

coleção



Criar

**Cruzamento em
gado de corte**

**EMBRAPA
SPI**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Cruzamento em gado de corte

Serviço de Produção de Informação - SPI
Brasília - DF
1996

Coleção Criar, 1

Coordenação Editorial

Marina A. Souza de Oliveira e Araquem Calhão Motta

Editor Responsável

Carlos M. Andreotti, M. Sc., Sociologia

Projeto Gráfico

Mayara Rosa Carneiro e Sirlene Siqueira

Editoração Eletrônica

Carlos Eduardo Felice

Revisão Editorial

Terezinha Santana G. Quazi e Francisco C. Martins

Revisão Gramatical

José Rech

1ª edição: 1ª impressão (1996): 1.000 exemplares - 3ª impressão (1998): 500 exemplares
2ª impressão (1997): 3.000 exemplares - 4ª impressão (2002): 1.000 exemplares
Reservados todos os direitos.

Está proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização.
EMBRAPA - SPI.

CIP - Brasil. Catalogação-na-publicação.
Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA.

EUCLIDES FILHO, Kepler.

Cruzamento em gado de corte / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. - Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996.

68p. 16cm.; (Coleção Criar; 1).

ISBN 85-85007-63-X

1. Bovino de Corte - Melhoramento genético. 2. Cruzamento - Sistema. 3. Cruzamento - Seleção. 4. Heterose - Base genética. I. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Coronel Pacheco, MG). II. Título. III. Série.

CDD 636.0824

© EMBRAPA-1996

Autor

Kepler Euclides Filho

Eng^o., Agr^o., Ph. D., Melhoramento Animal

Apresentação

O Brasil já dispõe de um volume substancial de conhecimentos, gerados a partir da pesquisa agrícola. A inserção desses conhecimentos junto a segmentos mais amplos da sociedade tem exigido considerável esforço, no sentido de assegurar a qualidade técnica das informações e, ao mesmo tempo, tornar disponíveis textos que possam ser consumidos por todas as pessoas interessadas nos temas referentes à agropecuária, à agroindústria e ao meio ambiente, independentemente de os leitores serem ou não especialistas nesses assuntos.

A exemplo da *Coleção Plantar*, que tem alcançado grande sucesso editorial, atendendo às necessidades de informação de produtores, técnicos, sitiantes, chacareiros, donas-de-casa e demais interessados em práticas agrícolas que lhes reduzam desperdícios, permitindo-lhes maior sucesso em suas atividades rurais, a EMBRAPA lança, com este número, a *Coleção Criar*.

Trata-se de tornar acessível, em linguagem simples, aos públicos já citados e também a estudantes e técnicos, conceitos que dão fundamento às recomendações originadas na pesquisa científica ou mesmo apresentar técnicas e processos que podem ser empregados em negócios agrícolas ou agroindustriais.

A EMBRAPA, por meio de seus centros de pesquisa, do seu Serviço de Produção de Informação - SPI e de colaboradores de tantas outras importantes instituições de pesquisa, espera, sinceramente, estar contribuindo para a melhoria do entendimento de questões tão importantes para o desenvolvimento sustentável de nosso País.

Lucio Brunale
Gerente-Geral

Sumário

Introdução	9
Escolha do sistema de cruzamento	11
Base genética da heterose e cálculo da heterozigose ..	13
Características gerais das raças bovinas de corte ..	18
Raças britânicas	19
Raças européias de grande porte	19
Raças zebuínas	20
Raças européias adaptadas a clima tropical	20
Sistemas de cruzamento	21
Cruzamento simples	22
Cruzamento contínuo	23
Cruzamento rotacionado ou alternado contínuo	23
Vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de cruzamentos	32
Cruzamento rotacionado	32
Uso de touros F_1	33
Formação de populações compostas	34

Cruzamento terminal	35
Rotacionado terminal	36
Cruzamento <i>versus</i> seleção	37
Ambiente e melhoramento genético de bovinos de corte	38
Demanda/ambiente <i>versus</i> escolha do sistema de cruzamento	43
Situação 1	44
Situação 2	47
Alguns resultados de pesquisa em cruzamentos de <i>Bos taurus</i> com <i>Bos indicus</i> no Brasil	50
Eficiência reprodutiva	51
Desempenho do nascimento ao abate	55
Características de carcaça	59
Referências bibliográficas	61

Introdução

Grandes avanços têm ocorrido, nos últimos anos, na geração de novas biotécnicas, que irão contribuir, indubitavelmente, como instrumentos importantes para o melhoramento de bovinos de corte. Sua incorporação, porém, ao sistema produtivo, é lenta. Além disso, o desenvolvimento de novos métodos de avaliação do mérito genético dos animais, o melhor conhecimento das vantagens e desvantagens de cada raça e os resultados já alcançados na seleção e nos cruzamentos indicam que a forma tradicional de fazer melhoramento genético, com ou sem o uso de instrumentos avançados, continuará sendo, por muito tempo ainda, meio seguro de produzir animais de maior produtividade, e mais eficiente para a formação de sistemas competitivos e sustentáveis de produção de gado de corte.

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 entre duas ou mais raças. O cruzamento em gado de corte e em outras espécies de animais explorados economicamente tem as seguintes conseqüências desejáveis:

- produção de heterose ou vigor híbrido;
- combinação de méritos genéticos de diferentes raças em um único indivíduo;
- possibilidade de incorporação de material genético desejável de forma rápida.

