

## Anais do Simpósio 4<sup>o</sup> Minas Leite Aspectos técnicos, econômicos e sociais da atividade leiteira

# 4<sup>o</sup> Minas Leite

GL  
2a  
2

2002.00407

Aspectos técnicos, econômicos  
2002 PC-2002.00407



23418-1

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



**Embrapa**

**República Federativa do Brasil**

*Fernando Henrique Cardoso*  
Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Marcus Vinícius Pratini de Moraes*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

**Conselho de Administração**

*Márcio Fortes de Almeida*  
Presidente

*Alberto Duque Portugal*  
Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*

*José Honório Accarini*

*Sérgio Fausto*

*Urbano Campos Ribeiral*

Membros

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*  
Diretor-Presidente

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*Bonifácio Hideyuki Nakasu*

*José Roberto Rodrigues Peres*

Diretores

**Embrapa Gado de Leite**

*Duarte Vilela*  
Chefe-Geral

*Mário Luiz Martínez*  
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Matheus Bressan*  
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

*Victor Ferreira de Souza*  
Chefe Adjunto de Administração



ISSN 1516-7453

Junho, 2002

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite  
Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos** 25

### **Anais do 4<sup>o</sup> Minas Leite Aspectos técnicos, econômicos e sociais da atividade leiteira**

**Editores:**

**Carlos Eugênio Martins**

**Antônio Carlos Cóser**

**Matheus Bressan**

**Antônio Domingues de Souza**

**José Alberto Bastos Portugal**

Juiz de Fora, MG

2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Gado de Leite**

Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco  
36038-330 Juiz de Fora – MG  
Fone: (32)3249-4700  
Fax: (32)3249-4751  
Home page: <http://www.cnpqgl.embrapa.br>  
E-mail: [sac@cnpqgl.embrapa.br](mailto:sac@cnpqgl.embrapa.br)

<b>Embrapa</b>	
Unidade:	AI - SEDG
Valor aquisição:	
Data aquisição:	10/09/02
N.º N. Fisco:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	Doado
N.º Registro:	407/02

**Comissão Organizadora do 4ª Minas Leite**

Carlos Eugênio Martins – Presidente – Embrapa Gado de Leite  
Antônio Domingues de Souza – Emater-MG  
José Alberto Bastos Portugal – Epamig-CT/ILCT  
Maria Geralda Corrêa de Oliveira – Embrapa Gado de Leite  
Marlice Teixeira Ribeiro – Embrapa Gado de Leite  
Simonne Maria Bressan Cotta – Embrapa Gado de Leite  
Teresa Cristina Carvalho Pinheiro – Embrapa Gado de Leite

Supervisão editorial: Angela de F.A. Oliveira e Carlos Eugênio Martins  
Editoração eletrônica e tratamento das ilustrações: Angela de Fátima A. Oliveira  
Revisor de texto: Newton Luís de Almeida  
Normalização bibliográfica: Margarida Maria Ambrósio

**1ª edição**

1ª impressão (2002): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Gado de Leite

Simpósio 4ª Minas Leite, 4., 2002, Juiz de Fora, MG. Aspectos técnicos, econômicos e sociais da atividade leiteira: anais. Juiz de Fora : Embrapa Gado de Leite : Emater-MG : Epamig-CT/ILCT, 2002.

161p. (Documentos, 85)

Bibliografia.

ISSN 1516-7453.

1. Gado de Leite - Sanidade. 2. Gado de Leite - Alimentação. 3. Gado de Leite - Melhoramento Animal. 4. Administração Rural. I. Carlos Eugênio Martins. II. Antônio Carlos César. III. Matheus Bressan. IV. Antônio Domingues de Souza. V. José Alberto Bastos Portugal. VI. Série.

