

# Pecuária de Corte Intensiva nos Trópicos

ANAI DO 5º SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE



*Maurício*



Editores

FLÁVIO AUGUSTO PORTELA SANTOS

JOSE CARLOS DE MOURA

VIDAL PEDROSO DE FARIA

PROCI-2004.00086

ALE

2004

SP-2004.00086

Anais do 5º Simpósio sobre  
Bovinocultura de Corte

# PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS

Editores

FLÁVIO AUGUSTO PORTELA SANTOS  
JOSÉ CARLOS DE MOURA  
VIDAL PEDROSO DE FARIA

Apoio



Patrocínio



© FUNDAÇÃO DE ESTUDOS AGRÁRIOS  
LUIZ DE QUEIROZ – FEALQ

Av. Centenário, 1080  
13416-000 Piracicaba, SP, Brasil

Fone: 19-3417-6600

Fax: 19-3422-2755

publicacoes@fealq.org.br

fealq.org.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO – ESALQ/USP

Simpósio sobre Bovinocultura de Corte (5.: 2004 : Piracicaba, SP)  
Pecuária de corte intensiva nos trópicos; anais... / editado  
por Flávio Augusto Portela Santos, José Carlos de Moura e  
Vidal Pedroso de Faria. -- Piracicaba : FEALQ, 2004.  
398 p. : il.

1. Pecuária de corte I. Santos, F.A.P., ed. II. Moura, J.C. de,  
ed. III. Faria, V.P. de, ed. IV. Título

CDD 636.0883

ISBN 85-7133-031-X

As revisões técnica, ortográfica, de digitação e ordenação de cada capítulo  
são de responsabilidade de seu(s) respectivo(s) autor(es).

Nenhuma parte desta obra poderá ser traduzida, reproduzida,  
armazenada ou transmitida por meio eletrônico, mecânico,  
de fotocópia, de gravação e outros, sem autorização da  
Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz — FEALQ.

do D160 (dias para ganhar 160 kg entre o nascimento e a desmama), D240 e outros. Para lidar com qualidade do produto e, principalmente, consistência em qualidade, instrumental baseado na média harmônica está muito melhor aparelhado do que os baseados na média aritmética, que deu sustentação aos procedimentos utilizados no melhoramento genético animal até o presente.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANOS, G. 1999. Identifying genetically superior stock across country. In: Lopes et al. (1999). **Anais do Simpósio Internacional de Genética e Melhoramento Animal**. UFV, Viçosa, MG. 21-34
- FRIES, L.A. 2002. Combinando informações de vários sumários de touros de corte – exercícios preliminares. In: **III Simcorte. 2002**. UFV, Viçosa, MG.
- GENSYS Consultores Associados S/C Ltda. 2001. Sumário Nelore Aliança. Porto Alegre, RS. 54p.
- LAGOA DA SERRA LTDA. 2003. Sumário PAINT Consolidado 2002. Sertãozinho, SP. 78p.
- LAGOA DA SERRA LTDA. 2003. Sumário PAINT Consolidado 2003 – O GPS do Nelore. Sertãozinho, SP. 42p.
- PIMENTEL, E.C.G., FRIES, L.A., QUEIROZ, S.A., KNACKFUSS, F.B., BRUNELI, F.A.T., OTAVIANO, A.R. 2002. Efeitos do uso de informação externa em avaliações genéticas. **Anais do 5º Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas**. ABCZ, Uberaba, MG. p.275-277.
- SCHAEFFER, L.R. 1985. Model for international evaluation of dairy sires. **LPS** (12): 105-115.
- SCHAEFFER, L.R. 1994. Multiple country comparison of dairy sires. **JDS** (77): 2671-2678.
- SCHAEFFER, L.R. 1996. Multiple country evaluations. In: **Tópicos avançados em melhoramento animal**. Unesp, Jaboticabal, SP, 11-15. (mimeo)
- ZHANG, Z.W.; QUAAS, R.L.; POLLAK, E.J. Simulation study on the effects of incorporating external genetic evaluation results. In: **Proc. 7th WCGALP**, 2002, Le Corum, Montpellier – France. Session 20. Communication 20-14.

Pucci 86

# Utilização de cruzamentos industriais na pecuária de corte tropical

Maurício Mello de Alencar<sup>1</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, pressões impostas pela abertura de mercados, além da competição exercida por outros tipos de carnes e da concorrência por área pelas atividades agrícolas, têm exigido maior eficiência do setor produtivo de carne bovina do Brasil. A competitividade tornou-se elemento fundamental no setor pecuário de corte e, com ela, a necessidade de se disponibilizar para o mercado consumidor produtos de qualidade com preços acessíveis. Produzir de forma eficiente e eficaz tornou-se sinônimo de sobrevivência ou permanência no negócio.

O Brasil, no cenário mundial, apresenta o segundo maior rebanho de gado bovino (167 milhões de animais), é o segundo maior produtor de carne bovina (7,6 milhões de toneladas de equivalente-carcaça) e o segundo em número de abates (37,1 milhões de animais); entretanto, a taxa de abate (24%) ainda é baixa, quando comparada às taxas de outros países, como Austrália (32%), Nova Ze-

1. Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste – CPPSE, Caixa Postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP. E-mail: maurício@cppse.embrapa.br

lândia (40%) e Estados Unidos (36%), este último, o maior produtor de carne bovina, com 11,6 milhões de toneladas (Anualpec, 2003; projeções para 2003). Isto mostra que, apesar dos esforços de modernização da pecuária de corte brasileira nas últimas décadas, a eficiência produtiva do setor ainda é baixa. Dentre os principais fatores inibidores da produção de carne bovina no Brasil estão aqueles ligados ao baixo potencial genético dos rebanhos, ou sua não-adequação ao ambiente e ao manejo.