Escolha do sistema de cruzamento

Existem várias formas de desenvolver programas de cruzamento, denominadas "sistemas de cruzamento". Nenhum sistema, porém, é adequado para todos os rebanhos ou sistemas de produção. A escolha do sistema depende de diversos fatores, tais como ambiente, exigência de mercado, mão-de-obra disponível, nível gerencial, sistema de produção, viabilidade do uso de inseminação artificial, objetivo do empreendimento, número de vacas, número e tamanho dos pastos.

O que se busca num programa de cruzamento é um ou mais dos seguintes benefícios:

- utilização da heterose;
- uso das diferenças entre raças quanto ao

mérito genético aditivo, de forma a sincronizar características de desempenho e adaptabilidade dos recursos genéticos com os recursos de clima, alimentação, manejo, e outros;

- aproveitamento da “complementaridade”, nos casos de cruzamento de raças de touros com grande potencial de crescimento e produção de carne com vacas mestiças de pequeno e/ou médio portes, chamado "cruzamento terminal";
- formação de novas raças ou de novos grupos genéticos.

Em qualquer uma dessas situações, entretanto, para que os mestiços apresentem superioridade em relação aos pais, é preciso que ocorra pelo menos uma das seguintes mudanças:

- maior frequência de genes com efeitos médios favoráveis;
- maior frequência de heterozigose nos loci com algum grau de dominância (heterose é a

condição em que os alelos de um locus são desiguais; alelos são os membros de um par ou de uma série de genes em um locus; loci, locus no singular, são posições nos cromossomos ocupadas pelos genes);

- melhor adaptabilidade dos mestiços a situações particulares de produção e/ou de mercado.

Base genética da heterose e cálculo da heterozigose

Heterose é definida como a diferença entre a média do parâmetro avaliado (fenótipo) nos indivíduos oriundos do cruzamento ou mestiços, e a média deste mesmo parâmetro medido nos pais. O cálculo é feito da seguinte maneira:

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

A teoria que dá suporte à existência do efeito heterótico define que só haverá heterose quando houver diferença em frequência gênica entre as raças envolvidas no cruzamento e o efeito de dominância entre alelos não for zero. Se qualquer destas situações não existir, a heterose será nula. Isto pode ser melhor entendido se considerarmos que as raças, durante o processo de formação, permaneceram isoladas e submetidas a pressões de seleção variável 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 (loci com alelos iguais). Estes homozigotos produzidos tanto podem ser de genes com efeitos indesejáveis quanto de genes cuja combinação heterozigótica produzia 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, no cruzamento de raças diferentes, as progênes 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 confirmado a existência da heterose em níveis variáveis dependendo da característica (peso, ganho de peso, fertilidade, etc.), sendo, inclusive, maior quando o cruzamento é feito entre raças zebuínas e européias. Alguns resultados obtidos no MARC (Meat Animal Research Center - Nebraska, USA) sugerem 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:

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

$i = 1 \quad j = 1$

$i = j$

H_z = heterozigose;

Sⁿ S^m = representa o somatório dos produtos da composição genética $i=1 \quad j=1$ 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" ($j=1, 2, \dots, n$).

Suponhamos, por exemplo, 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: $H_z = (1 \times 1) + (0 \times 0) = 1$ ou 100%

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

É importante salientar, contudo, que ao fazer cruzamentos está-se utilizando ou procura-se utilizar não apenas os benefícios da heterose mas, também, combinando, nos produtos, características desejáveis das raças envolvidas. Assim é que produtos de cruzamentos *Bos taurus* com *Bos indicus* incorporam, do *Bos taurus*,

vantagens como maior precocidade, maior potencial de crescimento e melhor acabamento de carcaça; e do *Bos indicus*, maior adaptabilidade, boa habilidade materna e maior resistência a parasitos. Todas essas características não se apresentam em conjunto em nenhuma das raças puras.

Características gerais das raças bovinas de corte

A decisão quanto a cruzamentos deve ser precedida do conhecimento daquilo que se deseja como produto final e de qual ou quais raças possuem as características que se deseja incorporar ao sistema.

Quanto às características gerais, as raças bovinas de corte podem ser divididas em quatro grandes grupos: raças britânicas; raças européias

de grande porte ou raças continentais; raças zebuínas, e raças européias adaptadas ao clima tropical.

- **Raças britânicas** - em ambiente propício, representantes deste grupo apresentam boa taxa de sobrevivência e taxas reprodutivas e de crescimento suficientes para produzir carcaças de ótima qualidade. Caracterizam-se, porém, pelas desvantagens de partos distócicos (com problemas), de muita gordura quando atingem altos pesos e de taxa de crescimento menor do que a de raças européias continentais e, conseqüentemente, por menor taxa de conversão alimentar e menor peso adulto. As vacas apresentam cerca de 500 a 600kg de peso adulto e os machos, de 800 a 900kg.

- **Raças européias de grande porte** - este grupo caracteriza-se por alto potencial de crescimento, boa conversão alimentar, altos pesos de abate e carcaça com pouca gordura. Entretanto,

apresenta problemas de partos distócicos e peso adulto elevado. Como resultado, são animais de grande exigência de energia para manutenção. As vacas apresentam peso adulto médio de 700 a 800kg e os machos, em torno de 1.000 a 1.200kg.

- **Raças zebuínas** - em relação às raças européias, britânicas ou continentais, os representantes deste grupo 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, são tolerantes a parasitos e a altas temperaturas. As vacas adultas têm peso médio de 350 a 450kg e os machos, de 600 a 700kg.