CDD. 636.085

© Embrapa 2002

# **Autores**

## **Aloísio Teixeira Gomes**

Engenheiro Agrônomo – Ph.D. – Embrapa Gado de Leite  
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco  
36038-330 – Juiz de Fora, MG  
agomes@cnpq.embrapa.br

## **Beatriz Cordenonsi Lopes**

Médica-Veterinária – Doutoranda – Escola de Veterinária  
da UFMG – Depto. de Clínica e Cirurgia Veterinária  
Caixa Postal 567  
30161-970 – Belo Horizonte, MG  
bia.brandao@mrnet.com.br

## **Evando Neiva**

Engenheiro Elétrico – M.Sc. – Redeleite Ltda.  
Av. Afonso Pena, 4133 – sala 107  
31130-008 – Belo Horizonte, MG  
eneiva@pitagoras.com.br

## **Fernando Enrique Madalena**

Engenheiro Agrônomo – Ph.D. – Escola de Veterinária  
da UFMG – Departamento de Zootecnia  
Caixa Postal 567  
30161-970 – Belo Horizonte, MG  
fermadal@pop3.lcc.ufmg.br

## **Iveraldo dos Santos Dutra**

Médico-Veterinário – Ph.D. – Universidade Estadual de  
São Paulo – Campus de Araçatuba

Rua Mem de Sá, 690 – Jardim Nova Iorque  
16065-090 – Araçatuba, SP  
isdutra@ata.zaz.com.br

**Jackson Silva e Oliveira**

Engenheiro Agrônomo – Ph.D. – Embrapa Gado de Leite  
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco  
36038-330 – Juiz de Fora, MG  
jackoliv@cnpqi.embrapa.br

**José Luiz Bellini Leite**

Engenheiro Civil – Ph.D. – Embrapa Gado de Leite  
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco  
36038-330 – Juiz de Fora, MG  
bellini@cnpqi.embrapa.br

**Josélio de Andrade Moura**

Médico-Veterinário – Pós-Graduado – Instituto  
Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA  
SHIS QI 05, Conjunto 9, Bloco D  
71615-090 – Brasília, DF  
joselio@iica.org.br

**Júlio César Teixeira**

Engenheiro Agrônomo – Pós-Doctor – Universidade  
Federal de Lavras  
Caixa Postal 37  
37200-000 – Lavras, MG  
jcteixe@ufla.br

**Marcos Brandão Dias Ferreira**

Médico-Veterinário – M.Sc. – Epamig/Fazenda Santa Rita  
35715-000 – Prudente de Moraes, MG  
biabrand@uai.com.br

**Marcos Neves Pereira**

Médico-Veterinário – Ph.D. – Universidade Federal de  
Lavras  
Caixa Postal 37  
37200-000 – Lavras, MG  
mpereira@ufla.br

**Marcos Vinícius Matias de Melo**

Médico-Veterinário – B.Sc. – Fazenda Taboquinha  
Rua Mato Grosso, 1040/102 – Bairro Santo Agostinho  
30190-081 – Belo Horizonte, MG  
guzerataboquinha@aol.com

# Apresentação

As transformações sócio-econômicas verificadas nos cenários nacional e internacional levaram o setor agroindustrial brasileiro e, em particular, a cadeia produtiva do leite a buscar uma reestruturação que permita alcançar níveis de eficiência para garantia de sua competitividade e sustentabilidade.

A organização da informação e acesso aos acervos tecnológicos são essenciais para a orientação dos produtores de leite, visando a capacitá-los para a gestão empresarial de sua unidade de produção e, assim, permitir o alcance de maiores níveis de produtividade e qualidade da matéria-prima.

A Embrapa Gado de Leite, por intermédio de seu Núcleo de Treinamento em Bovinocultura Leiteira Tropical – Nutre, congregou pesquisadores, professores, extensionistas, estudantes e produtores ligados ao agronegócio do leite e deu início à bem-sucedida série de eventos denominada Minas Leite, realizada anualmente em Juiz de Fora, MG.

O 4º Minas Leite, portanto, destacou temas que, na atualidade, são de vital importância para o agronegócio do leite, tais como: gerenciamento da atividade leiteira; segurança alimentar e sanidade animal; suplementação volumosa para a época seca do ano e a produção de animais meio-sangue para a produção de leite.

