

Tepler Euclides Filho

O Melhoramento Genético e os Cruzamentos em Bovino de Corte

1ª Reimpressão





**O MELHORAMENTO GENÉTICO
E OS CRUZAMENTOS
EM BOVINO DE CORTE**

1ª Reimpressão

Kepler Euclides Filho

Campo Grande, MS
1997

EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 63

1ª Edição 1996. Tiragem: 1.000 exemplares

1ª Reimpressão 1997. Tiragem: 1.000 exemplares

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

Afonso Simões Corrêa

Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima - Editoração

Eduardo Simões Corrêa

João Cândido Abella Porto

Kepler Euclides Filho

Leônidas da Costa Schalcher Valle

Margot Alves Nunes Dode - Secretária Executiva

Maria Antonia Martins de Ulhôa Cintra - Normalização

Rafael Geraldo de Oliveira Alves - Presidente

Composição e diagramação: Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima

ISBN 85-297-0029-5

ISSN 0100-9443

EUCLIDES FILHO, K. *O melhoramento genético e os cruzamentos em bovino de corte*. 1.reimp. Campo Grande : EMBRAPA-CNPGC, 1997. 35p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 63).

1. Bovino. 2. Melhoramento genético. 3. Cruzamento. 4. Seleção. I. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Campo Grande, MS). II. Título. III. Série.

CDD 636.082

©EMBRAPA 1996

Todas as propagandas veiculadas nesta publicação são de inteira responsabilidade dos respectivos anunciantes.

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO	5
ABSTRACT	6
1 INTRODUÇÃO.....	7
2 ESCOLHA DO SISTEMA DE CRUZAMENTO	7
3 BASE GENÉTICA DA HETEROSE E CÁLCULO DA HETERO- ZIGOSE	8
4 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS RAÇAS BOVINAS DE CORTE	10
5 SISTEMAS DE CRUZAMENTO	11
6 VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS DIFERENTES TIPOS DE CRUZAMENTOS	17
7 CRUZAMENTO vs SELEÇÃO	19
8 O AMBIENTE E SUA IMPORTÂNCIA NO MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE	21
9 DEMANDA/AMBIENTE vs ESCOLHA DO SISTEMA DE CRU- ZAMENTO	23
10 ALGUNS RESULTADOS DE PESQUISA EM CRUZAMENTOS DE <i>Bos taurus</i> COM <i>Bos indicus</i> NO BRASIL	27
11 CONCLUSÕES.....	31
12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

O MELHORAMENTO GENÉTICO E OS CRUZAMENTOS EM BOVINO DE CORTE

Kepler Euclides Filho¹

Resumo - Entre as grandes mudanças que vêm ocorrendo no mundo nos últimos anos destaca-se o estabelecimento de um mercado onde as demandas não são mais estabelecidas por diferenças de renda entre os diversos segmentos da sociedade, mas sim por exigências quanto a qualidade de vida e bem-estar, associado à qualidade de produto e baixo custo. Esta transformação no mercado deve-se à onda de globalização que vem varrendo o mundo, e que não só agita a economia, mas modifica padrões e conhecimentos, estabelecendo, com isto, um novo status de cultura global.

Neste contexto, todo e qualquer setor produtivo necessita adequar-se para sobreviver. Dentro da cadeia produtiva da carne destaca-se a necessidade de ajustes nos sistemas de produção. Neste particular, o cruzamento entre *Bos taurus* e *Bos indicus* tem evidenciado vantagens para várias características de importância econômica, e por isto, deve se consolidar como estratégia de produção de carne em nossas condições.

No entanto, há necessidade de se buscar maior entendimento das relações existentes entre genótipo e ambiente para que se consiga otimizar a produção, não só alcançando maiores produtividade, competitividade e eficiência, mas também estabelecendo sistemas de produção sustentados a médio e longo prazos.

Além de alguns resultados obtidos no Brasil, discutem-se diferentes sistemas e tipos de cruzamentos apresentando vantagens e desvantagens de cada um, bem como, fatores importantes de serem avaliados quando da escolha do sistema e/ou tipo a ser utilizado. Adicionalmente são apresentados exemplos onde se avaliam a importância do mercado e da adequação do genótipo ao ambiente.

¹Eng.-Agr., Ph.D., CREA Nº 12153/D-Visto 1466/MS, EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS.

Abstract - Among the innumerable changes which have been taking place in the world during the last years, a closed look should be devoted to the new market that is being established. In this market, the demands are not established by differences in the population's income anymore, but by lifestyle and welfare, associated to quality of product and low cost. This transformation in the market is primarily due to the globalization wave that is sweeping the world and that not only agitates the economy but also, modifies standards and knowledge, building a new status for the global culture.

In this context, all and each one of the production segment needs to adequate itself to the new rules as a matter of survival. In the beef production chain there is a need for adjustments in the production systems. This creates a big opportunity for crossbreeding, specially between *Bos taurus* and *Bos indicus*, since it has showed advantages for various economical important traits. These advantages should contribute to consolidate crossbreeding as a strategy to produce beef under our conditions.

However, there is a need for a better understanding of the relations between genotype and environment in order to maximize the beef production, not only by reaching higher productivity, competitiveness and efficiency but also, by establishing production systems which are sustainable at medium and long range.

Besides some results obtained in Brazil, a discussion is presented on the different crossbreeding systems and types with advantages and disadvantages of each one, as well as the important factors that should be evaluated when one has to choose the system or type of crossbreeding to be used. In addition, some examples are presented where are evaluated the importance of the market and of the correct adjustment between genotype and environment.

I INTRODUÇÃO

Apesar dos grande avanços dos últimos anos em novas biotécnicas que, sem dúvidas, irão contribuir como importantes ferramentas para o melhoramento de bovinos de corte, suas incorporações ao sistema produtivo são lentas. Além disto, o desenvolvimento de novas metodologias de avaliação do mérito genético dos animais, o melhor conhecimento das vantagens e desvantagens de cada raça e os resultados já alcançados com seleção e cruzamentos indicam que esta forma tradicional, utilizando-se ou não ferramentas avançadas, continuará sendo, por bom tempo, meio seguro de se produzir animais mais produtivos e eficientes, que venham compor sistemas de produção de gado de corte competitivos e sustentados.

O cruzamento tem sido utilizado em diversas espécies de animais domésticos como forma de produzir carne, leite ou ovos. É um termo utilizado quando a produção de determinada geração de indivíduos envolve o acasalamento de duas ou mais raças. O cruzamento em gado de corte e, em outras espécies de animais explorados economicamente, tem como conseqüências desejáveis: i) produção de heterose ou vigor híbrido; ii) combinação de méritos genéticos de diferentes raças em um único indivíduo; e iii) possibilidade de incorporação de material genético desejável de forma rápida.

2 ESCOLHA DO SISTEMA DE CRUZAMENTO

Existem várias formas de se desenvolver programas de cruzamentos, as quais são denominadas de sistemas de cruzamentos. É importante salientar, no entanto, que nenhum sistema é adequado para todos os rebanhos ou sistemas de produção. A escolha deles vai depender de diversos fatores, tais como: 1) ambiente, 2) exigência de mercado, 3) mão-de-obra disponível, 4) nível gerencial, 5) sistema de produção, 6) viabilidade de uso de inseminação artificial, 7) objetivo do empreendimento, 8) número de vacas, e 9) número e tamanho dos pastos.

Ao se iniciar um programa de cruzamentos o que se busca normalmente é um ou mais dos seguintes benefícios:

- utilizar da heterose;

- usar as diferenças entre raças, no que diz respeito ao mérito genético aditivo, de forma a sincronizar características de desempenho e adaptabilidade dos recursos genéticos com os recursos de meio ambiente tais como: clima, alimentação, manejo e outros;
- usar da "complementariedade" quando se utiliza raças de touros com grande potencial para crescimento e produção de carne, sobre vacas mestiças de pequeno/médio portes, o chamado cruzamento terminal; e
- formação de novas raças, ou de novos grupos genéticos.

Em qualquer destas situações, no entanto, a superioridade dos mestiços requer pelo menos uma das três mudanças em relação à população dos pais: i) maior freqüência de genes com efeitos médios favoráveis; ii) maior freqüência de heterozigose nos loci com algum grau de dominância; e iii) melhor adaptabilidade dos mestiços a situações particulares de produção e/ou de mercado.

3 BASE GENÉTICA DA HETEROSE E CÁLCULO DA HETEROZIGOSE

Heterose é definida como sendo a diferença entre a média da característica avaliada (fenótipo) nos indivíduos oriundos do cruzamento, os mestiços, e a média desta mesma característica medida nos pais, e é calculada segundo a seguinte fórmula:

$$Ht = \frac{\text{Média dos mestiços} - \text{média dos pais}}{\text{média dos pais}} \times 100$$

A teoria que suporta a existência do efeito heterótico define que só haverá heterose quando houver diferença em freqüência gênica entre as raças envolvidas no cruzamento e, o efeito de dominância entre alelos não for zero. Se qualquer destas situações deixar de existir, a heterose será nula. Isto pode ser melhor entendido se considerarmos que as raças, durante o processo de formação, permaneceram geneticamente isoladas, e foram submetidas a pressões de seleção variáveis, tanto artificial, quanto natural. Este processo resultou em alguma consangüinidade, que,

juntamente com a flutuação aleatória na frequência gênica, contribuiu para a fixação de alguns homozigotos. Estes homozigotos produzidos tanto podem ser de genes com efeitos indesejáveis, quanto de genes cuja combinação heterozigótica produz resultados favoráveis.