- **Raças européias adaptadas a clima tropical** - neste grupo encontram-se todas as raças "crioulas" da América do Sul, e seus representantes, em outros continentes. Em função do processo

de seleção natural pelo qual passaram durante séculos, transformaram-se em animais que associam algumas características comuns a raças européias, e outras, de raças zebuínas, principalmente as relacionadas à adaptabilidade. As vacas adultas apresentam peso médio de 350 a 450kg, e os machos, de 600 a 700kg.

Sistemas de cruzamento

Tecnicamente, o sistema de cruzamento ideal deveria preencher os seguintes requisitos: permitir que as fêmeas de reposição sejam produzidas no próprio sistema, a fim de evitar a introdução de material genético de qualidade inferior via aquisição de fêmeas originárias de rebanhos sem programa de seleção adequado. A seleção das raças puras e dos mestiços é componente importante nos programas de cruzamento. Este ponto será analisado mais adiante; esse sistema visa também possibilitar o uso de fêmeas mestiças, pois a heterose combinada resulta em

incremento na produção de quilogramas de bezerros desmamados; explorar efetivamente a heterose; não interferir com a seleção; possibilitar a adaptação de machos e fêmeas ao ambiente onde eles e suas progênes serão criados.

Basicamente, os cruzamentos podem ser classificados em três sistemas: cruzamento simples; cruzamento contínuo; cruzamento rotacionado ou alternado contínuo.

• **Cruzamento simples** - é definido como o acasalamento que envolve apenas duas raças com produção da primeira geração de mestiços, os chamados F_1 . Neste sistema não há continuidade, pois machos e fêmeas oriundos do cruzamento são abatidos. Assim, há necessidade de preservação de parte das fêmeas puras para produzir fêmeas de reposição, tanto para o próprio rebanho puro quanto para aquele que produzirá os mestiços. Caso contrário, estas fêmeas terão

que ser adquiridas de outros criadores. O esquema deste cruzamento é mostrado na Tabela 1.

- **Cruzamento contínuo** - também chamado "cruzamento absorvente", tem a finalidade de substituir uma raça ou grau de sangue por outra. O uso contínuo desta segunda produz animais conhecidos como "puros por cruzar" ou PC. O esquema deste cruzamento encontra-se na Tabela 2.

- **Cruzamento rotacionado ou alternado contínuo** - neste cruzamento, a raça do pai é alternada a cada geração. Pode ser feito com duas

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

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

ou mais raças. É importante, porém, que as raças sejam semelhantes em algumas características, como tamanho corporal e produção de leite, por razões que serão discutidas adiante e que se relacionam com a adequação do genótipo ao ambiente geral. As Tabelas 3 e 4 apresentam os esquemas de cruzamentos rotacionados de duas e três raças, respectivamente.

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

Pai	Composição genética				Heterozigose (%)
	Mãe		Progênie		
	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

Cada um destes sistemas de cruzamento pode apresentar variações. As mais importantes serão 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, podem-se distinguir dois tipos:

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

Pai		Composição genética				Heterozigose (%)
		Mãe		Progênie		
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

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

a) uso de touros F1;

b) uso de touros puros de raças européias em monta natural, alternando-se a raça do reprodutor a cada dois ou três anos. Estas duas formas podem se enquadrar tanto no sistema simples quanto no rotacionado (Tabela 5). Nestes casos, como em qualquer situação onde se

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

Pai		Composição genética								
		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	

busca melhoria genética, a avaliação correta dos indivíduos a serem utilizados como reprodutores é de extrema importância para garantir o sucesso do empreendimento.

Quanto ao uso de touros de raças européias em monta natural, o problema maior reside nas dificuldades de adaptação destes animais às nossas condições (sua utilização, de modo geral, seria feita na época quente do ano), e de aquisição de animais em quantidade e qualidade necessárias ao sucesso do programa;

c) Cruzamento terminal - caracteriza-se pelo abate de machos e fêmeas oriundos do cruzamento. Este esquema de acasalamento pode participar tanto do sistema de cruzamento simples quanto do rotacionado. No primeiro caso, todos os produtos F1 seriam abatidos, ao passo que no segundo, as fêmeas mais novas seriam mantidas num sistema rotacionado, sendo as outras acasaladas com um touro terminal. Estes últimos produtos seriam todos abatidos.

O objetivo deste tipo de cruzamento é utilizar as vantagens do rápido crescimento e da boa taxa de conversão pois, em cruzamentos terminais utilizam-se, normalmente, como touros terminais, animais de raça de grande porte;

d) 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 expandiu-se, mantendo sempre a mesma linha. Começou como cruzamento rotacional e, a partir de determinado grau de sangue - normalmente 5/8 europeu - 3/8 zebu -, estabelecia o chamado cruzamento "inter se" ou bimestiçagem, que consiste no acasalamento de machos e fêmeas do mesmo grau de sangue. Além da Santa Gertrudis, várias raças foram formadas dentro desta concepção, como Ibagé, Canchim, Pitangueiras, Brangus, Belmont Red, e várias outras.

A discussão destes esquemas de cruzamento não pretende ser exaustiva, nem

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									
Pai			Mãe			Progênie			Heterozigose (%)
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

apresentar todos os tipos possíveis, uma vez que várias combinações podem ser criadas para atender 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 população composta envolvendo quatro raças, composição genética dos pais e progênie, e percentagem esperada de heterozigose.

Pai				Mãe				Progênie				Heterozigose (%)
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

Como já foi dito, não existe sistema ou tipo de cruzamento adequado a qualquer situação. No momento de decidir-se pelo cruzamento, vários fatores devem ser levados em conta. Os tipos de cruzamento mencionados neste trabalho apresentam vantagens e desvantagens, que, associadas a outros fatores de decisão, podem orientar o produtor.

Vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de cruzamentos

• **Cruzamento rotacionado** - este sistema atende as condições necessárias ao uso correto do cruzamento. No Brasil, porém, seu uso tem mostrado evidências de sucesso limitado, devido, possivelmente, à variação entre gerações em termos de requerimentos nutricionais e de manejo. Com efeito, até muito recentemente, a maioria absoluta dos cruzamentos envolvia, predominantemente, a raça Nelore e uma raça européia de grande porte e/ou de maior produção leiteira. O resultado é que as gerações subseqüentes, com maior ou menor grau de sangue europeu, apresentam maior ou menor requerimento nutricional que a geração anterior. Variações semelhantes ocorrem, também, em relação ao manejo de

diferentes gerações, causando variações na produtividade ou nível de desempenho de vacas e bezerros.

• **Uso de touros F1** - a utilização deste esquema de cruzamentos, em sistema simples ou rotacionado, resultará em nível de heterozigose inferior ao obtido com reprodutores puros. No entanto, em condições onde a inseminação não é aconselhável ou desejável e a monta natural com touros europeus puros é inviável, sua utilização é apropriada. Possibilita, ainda, o uso máximo de heterose para fertilidade de machos, que contornaria problemas de baixa libido e avançada idade à puberdade (puberdade alcançada mais tardiamente) comuns em raças indianas. É, também, de fácil manejo, flexível quanto à troca de raça européia para eventuais ajustes de 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 quatro ou seis décadas. Atualmente, vem sendo retomado a partir de uma nova visão e em novas bases, em função de evidências experimentais obtidas, principalmente pelo MARC, em Nebraska, USA. Tais resultados confirmam que a retenção de heterose, em gado de corte, para grande número de características, está associada à retenção de heterozigose. Assim, raças constituídas pela combinação de outras, também poderiam reter altos níveis de heterose tanto materna quanto individual. Como benefício adicional, poderá haver ainda 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 ao do rebanho puro, podendo, inclusive, ser utilizado em pequenos rebanhos.

Entretanto, a fim de evitar consangüinidade na população formada e manter altos níveis de heterozigose, é necessária ampla base genética para cada uma das raças, ou seja, os representantes de todas as raças envolvidas na formação da composta devem ser animais oriundos de um grande número de touros geneticamente diferentes.

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

peso e altos pesos à terminação. É, porém, de aplicação limitada na pecuária como um todo, pelo fato de serem abatidas as fêmeas. No entanto, embora o uso de fêmeas F1 assegure os benefícios da heterose materna, quando utilizadas para acasalamento com touros terminais, é necessário manter parte do rebanho total de fêmeas como rebanho puro a fim de garantir fêmeas de reposição tanto para produção das F1 quanto para a substituição das puras.

- **Rotacionado terminal** - neste caso, de 45 a 50% das fêmeas são acasaladas em sistema rotacionado a fim de 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 complementaridade advindas do touro terminal. É, no entanto, um esquema complexo, exigindo grande capacidade gerencial e mão-de-obra qualificada.

Cruzamento versus Seleção

Por ser uma forma rápida e, muitas vezes, econômica, de produzir carne bovina, o cruzamento 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 é fundamental na melhoria das raças puras, e deve ser componente essencial em programas de cruzamento. Cruzamento sem seleção resultará em vantagens facilmente superáveis pela seleção em raça pura (Fig. 1).

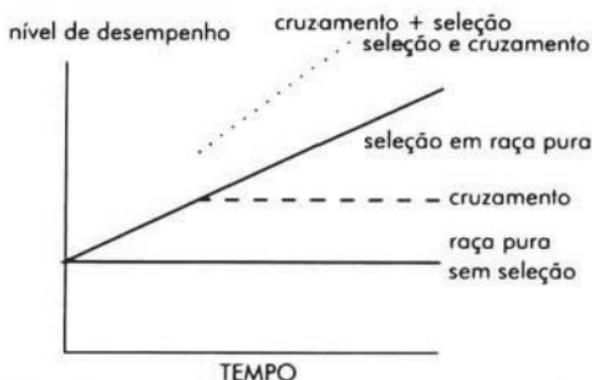


FIG. 1. Tendências de desempenho em populações puras e mestiças relacionadas ou não, e a combinação de cruzamentos e seleção após o nível inicial de heterose ter sido atingido pelo cruzamento. (Adaptado de Warwick & Lagates, 1979).

Ambiente e melhoramento genético de bovinos de corte

Fenótipo é expresso pelas características do animal, quer seja peso, volume, medidas corporais, taxa de fertilidade, cor da pelagem e pela forma de mensurá-las. O fenótipo como o medimos é 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 a seguinte fórmula:

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

Entretanto, determinados genótipos resultam em fenótipos distintos em ambientes diferentes. Chama-se a isto interação "genótipo-ambiente" representada por GE. Desta forma, a equação 1 transforma-se em:

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

Ao medir os componentes de variância, 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 mais fácil de identificar será o efeito desta interação, e 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 o foi no ambiente Y (Fig. 2).

Outra relação importante entre genótipo e ambiente surge com o tratamento diferenciado a determinados indivíduos ou genótipos, como no caso de vacas leiteiras de alta produção tratadas com altos níveis de suplementação concentrada. Outro exemplo comum, em gado de corte, é o tratamento diferenciado de filhos de determinados touros com 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.