As Comissões Organizadora e Editorial do *4º Minas Leite - Aspectos Técnicos, Econômicos e Sociais da Atividade Leiteira* externam seus reconhecimentos aos

profissionais e às instituições que colaboraram para sua realização, dentre elas: CNPq, IICA, Unesp/Araçatuba, Vale Verde Assessoria Agropecuária e Informática Ltda., Rede Leite, LAC, Ufla, UFMG, Fazenda Taboquinha, IMA e Prefeitura Municipal de Juiz de Fora.

Cabe, em especial, agradecimentos aos colegas da Embrapa Gado de Leite, à Emater-MG e à Epamig/CT-ILCT, pelo estímulo e condições que viabilizaram este Simpósio.

*Duarte Vilela*  
Chefe-geral



# Sumário

<b>O estado da arte da sanidade animal, competitividade e seus reflexos no comércio internacional.....</b>	<b>9</b>
<b>Administração da saúde bovina com ênfase nos aspectos sanitários preventivos .....</b>	<b>19</b>
<b>Incentivo para a melhoria da mão-de-obra nas fazendas leiteiras .....</b>	<b>21</b>
<b>Relacionamento produtor/indústria em bases contratuais ...</b>	<b>29</b>
<b>Cultivares de milho e sorgo para silagem .....</b>	<b>49</b>
<b>Definindo opções forrageiras para produção de leite .....</b>	<b>61</b>
<b>Suplementação energético-protéica para ruminantes .....</b>	<b>79</b>
<b>Produção de leite por animais puros e mestiços .....</b>	<b>111</b>
<b>A experiência da Fazenda Taboquinha na produção e comercialização de animais meio-sangue para produção de leite .....</b>	<b>127</b>
<b>A experiência de Minas Gerais na produção de F1 .....</b>	<b>137</b>



# O estado da arte da sanidade animal, competitividade e seus reflexos no comércio internacional

EDITADO POR JOSÉ DE ANDRADE MOURA  
*Josélio de Andrade Moura*

## Introdução

A intensificação do comércio internacional, motivado por sistemas de comunicação, incluindo a Internet, cada vez mais eficazes, navios maiores e mais velozes encurtando o tempo nas rotas, aviões mais modernos diminuindo distâncias, torna o mundo cada vez menor, aproximando as pessoas e mercados. Com a criação da Organização Mundial do Comércio – OMC e a introdução da China no mercado internacional, o comércio mundial duplicou de tamanho e novos desafios e oportunidades surgiram.

A criação da OMC estabeleceu novas regras para o intercâmbio de produtos e serviços. Na área animal e seus produtos derivados, subprodutos e resíduos de valor econômico, foram reafirmados os princípios emanados da OIE – Organização Internacional de Epizootias e do Codex Alimentarius, como instrumentos de referências para os relacionamentos entre os países.

Autoridades mundiais como o Papa João Paulo II e o Imperador do Japão, entre outras, manifestaram suas preocupações, em diversas oportunidades, sobre o flagelo da fome, causado, não somente pela escassez de alimentos, mas principalmente, pela distribuição de alimentos impróprios do ponto de vista higiênico sanitário e tecnológico, afetando a saúde da população, algumas vezes já fragilizada.

## Âmbito da Sanidade Animal

A Sanidade Animal, em tempos passados, estava reduzida a um simples item do sistema produtivo. Às vezes era considerada como um fator impeditivo na melhoria dos índices de produtividade.

Na realidade a Sanidade Animal influi grandemente nas questões ambientais, de segurança, saúde pública, turismo, competitividade, comércio, economia e política (Fig. 1).

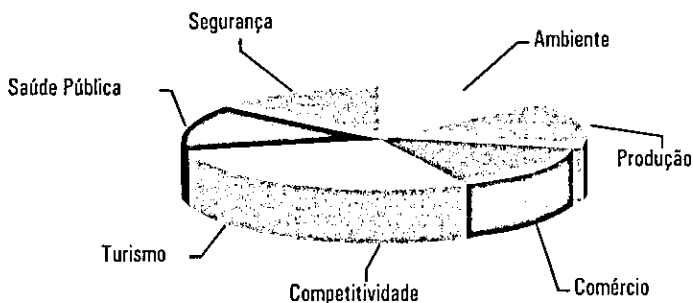


Fig. 1. Âmbito da sanidade animal.