Assim, parece muito pouco provável que as diferentes raças tenham tido os mesmos alelos indesejáveis fixados na forma homozigótica. Isto será tanto mais verdade quanto mais distantes na origem e mais separadas espacialmente forem as raças.

Desta forma, ao se cruzar raças diferentes, as progênies terão os efeitos deletérios dos genes recessivos encobertos pelos genes dominantes e maior taxa de heterozigose. De fato, resultados experimentais com gado de corte têm possibilitado a conclusão de que a heterose existe em níveis variáveis dependendo da característica, e que é maior quando o cruzamento envolve raças zebuínas com européias. Alguns resultados, principalmente, obtidos no MARC (Meat Animal Research Center - Nebraska, USA) têm sugerido ainda, que a retenção de heterose em gerações sucessivas tem sido proporcional à retenção de heterozigose para a maioria das características de importância econômica em gado de corte. Portanto, conhecendo-se a heterozigose, tem-se uma estimativa da heterose.

A heterozigose pode ser calculada por:

$$H_z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m S_i C_j$$

em que $i \neq j$

H_z = heterozigose;

$\sum^n \sum^m$ = representa o somatório dos produtos da composição genética do pai relativa à raça "i" pela composição genética da mãe relativa à raça "j";

S_i = composição genética do pai relativa à raça "i" ($i = 1, 2, \dots, n$);

C_j = composição genética da mãe relativa à raça "j" ($j = 1, 2, \dots, n$).

Exemplificando, suponhamos um cruzamento entre touros da raça A com vacas da raça B. Neste caso teremos:

para S_i , $A = 1$ e $B = 0$
para C_j , $A = 0$ e $B = 1$,

logo,

$$H_z = (1 \times 1) + (0 \times 0) = 1 \text{ ou } 100\%$$

Desta forma, a progênie de tal cruzamento apresentaria 100% de heterozigose. A heterozigose para cruzamentos envolvendo maior número de raças ou envolvendo animais mestiços, apesar de mais complexos, é obtida diretamente pelo uso da fórmula.

É importante salientar, contudo, que ao se promover cruzamentos está-se não só utilizando ou procurando utilizar os benefícios da heterose, mas também, como mencionado anteriormente, combinando, nos produtos, características desejáveis das raças envolvidas. Assim, é que produtos de cruzamentos *Bos taurus* com *Bos indicus* incorporam, relativo ao *Bos taurus*, vantagens como maior precocidade, maior potencial de crescimento, melhor acabamento de carcaça; e com relação ao *Bos indicus*, maior adaptabilidade, boa habilidade materna, e maior resistência a parasitos. Características estas, que as raças puras de ambas espécies não apresentam em conjunto.

4 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS RAÇAS BOVINAS DE CORTE

Ao se decidir por cruzamentos, após analisados os itens mencionados em 2., é importante conhecer o que se deseja como produto final e, qual ou quais raças possuem as características desejáveis para que possam se complementar.

Quanto às características gerais, as raças bovinas de corte podem ser divididas em quatro grandes grupos: 1) raças britânicas, 2) raças européias de grande porte ou raças continentais, 3) raças zebuínas e, 4) raças européias adaptadas a clima tropical.

Raças britânicas - representantes deste grupo, quando em ambientes propícios, expressam boa taxa de sobrevivência, apresentam

taxas reprodutivas e de crescimento suficientes para produzir carcaças de ótima qualidade. Como desvantagens, pode-se mencionar que elas são detentoras de partos distócicos, muita gordura em altos pesos, e a taxa de crescimento é menor que aquela de raças européias continentais. Conseqüentemente, apresentam taxa de conversão alimentar menor, assim como menor peso adulto do que estas últimas. As vacas apresentam cerca de 500 a 600 kg de peso adulto, e os machos, de 800 a 900 kg.

Raças européias de grande porte - este grupo caracteriza-se pelo alto potencial de crescimento, boa conversão alimentar, altos pesos de abate e carcaça com pouca gordura. Entretanto, apresentam partos distócicos e peso adulto elevado; como resultado, são animais de grande exigência de energia para manutenção. As vacas apresentam, em média, peso adulto de 700 a 800 kg, enquanto que para os machos, esta média está em torno de 1.000 a 1.200 kg.

Raças zebuínas - os representantes deste grupo comparativamente às raças européias, britânicas ou continentais, apresentam baixas taxas de crescimento, baixos índices reprodutivos, e carcaça com pouca aceitabilidade, principalmente por produzirem carne dura. Por outro lado, apresentam excelente taxa de sobrevivência, boa habilidade materna, e são tolerantes a parasitos e a altas temperaturas. As vacas adultas têm, em média, de 350 a 450 kg e os machos de 600 a 700 kg.

Raças européias adaptadas a clima tropical - neste grupo encontram-se todas as raças chamadas "crioulas" da América do Sul, existindo ainda, representantes em outros continentes. Pelo processo de seleção natural pelo qual passaram por séculos, constituem-se hoje, em animais que associam algumas características comuns a raças européias e outras, principalmente aquelas relacionadas à adaptabilidade de raças zebuínas. As vacas adultas apresentam média de peso de, aproximadamente, 350 a 450 kg e os machos de 600 a 700 kg.

5 SISTEMAS DE CRUZAMENTO

Tecnicamente, um sistema de cruzamento ideal deveria preencher os seguintes requisitos: a) permitir que as fêmeas de reposição sejam

produzidas no próprio sistema. Isto porque a aquisição de fêmeas de outros rebanhos, que não possuam um bom programa de seleção, poderia introduzir material genético de pior qualidade. A seleção das raças puras e dos mestiços é componente importante no cruzamento como será discutido mais à frente; b) possibilitar o uso de fêmeas mestiças. Isto se deve ao fato de que a heterose combinada resulta em incremento na produção de quilogramas de bezerras desmamadas; c) explorar efetivamente a heterose; d) não interferir com a seleção; e) possibilitar que tanto machos quanto fêmeas sejam adaptados ao ambiente onde eles e suas progênes serão criados.

Basicamente os cruzamentos podem ser classificados em três sistemas: i) cruzamento simples; ii) cruzamento contínuo; e iii) cruzamento rotacionado ou alternado.

i) Sistema de cruzamento simples - é definido como sendo o acasalamento envolvendo somente duas raças com produção da primeira geração de mestiços, os chamados F1. Não há continuidade, machos e fêmeas são destinados ao abate. Neste caso, há necessidade de que parte do rebanho de fêmeas seja mantido como rebanho puro para produção de fêmeas de reposição, tanto para o próprio rebanho puro quanto para aquele que produzirá os mestiços. Neste caso, a proporção do rebanho total de fêmeas que deve participar do cruzamento é importante para que se possa promover seleção. Caso contrário, estas fêmeas têm de ser adquiridas de outros criadores. O esquema deste cruzamento é mostrado na Tabela 1.

ii) Cruzamento contínuo - também chamado de cruzamento absorvente, tem a finalidade de substituir uma raça ou "grau de sangue" por outra, pelo uso contínuo desta segunda. Produz animais conhecidos como "puros por cruza" ou PC. O esquema deste cruzamento pode ser encontrado na Tabela 2.

iii) Cruzamento rotacionado ou alternado contínuo - é aquele em que a raça do pai é alternada a cada geração. Pode ser de duas ou mais raças. Neste caso, é importante que as raças sejam semelhantes para algumas características como tamanho corporal e produção de leite por razões que serão discutidas mais à frente e se relacionam com adequação do genótipo ao ambiente geral. As Tabelas 3 e 4 contêm os esquemas de cruzamentos rotacionados de duas e três raças, respectivamente.

TABELA 1. Esquema de cruzamento simples, composição genética dos pais e progênie, e heterozigose.

Composição genética (%)				
Pai	Mãe*	Progênie*		Heterozigose*
A	B	A	B	(%)
100	100	50	50	100

* percentagem esperada

TABELA 2. Esquema de cruzamento contínuo, composição genética dos pais e progênie, e heterozigose.

Composição genética (%)					
Pai	Mãe*		Progênie*		Heterozigose*
A	A	B	A	B	(%)
100	-	100	50	50	100
100	50	50	75	25	50
100	75	25	87	13	25
100	87	13	94	6	13
100	94	6	97	3	6
100	97	3	98	2	3
100	98	2	99	1	2

* percentagem esperada

TABELA 3. Esquema de cruzamento rotacionado de duas raças, composição genética dos pais e progênie, e heterozigose.

Composição genética (%)						
Pai		Mãe*		Progênie*		Heterozigose* (%)
A	B	A	B	A	B	
100		-	100	50	50	100
	100	50	50	25	75	50
100		25	75	63	37	75
	100	63	37	31	69	63
100		31	69	66	34	69
	100	66	34	33	67	66
100		33	67	67	33	67
	100	67	33	33	67	67

* percentagem esperada

TABELA 4. Esquema de cruzamento rotacionado de três raças, composição genética dos pais e progênie, e heterozigose.