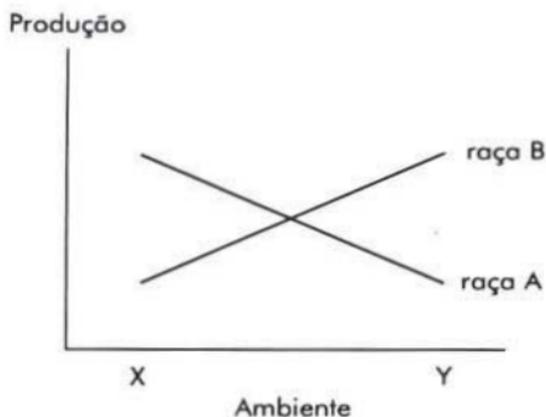


FIG. 2. Interação genótipo-ambiente em uma situação onde houve mudança de ordenamento da raça com o ambiente.

Neste caso, a variância fenotípica seria acrescida de duas vezes à covariância entre genótipo e ambiente, e a fórmula 3 passaria a ser:

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

Onde COVGE representa a covariância entre genótipo e ambiente sendo originada da

maior semelhança entre estes indivíduos do que seria sob tratamentos aleatórios.

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

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

Assim, ao dar início a um programa de cruzamento, é importante verificar não só a escolha do sistema de cruzamento, mas também a combinação da raça adequada e o que pode ser

modificado no ambiente. Em outras palavras, é preciso buscar um biótipo adequado à condição de criação e ao mercado.

Quando a meta final do sistema é a produção de carne, nem sempre a solução virá de animais mais pesados. A função objetiva deve ser quilograma de carne de boa qualidade/ha/ano, e isto nem sempre é conseguido com animais grandes, sobretudo se a meta deve ser alcançada por meio de produção competitiva em sistemas de produção sustentados.

Demanda/ambiente versus escolha do sistema de cruzamento

Neste item, serão analisados dois exemplos, considerando-se duas situações de demanda de mercado.

• **Situação 1** - o mercado exige um animal desmamado, que possa ser terminado em confinamento, e abatido com quatorze ou quinze meses de idade. Quanto ao ambiente, tem-se as seguintes informações para os componentes alimentação, solo, clima e sistema de produção: região de cerrados do Brasil Central, solos pobres, precipitação pluvial em torno de 1.300 a 1.500mm, distribuídos de setembro a março, pastagens de *Brachiaria decumbens* e, como suplementação alimentar, apenas a mineral.

A análise da demanda permite concluir que o mercado exige animais com alta taxa de ganho de peso, boa conversão alimentar e alto peso na desmama. Prosseguindo na avaliação, chega-se a identificar as raças continentais como adequadas. Conclui-se, deste modo, que o cruzamento envolvendo tais raças seria a primeira opção a ser estudada.

Num sistema de cruzamento alternado contínuo de uma raça zebuína com uma

continental, as fêmeas F1 produzidas, à semelhança dos machos, seriam de grande porte, sexualmente tardias e com grande exigência de manutenção. Nessas condições, as fêmeas podem apresentar baixa taxa de fertilidade, e o peso dos bezerros desmamados produzidos pode não ser economicamente interessante. Animais de maior porte e de maior exigência de manutenção terão que ser manejados com uma taxa de lotação mais baixa a fim de evitar o superpastejo e a degradação das pastagens. Lotação baixa, porém, pode significar menor produção/ha/ano (Fig. 3).

Outra opção para atender a este mercado é representada pelos cruzamentos de raças britânicas para produção de fêmeas F1, de menor porte, com boa fertilidade e menor exigência de manutenção. Entretanto, o cruzamento alternado de raças zebuínas com as britânicas não atenderia à demanda do mercado, uma vez que os machos não seriam adequados. Uma solução possível é o uso de touros de raça

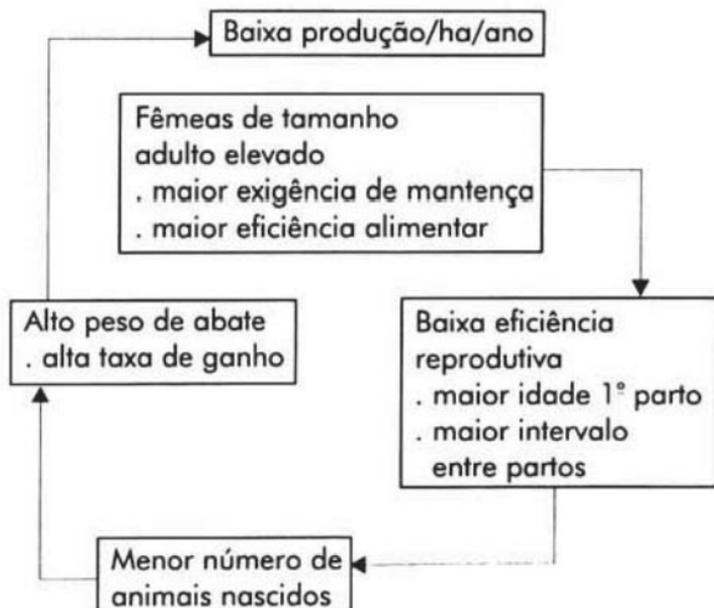


FIG. 3. Esquema de um sistema de produção utilizando cruzamento zebu-continental (exemplo 1).

continental sobre estas fêmeas F1, em cruzamento terminal. Estes produtos atendem à demanda do mercado (Fig. 4). Neste caso, as fêmeas F1 podem ser adquiridas no mercado ou ser produzidas no próprio sistema. Os machos F1, porém,