A história recente está cheia de exemplos, como os casos da dioxina na Bélgica, onde o Primeiro Ministro e o Ministro da Agricultura foram obrigados a renunciar; o caso da BSE no Reino Unido em que o Partido Conservador de John Mayor perdeu a maioria no Parlamento e ele o Cargo de Primeiro Ministro e o Grummer o cargo de Ministro da Agricultura. Também na Inglaterra o turismo sofreu perdas de 120 milhões de Libras por semana em função dos episódios de febre aftosa, cujo sacrifício e cremação dos animais afetados e de contato ocasionou danos relevantes ao equilíbrio ecológico nas áreas de foco.

A sanidade animal, se não estabelecidas regras claras, pode servir como barreira a disputas comerciais outras, dentre elas a tão conhecida questão dos aviões (Bombardier x Embraer), sobejamente divulgada pela mídia.

## Reflexos da Sanidade Animal no comércio internacional

A produção mundial de carnes, que em 1950 era de 44 milhões de toneladas, passou para 217 no final do século, expandindo duas vezes mais do que a taxa de crescimento populacional. A previsão é que a produção mundial chegue a 270 milhões de toneladas até o ano de 2050.

A produção de leite tem crescido em igual proporção, como bem demonstrou o Dr. Eduardo Fresco León, durante conferência realizada no I Congresso Internacional do Leite em Goiânia-GO. No caso brasileiro, a produção de leite na década de 70 era de 6 bilhões de litros, saltando para quase 20 bilhões no ano 2000.

No caso da produção mundial de carnes, houve uma significativa mudança no padrão produtivo. Muito embora a produção de carne bovina tenha saltado de 19 para 51 milhões de toneladas entre os anos de 1950 e 2000; a carne suína tirou-lhe o primeiro lugar, saltando de 16 para 88 milhões de toneladas, seguida pela carne de aves, que passou de 4 milhões de toneladas (4º lugar) para 62 milhões de toneladas. A previsão é que a produção mundial de carne de aves atinja o 1º lugar no ano de 2050 (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1.** Mudanças no padrão da produção mundial – 1950.

Carnes	Produção em milhões de toneladas
Bovina	19
Suína	16
Ovina	5
Aves	4

**Tabela 2.** Mudanças no padrão da produção mundial – 2000.

Carnes	Produção em milhões de toneladas
Suína	88
Aves	62
Bovina	51
Ovina	16

A Austrália, tradicional competidor do mercado mundial, teve um decréscimo de 5% na produção. A Rússia teve um decréscimo de 9% na sua produção. Os últimos episódios de febre aftosa ocorridos na Argentina e no Uruguai excluíram esses países, temporariamente, do mercado internacional. Tais fatos poderiam beneficiar o Brasil se existisse um eficiente sistema de marketing.

O Mercosul Ampliado tem uma população bovina em torno de 250 milhões de cabeças, constituindo-se assim no maior rebanho comercial. Os Estados Unidos da América e a Austrália, no entanto, detêm cada um 15% do mercado exterior de carnes, o que coloca o Brasil em terceiro lugar com 7,9% das exportações. A Argentina está em 7ª lugar com 5,0% do mercado.

Um esforço maior e conjunto dos países do Mercosul pode melhorar a participação do bloco no mercado internacional.

## **Sistema de defesa sanitária**

Tem crescido o número de médicos-veterinários nos países do Mercosul, principalmente no Brasil e Argentina.

Por outro lado, é menor o número de médicos-veterinários oficiais, em relação aos que têm consultórios particulares. Isto mostra a necessidade de repensar o sistema de defesa sanitária e de inspeção dos produtos de origem animal desses países, buscando alternativas mais eficientes e de menor custo, procurando maximizar o potencial existente, a maior integração com as universidades, centros de pesquisa, cooperativas, sindicatos, associações e conselhos, visando envolver essas entidades e a sociedade organizada. O gráfico da Fig. 2 ilustra esta situação no Brasil.