Grande parte do rebanho bovino do Brasil é de gado Zebu ou de animais com alguma mestiçagem de Zebu. Isto se deve, certamente, à sua adaptabilidade às condições das regiões de clima tropical. Entretanto, o gado zebuíno é menos produtivo do que o gado das raças européias, britânicas e continentais, sob condições favoráveis de ambiente, ou seja, em climas amenos, sob baixa infestação parasitária e boas condições nutricionais. Por outro lado, sob condições tropicais onde há presença de parasitas (carrapato e helmintos), o calor é intenso e a alimentação é pobre, tanto em qualidade quanto em quantidade, em boa parte do ano, a utilização de raças européias não é recomendável. Existem, entretanto, algumas estratégias para contornar esses problemas, entre elas, a seleção do gado existente para características de valor econômico. Essa alternativa tem sido utilizada no Brasil, contudo, produz resultados a longo prazo e há necessidade de se determinar critérios de seleção mais adequados para certas características, tais como qualidade da carne, temperamento e eficiência reprodutiva. Em razão da disponibilidade de grande número de raças de bovinos, biologicamente diferentes, a formação de raças sintéticas ou compostas, pelo cruzamento de duas ou mais raças, e a utilização sistemática do cruzamento entre raças das espécies *Bos taurus* e *Bos indicus*, resultando em animais com bom potencial produtivo em ambientes tropicais, como consequência da heterose e da complementaridade entre raças, podem ser usadas no sentido de adequar tipo de animal e ambiente, para aumentar a produtividade dos sistemas de produção mais rapidamente. Essa última estratégia possibilita também maior flexibilidade aos sistemas de produção, permitindo mudanças de dire-

cionamento mais rápidas e menos traumáticas, satisfazendo diferentes exigências de mercado.

Os objetivos deste trabalho são: 1) apresentar uma síntese do desempenho de animais cruzados no Brasil; 2) apresentar algumas considerações sobre o uso do cruzamento entre raças; e 3) apresentar alguns sistemas de cruzamento.

## 2. DESEMPENHO DE BOVINOS CRUZADOS NO BRASIL

Pelo fato de o produtor estar interessado em aumentar a produtividade, ele pode combinar raças de tal maneira que os ganhos de produtividade sejam elevados significativamente, para determinado ambiente de criação. Para tal, ele precisa utilizar raças superiores para determinados atributos, que, quando combinadas, expressam maior vigor híbrido. O que se procura com o cruzamento entre raças é utilizar de maneira criativa as diferenças genéticas existentes entre as raças, organizando acasalamentos visando à obtenção de melhor combinação aditiva e não-aditiva nos animais do sistema.

O desempenho dos animais cruzados depende dos efeitos aditivos (efeitos de raça) e heteróticos que, por sua vez, dependem das raças que são cruzadas, da característica considerada e do ambiente dado aos animais. As raças apresentam diferentes valores (méritos) para os efeitos aditivos (raças grandes, pequenas, férteis, de boa habilidade leiteira, adaptadas ou não etc.) e a combinação aditiva é importante na determinação do desempenho dos animais cruzados. A heterose é normalmente maior quando as raças cruzadas são bem distintas (maior heterose do cruzamento Europeu x Zebu do que dos cruzamentos Europeu x Europeu e Zebu x Zebu). Características de elevada herdabilidade (ganho de peso e carcaça) apresentam menor heterose do que características de baixa herdabilidade (fertilidade, viabilidade e habilidade materna).

No Brasil, há várias décadas vêm sendo desenvolvidos trabalhos de pesquisa no sentido de estudar os bovinos cruzados para a produção de carne. Alencar (1997) e Borba (1999) fizeram revisões

amplas dos trabalhos realizados no Brasil no período de 1934 a 1998. Essas revisões ilustram bem alguns daqueles fatores citados que influenciam o desempenho dos animais cruzados em relação aos puros. Os trabalhos, em geral, comparam os animais cruzados com uma das raças puras, normalmente zebuína nas regiões Sudeste e Centro-Oeste e às vezes taurina na Região Sul, sendo que várias raças taurinas (E), zebuínas (Z) e sintéticas foram utilizadas nos trabalhos revisados. Em resumo, os animais cruzados são, em geral, mais pesados em regime de pastagens do que os zebus e a diferença relativa dos  $F_1$  E x Z (9% a 24%, dependendo da idade) é maior do que a dos Z x Z (1% a 8%, dependendo da idade), ilustrando que quanto mais divergentes são as raças cruzadas, maiores são as diferenças em relação à raça pura. Até a desmama, os animais cruzados de três raças (E x EZ e Z x EZ) apresentam as maiores diferenças (29% a 36%, dependendo da idade e do cruzamento) relativas ao Zebu, ilustrando o acúmulo de vigor híbrido do bezerro e da vaca. Os animais retrocruzados (Z x EZ) são também superiores (7% a 17%, dependendo da idade) aos Zebu, mas a superioridade é maior até a desmama. Os cruzados com touros  $F_1$  e com touros de novas raças são também superiores (3% a 10%, dependendo da idade), mas a superioridade é menor do que quando o cruzamento é com touro puro de raça européia. Para as características em confinamento (peso de abate e ganho em peso) os animais cruzados são também superiores. Para as características de eficiência reprodutiva de fêmeas (taxas de prenhez e parição, intervalo de partos e outras – idade na puberdade, primeira concepção e primeiro parto) e produção de leite, os animais cruzados são, em geral, superiores, e a superioridade é maior do que para as características de crescimento, ilustrando que o vigor do animal cruzado é maior para características de baixa herdabilidade. Para características de carcaça há superioridade dos cruzados, como esperado, para o peso da carcaça e para a área de olho de lombo. Para o rendimento de carcaça, característica de elevada herdabilidade, normalmente não há diferença entre cruzados e puros. A espessura de gordura, entretanto, é maior nos animais zebuínos (Nelore, principalmente) do

que nos cruzados, fato este importante quando se considera a necessidade de cobertura de gordura mínima para proteção da carne no resfriamento.

Ainda com base nas revisões de Alencar (1997) e Borba (1999), para as características de crescimento em pastagens, as diferenças dos cruzados em relação às raças européias são relativamente menores, mostrando a elevada habilidade de ganho de peso dos animais de raças européias. Para as características em confinamento (peso de abate, ganho de peso, consumo de matéria seca, consumo de matéria seca / 100 kg de peso e conversão alimentar) o desempenho dos animais cruzados em relação aos puros europeus é bem variado.

Os resultados dos trabalhos de pesquisa em cruzamentos no Brasil permitem concluir que:

- 1) Os animais cruzados são, em geral, superiores aos puros para características de crescimento a pasto e em confinamento, mas não para características de carcaça.
- 2) As fêmeas cruzadas são superiores às fêmeas puras para características reprodutivas e produzem bezerros mais pesados do que os puros quando retrocruzadas ou cruzadas com touros de uma terceira raça. Este fato sugere a manutenção dessas fêmeas no sistema de produção, visando elevar a taxa de desmama. Elas são, entretanto, mais pesadas, sugerindo maior exigência alimentar para manutenção, o que pode se tornar um fator altamente desfavorável, dependendo das condições de criação.
- 3) Os touros  $F_1$  e de novas raças são uma boa opção para cruzamento comercial, naquelas situações em que a inseminação artificial não é utilizada e o uso do touro puro de raça européia não é viável.