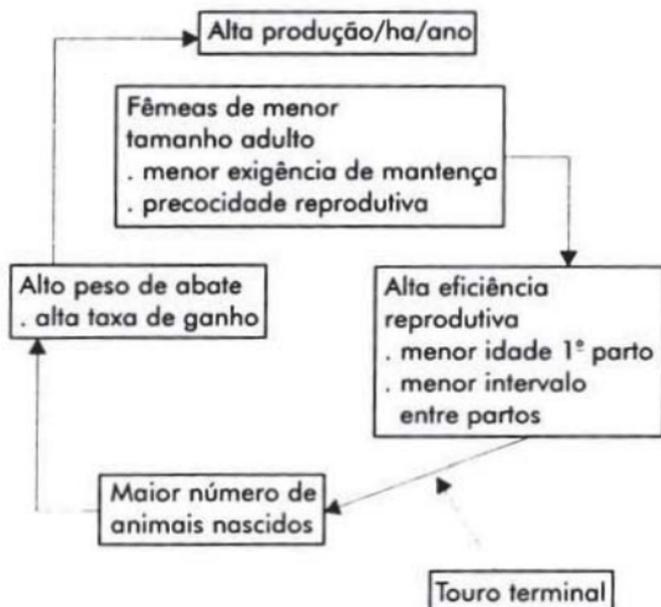


FIG. 4. Esquema de um sistema de produção utilizando cruzamento terminal (exemplo 2).

devem ser destinados a outro mercado pois não atendem a demanda.

• **Situação 2** - o mercado exige animais de carcaça média, bom desenvolvimento muscular,

carne com marmoreio (presença de gordura intramuscular, que contribui, principalmente, para o sabor da carne) e boa cobertura de gordura. Além de apresentar os componentes do enfoque de mercado, este sistema de produção caracteriza-se pela existência de rebanhos pequenos, o que dificulta o uso da inseminação artificial. Nessas circunstâncias, duas opções são possíveis: uso de touros F1 (zebu-britânica) ou uso de uma raça composta. No primeiro caso, os touros têm que ser adquiridos com "certificado de garantia", isto é, devem vir de produtor que faça seleção criteriosa, com método adequado, e que considere, na seleção, a precocidade sexual e produtiva, o bom desenvolvimento e conformação, bem como um bom exame andrológico. Quanto à segunda opção, pode-se sugerir uma combinação de raças zebuínas, britânica e uma européia adaptada. Desta forma, é possível uma população com 75% de sangue europeu, mas adaptada, com possibilidade da

vantagem adicional de produzir carne macia, e 25% de sangue zebu, que assegura resistência e boa habilidade materna (Fig. 5).



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

Alguns resultados de pesquisa em cruzamentos de *Bos taurus* com *Bos indicus* no Brasil

No Brasil, a busca por animais de grande porte, com taxas elevadas de ganho de peso e carcaças mais pesadas, talvez seja uma das principais razões que induziram ao uso preferencial de animais de raças européias continentais para cruzamentos. Ultimamente, esta tendência alterou-se, devendo alcançar um ponto de equilíbrio à medida que os resultados e preferências se consolidam e se ajustam, sobretudo à medida que se compreenda melhor a adequação do binômio genótipo-ambiente.

Os resultados de pesquisa obtidos até o momento serão divididos em três grandes tópicos: eficiência reprodutiva, desempenho até o abate e características de carcaça.

• **Eficiência reprodutiva** - um dos aspectos mais importantes da produtividade e competitividade da pecuária bovina de corte é, sem dúvida, a eficiência reprodutiva, que envolve precocidade reprodutiva, número de bezerros desmamados, intervalo entre partos, e sobrevivência dos bezerros até a desmama.

Estudo relacionado com a avaliação de novilhas meio-sangue zebu-red Angus conduzido por Norte et al.(1993) permitiu que estes autores identificassem uma idade média à primeira concepção de 14 meses, aproximadamente, um intervalo de 354 dias entre a primeira e a segunda concepção e um índice médio de fertilidade de 94%, em um período de três anos.

Uma avaliação de idade, à primeira concepção, de novilhas Nelore e meio-sangue Guzará-Nelore, red Angus-Nelore, e Marchigiana-Nelore, (José et al.,1991), 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), ao passo que a das Nelore 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 no grupo de fêmeas zebu. Os índices de não retorno ao cio foram de 73,60 e 63% para as fêmeas 1/2 Chianina-zebu e 3/4 zebu-Chianina e zebu, respectivamente. Superioridade reprodutiva de mestiços está de acordo com os resultados de Perotto et al. (1994). Estes autores estudaram idade ao primeiro parto e intervalo entre partos de fêmeas Nelore, Guzerá-Nelore, Red Angus-Nelore e Marchigiana-Nelore e observaram, na idade ao primeiro parto, os seguintes valores: 529, 536, 372 e 445 dias,

respectivamente, ao passo que o intervalo entre partos acusou os seguintes valores, na mesma ordem: 1360, 1248, 995 e 1096 dias.

Uma avaliação da eficiência de diferentes grupos genéticos, (Ribeiro & Lobato, 1988), utilizando animais $\frac{3}{4}$ red Angus-Devon, $\frac{3}{4}$ Charolês-Devon e $\frac{1}{2}$ Tabapuã-Devon, mostrou que a produtividade, medida por quilograma de bezerros desmamados/número de vacas expostas, favorecia as vacas $\frac{3}{4}$ red Angus-Devon, ao passo que os outros dois grupos não diferiram entre si. Os índices obtidos foram 57, 38,1 e 40,6, respectivamente, para $\frac{3}{4}$ Red Angus-Devon, $\frac{3}{4}$ Charolês-Devon e $\frac{1}{2}$ Tabapuã-Devon. Diferenças na eficiência também foram observadas (Euclides Filho et al., 1994), quando 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,

tendo alcançado maior eficiência (0,41) as meio-sangue Fleckvieh-Nelore. Os outros dois grupos não diferiram quanto à eficiência, que, em média, foi de 0,38. No entanto, o estudo da eficiência de fêmeas Canchim e Nelore não apresentou diferença (0,375 vs. 0,378, respectivamente), quando medida como quilogramas de bezerros/quilogramas de vacas (Alencar et al., 1988). Entretanto, a avaliação da relação quilogramas de bezerros/idade da vaca ao parto, favoreceu a raça Canchim.