Esse assunto tem preocupado os organismos internacionais, constando da pauta de importantes reuniões realizadas ultimamente e que continua a merecer reflexões.

O importante é que as indústrias, cientistas e técnicos trabalhem em conjunto, visando melhorar a competitividade do País, com a finalidade de conquistar, ampliar e manter o mercado internacional.

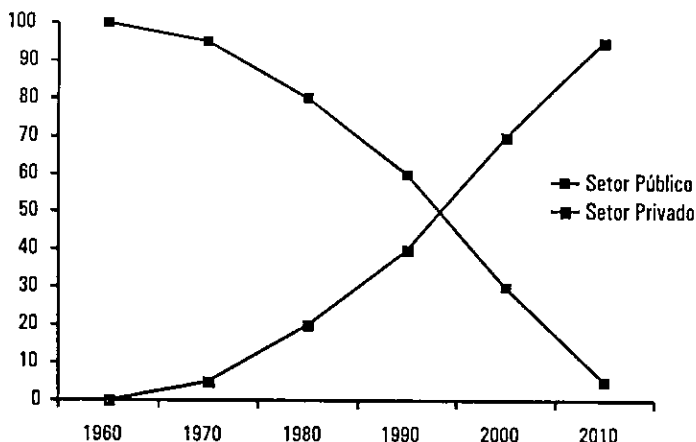


Fig.2. Veterinários: serviço público x serviço privado – Brasil 1960/2010.

Os mercados interno e externo exigem, cada vez mais, qualidade e preços competitivos. Qualidade é sinônimo de inocuidade, o que para alcançá-la requer sanidade em todos os segmentos da cadeia produtiva.

## Sanidade animal no mundo

Como uma enfermidade que atinge uma região pode causar danos ao comércio internacional?

O caso da BSE – Encefalopatia Espongiforme Bovina, enfermidade considerada tipicamente européia, com significativa incidência apenas na Inglaterra, espalhou-se pela Europa e acaba de atingir, com quatro casos, o Japão. Causou um grande prejuízo a inúmeros países, chegando a provocar, em muitos deles, sensível diminuição no consumo de carne bovina.

Pesquisa realizada nos Estados Unidos indica que 80% dos americanos deixariam de comer carne em caso de aparecimento da BSE em seu território.

Enquanto o Reino Unido tem conseguido diminuir drasticamente o número de casos, com uma curva de acentuada regressão, cujo ápice ocorreu nos anos de

1992 e 93 (Figs. 3 e 4), muitos países da Europa apresentaram uma curva de franca expansão, atingindo, recentemente, até a Ásia. Entre o final de 2001 e 2002 a BSE atingiu diversos países, como a Áustria, Polônia, República Checa, Eslováquia, Finlândia, dentre outros.

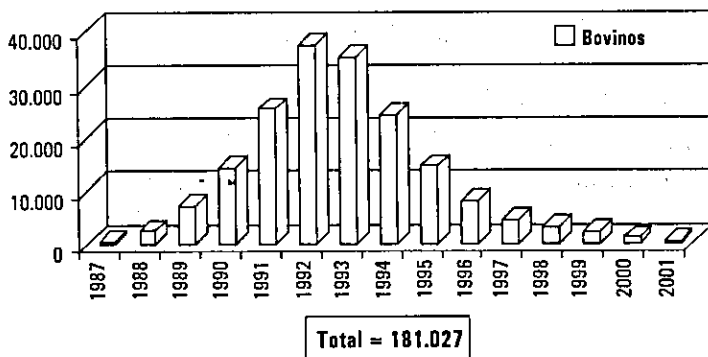


Fig. 3. Casos de BSE assinalados no Reino Unido.