Composição genética (%)									
Pai			Mãe*			Progênie*			Heterozigose* (%)
A	B	C	A	B	C	A	B	C	
100				100		50	50	-	100
		100	50	50		25	25	50	100
	100		25	25	50	12	62	25	75
100			12	62	25	56	31	12	88
		100	56	31	12	28	16	56	88
	100		28	16	56	14	58	28	84
100			14	58	28	57	29	14	86
		100	57	29	14	29	14	57	86

* percentagem esperada

Cada um destes sistemas de cruzamento pode apresentar variações, sendo as mais importantes discutidas a seguir:

A dificuldade de se implementar um bom programa de inseminação artificial em muitas propriedades, induz a estratégias que possibilitem o uso de monta natural. Neste caso, pode-se distinguir dois tipos: a) uso de touros F1, e b) uso de touros puros de raças européias em monta natural, alternando-se a raça do reprodutor a cada dois ou três anos. Um terceiro tipo pode ser representado ainda, pelo uso de touros de raças compostas.

O primeiro caso pode se enquadrar tanto no sistema simples quanto no rotacionado (Tabela 5). Neste caso, como em qualquer situação onde se busca melhoria genética, a avaliação correta dos indivíduos a serem utilizados como reprodutores, quer seja para os aspectos produtivos, quer seja para os reprodutivos, é de extrema importância para garantir o sucesso do empreendimento.

TABELA 5. Esquema de um sistema de utilização de touros F1 em um cruzamento rotacionado, composição genética dos pais e progênie, e percentagem esperada de heterozigose.

Composição genética (%)									
Pai*			Mãe*			Progênie*			Heterozigose* (%)
A	B	C	A	B	C	A	B	C	
100				100		50	50	-	100
50		50	50	50		50	25	25	75
50	50		50	25	25	50	38	12	62
50		50	50	38	12	50	19	31	69
50	50		50	19	31	50	34	16	66
50		50	50	34	16	50	17	33	67
50	50		50	17	33	50	33	17	67

* percentagem esperada

Quanto ao segundo caso, uso de touros de raças européias em monta natural, o problema maior reside nas dificuldades de adaptação desses animais às nossas condições, lembrando que sua utilização seria feita na época quente do ano, e, de aquisição de animais em quantidade e qualidade necessárias ao sucesso do programa.

Um outro tipo de cruzamento é o cruzamento terminal - que caracteriza-se pelo abate de machos e fêmeas oriundos do cruzamento; e se constitui em um esquema de acasalamentos que pode participar tanto do

sistema de cruzamento simples quanto do rotacionado. No primeiro caso, todos os produtos F1 seriam abatidos, constituindo-se no próprio cruzamento simples, enquanto que no segundo, parte das fêmeas, as mais novas, seriam mantidas em um sistema rotacionado, e as outras seriam acasaladas com um touro terminal. Estes últimos produtos seriam todos abatidos. Este tipo de cruzamento tem o objetivo de utilizar vantagens de rápido crescimento e boa taxa de conversão. Isto porque, em cruzamentos terminais, utilizam-se normalmente como touro terminal animais de raça de grande porte.

Formação de populações compostas - este tipo de cruzamento pode envolver duas ou mais raças (Tabelas 6 e 7). Após a formação da raça Santa Gertrudis, este tipo de cruzamento se expandiu seguindo sempre a mesma linha desta primeira, iniciando-se como um cruzamento rotacional, e a partir de determinado "grau-de-sangue", normalmente 5/8 europeu - 3/8 zebu, estabelecendo-se o chamado cruzamento inter se ou bimestiçagem, que consiste no acasalamento de machos e fêmeas do mesmo grau de sangue. Várias raças, além da Santa Gertrudis, foram formadas dentro desta concepção, como Ibagé, Canchim, Pitangueiras, Brangus, Belmont Red e várias outras.

TABELA 6. Esquema de cruzamento para formação de população composta envolvendo três raças, composição genética dos pais e progênie, e percentagem esperada de heterozigose.

Composição genética (%)									Heterozigose*
Pai*			Mãe*			Progênie*			
A	B	C	A	B	C	A	B	C	
100				100		50	50	-	100
100					100	50		50	100
50	50		50		50	50	25	25	75
50	25	25	50	25	25	50	25	25	62

* percentagem esperada

A discussão destes esquemas de cruzamento não pretende ser exaustiva nem apresentar todos os tipos possíveis, uma vez que várias combinações podem ser criadas para atender a situações particulares. O que se pretende é discutir alguns esquemas que vêm sendo, de uma forma ou de outra, mais utilizados.

TABELA 7. Esquema de cruzamento para formação de uma população composta envolvendo quatro raças, composição genética dos pais e progênie, e heterozigose

Composição genética (%)												Heterozigose*
Pai*				Mãe*				Progênie*				
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	(%)
100					100			50	50			100
		100					100			50	50	100
50	50					50	50	25	25	25	25	100
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	75

* percentagem esperada

Como mencionado anteriormente, não existe nenhum sistema ou tipo de cruzamento que seja adequado a qualquer situação. Vários são os fatores que devem ser considerados quando da decisão de cruzar. Cada tipo de cruzamento mencionado apresenta suas vantagens e desvantagens, que, associadas a vários outros fatores de decisão, poderão nortear o produtor.

6 VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS DIFERENTES TIPOS DE CRUZAMENTOS

Cruzamento rotacionado - este sistema de cruzamento atende às condições necessárias ao bom uso de cruzamentos, no entanto, verifica-se em nosso meio, evidências de sucesso limitado com este sistema; possivelmente em razão da variação entre gerações em termos de requerimentos nutricionais e de manejo. Isto se deve, principalmente, ao fato de que muito recentemente a maioria absoluta dos cruzamentos no Brasil envolvia uma raça zebuína, predominantemente a Nelore, e uma raça européia de grande porte e/ou maior produção leiteira. O resultado deste procedimento é que gerações subseqüentes, dependendo do maior ou menor "grau-de-sangue" de raça européia apresentam maior ou menor requerimento nutricional que a geração anterior. Variações semelhantes podem ocorrer em termos de manejo de diferentes gerações. Isto, além de causar transtornos de manejo, causa variações na produtividade, ou seja, promove variação nos níveis de desempenho de vacas e bezerros.

Uso de touros F1 - a utilização deste esquema de cruzamentos, quer seja em sistema de cruzamento simples, quer seja em sistema rotacionado, resultará em nível de heterozigose inferior àqueles obtidos com reprodutores puros. No entanto, para condições onde o uso de inseminação artificial não é aconselhável ou desejável, e a utilização de monta natural com touros europeus puros é inviável, sua utilização pode ser apropriada. Além disto, possibilita uso máximo de heterose para fertilidade de machos superando problemas de baixa libido e avançada idade à puberdade, comuns em raças indianas. É de fácil manejo, flexível quanto a troca de raça europeia para eventuais ajustes para adaptação às condições de mercado ou de produção.

Formação de populações compostas - o desenvolvimento de programas de cruzamento com este objetivo teve grande impulso há 4-6 décadas, e hoje tem sido retomado dentro de uma nova visão, e com novas bases, em função de evidências experimentais obtidas, principalmente pelo MARC em Nebraska, USA. Tais resultados confirmam que, em gado de corte, a retenção de heterose está associada à retenção de heterozigose. Assim, raças constituídas pela combinação de outras, também poderiam reter altos níveis de heterose, tanto materna quanto individual. Possivelmente, haverá ainda, como benefício adicional, heterose para fertilidade de machos. Esta opção é uma alternativa à complexidade apresentada pelos cruzamentos rotacionados. Após a formação da população composta desejada, o manejo é idêntico àquele para rebanho puro e, como tal, pode ser também utilizado em pequenos rebanhos.

É importante salientar, no entanto, que para se evitar consangüinidade na população formada e, manter altos níveis de heterozigose, faz-se necessário ampla base genética para cada uma das raças envolvidas, ou seja, os representantes de todas as raças envolvidas na formação da composta devem ser animais provenientes ou filhos de um grande número de touros geneticamente diferentes.

Cruzamento terminal - também chamado cruzamento industrial, possibilita uso máximo da heterose e da complementariedade. Além disto, viabiliza grande flexibilidade na escolha da raça terminal, o que garante rápidos ajustes a demandas de mercado ou a imposições do sistema de produção. É um esquema vantajoso para produção de animais a serem terminados em condições favoráveis, principalmente no que se refere a alimentação, como pastagens de boa qualidade ou confinamento, uma vez que este cruzamento resulta em animais que apresentam altas taxas de

ganho e altos pesos à terminação. No entanto, pelo fato de se abater fêmeas, é de aplicação limitada na pecuária como um todo. Além disto, é importante, neste caso, ressaltar que apesar de o uso de fêmeas F1 possibilitar usufruir dos benefícios da heterose materna, ao se utilizar estas fêmeas para acasalamento com touros terminais, faz-se necessário manter parte do rebanho total de fêmeas como rebanho puro. Isto tem a finalidade de produzir fêmeas de reposição, tanto para produção das F1s quanto para a substituição das puras.