É importante frisar, entretanto, que esses resultados, em geral, são baseados em trabalhos feitos em fases isoladas do sistema de produção, não levando em conta o sistema como um todo. Avaliação mais precisa levaria em conta todas as fases do sistema, como cria, recria e terminação, avaliando-se também todos os grupos ge-

néticos envolvidos no sistema. Além disso, nos últimos anos, por várias razões, verificou-se importante melhoria genética do gado bovino de corte do Brasil, principalmente das raças zebuínas, sugerindo a necessidade de reavaliação da superioridade dos animais cruzados Europeu x Zebu em relação ao Zebu. Pensando nisso tudo, iniciou-se, em 1997, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, um projeto de pesquisa com a participação da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq-USP), Piracicaba, SP, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV-Unesp), Jaboticabal, SP, e do Instituto de Zootecnia do Estado de São Paulo, Nova Odessa e Sertãozinho, SP. O projeto (Estratégias de cruzamentos, práticas de manejo e biotécnicas para intensificação sustentada da produção de carne bovina) compreende a avaliação de estratégias de utilização de raças e sistemas de cruzamento entre raças bovinas de corte, representando tipos biológicos diferentes, e práticas de alimentação e manejo, num esforço que permita a modelagem e a simulação das respostas em sistemas. Na fase de cria, são avaliados cinco sistemas, a saber: SNR, sistema de produção de Nelore sob manejo não-intensivo (1,0 UA/ha; sistema referência); SNI, sistema de produção de Nelore sob manejo intensivo (5,0 UA/ha; com suplementação das vacas no inverno, fertilização das pastagens no verão e fornecimento de *creep feeding* aos bezerros nascidos no outono); SCI, sistema cruzado de duas raças (Canchim e Nelore) sob manejo intensivo; SSI, sistema cruzado de três raças (Simental, Nelore e Canchim) sob manejo intensivo; e SAI, sistema cruzado de três raças (Angus, Nelore e Canchim) sob manejo intensivo. São avaliados os vários sistemas quanto a características de crescimento, habilidade materna, eficiência reprodutiva, resistência a parasitos e eficiência produtiva total. Nas fases de recria e de reprodução das fêmeas "puras" e cruzadas, são estudadas estratégias de alimentação e de manejo para redução da idade à primeira cobertura e melhoria da eficiência reprodutiva. Nas fases de recria e de terminação dos machos "puros" e cruzados, são estudadas estratégias de alimentação e de manejo para produção do bovino jovem, a pasto e em confinamento, em que são avaliados o crescimen-

to, a conversão alimentar e características quantitativas e qualitativas da carcaça. Além disso, vários outros estudos são feitos: determinação das exigências de energia, proteína e minerais para crescimento e exigências de energia para manutenção, gestação e lactação dos animais dos diferentes grupos genéticos produzidos; relação mãe-filho e o comportamento do neonato e seus efeitos sobre a sobrevivência e o desenvolvimento de bezerros dos vários grupos genéticos produzidos; avaliação da existência de correlação entre distâncias genéticas entre parentais e heterozigosidade na progênie e da existência de correlação entre heterozigosidade e desempenho dos animais; e avaliação de impacto ambiental em sistemas intensivos de produção de bovinos de corte a pasto. A seguir são apresentados, de forma resumida, alguns resultados preliminares desse projeto.

Durante a fase de cria, Packer et al. (2002) observaram, para animais nascidos no outono, que os bezerros Nelore sob manejo intensivo foram mais leves ao nascimento e à desmama do que os bezerros Canchim x Nelore, que foram mais leves do que os Angus x Nelore e Simental x Nelore, que não diferiram entre si, não havendo também diferença entre os Nelore sob criação intensiva e extensiva. Alencar et al. (2002) verificaram que vacas Nelore ou de alta mestiçagem de Nelore sob manejo intensivo produzem mais quilograma de bezerro ao nascimento e à desmama por quilograma de vaca ao parto, quando acasaladas com touros das raças Canchim, Angus e Simental do que quando acasaladas com touros da raça Nelore. Bueno et al. (2000) verificaram que os bezerros Angus x Nelore demoravam menos tempo para se levantar do que os bezerros dos outros grupos genéticos e que eles demoravam menos tempo para mamar do que os bezerros Nelore e Canchim x Nelore, mas tempo semelhante ao dos bezerros Simental x Nelore.

Durante as fases de recria e de reprodução das fêmeas nascidas no outono, Rodrigues et al. (2002 e 2003) verificaram que, em pastagens adubadas de Coastcross, sob pastejo rotacionado e dois níveis nutricionais após a desmama, novilhas Angus x Nelore e Simental x Nelore apresentaram o primeiro cio, entraram em repro-

dução e pariram mais jovens do que novilhas Canchim x Nelore, que por sua vez apresentaram o primeiro cio, entraram em reprodução e pariram mais jovens do que as novilhas Nelore; os animais Angus x Nelore e Simental x Nelore foram mais pesados do que os Nelore e os Canchim x Nelore à entrada em reprodução e ao primeiro parto.

Durante a recria e a terminação de machos não castrados nascidos no outono, Cruz et al. (2003a) verificaram que, em pastagens adubadas de Coastcross, sob manejo rotacionado e dois níveis nutricionais após a desmama por cerca de 120 dias, apesar de ter havido interação grupo genético x nível nutricional, animais Canchim x Nelore, Angus x Nelore e Simental x Nelore ganharam mais peso do que animais Nelore, sendo que no caso dos animais cruzados Simental a superioridade foi verificada apenas no nível nutricional alto. Após o regime de pastagem (aos 12 meses de idade), esses animais foram confinados e abatidos com base no peso mínimo exigido pelo mercado, na avaliação visual da terminação da carcaça e por meio de mensurações da espessura de gordura externa (mínimo de 4 mm) por ultra-sonografia. Cruz et al. (2003b,c) verificaram que os animais Angus x Nelore apresentaram maior ganho de peso, seguidos pelos cruzados Simental e Canchim e por último pelos Nelore; o consumo de matéria seca foi maior para os animais cruzados Angus e Simental, menor para os Nelore e intermediário para os cruzados Canchim; a eficiência de conversão alimentar dos animais cruzados Angus foi melhor do que a dos animais cruzados Canchim, mas ambos foram semelhantes aos outros grupos genéticos; os animais Angus x Nelore apresentaram menor período de confinamento, seguidos pelos cruzados Canchim e Nelore e por último pelos cruzados Simental; os animais Angus x Nelore (15,5 meses) foram abatidos com idade inferior aos demais grupos genéticos e os Simental x Nelore (17,0 meses) com idade superior aos Canchim x Nelore e Nelore; todos os grupos genéticos foram abatidos com terminação adequada, mas com pesos de carcaça diferentes (os cruzados Simental foram os mais pesados e os Nelore os mais leves, e os cruzados Angus e Canchim foram intermediários); o rendimento de

carcaça foi maior para os cruzados Canchim e semelhante para os outros; e a área de olho de lombo foi maior para os cruzados Simental e menor para os Nelore.