A avaliação da taxa de prenhez de novilhas Nelore, Chianina-Nelore e Fleckvieh-Nelore (Rosado et al., 1991a) mostrou que a menor taxa foi alcançada pelas fêmeas Nelore (55,8; 83,3 e 83,8%, respectivamente). Resultados semelhantes foram obtidos na avaliação da taxa de prenhez de vacas dos seguintes grupos genéticos: Nelore, Chianina-Nelore, Limousin-Nelore e Fleckvieh-Nelore, com valores observados de:

66,7, 78,9, 93,7 e 88,8, respectivamente (Rosado et al., 1991b).

• **Desempenho do nascimento ao abate** - como o objetivo final da bovinocultura é produzir carne, o desempenho dos animais é um componente importante na avaliação dos sistemas de produção.

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

Um estudo sobre o desempenho de Charolês, Nelore, Charolês-Nelore e Nelore-Charolês, em confinamento, constatou ganhos de 1.211, 1.022, 1.158 e 1.085g nos quatro grupos genéticos, respectivamente (Felten et al., 1988). Quanto à conversão alimentar ou à quantidade de alimento consumido por unidade de ganho de peso, porém, o Nelore foi

superior aos demais grupos: 6,98, 8,06, 8,35 e 9,12, respectivamente. A superioridade do Nelore quanto à eficiência na utilização de matéria seca, celulose e energia bruta foi, também, observada (Manzano et al., 1986) quando a dieta apresentava alto teor de volumoso (relação volumoso-concentrado de 70:30%). Essa tendência inverteu-se, porém, quando as dietas apresentavam maiores percentagens de concentrado (50:50 e 40:60%).

A avaliação da conversão alimentar de animais Nelore, Nelore-Canchim, Nelore-Santa Gertrudis, Nelore-Holandês, Nelore-Suíço e Nelore-Caracu, mostrou que o pior desempenho foi observado no grupo Nelore-Holandês (Leme et al., 1985). Os grupos Nelore, Nelore-Canchim e Nelore-Santa Gertrudis foram iguais, ao passo que os outros dois grupos não diferiram dos demais.

Diferenças de conversão alimentar foram também identificadas nos grupos meio-sangue

Charolês-Nelore, Chianina-Nelore, Fleckvieh-Nelore e Nelore (Cardoso & Silva, 1986). Os resultados obtidos foram: 7,10, 6,58, 7,48 e 7,03, respectivamente.

A avaliação do desempenho de bezerros de vacas $\frac{3}{4}$ Angus-Devon, $\frac{3}{4}$ Chianina-Devon e $\frac{1}{2}$ Tabapuã-Devon (Ribeiro & Lobato, 1988a) mostraram que os filhos das vacas meio-sangue foram os mais pesados à desmama, como resultado de sua maior capacidade de ganho de peso e da maior produção de leite das mães. Resultados concordantes (Silva & Pereira, 1986) foram obtidos na avaliação de fêmeas com diferentes graus de sangue Chianina-Nelore ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ e $\frac{5}{8}$).

A avaliação de animais mestiços Limousin-Nelore e Charolês-Nelore (Alencar et al., 1994) demonstrou não haver diferença de peso ao nascimento e à desmama entre os dois grupos. Por outro lado, os resultados da

avaliação de peso à desmama de filhos de vacas Nelore acasaladas com touros Nelore, Brangus, Simental, Canchim, Gelbvieh, Angus, Brangus Vermelho e Gir (Souza et al., 1985) evidenciaram diferenças entre vários grupos genéticos, destacando-se pelo maior peso, no entanto, os filhos de Gelbvieh, Angus e Simental.

A superioridade dos mestiços foi também confirmada em ensaio conduzido com animais Hereford e mestiços Hereford-Nelore (Barcellos & Lobato, 1992a). Os mestiços apresentaram maior ganho médio diário até a desmama, como reflexo da heterose individual exibida pelos $\frac{1}{2}$ Hereford-Nelore e $\frac{3}{4}$ Hereford-Nelore. Os mestiços foram, também, superiores em peso à desmama, a um ano e a um ano e meio de idade (Barcellos & Lobato 1992b). No entanto, esta superioridade foi influenciada pelo grau de sangue, decrescendo quando os indivíduos apresentavam mais que 50% de sangue Nelore.

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

A avaliação do rendimento de carcaça não constatou diferenças entre os grupos genéticos Nelore, South Devon-Nelore, Hereford-Nelore, Angus-Nelore e Caracu-Nelore (Boin et al., 1994). Porém, foram constatadas variações, neste parâmetro, entre Nelore, Canchim e Santa Gertrudis: as raças Canchim e Nelore apresentaram rendimento de carcaça fria iguais e superiores ao da Santa Gertrudis (Luchiari Filho et al., 1985). Canchim e Santa Gertrudis, entretanto, apresentaram maiores proporções de traseiro especial e dianteiro que o Nelore.