Rotacionado terminal - neste caso, 45-50% das fêmeas são acasaladas em um sistema rotacionado com a finalidade de se produzir fêmeas de reposição. As fêmeas restantes, as mais velhas, são acasaladas com touro terminal. Este esquema combina as vantagens de altos níveis de heterose do sistema rotacionado com as vantagens da complementariedade advindas do touro terminal. É, no entanto, um esquema complexo, exigindo grande capacidade gerencial e boa mão-de-obra.

7 CRUZAMENTO vs SELEÇÃO

O fato de o cruzamento se constituir em uma forma rápida, e muitas vezes econômica, de produzir carne bovina, não elimina a necessidade, nem diminui a importância, da seleção como método de melhoramento genético a ser realizado concomitantemente. Raças puras melhoradas são, na verdade, elementos fundamentais ao sucesso do cruzamento.

A seleção, além de fundamental na melhoria das raças puras, tem de ser componente essencial em um programa de cruzamentos. Cruzamento sem seleção resultará em vantagens facilmente superáveis pela seleção em raça pura (Fig. 1).

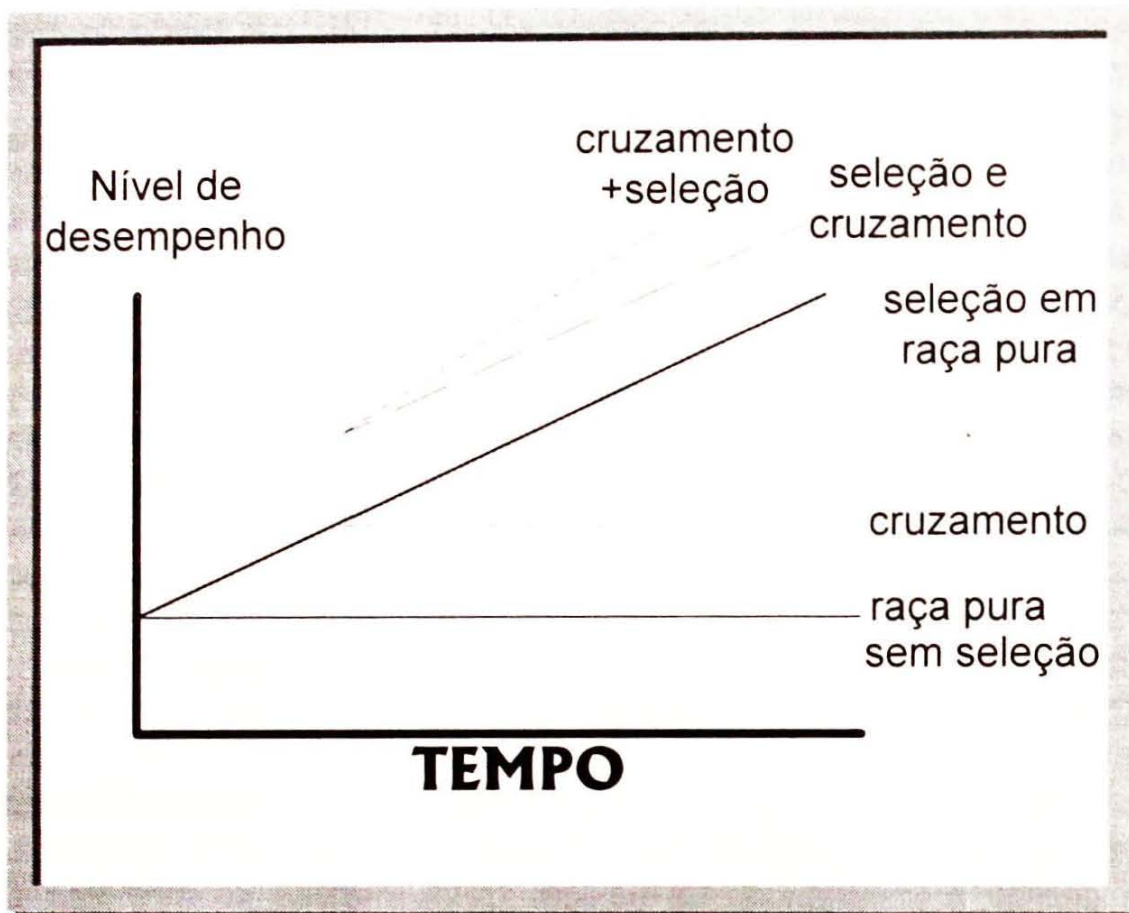


FIG. 1. Ilustração mostrando as tendências de desempenho em populações puras e mestiças relacionadas ou não e, a combinação de cruzamentos e seleção após o nível inicial de heterose ter sido atingido pelo cruzamento. Adaptado de Warwick & Legates (1979).

8 O AMBIENTE E SUA IMPORTÂNCIA NO MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE

A característica, qualquer que seja ela, peso, volume, medidas corporais, taxa de fertilidade, cor de pelagem; e qualquer que seja a forma de mensurá-la, é chamada de fenótipo. O fenótipo como o medimos, é uma expressão do genótipo (constituição genética) do indivíduo para aquela característica mais o componente de ambiente (clima, alimentação, manejo, saúde, etc.). Assim, representando-se fenótipo, genótipo e ambiente por P, G e E, respectivamente, tem-se que:

$$P = G + E \quad (1)$$

No entanto, determinados genótipos resultam em fenótipos distintos em diferentes ambientes. A isto, chama-se interação genótipo-ambiente que pode ser representado por GE. Desta forma, a equação 1 transforma-se em:

$$P = G + E + GE \quad (2)$$

Ao se medir os componentes de variância, que são importantes do ponto de vista genético, o componente de interação cria uma fonte de variação adicional e a equação 2 torna-se:

$$VP = VG + VE + VGE \quad (3)$$

Quanto mais distantes forem os genótipos e/ou ambientes, mais marcante e fácil de identificar será o efeito desta interação. Esta interação pode se expressar de diferentes formas e intensidades, sendo que a mais extrema, pode ser representada pela seguinte condição:

Comparando-se duas raças, A e B, em dois ambientes X e Y, observa-se que, enquanto a raça A foi superior à B no ambiente X, a raça B foi superior no ambiente Y (Fig. 2).

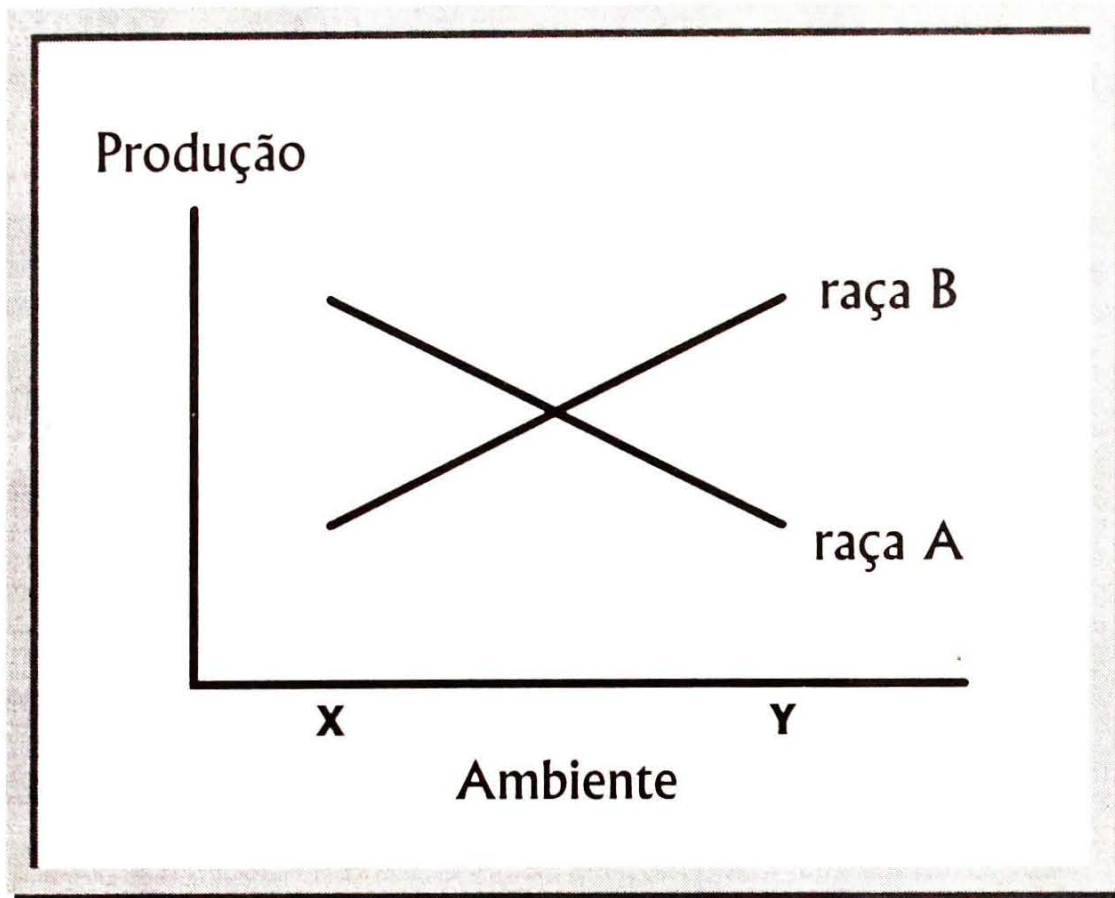


FIG. 2. Ilustração da interação genótipo-ambiente em uma situação onde houve mudança de ordenamento da raça com o ambiente.