Corrêa et al. (2003) verificaram que animais Canchim x Nelore, Angus x Nelore e Simental x Nelore ganharam mais peso do que animais Nelore, quando sob manejo rotacionado em pastagens de Tanzânia por seis meses após a desmama.

Tullio et al. (2003a,b) obtiveram os seguintes resultados para machos castrados (após o início do experimento) e não-castrados nascidos na primavera e confinados logo após a desmama (aos 8,5 meses de idade): o ganho de peso dos animais Angus x Nelore foi superior ao dos Canchim x Nelore e Nelore, mas foi semelhante ao dos cruzados Simental; os animais cruzados Angus e Simental apresentaram consumos de matéria seca semelhantes, mas maiores do que os Canchim x Nelore e Nelore; os animais Angus x Nelore foram mais eficientes em conversão alimentar do que os Nelore, enquanto os outros dois grupos mostraram eficiência intermediária; os animais cruzados Simental foram mais pesados ao abate do que os Nelore e os cruzados Canchim, mas foram semelhantes aos cruzados Angus; a idade de abate foi similar para todos os grupos genéticos (cerca de 13,5 meses); os animais cruzados Simental e Angus apresentaram pesos de carcaça semelhantes, mas superiores aos dos grupos Canchim x Nelore e Nelore; todos os grupos genéticos apresentaram rendimentos de carcaça semelhantes; os animais cruzados Angus apresentaram maior espessura de gordura do que os cruzados Canchim e Simental, porém foram semelhantes aos Nelore; a área de olho de lombo foi maior para os animais cruzados Simental; apesar de os animais Nelore terem apresentado espessura de gordura adequada, o peso de carcaça foi inferior ao desejado pelo mercado brasileiro; e os animais castrados, particularmente os Nelore e os Canchim x Nelore, não atingiram o peso de carcaça desejado.

Esses resultados vêm confirmar aqueles obtidos em outros trabalhos, entretanto várias análises estatísticas precisam ainda ser feitas, como: a produtividade das vacas em termos de quilograma

de bezerro produzido por vaca e por quilograma de vaca em reprodução nos vários sistemas; primeiro intervalo de partos e idade ao segundo parto das fêmeas dos diferentes grupos genéticos; efeito da idade ao primeiro parto sobre a longevidade e a produtividade das vacas dos diferentes grupos genéticos; curva de crescimento e tamanho (altura na garupa) das vacas dos diferentes grupos genéticos; qualidade da carne dos animais dos diferentes grupos genéticos; e exigências nutricionais dos animais dos diferentes grupos genéticos em diferentes fases fisiológicas. Está sendo avaliada também a resistência de fêmeas dos vários grupos genéticos ao carrapato e à mosca-dos-chifres. Além disso serão feitas as análises dos sistemas da estação de monta da primavera-verão e as análises econômicas dos vários sistemas de cruzamento e de manejo. Alguns experimentos estão dependendo de análises laboratoriais e outros precisam ainda ser instalados no campo.

### 3. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO CRUZAMENTO ENTRE RAÇAS

Vários sistemas de cruzamento podem ser utilizados pelo produtor de carne bovina: cruzamento de duas, três ou mais raças, cruzamento terminal ou rotacional, cruzamento absorvente etc. Esses sistemas resultam em diferentes graus de heterose (vigor híbrido), possuem vantagens e desvantagens e a sua escolha dependerá dos objetivos do programa de cruzamentos, das raças envolvidas e das condições de manejo, ambiente, mercado, comercialização, da propriedade e do próprio produtor.

Existem restrições e oportunidades dos pontos de vista genético e prático para alguns sistemas de cruzamento. As maiores limitações ao uso do cruzamento entre raças são as restrições de manejo, sendo uma delas, para certos sistemas de cruzamento nas regiões de clima tropical, a utilização da monta natural com touros puros de raças européias. Outra restrição que pode ocorrer em determinados sistemas de cruzamento diz respeito à produção de animais de diferentes genótipos em diferentes gerações, o que pode

comprometer o manejo das vacas ou a venda dos bezerros. Algumas dessas restrições podem ser superadas com o uso de inseminação artificial e de touros cruzados ou de novas raças ou com sistemas alternativos (raças compostas). Verifica-se, portanto, que a escolha do sistema de cruzamento vai depender muito das condições de organização da propriedade.

Outro fator importantíssimo na utilização de cruzamentos é a escolha das raças a serem cruzadas e o "grau de sangue" mais adequado. As raças podem ser classificadas pelo tamanho (pequenas, médias e grandes), pela produção de leite (baixa, média e elevada) e pela musculatura (fina, média e grossa) (Barbosa, 1995). As raças são ainda diferentes quanto à adaptação ao clima, resistência a parasitos, taxa de crescimento, habilidade materna, eficiência reprodutiva, acabamento de carcaça, peso de abate, gordura na carcaça, exigência nutricional etc. Portanto, neste aspecto, o ambiente torna-se fundamental na escolha das raças. Cardoso (2004), avaliando o desempenho de animais de vários "graus de sangue" Hereford x Nelore, para os pesos à desmama e ao sobreano, verificou que a magnitude dos efeitos aditivos (diretos e maternos), heteróticos (individuais e maternos), de epistazigose (individuais e maternas) e da interação entre as proporções das duas raças no indivíduo e em sua mãe dependiam da latitude em que os animais eram criados, e que o desempenho de vários grupos genéticos depende da latitude; portanto, a escolha do sistema de cruzamento e do "grau de sangue" vai depender da latitude em que o sistema de produção está localizado. Teixeira (2004) também verificou interação significativa entre grupo genético e região para os pesos à desmama e ao sobreano de animais de diferentes grupos genéticos Hereford x Nelore, sugerindo que a escolha do grupo genético vai depender da região.