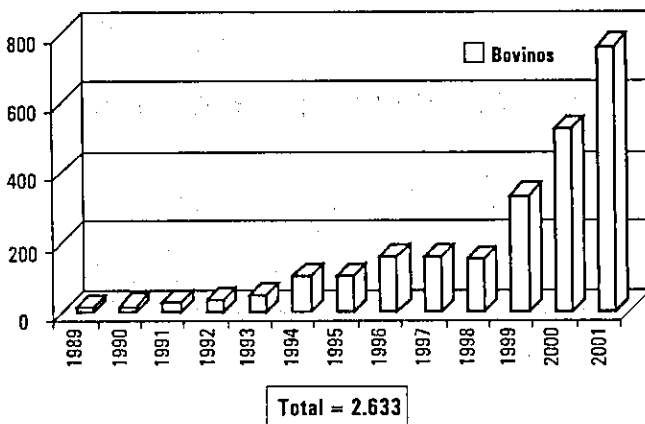


Fig. 4. Casos de BSE assinalados no mundo, exceto o Reino Unido.

A questão da Febre Aftosa na Ásia e Europa requer um estudo à parte. Essa epidemia foi causada pelo vírus "O" Panasia, que apareceu no início dos anos 90, inicialmente na Índia, propagando-se por diversos países do Continente



Asiático (Fig. 5) atingindo a Coréia e o Japão, este livre de Febre Aftosa há mais de 90 anos. O vírus "O" propagou-se pela Ásia Menor, alcançando a Turquia e, em seguida, Reino Unido, França e Holanda.

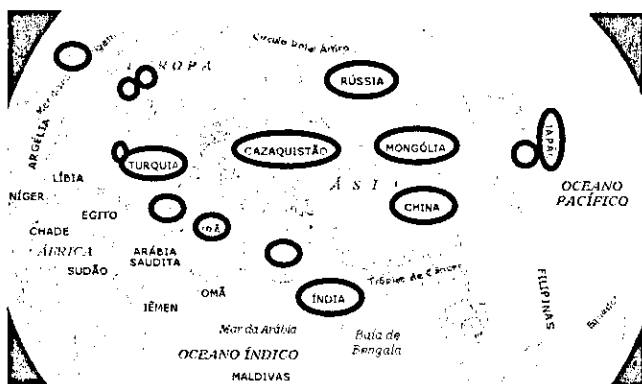


Fig. 5. Febre Aftosa Ásia e Europa. Vírus "O" Panasia.

No dia 2 de maio de 2001, a Coréia do Sul comunicou o reaparecimento da Febre Aftosa em duas criações de suínos, 25 km de distância entre os focos, sendo um em Samjuk, Anseong, província de Kyonggi e o outro em Ewol, Jinchon, província de Chungbuk, causados pelo mesmo tipo de vírus "O" Panasia.

No Reino Unido a Febre Aftosa apresentou uma virulência bem maior do que o surto de 1967, ocorrendo mais de 300 focos por semana no pico da enfermidade, atingindo 1.897 propriedades com casos confirmados (Fig. 6). Foram sacrificados mais de 3 milhões e seiscentos animais de 9.949 propriedades. Estima-se um prejuízo superior a US\$ 9 bilhões.

A França fez a rastreabilidade dos animais importados, identificando apenas um foco, imediatamente silenciado por sacrifício sanitário dos enfermos e animais de contato, vigilância ativa e quarentena. Fato semelhante ocorreu na Holanda, que identificou 20 focos em pequenas propriedades contíguas, procedendo à vacinação focal e perifocal, sacrificando em seguida todos animais afetados e vacinados. Esses dois países voltaram ao status de livre de Febre Aftosa sem vacinação.

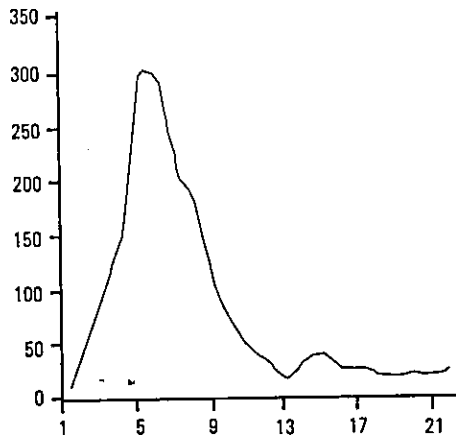


Fig. 6. Incidência de casos de febre aftosa, por semana, U.K. – 2001.