Outra relação importante envolvendo genótipo e ambiente surge pelo tratamento diferenciado dado a determinados indivíduos, ou genótipos, como é o caso, por exemplo, de vacas leiteiras de alta produção que recebem suplementação concentrada em altos níveis. Outro exemplo comum, em gado de corte, é o tratamento diferenciado concedido a filhos de determinados touros que recebem leite de ama-seca e suplementação concentrada no cocho. Esta condição também altera a fórmula 2, pois ela cria uma correlação entre genótipo e ambiente. Neste caso, a variância fenotípica seria acrescida de duas vezes a covariância entre genótipo e ambiente, e a fórmula 3 seria:

$$VP = VG + VE + 2 COVGE, \quad (4)$$

em que, COVGE representa a covariância entre genótipo e ambiente e é originada da maior semelhança entre estes indivíduos do que seria sob tratamentos aleatórios.

A existência dessas relações, principalmente da interação, e sua compreensão, é importante para a tomada de decisão de qual tipo de animal (raça ou cruzamento) criar, pois como já foi mostrado esta escolha não pode estar dissociada do ambiente.

No Brasil, o ambiente geral de criação caracteriza-se por: i) pastagens com predominância de gramíneas tropicais que são de baixa qualidade quando comparadas às gramíneas temperadas; ii) altas temperaturas; iii) alta radiação; iv) solos pobres; v) flutuação sazonal da produção de forragem, tanto em quantidade quanto em qualidade; e vi) alta presença de parasitos internos e externos.

Assim, ao se iniciar um programa de cruzamentos, é importante verificar, além dos itens mencionados em 2, a combinação de raça que é adequada, e o que pode ser modificado no ambiente. Em outras palavras, há necessidade de se buscar um biótipo adequado à condição de criação e ao mercado.

Em um sistema cuja meta final é produzir carne, nem sempre animais mais pesados são a solução. A função objetiva deve ser quilograma de carne de boa qualidade/ha/ano, o que nem sempre é conseguido com animais grandes, principalmente, se a meta deve ser alcançada considerando-se produção competitiva em sistemas de produção sustentados.

9 DEMANDA/AMBIENTE vs ESCOLHA DO SISTEMA DE CRUZAMENTO

Serão considerados dois exemplos enfocando demanda de mercado e ambiente.

SITUAÇÃO 1

Mercado - exige animal desmamado, que será terminado em confinamento, para ser abatido com, aproximadamente, 14-15 meses de idade. O sistema de produção tem, nos componentes alimentação, solo e clima, as seguintes informações: região de cerrados do Brasil Central, solos pobres, precipitação de, aproximadamente, 1300-1500 mm distribuídos de setembro a março, pastagens de *Brachiaria decumbens*, e como suplementação alimentar, somente a mineral.

A análise desta condição permite identificar que a exigência do mercado é por um animal que apresente alta taxa de ganho em peso, boa

conversão alimentar e alto peso à desmama. Prosseguindo a avaliação é possível identificar as raças continentais como sendo adequadas. Assim, cruzamento envolvendo tais raças seria a primeira opção a ser estudada.

Analisemos um sistema de cruzamento alternado contínuo de uma raça zebuína com uma continental. Neste caso, as fêmeas F1 produzidas seriam, à semelhança dos machos, de grande porte, sexualmente tardias, e apresentariam grande exigência de manutenção. Estas fêmeas, nas condições do exemplo, podem apresentar baixa taxa de fertilidade e, os pesos dos bezerros desmamados produzidos podem não ser economicamente interessantes. Animais maiores e de maior exigência de manutenção terão de ser manejados numa taxa de lotação mais baixa, caso contrário, pode haver superpastejo e degradação das pastagens. Lotação baixa pode refletir em menor produção/ha/ano. Esta situação é representada na Fig. 3.

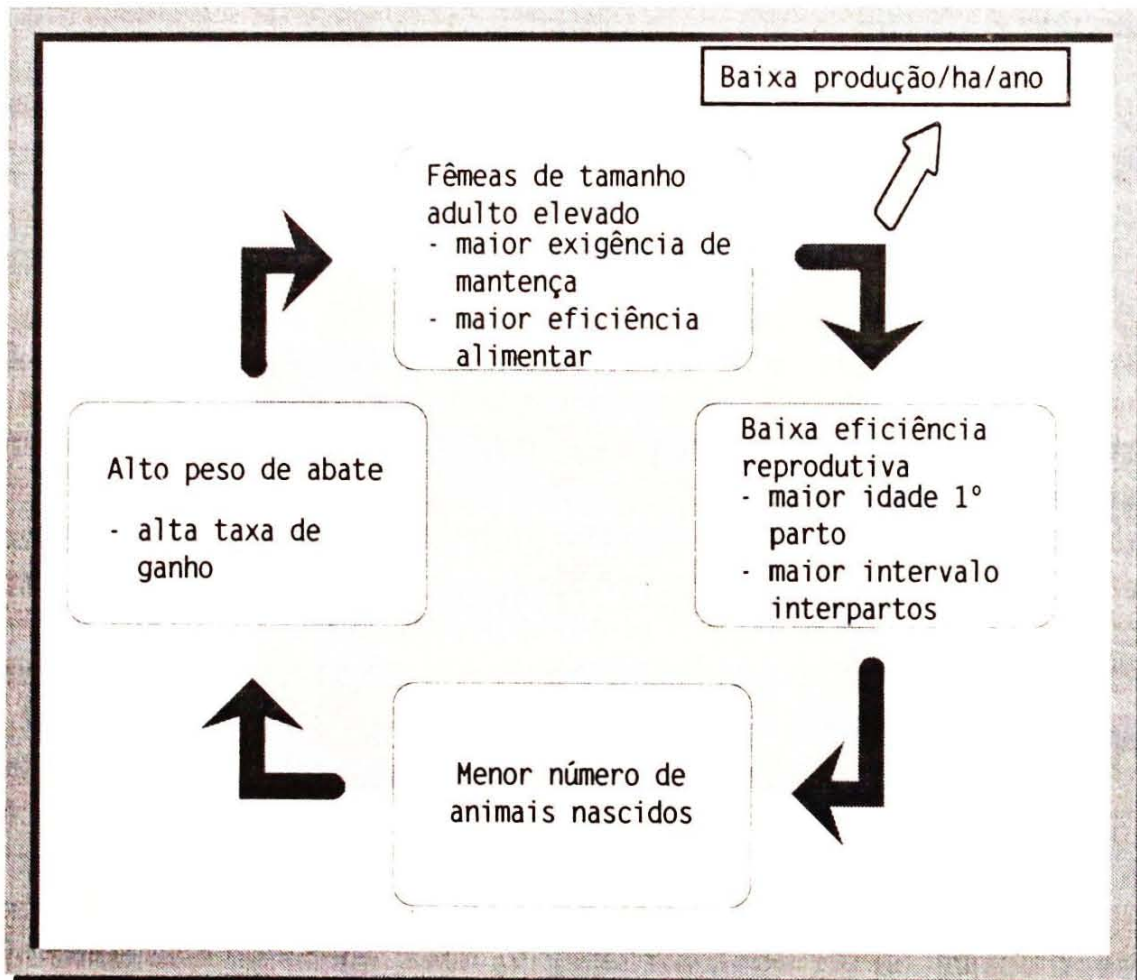


FIG. 3. Esquema de um sistema de produção utilizando cruzamento zebu-continental (exemplo 1).

Analise agora uma outra opção para a situação 1. Cruzamentos de raças britânicas para produção de fêmeas F1 que são de menor porte, apresentam boa fertilidade e menor exigência de manutença. No entanto, o cruzamento alternado entre raças zebu e britânica não atenderia à demanda do mercado; poder-se-ia, sobre estas fêmeas F1, usar touros de raça continental num cruzamento terminal, cujos produtos atenderiam ao mercado (Fig. 4). Neste caso, as fêmeas F1 poderiam ser adquiridas no mercado ou produzidas no próprio sistema; em tal situação, os machos F1 teriam de ser destinados a outro mercado, pois não atenderiam à demanda.