Um dos problemas do cruzamento em bovinos de corte é que a produtividade dos  $F_1$  não é mantida em gerações mais avançadas ou quando animais cruzados são acasalados entre si ou mesmo em retrocruzamentos, ou seja, existe perda de heterose. Segundo Euclides Filho e Figueiredo (2003), espera-se que esse decréscimo em heterose seja maior sob condições tropicais. Resultados de pesqui-

sas do MARC (Meat Animal Research Center – USDA, Nebraska, USA) sugerem que a retenção de heterose é proporcional à retenção de heterozigose para algumas características de importância econômica. Entretanto, existem evidências de efeitos epistáticos sobre características de produção em cruzamentos entre *Bos indicus* e *Bos taurus*, conforme verificado por alguns autores, entre eles Arthur et al. (1999), Cardoso (2004) e Teixeira (2004). O conhecimento dos efeitos aditivos e não-aditivos para as várias raças, características e tipos de ambiente e manejo é essencial para fins preditivos.

A utilização da fêmea cruzada pode contribuir para aumentar a produtividade dos sistemas de produção. Portanto, o tamanho desse animal é de especial importância. Raças continentais têm sido muito utilizadas em cruzamentos comerciais. Essas raças são, normalmente, de grande porte e, portanto, exigentes nutricionalmente e tardias em termos de deposição de gordura. Nas regiões de clima tropical, as pastagens são formadas predominantemente por gramináceas tropicais, as temperaturas são elevadas, a radiação solar é elevada, os solos são mais pobres, há grande infestação de parasitos e flutuação sazonal na produção de forragem. Tudo isso pode contribuir para menor eficiência da fêmea cruzada, se ela for de tamanho grande. Alencar et al. (1997 e 1999) e Borba (1999) observaram tendência de aumento no peso da vaca ao parto, com o aumento da proporção da raça européia continental na sua constituição. No trabalho de Trematore et al. (1998) isto ficou evidenciado. Apesar do efeito aditivo direto da raça Charolesa em relação à raça Nelore e dos efeitos heteróticos individual e materno entre as duas raças terem sido altos e positivos, o efeito aditivo materno direto da raça Charolesa em relação à raça Nelore foi alto e negativo, indicando que quanto maior a percentagem de Charolês na vaca, menor o peso à desmama do bezerro, independentemente de sua constituição genética. Resultados semelhantes foram obtidos por Teixeira (2004) para cruzamentos de Nelore com Angus e com Hereford. É possível que as fêmeas cruzadas Charolês x Nelore, Angus x Nelore e Hereford x Nelore não tenham, nas regiões onde se desenvolve-

ram os trabalhos, condições de ambiente (clima, disponibilidade de forragens etc.) suficientes para que elas expressassem todo seu potencial materno. Essas condições podem piorar ainda mais o desempenho dos sistemas se tiverem efeito negativo sobre a eficiência reprodutiva das fêmeas cruzadas de grande porte. Resultados de pesquisa no Brasil têm mostrado que as fêmeas cruzadas normalmente produzem bezerros mais pesados mas, por serem também mais pesadas, nem sempre são mais eficientes em termos de quilograma de bezerro/quilograma de peso vivo da vaca.

Outro ponto importante na escolha das raças é o objetivo do programa de cruzamentos. Produzir carne gorda ou carne magra? Produzir bovino jovem? A carcaça de um animal abatido deve possuir um mínimo de gordura para manter suas qualidades (maciez, suculência, cor etc.) durante o resfriamento. As diferentes raças possuem taxas de maturação diferentes. As raças grandes, tardias, apresentam menor taxa de maturação, ou seja, crescem mais por mais tempo, o mesmo acontecendo com os animais resultantes dos seus cruzamentos. Barbosa (1995), utilizando os resultados de confinamento no Brasil, obteve os seguintes coeficientes de regressão da espessura de gordura sobre o peso da carcaça: 0,58; 0,14; 0,25; 0,36; e 0,10 mm/arroba no peso da carcaça para animais puros de raças britânicas, continentais e zebuínas e para animais cruzados de raças britânicas e continentais com raças zebuínas, respectivamente. Estes resultados mostram claramente que os animais puros ou cruzados de raças britânicas atingem a terminação a um peso menor do que os de raças continentais. Quando a terminação é em regime de pastagens, os coeficientes de regressão da espessura de gordura sobre o peso dos animais, obtidos por Barbosa (1999), foram iguais a 0,25; 0,16; 0,35; 0,17 e 0,09 mm/arroba, para animais puros de raças britânicas, continentais e zebuínas e para animais cruzados de raças britânicas e continentais com raças zebuínas, respectivamente, sugerindo que os animais Nelore atingem a terminação a um peso menor. Segundo Cruz et al. (1995 e 1996), o peso de abate de animais cruzados Canchim x Nelore, para obtenção do novilho precoce entre 15 e 18 meses de idade, foi de 440 kg,

para animais terminados em confinamento de 90 dias com dieta alta em energia. Para os grupos genéticos Blonde D'Aquitaine x Nelore, Piemontês x Nelore e Limousin x Nelore, o peso ótimo de abate parece estar acima de 480 kg. Perotto et al. (2003), revisando vários trabalhos de pesquisa em cruzamentos no Paraná, reportam que para atingir o grau de acabamento mínimo exigido ( $\geq 3,00$  mm) o Nelore e o Guzerá x Nelore têm que ser abatidos com cerca de 460 kg, enquanto os cruzados com Red Angus, Limousin e Simental têm que ter cerca de 550 kg.

Restle et al. (2003), revisando vários trabalhos de cruzamentos realizados no Rio Grande do Sul, mostram que existem tendências de redução na maciez da carne com o aumento do "grau de sangue" Nelore em cruzamentos de Hereford e de Charolês com Nelore. Para determinados sistemas de produção, é possível aumentar a proporção de *Bos taurus* no animal a ser abatido, além de 50%, para melhorar a maciez da carne a ser fornecida àqueles mercados que exigem carne macia. Mas para a maioria dos nossos sistemas de produção, que envolvem recria e terminação a pasto, o aumento na proporção de *Bos taurus* esbarra nos problemas de adaptabilidade desses animais. Então, como aumentar a proporção de *Bos taurus* sem reduzir a adaptação dos animais? Isto talvez possa ser feito utilizando-se raças *Bos taurus* adaptadas como a Caracu, a Romosinuano e algumas raças africanas, entre outras.