Os resultados da avaliação de carcaça de animais Charolês, Nelore, Charolês-Nelore,

Nelore-Charolês, terminados em confinamento, mostraram que o menor peso de carcaça foi apresentado pelos novilhos Nelore (Felten et al., 1988). Resultados semelhantes foram obtidos em avaliação de 15 grupos genéticos (Porto et al., 1994) e na comparação de animais Nelore com meio-sangue Fleckvieh-Nelore, Chianina-Nelore e Charolês-Nelore (Mariante et al., 1982).

Quando o ponto de abate, porém, foi o peso fixo de 440kg, não foram encontradas diferenças de características de carcaça entre animais Nelore, $\frac{3}{4}$ Nelore-Fleckvieh, $\frac{3}{4}$ Nelore-Charolês e $\frac{3}{4}$ Nelore-Chianina (Euclides Filho et al., 1994). Entretanto, foram observadas diferenças de rendimento de carcaça, em avaliação conduzida com Nelore, Nelore-Canchim, Nelore-Santa Gertrudis, Nelore-Holandês, Nelore-Suíço e Nelore-Caracu (Luchiari Filho et al., 1985). Os animais Nelore-Canchin 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.

Referências Bibliográficas

- ALENCAR, M.M. de. Pesos e relações de pesos de bezerros Canchin e Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1988. p.254.
- ALENCAR, M.M. de; BÜGNER, M; TAMBASCO, A.J.; BARBOSA, R. T. Fertilidade de vacas primíparas das raças Canchim e Nelore: influência da produção de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 1991. p.431.
- 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.
- BARCELLOS, J.A.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**, 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 e suas cruzas. II. Pesos ao desmame, ano e sobreano. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 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.
- EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R. de; CAMILO, I.B. Eficiência de Produção de vacas meio-sangue europeu Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p.177.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G. R. de; OLIVEIRA, M. P. de. Avaliação de desempenho de animais $\frac{3}{4}$ Nelore/europeu sob três dietas. II. CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá:SBZ, 1994. p.469.
- FELTEN, G.H.; RESTEL, J.; MULLER, L.; SILVA, J.H.S. da. Características quantitativas de carcaças de novilhos Charolês, Nelore, $\frac{1}{2}$ Charolês-Nelore e $\frac{1}{2}$ Nelore-Charolês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais ...** Viçosa: SBZ, 1988. p. 255.

JOSÉ, W.P.K. CUBAS, A.C.; MELLA, S.C.; SOARES FILHO, C.V.; PEREIRA J. Idade à primeira concepção em quatro pequenos 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.

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 acasalamento 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.

LUCHIARI FILHO, A.; LEME, P.R.; RAZOOK, A.G.; RODRIGUEZ, J.; COUTINHO F., J.C.V.; OLIVEIRA, W.J. Avaliação de acasalamento de matrizes nelore com touros das raças Nelore, Canchim, Santa Gertrudis, Holandesa, Parda-Suíça e Caracu. III. Estudo das características de carcaça dos produtos terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22., 1985. Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú: SBZ, 1985.p.221.

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.
- NORTE, A.L.; PINHEIRO, L.E.C.; KURABARA, M.Y.; PINHEIRO, L.A.S. Eficiência reprodutiva em vaca mestiça. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 4, p. 52-57, 1993. Suplemento.
- 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 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.
- 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.
- 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**, v. 17, n.6 p.508-515, 1988.
- 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, v.17, n.6,
p. 516-524, 1988.
- ROSADO, M.L.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F.; SOARES, J.E.;
RUAS, J.R. Estudo de fertilidade em vacas de corte de qua-
tro grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDA-
DE DE ZOOTECNIA, 27., 1991, João Pessoa. **Anais ...** João
Pessoa: SBZ, 1991. p.430.
- 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
DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais ...** João
Pessoa: SBZ, 1991. p.428.
- SILVA, M.de A.; PEREIRA, F.A. Crescimento e desempenho
reprodutivo de animais zebu e mestiços Chianina-zebu.
Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 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; Estudo comparativo de peso ao
desmame de bezerros filhos de touros zebu e europeu.
In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
ZOOTECNIA, 21., Maringá. **Anais ...** Maringá SBZ, 1994.
p. 181.
- VELOSO, L.; LOBO, R.B.; DUARTE, F.A.M.; COURIER, C.C.; BAR-
ROS, P.L. Engorda em confinamento de bovinos integran-
tes de nove diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO
-

- ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,
31., 1994, Maringá. **Anais ...** Maringá: SBZ, 1994. p.125.
- WARWICK, E.J.; LEGATES, J.E. **Breeding and improvement of
farm animals**. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 1979. 624p.

Endereços úteis

Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC

BR - 262, Km 4

Caixa Postal 154

CEP 79002-970 Campo Grande, MS

Fone: (067) 763-1030

Fax: (067) 763-2245

Serviço de Produção de Informação - SPI

SAIN - Parque Rural, Av. W/3 Norte (final)

Caixa Postal 040315

CEP 70770-901 Brasília, DF

Fone: (061) 348-4236

Fax: (061) 272-4168

Cruzamento em gado de corte

Produtor:

A EMBRAPA, através do
**Serviço de Produção de
Informação - SPI**, coloca em
suas mãos as tecnologias
geradas e testadas em
20 anos de pesquisa.
As informações que você
precisa para o crescimento e
desenvolvimento da
agropecuária estão à sua
disposição.
Consulte-nos.

EMBRAPA
Serviço de Produção de Informação.
SAIN - Parque Rural
(final da W3 Norte).
Caixa Postal 040315
CEP 70770-901 Brasília, DF
Tel.: (061) 348-4236



EMBRAPA - SPI

156N 85-05007-63-X