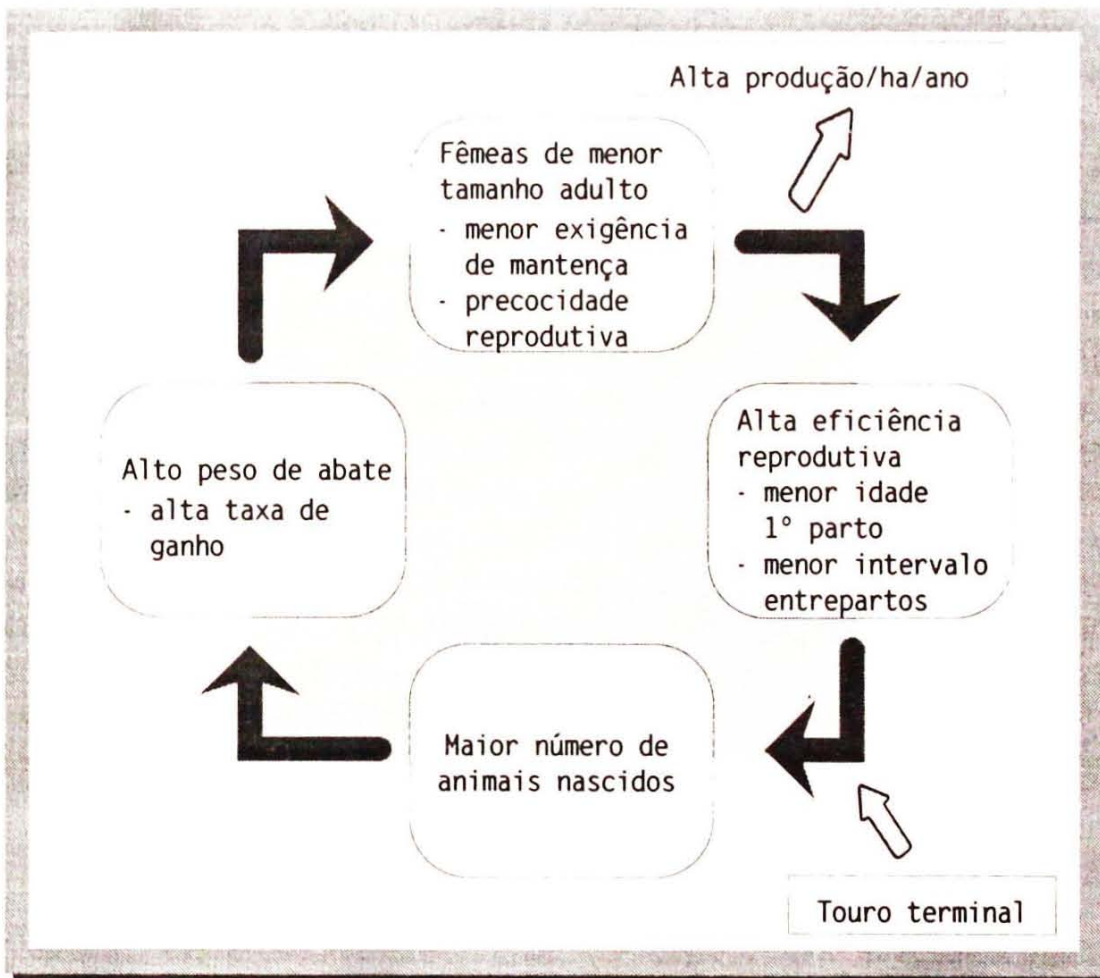


FIG. 4. Esquema de um sistema de produção utilizando cruzamento terminal (exemplo 2).

SITUAÇÃO 2

Mercado exige animais de carcaça média, bom desenvolvimento muscular, carne com marmoreio e boa cobertura de gordura. O sistema de

produção apresenta, além dos componentes descritos para a situação 1, dificuldade no uso de inseminação artificial e as propriedades possuem rebanhos pequenos. Frente a esta situação podemos analisar duas opções: uso de touros F1 (zebu-britânica) ou uso de uma raça composta. No primeiro caso, é muito importante salientar que os touros têm de ser adquiridos com "certificado de garantia", ou seja, faz-se necessário que eles sejam provenientes de um produtor que proceda a seleção com critérios eficientes, metodologia adequada e que considere, na seleção, precocidade sexual e produtiva, bom desenvolvimento e conformação. Quanto a segunda opção, uso de raça composta, pode-se sugerir uma combinação que envolvesse raças zebuínas, britânica e uma europeia adaptada. Desta forma, poder-se-ia manter uma população com 75% de sangue europeu, no entanto, adaptada, que pode apresentar como vantagem adicional, a produção de carne macia, e 25% de sangue zebu para que, além da resistência, conferisse boa habilidade materna (Fig. 5).

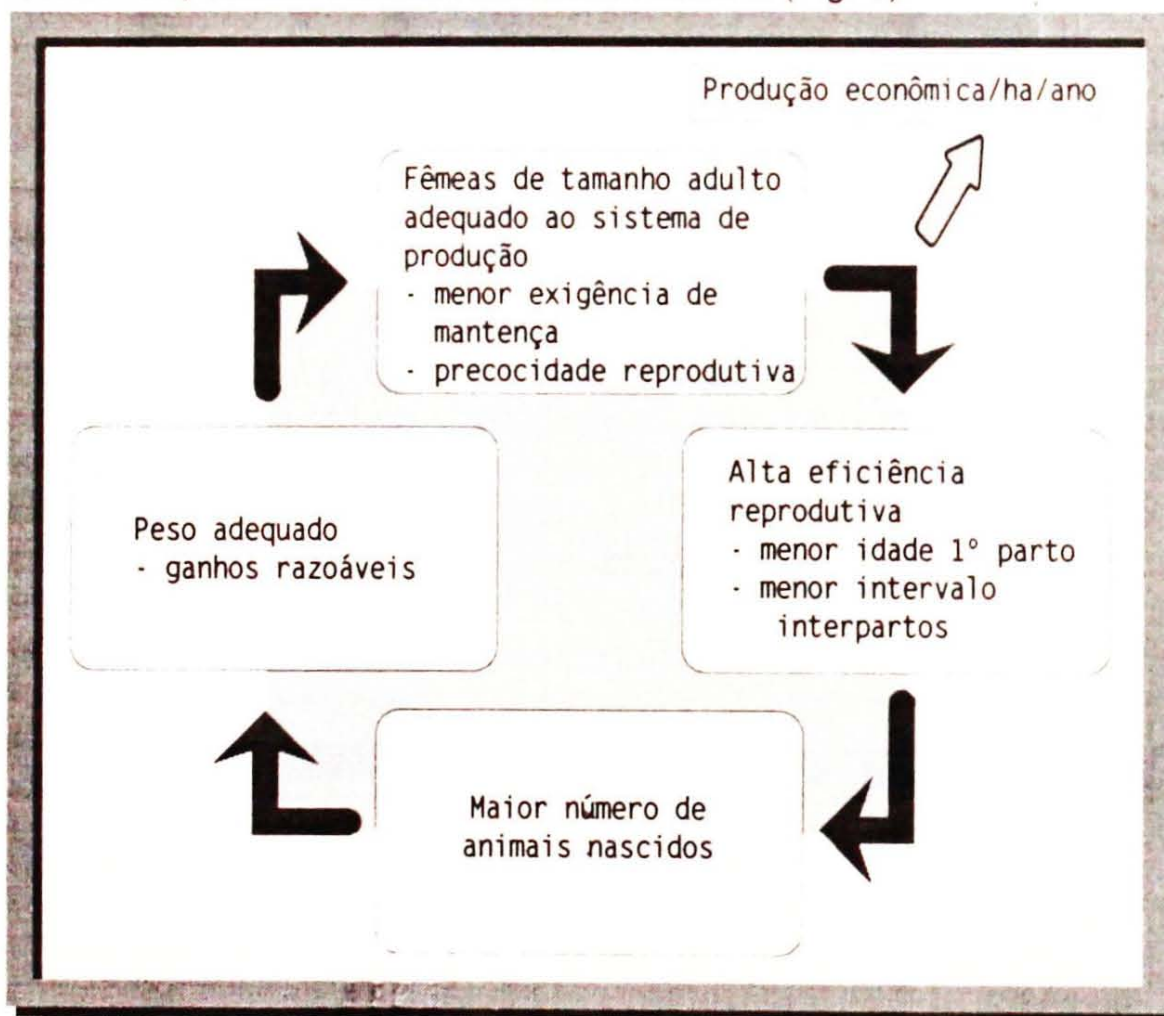


FIG. 5. Esquema de um sistema de produção utilizando raça composta ou zebu-britânica (exemplo 3).

10 ALGUNS RESULTADOS DE PESQUISA EM CRUZAMENTOS DE *Bos taurus* COM *Bos indicus* NO BRASIL

A busca por animais de grande porte, com alta taxa de ganho em peso, e conseqüentemente almejando-se carcaças mais pesadas, talvez seja uma das principais razões que induziram ao uso preferencial de animais de raças européias continentais em cruzamentos no Brasil. Esta tendência tem se modificado ultimamente, e deve alcançar um equilíbrio à medida que os resultados e preferências vão se consolidando e se ajustando e, principalmente, à medida que se compreenda melhor a adequação do binômio genótipo-ambiente.

Para que se possa apresentar uma idéia geral dos resultados, procurou-se apresentá-los sob três grandes tópicos: i) eficiência reprodutiva; ii) desempenho até o abate; e iii) características de carcaça.

i) Eficiência reprodutiva - um dos aspectos mais importantes da produtividade e competitividade da pecuária bovina de corte é, sem dúvida, a eficiência reprodutiva envolvendo desde precocidade reprodutiva até número de bezerros desmamados passando por intervalo de partos e sobrevivência dos bezerros até a desmama.

Norte et al. (1993), em um estudo conduzido para avaliação de animais "meio-sangue" zebu-Red Angus, observaram média de idade à primeira concepção de, aproximadamente, 14 meses e, um intervalo primeira-segunda concepção de 354 dias. O índice de fertilidade destas novilhas, média de três anos, foi de 94%.