Outro ponto importante a ser considerado é que o cruzamento não substitui a seleção e o manejo adequado dos animais. Quanto melhores forem os animais a serem cruzados, melhores serão os animais cruzados.

#### 4. ALGUNS SISTEMAS DE CRUZAMENTOS

Apesar de existirem algumas restrições, principalmente do ponto de vista prático, para alguns sistemas de cruzamento, existem também oportunidades que devem ser aproveitadas, e é possível que alguns sistemas sejam adequados às condições de criação das regiões tropicais. Sem nomear raças, serão apresentados,

a seguir, alguns sistemas de cruzamento para produzir carne bovina nos trópicos, apontando-se suas vantagens e desvantagens. A raça materna inicial, entretanto, será sempre zebuína – a Nelore, por exemplo.

#### 4.1. Cruzamento terminal ("industrial")

##### 4.1.1. Terminal de duas raças

Tem a vantagem de ser simples e possibilitar a exploração da complementaridade das raças e de 100% da heterose individual na progênie. O sistema, entretanto, não produz fêmeas de reposição, sendo que estas têm que ser produzidas em rebanho paralelo ou adquiridas de outro produtor. Como não usa fêmeas cruzadas, não explora a heterose materna.

No caso de se utilizar a inseminação artificial (IA), pode-se selecionar a raça paterna para produção visando o mercado (carne gorda ou magra, novilho precoce, tamanho de carcaça) e o touro com base na DEP para peso ao ano ou sobreano, características de carcaça (peso, marmoreio, AOL, EG etc.) e outras características, como facilidade de parto (principalmente para novilhas), tamanho e musculatura. No repasse das fêmeas ou no caso de não se usar a IA, pode-se utilizar touro de raça sintética, ou touro cruzado, desde que de boa procedência, com exame andrológico completo.

Nesse sistema, parte das fêmeas de reposição pode ser produzida acasalando-se as novilhas com touros da raça Nelore. Para evitar problemas de parto e ainda ter as vantagens da heterose, as novilhas podem ser cruzadas com uma raça de menor porte.

##### 4.1.2. Terminal de três raças

Possibilita a exploração da complementaridade entre raças e de 100% das heteroses individual e materna (no segundo cruzamento). Tem a desvantagem de ser de manejo mais difícil, pois utiliza duas raças de touros e não produz as fêmeas de reposição para o primeiro cruzamento.

Para esse sistema, seleciona-se a primeira raça de maneira que a fêmea  $F_1$  não seja muito grande e seja boa mãe. Selecionar o touro dessa raça com base nas DEPs para peso ao ano ou sobreano, leite materno (DEP materno para peso à desmama; habilidade de produzir leite das filhas), facilidade de parto das filhas e circunferência escrotal. Selecionar a segunda raça e touros dentro dessa com base no desenvolvimento e carcaça. Pode-se usar touros repasse de uma raça sintética, ou mesmo o touro cruzado.

A escolha das raças deve ser feita também de maneira que elas se complementem.

Nesse sistema, as novilhas puras e  $F_1$  poderão ser cruzadas com touros da raça Nelore ou de uma raça de porte menor.

Esse cruzamento de três raças, caso se utilizem duas raças européias, pode não ser viável em determinadas situações, uma vez que o animal final será  $\frac{3}{4}$  europeu. A utilização de uma raça sintética no primeiro acasalamento pode, entretanto, viabilizá-lo.

Contudo, no caso de se desejar aumentar a proporção de *Bos taurus* no animal cruzado, sem reduzir sua proporção de genes ligados à adaptação, pode-se proceder das seguintes maneiras:

1. Cruzar vaca Zebu com touro de raça adaptada, produzindo fêmeas  $F_1$   $\frac{1}{2}$  Adaptado +  $\frac{1}{2}$  Zebu que serão inseminadas com sêmen de touro de raça européia, produzindo animais  $\frac{1}{2}$  Europeu +  $\frac{1}{4}$  Adaptado +  $\frac{1}{4}$  Zebu (75% *B. taurus* e 50% adaptado) que serão abatidos.
2. Cruzar vaca Zebu com touro de raça européia, produzindo fêmeas  $F_1$   $\frac{1}{2}$  Europeu +  $\frac{1}{2}$  Zebu que serão acasaladas com touro de raça adaptada, produzindo animais  $\frac{1}{2}$  Adaptado +  $\frac{1}{4}$  Europeu +  $\frac{1}{4}$  Zebu (75% *B. taurus* e 75% adaptado) que serão abatidos.

A utilização dessas duas últimas alternativas vai depender do sistema de produção e da raça adaptada usada.

Os sistemas terminais, pelo fato de não produzirem as fêmeas de reposição, exigem que parte do rebanho de vacas seja utilizado para produzir essas fêmeas ou mesmo que outros produtores o façam. Desta maneira, do ponto de vista de todo o sistema de pro-

dução, não se consegue que 100% dos bezerros apresentem vigor híbrido.

## 4.2. Cruzamento rotacional

### 4.2.1. Rotacionado completo de duas raças (européia ou adaptada e Nelore)

Apesar de explorar apenas parte das heteroses individual e materna, tem a grande vantagem de produzir as fêmeas de reposição. O sistema, entretanto, dificulta o manejo e, quando estabilizado, terá sempre dois tipos de fêmeas no rebanho. Também não permite a complementaridade das raças, uma vez que as raças cruzadas devem ser semelhantes em termos de tamanho e habilidade materna, principalmente.

Para esse sistema, escolhe-se a raça européia (ou adaptada) de maneira que a fêmea  $F_1$  não seja muito grande e seja boa mãe, e selecionam-se touros da raça européia (ou adaptada) e da raça Nelore com base nas DEPs para peso ao ano ou sobreano, leite materno, facilidade de parto das filhas e circunferência escrotal. O primeiro retrocruzamento deverá ser com touro da raça Nelore, dependendo do sistema de produção.

### 4.2.2. Rotacionado modificado de duas raças (raça sintética e Nelore)

Utilizar touro (ou sêmen) da raça sintética ( $\frac{5}{8}$  Europeu ou outro) por duas gerações consecutivas e começar a alternar a raça do touro a partir da terceira geração. Dessa maneira, sempre serão obtidos animais entre  $\frac{1}{4}$  e  $\frac{1}{2}$  de europeu no rebanho.

### 4.2.3. Rotacionado completo de três raças

Apesar de explorar mais heterose do que o rotacional de duas raças e produzir as fêmeas de reposição, não será discutido, pois complica muito o manejo.

#### 4.2.4. Rotacionado de touros

Nesse sistema, citado por Bennett (1989), utiliza-se uma única raça de touro por um certo número de anos, então muda-se para outra raça de touro por um número igual de anos. Todas as fêmeas, independentemente de composição genética, são acasaladas com uma única raça de touro cada ano. Esse sistema facilita o manejo, pois exige apenas um pasto para monta e as fêmeas não têm que ser identificadas com que touro devem ser acasaladas, mas perde em heterozigose (54% para duas raças e 74% para três raças) e aumenta a variabilidade das fêmeas em relação ao rotacionado completo. Os bezerros, entretanto, são mais uniformes dentro de cada ano, pois são filhos de apenas uma raça de touro. Como esse é um sistema bom para monta natural, as raças escolhidas podem ser uma ou duas sintéticas (Canchim, Brangus-Ibagé, Simbrasil etc.) e a Nelore.

#### 4.3. Múltiplas raças de touro

Neste caso, também citado por Bennett (1989), utilizam-se duas ou mais raças de touros cada ano no mesmo pasto, ignorando a composição genética das fêmeas. Se por um lado o sistema facilita o manejo, a variação nas vacas e nos bezerros é maior e o nível de heterozigose é menor (50% para duas raças e 67% para três raças) do que no sistema rotacionado de touros. É também um bom sistema para monta natural, podendo-se utilizar as mesmas raças do sistema rotacionado de touros.

#### 4.4. Obtenção de nova raça ou novo tipo

Os esforços para se desenvolver uma nova raça ou tipo só se justificam se as raças existentes não apresentam desempenho satisfatório sob determinado ambiente, uma vez que sua obtenção envolve muito tempo e dinheiro. Entretanto, no Brasil, existem novas raças bovinas de corte (Canchim, Brangus-Ibagé, Simbrasil etc.) que devem ser trabalhadas e podem ser utilizadas em cruza-

mentos. As raças sintéticas ou os chamados compostos facilitam o manejo nos pequenos e médios rebanhos, podendo ser utilizadas como raça pura, com combinação de características de duas ou mais raças e elevado nível de heterose, ou em cruzamento comercial, produzindo vigor híbrido quando cruzadas com animais de outras raças ou grupos genéticos.

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cruzamento entre raças pode e vai ser cada vez mais usado para aumentar a produtividade dos sistemas de produção de carne bovina no país. Entretanto, é necessário que haja avaliação econômica dos sistemas de produção envolvendo o cruzamentos entre raças. Além disso, precisa-se determinar com precisão os efeitos aditivos e não-aditivos para as várias raças, características e tipos de ambiente e manejo, para que o produtor possa delinear seus programas de cruzamento com maior segurança. É preciso, também, que o produtor entenda que o cruzamento não substitui o manejo adequado, e que o aumento da produtividade dos sistemas depende de outros fatores que devem ser também aprimorados. O cruzamento não dispensa a seleção; é necessário que os criadores de gado puro selecionem para aquelas características de elevada herdabilidade, para que os produtores comerciais possam cruzar animais superiores e tenham, também, as vantagens da heterose. A seleção também faz parte daqueles sistemas em que se utilizam animais cruzados. Portanto, é necessário que se proceda a avaliação genética dos animais e que a seleção se faça com base no mérito genético dos indivíduos para aqueles critérios de seleção de importância econômica ou indicadores de características de importância econômica.

### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M.M. Utilização de cruzamentos para produção de carne bovina. In: Semana do Estudante, 9, 1997, São Carlos, *Anais...* São Carlos: CPPSE, 1997, p.37-46.

- ALENCAR, M.M., CORREA, L.A., RAZOOK, A.G., FIGUEIREDO, L.A., PACKER, I.U., BARBOSA, P.F. Avaliação de diferentes sistemas de cruzamento entre raças bovinas de corte – 2- Relações de peso do bezerro por peso da vaca In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38., 2002, Recife, PE. **Anais...** Recife, PE: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.
- ALENCAR, M.M., OLIVEIRA, J.A.L., ALMEIDA, M.A. Idade ao primeiro parto, peso ao parto e desempenho produtivo de vacas Nelores e cruzadas Charolês x Nelore. **R. Bras. Zootec.**, v.28, n.4, p.681-686, 1999.
- ALENCAR, M.M.; TREMATORE, R.L.; ALMEIDA, M.A.; BARBOSA, P.F. Desempenho produtivo de vacas da raça Nelore e cruzadas Charolês x Nelore, Limousin x Nelore e Tabapuã x Gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.3, p.461-466, 1997.
- ANUALPEC 2003: **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2003.
- ARTHUR, P.F.; HEARNshaw, H.; STEPHENSON, P.D. Direct and maternal additive and heterosis effects from crossing *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle: cow and calf performance in two environments. **Livest. Prod. Sci.**, v. 57, p. 231-241, 1999.
- BARBOSA, P.F. Cruzamentos para obtenção do novilho precoce. In: Encontro Nacional sobre Novilho Precoce, 1995, Campinas: CATI, 1995, p.75-92.
- BARBOSA, P.F. Raças e estratégias de cruzamento para produção de novilhos precoces. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 1., 1999, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: UFV, DVT, DZO, EJZ, 1999, p.1-19.
- BENNETT, G.L. Alternative crossbreeding systems. In: A SEMINAR ON APPLIED ANIMAL BREEDING, Hastings, NE, 1989.
- BORBA, L.H.F. **Idade ao primeiro parto e características de crescimento de animais cruzados Blonde d'Aquitaine x Zebu**. Jaboticabal: FCAV, 1999. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp, 1999.
- BUENO, A.B., ALENCAR, M.M., PARANHOS DA COSTA, M.J.R., EGG, M.G., ANTONIO, G.T., NEGRÃO, J.A. The stand up and first suckling latency of pure and crossbred nellore calves. In: International Congress of the International Society of the Applied Ethology, XXXIV, Florianópolis, 2000. **Proceedings...** Florianópolis: UFSC, 2000, p.119.
- CARDOSO, V. Direcionando acasalamentos para maximizar a média do valor genotípico de uma futura safra. Jaboticabal, SP: FCAV, 2004. 80p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp, 2004.
- CORREA, L.A., ALENCAR, M.M., FREITAS, A.R., SANTOS, P.M. Performance of calves from four genetic groups under rotational grazing on Tanzânia grass. In: World Congress of Animal Production, 9., 2003, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: WAAP, 2003. (CD-ROM 5p.)