Uma avaliação de idade à primeira concepção, conduzida por José et al. (1991) em novilhas Nelore e meios-sangues Guzerá-Nelore, Red Angus-Nelore, e Marchigiana-Nelore, indicou que a menor idade foi alcançada pelas novilhas Red Angus-Nelore (26,4 meses). Não houve diferença entre as "meio-sangue" Guzerá-Nelore e Marchigiana-Nelore (33,8 e 30,5 meses, respectivamente), enquanto que para a Nelore a idade à primeira concepção foi de 38 meses. Maior precocidade de mestiços foi também evidenciada pelos resultados de Silva & Pereira (1986). Estes autores estudaram zebu, e mestiços Chianina-zebu (1/2 e 3/4 zebu) e concluíram que as fêmeas "meio-sangue" foram mais precoces. O maior período de serviço foi observado para o grupo de fêmeas zebu. Os índices de não retorno ao cio foram 73, 60 e 63% para as fêmeas 1/2 Chianina-zebu, 3/4 zebu-Chianina e zebu, respectivamente. A superioridade

reprodutiva de mestiços está de acordo com os resultados de Perotto et al. (1994). Estes autores estudaram idade ao primeiro parto e intervalo de partos de fêmeas Nelore, Guzerá-Nelore, Red Angus-Nelore e Marchigiana-Nelore e observaram, para a idade ao primeiro parto, os seguintes valores: 529, 536, 372 e 445 dias, respectivamente, enquanto que para intervalo de partos os valores, na mesma ordem, foram: 1360, 1248, 995 e 1096 dias.

Em uma avaliação da eficiência de diferentes grupos genéticos, conduzida por Ribeiro & Lobato (1988b), utilizando animais 3/4 Red Angus-Devon, 3/4 Charolês-Devon e 1/2 Tabapuã-Devon, observou-se que a produtividade, medida por quilograma de bezerros desmamados/número de vacas expostas, favoreceu as vacas 3/4 Red Angus-Devon. Os outros dois grupos não diferiram entre si. Os índices obtidos foram 57, 38,1 e 40,6 kg, respectivamente, para 3/4 Red Angus-Devon, 3/4 Charolês-Devon e 1/2 Tabapuã-Devon. Diferenças na eficiência produtiva também foram observadas por Euclides Filho et al. (1994a). Neste caso, a eficiência foi medida pela relação entre quilogramas de bezerro desmamado e quilogramas de vaca à desmama do bezerro. Os grupos avaliados foram vacas F1 Fleckvieh-Nelore, Charolês-Nelore e Chianina-Nelore e a maior eficiência foi alcançada pelas "meio-sangue" Fleckvieh-Nelore, 0,41. Os outros dois grupos não diferiram quanto à eficiência que foi, em média, 0,38. Alencar et al. (1988), no entanto, estudando eficiência de fêmeas Canchim e Nelore, não observaram diferença (0,375 vs 0,378, respectivamente) quando esta eficiência foi medida como kg de bezerros/kg vacas. Entretanto, quando se avaliou a relação kg bezerros/idade da vaca ao parto, houve superioridade do Canchim.

Objetivando avaliar a taxa de prenhez de novilhas, Rosado et al. (1991a) estudaram três grupos genéticos, Nelore, Chianina-Nelore e Fleckvieh-Nelore, observando que a menor taxa foi alcançada pelas fêmeas Nelore (55,8; 83,3 e 83,8%, respectivamente). Resultados concordantes foram obtidos por Rosado et al. (1991b), em uma avaliação de vacas de quatro grupos genéticos, Nelore, Chianina-Nelore, Limousin-Nelore e Fleckvieh-Nelore. Neste caso, os valores observados para taxa de prenhez foram: 66,7; 78,9; 93,7 e 88,8, respectivamente.

ii) Desempenho do nascimento ao abate - como o objetivo final da bovinocultura é produzir carne, o desempenho dos animais é um componente importante a ser avaliado em um sistema de produção.

De modo geral, os resultados de cruzamentos têm evidenciado vantagens para os mestiços no que se refere a pesos e ganhos em peso.

Felten et al. (1988), estudando o desempenho de Charolês, Nelore, Charolês-Nelore e Nelore-Charolês, em confinamento, verificaram ganhos de 1211, 1022, 1158 e 1085 g para os quatro grupos genéticos, respectivamente. Quanto à conversão alimentar, no entanto, o Nelore foi superior aos demais grupos, 6,98; 8,06; 8,35 e 9,12, respectivamente. Superioridade do Nelore quanto a eficiência de utilização de matéria seca, celulose e energia bruta foi também observada por Manzano et al. (1986), quando a dieta apresentava alto teor de volumoso (relação volumoso-concentrado de 70:30%). No entanto, esta tendência inverteu-se quando as dietas apresentavam maiores percentagens de concentrado (50:50 e 40:60).

Leme et al. (1985), avaliando o desempenho de animais Nelore, Nelore-Canchim, Nelore-Santa Gertrudis, Nelore-Holandês, Nelore-Suíço e Nelore-Caracu, verificaram que a pior conversão alimentar foi observada no grupo Nelore-Holandês. Os grupos Nelore, Nelore-Canchim e Nelore-Santa Gertrudis foram iguais, enquanto que os outros dois grupos não diferiram dos demais.

Diferenças em conversão alimentar de diferentes grupos foram também identificadas por Cardoso & Silva (1986). Estes autores avaliaram animais "meio-sangue" Charolês-Nelore, Chianina-Nelore, Fleckvieh-Nelore, e o Nelore puro. Os resultados obtidos para conversão alimentar foram: 7,10; 6,58; 7,48 e 7,03 para os quatro grupos genéticos, respectivamente.

Ribeiro & Lobato (1988a), avaliando os desempenhos de bezerras filhas de vacas 3/4 Angus-Devon, 3/4 Chianina-Devon e 1/2 Tabapuã-Devon, concluíram que os filhos das vacas meios-sangues foram os mais pesados à desmama. Isto se deveu à sua maior capacidade de ganho e à maior produção de leite de suas mães. Resultados concordantes foram obtidos por Silva & Pereira (1986) em uma avaliação de fêmeas com diferentes graus de sangue Chianina-Nelore (1/2, 1/4 e 5/8).

A avaliação de animais mestiços Limousin-Nelore e Charolês-Nelore, conduzida por Alencar et al. (1994), possibilitou que os autores concluíssem não haver diferença para pesos ao nascimento e à desmama entre os dois grupos. Por outro lado, os resultados de Souza et al. (1994), para pesos à desmama de produtos de vacas Nelore acasaladas com touros Nelore, Brangus, Simental, Canchim, Gelbvieh, Angus, Brangus Vermelho e Gir, evidenciaram diferenças entre vários grupos genéticos, destacando-se, no entanto, os filhos de Gelbvieh, Angus e Simental.

Superioridade dos mestiços foi também reportada por Barcellos & Lobato (1992a) em um ensaio conduzido com animais Hereford e mestiços Hereford-Nelore. Os mestiços apresentaram maior ganho médio diário até a

desmama, o que, segundo os autores, foi reflexo da heterose individual exibida pelos 1/2 Hereford-Nelore e 3/4 Hereford-Nelore. Estes mesmos autores (1992b) observaram que os mestiços foram superiores nos pesos à desmama, a um ano e a um ano e meio de idade. No entanto, esta superioridade foi influenciada pelo grau de sangue, decrescendo quando os indivíduos apresentavam mais de 50% de "sangue" Nelore.

iii) Características de carcaça - à medida que a pecuária de corte se evolui e o mercado consumidor se torna mais exigente, maior atenção tem de ser dada ao produto final da atividade que é a carne. Assim, características de carcaça passam a ser parâmetros importantes na avaliação do sistema de produção.

Boin et al. (1994), em um trabalho desenvolvido para avaliação de carcaça de Nelore, South Devon-Nelore, Hereford-Nelore, Angus-Nelore e Caracu-Nelore, não verificaram diferenças entre os grupos genéticos, para rendimento de carcaça. Variações neste parâmetro foram, no entanto, verificados por Luchiari Filho et al. (1985a) em um experimento comparando Nelore, Canchim e Santa Gertrudis. Os resultados indicaram que as raças Canchim e Nelore apresentaram rendimento de carcaça fria iguais e superiores àquele da Santa Gertrudis. Canchim e Santa Gertrudis, no entanto, apresentaram maiores proporções de traseiro especial e dianteiro que o Nelore.

Felten et al. (1988), em um estudo avaliando carcaça de animais Charolês, Nelore, Charolês-Nelore, Nelore-Charolês, terminados em confinamento, verificaram que a principal diferença observada foi o menor peso de carcaça apresentada pelos novilhos Nelore. Resultados semelhantes foram obtidos por Porto et al. (1994), em uma avaliação envolvendo 15 grupos genéticos, e Mariante et al. (1982), trabalhando com animais Nelore e meios-sangues Fleckvieh-Nelore, Chianina-Nelore e Charolês-Nelore.