- CRUZ, G.M. da; TULLIO, R.R.; ALLEONI, G.F.; BERNDT, A.; ALENCAR, M.M. de; LANNA, D.P.D. Ganho de peso e conversão alimentar de bovino jovem não-castrado de quatro grupos genéticos em confinamento em relação ao status nutricional na fase de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003b.
- CRUZ, G.M. da; TULLIO, R.R.; ALLEONI, G.F.; BERNDT, A.; ALENCAR, M.M. de; LANNA, D.P.D.; NARDON, R.F. Peso vivo, idade de abate e características de carcaças de machos não-castrados de quatro grupos genéticos em relação ao status nutricional na fase de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003c.
- CRUZ, G.M., TULLIO, R.R., ESTEVES, S.N., ALENCAR, M.M., NOVAES, A. P. Peso ótimo de abate de machos cruzados para produção do bovino jovem. II. Espessura de gordura externa e cortes do traseiro especial. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília, **Anais...** Brasília: SBZ, 1995, p.225-227.
- CRUZ, G.M., TULLIO, R.R., ESTEVES, S.N., ALENCAR, M.M., OLIVEIRA, M.C.S. Espessura de gordura externa e cortes do traseiro especial de machos cruzados abatidos com diferentes pesos, para produção do bovino jovem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996, v.1, p.450-452.
- CRUZ, G.M. da; TULLIO, R.R.; RODRIGUES, A. de A.; ALENCAR, M.M. de; OLIVEIRA, G.P. de. Desempenho de bezerros Nelore e cruzados desmamados recebendo dois níveis de suplementação concentrada em pastagem adubada de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003a.
- EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R. Retrospectiva e perspectivas de cruzamentos no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: Iapar, 2003. CD-ROM.
- PACKER, I.U., ALENCAR, M.M., RAZOOK, A.G., BARBOSA, P.F., FIGUEIREDO, L.A. Avaliação de diferentes sistemas de cruzamento entre raças bovinas de corte – 1- Período de gestação e pesos ao nascimento e à desmama de bezerros. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38., 2002, Recife, PE. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.
- PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J.J.S.; MOLETTA, J.L.; KROETZ, I.A.; ROCHA, J.L. Histórico e resultados de pesquisa em cruzamentos *Bos taurus* x *Bos indicus* no Noroeste do Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: Iapar, 2003. CD-ROM.

- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; PACHECO, P.S. Uso de animais zebrúinos em cruzamentos de bovinos de corte no Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina, PR. *Anais...* Londrina: Iapar, 2003. CD-ROM.
- RODRIGUES, A.A.; CRUZ, G.M.; ALENCAR, M.M.; BARBOSA, R.T.; CORRÊA, L.A.; OLIVEIRA, G.P. Efeito da suplementação no peso e idade ao primeiro cio de novilhas de diferentes grupos genéticos, sob pastejo rotacionado em coastcross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, PE. *Anais...* Recife: Ed. dos Editores, 2002. 1 CD-ROM.
- RODRIGUES, A. de A.; CRUZ, G.M. de; ALENCAR, M.M. de; BARBOSA, R.T.; CORRÊA, L. de A.; MACHADO, R. Efeito do nível nutricional e grupo genético na idade e peso de entrada em reprodução e ao primeiro parto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. *Anais...* Santa Maria: SBZ, 2003. CD-ROM.
- TEIXEIRA, R.A. **Fatores genéticos aditivos e não-aditivos que influenciam características reprodutivas e de crescimento em bovinos de corte.** Jaboticabal, SP: FCAV, 2004. 82p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp, 2004.
- TREMATORE, R.L., ALENCAR, M.M., BARBOSA, P.F., OLIVEIRA, J.A.L., ALMEIDA, M.A. Estimativas de efeitos aditivos e heteróticos para características de crescimento pré-desmama em bovinos Charolês – Nelore. *R. Bras. Zootec.*, Viçosa, MG, v.27, n.01, p. 87-94, 1998.
- TULLIO, R.R.; CRUZ, G.M. da; SAMPAIO, A.A.M.; ALENCAR, M.M. de. Feedlot performance of young bulls and steers of four different genetic groups. In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL PRODUCTION, 9., 2003, Porto Alegre, RS. *Anais...* Porto Alegre: WCAP, 2003a.
- TULLIO, R.R.; CRUZ, G.M. da; SAMPAIO, A.A.M.; SOUZA, P.A.; ALENCAR, M.M. de. Carcass characteristics of young bulls and steers of four different genetic groups finished in feedlot. In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL PRODUCTION, 9., 2003, Porto Alegre, RS. *Anais...* Porto Alegre: WCAP, 2003b.

## Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas

Ricardo Andrade Reis<sup>1</sup>  
Liandra M. A. Bertipaglia<sup>2</sup>  
Djalma de Freitas<sup>3</sup>  
Gabriel M. P. de Melo<sup>4</sup>  
Marco A. A. Balsalobre<sup>5</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

Em diferentes partes do mundo, bovinos mantidos em pastagens são submetidos a uma estacionalidade distinta na oferta e qualidade da forragem ao longo do ano.

Os fatores climáticos, como temperatura, energia solar e precipitação pluviométrica, têm influência acentuada sobre a estacionalidade da produção forrageira em regiões tropicais, verificando-se, no geral, para as condições do Brasil Central, concentração de 70 a 80% da produção forrageira no período das chuvas (verão) e de 30 a 20% no período da seca (inverno).

Essa distribuição na produção e qualidade da forragem reflete diretamente a alternância de períodos de grande oferta de produ-

- 
1. Depto. Zootecnia FCAV/Unesp. Bolsista CNPq. rareis@fcav.unesp.br
  2. Doutoranda em Zootecnia – Produção Animal. FCAV/Unesp.
  3. Bolsista Fapesp. Doutorando Zootecnia – Produção Animal. FCAV/Unesp.
  4. Gabriel M. P. de Melo. Doutor em Zootecnia – Produção Animal. FCAV/Unesp.
  5. Doutor em Ciência Animal e Pastagens. Bellmann – Nutrição Animal.