Euclides Filho et al. (1994b) também não encontraram diferenças para características de carcaça estudadas, entre animais Nelore, 3/4 Nelore-Fleckvieh, 3/4 Nelore-Charolês e 3/4 Nelore-Chianina. Neste caso, o ponto de abate foi um peso fixo de 440 kg. Diferenças em rendimento de carcaça, no entanto, foram observadas por Luchiari Filho et al. (1985b) em uma avaliação conduzida com Nelore, Nelore-Canchim, Nelore-Santa Gertrudis, Nelore-Holandês, Nelore-Suíço e Nelore-Caracu. Os animais Nelore-Canchim apresentaram o maior rendimento de carcaça fria. Não houve diferença entre os demais grupos genéticos. Quanto à percentagem de porção comestível, os grupos Nelore e Nelore-Santa Gertrudis apresentaram os piores valores.

II CONCLUSÕES

Os resultados de cruzamentos têm, de modo geral, evidenciado vantagens para os mestiços em várias características de importância econômica. Isto, associado à necessidade de melhoria da eficiência de produção, tende a consolidar os cruzamentos como forma de produzir carne em nossas condições.

- ⇒ Em razão das diferenças existentes entre raças e ambientes e das diversas situações de mercado, o sucesso no seu uso dependerá, entre outras coisas, de se ter maior entendimento das relações existentes entre genótipo e ambiente para que se possa otimizar a produção, não só alcançando maiores produtividade, competitividade e eficiência, mas também, estabelecendo-se sistemas de produção que sejam sustentados a médio e longo prazos;
- ⇒ Os cruzamentos não devem ser considerados como estratégia isolada de melhoramento genético. A seleção dos pais de raças puras e/ou de pais mestiços é de fundamental importância para o sucesso do empreendimento;
- ⇒ Ressalta-se a importância de algumas características como fertilidade, precocidade produtiva e reprodutiva, além da necessidade do exame andrológico completo dos touros a serem usados em monta natural;
- ⇒ O estabelecimento de objetivos e metas do empreendimento deve considerar, entre outros, a capacidade gerencial, a exigência de mercado e a adequação do binômio genótipo-ambiente; e
- ⇒ Avaliações de cruzamentos devem, prioritariamente, ser desenvolvidas considerando-se o sistema de produção como um todo, dentro de um programa com objetivos e metas bem estabelecidos.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M.M.de. Pesos e relações de pesos de bezerros Canchim e Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais...** Viçosa : SBZ, 1988. p.254. Resumo.
- ALENCAR, M.M. de; LIMA, R. de; OLIVEIRA, J. de A.L. Pesos ao nascimento, à desmama e ao sobreano de animais cruzados Limousin-Nelore e Charolês-Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá : SBZ, 1994. p.152. Resumo.
- BARCELLOS, J.O.J.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da época de nascimento no desenvolvimento de bezerros Hereford e suas cruzas. I. Peso ao nascer e ganho médio diário pré-desmama. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.1, p.137-149, 1992a.
- BARCELLOS, J.O.J.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da época de nascimento no desenvolvimento de bezerros Hereford e suas cruzas. II. Pesos ao desmame, ano e sobreano. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.1. p.150-157, 1992b.
- BOIN, C.; MARGARIDO, R.; LEME, P.R.; HANSKNECHT, J.C.D.V.; ALLEONI, G.F. Desempenho em confinamento e rendimento de carcaça de bovinos machos de diferentes cruzamentos abatidos em 3 faixas de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá : SBZ, 1994. p.188. Resumo.
- CARDOSO, E.G.; SILVA, J.M.da. Conversão alimentar e digestão de alimentos de quatro grupos genéticos bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande : SBZ, 1986. p.118. Resumo.

- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R.de; OLIVEIRA, M.P.de. Avaliação de desempenho de animais 3/4 Nelore-Europeu sob três dietas. II. Características de carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá : SBZ, 1994a. p.469. Resumo.
- EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.de; CAMILO, I.B. Eficiência de produção de vacas meios-sangues europeu Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá : SBZ, 1994b. p.177. Resumo.
- FELTEN, G.H.; RESTEL, J.; MÜLLER, L.; SILVA, J.H.S.da. Características quantitativas de carcaças de novilhos Charolês, Nelore, 1/2 Charolês-Nelore e 1/2 Nelore-Charolês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais...** Viçosa : SBZ, 1988. p.255. Resumo.
- JOSÉ, W.P.K.; CUBAS, A.C.; MELLA, S.C.; SOARES FILHO, C.V.; PEREIRA, J. Idade à primeira concepção em quatro grupos genéticos de novilhas de corte, no noroeste do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa : SBZ, 1991. p.433. Resumo.
- LEME, P.R.; NARDON, R.F.; CAPELOZZA, C.N.Z.; RAZOOK, A.G.; LUCHIARI FILHO, A.; OLIVEIRA, W.J.; TROVO, J.B.F.; PIRES, F.L. Avaliação de acasalamentos de matrizes nelore com touros das raças Nelore, Canchim, Santa Gertrudis, Holandesa, Parda-Suíça e Caracu. II. Desempenho dos produtos terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22., 1985, Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú : SBZ, 1985. p.220. Resumo.
- LUCHIARI FILHO, A.; BOIN, C.; ALLEONI, G.F.; LEME, P.R.; NARDON, R.F. Efeito do tipo de animal no rendimento de porção comestível da carcaça. I. Machos da raça Nelore vs cruzados zebu x europeu terminados em confinamento. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.42, n.1, p.31-39, 1985a.

- LUCHIARI FILHO, A.; LEME, P.R.; RAZOOK, A.G.; RODRIGUES, J.; COUTINHO FILHO, J.C.V.; OLIVEIRA, W.J. Avaliação de acasalamentos de matrizes nelore com touros das raças Nelore, Canchim, Santa Gertrudis, Holandesa, Parda-Suíça e Caracu. III. Estudo das características de carcaças dos produtos terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22., 1985, Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú : SBZ, 1985b. p.221. Resumo.
- MANZANO, A.; NOVAES, N.J.; ESTEVES, S.N. Eficiência de utilização de nutrientes pelas raças Nelore e Canchim e mestiços Holandês-zebu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande : SBZ, 1986. p.117. Resumo.
- MARIANTE, A.da S.; FIGUEIREDO, G.R.; ROSA, A.do N.; EUCLIDES FILHO, K.; MATTOS, S.de; SILVA, L.O.C.da; MULLER, L. Efeito de grupos genéticos sobre características de carcaças bovinas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19., 1982, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba : SBZ, 1982. p.233-4. Resumo.
- NORTE, A.L.; PINHEIRO, L.E.C.; KURABARA, M.Y.; PINHEIRO, L.A.S. Eficiência reprodutiva em vacas mestiças. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, supl. 4, p.52-57, 1993.
- PEROTTO, D.; JOSÉ, W.P.K.; ABRAHÃO, J.J.dos S. Idade ao primeiro parto e intervalo entre partos de fêmeas bovinas Nelore e de mestiças Guzerá x Nelore, Red Angus x Nelore e Marchigiana x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá : SBZ, 1994. p.176. Resumo.
- PORTO, J.C.A.; EUCLIDES FILHO, K.; SILVA, J.M.da; SILVEIRA, A.C.L.da; ARRUDA, E.F.de. Avaliação do desempenho de diferentes grupos genéticos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá : SBZ, 1994. p.610. Resumo.

- RIBEIRO, A.M.L.; LOBATO, J.F.P. Produtividade e eficiência reprodutiva de três grupos raciais de novilhos de corte. II. Desenvolvimento da progênie até o desmame. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.17, n.6, p.508-515, 1988a.
- RIBEIRO, A.M.L.; LOBATO, J.F.P. Produtividade e eficiência reprodutiva de três grupos raciais de novilhas de corte. III. Produtividade, eficiência reprodutiva e reação ao calor. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.17, n.6, p.516-524, 1988b.
- ROSADO, M.L.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F.; SOARES, J.E.; RUAS, J.R. Eficiência reprodutiva de novilhas de corte de 3 grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa : SBZ, 1991a. p.428. Resumo.
- ROSADO, M.L.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F.; SOARES, J.E.; RUAS, J.R. Estudo de fertilidade em vacas de corte de quatro grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa : SBZ, 1991b. p.430. Resumo.
- SILVA, M.de A.; PEREIRA, F.A. Crescimento e desempenho reprodutivo de animais zebu e mestiços Chianina-zebu. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.15, n.2. p.116-123, 1986.
- SOUZA, J.C.de; FERRAZ FILHO, P.B.; VALENCIA, E.F.T.; RAMOS, A.de A.; MUNIZ, C.A.de SD. Estudo comparativo de peso ao desmame de bezerros filhos de touros zebu e europeu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá : SBZ, 1994. p. 181. Resumo.
- WARWICK, E.J.; LEGATES, J.E. **Breeding and improvement of farm animals**. New York : McGraw-Hill, 1979. 624p.



PONTES E LACERDA-MT - FONE (065) 266-1206

JATAÍ-GO - FONE (062) 617-9154

VINHEDO-SP - FONE (019) 876-1288

**TOUROS SELECIONADOS
PARA CRUZAMENTOS E NELORE (P.A.I.N.T.)**

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte
Ministério da Agricultura e do Abastecimento***

Rodovia BR 262-Km 4 - CEP 79002-970 - Campo Grande MS

Telefone: (067) 763-1030 R-264 · Fax: (067) 763-2700

e-mail: hpq@cnpgc.embrapa.br