No Mercosul Ampliado, a Febre Aftosa reapareceu na Argentina, cujo fenômeno epizootológico requer estudos aprofundados. Alcançou o Uruguai por Soriano, afetando a partir daí todos os Departamentos do País. Foi detectado um total de 2.050 focos, silenciados no final de agosto de 2001, após a prática de vacinação e revacinação, vigilância epizootológico ativa, controle do trânsito de animais etc.

O referido surto atingiu o Estado do Rio Grande do Sul – Brasil, que estava livre de Febre Aftosa e não mais se praticava vacinação. O rebanho gaúcho voltou à vacinação sistemática e os focos controlados.

## Conclusão para o Mercosul Ampliado

Chega-se à conclusão que a Sanidade Animal nos países do Cone Sul não pode ser tratada isoladamente. Deve-se ter um programa harmonizado entre os diversos países. A Bolívia, por sua posição geográfica estratégica, tem uma função epizootológico importante, tendo fronteiras com todos os países do Cone Sul (exceto o Uruguai), requerendo portanto um tratamento especial de ação técnica e epizootológico conjunta, a fim de possibilitar maior segurança à região.

A estrutura dos órgãos de defesa sanitária deve ser revista, modernizada, tornando-a ágil e com autonomia administrativa, financeira e com recursos suficientes de acordo com a importância da pecuária da região.

Estudo da Universidade Estadual Paulista (Unesp) – Botucatu, publicado pelo Boletim do Conselho Regional de Medicina Veterinária de São Paulo, indica que 44% dos proprietários rurais e 59% dos gerentes das propriedades não têm um nível de conhecimento suficiente da Sanidade Animal. Esse fato requer atenção especial para a implementação de um programa de educação sanitária e melhor organização dos conselhos municipais e regionais de sanidade. É importante que as autoridades do setor fiquem atentas para esse fato e possam estabelecer um programa adequado para maior envolvimento do agroempresariado, o que tornaria as campanhas menos custosas e mais eficientes.

É de suma importância uma conjugação de esforços dos órgãos de defesa sanitária com as universidades, órgãos de pesquisa (Sistema Embrapa) e extensão, com o setor privado, cooperativas e a sociedade organizada, em que os aspectos éticos e deontológicos devem ser evidenciados.

Especificamente, para o setor leiteiro, é importante o incremento dos programas de controle da Brucelose e Tuberculose, de forma sistemática em todos os países da região.

Para finalizar, a Inspeção Federal de Produtos de Origem Animal deve integrar-se sistematicamente com as ações de Defesa Sanitária e com os Laboratórios, utilizando o HACCP, rastreabilidade e outros instrumentos modernos para garantir que os produtos cheguem inócuos à mesa do consumidor, objetivo maior.



# Administração da saúde bovina com ênfase nos aspectos sanitários preventivos

*Iveraldo dos Santos Dutra*

## Resumo

Os avanços em diversas áreas da bovinocultura leiteira brasileira foram significativos nas últimas décadas. Aumentos na produção e produtividade, decorrentes do desenvolvimento e adoção de inúmeras tecnologias, são notórios. No entanto, os avanços na área de sanidade animal na pecuária leiteira são pouco perceptíveis, principalmente os relacionados com a adoção de medidas preventivas.

A ausência no país de um sistema integrado de saúde animal faz com que não haja uniformização de procedimentos e abordagens sobre os principais problemas sanitários relacionados à pecuária leiteira. A deficiência na geração de tecnologia na área de sanidade, associada à não utilização de procedimentos já consagrados, compõem o quadro que caracteriza parte significativa dos sistemas de produção de leite. Enfermidades já erradicadas ou sob controle em diversos países desenvolvidos ou em desenvolvimento ainda têm incidência extremamente elevada no país, impondo prejuízos econômicos e colocando em risco a população humana. A brucelose e a tuberculose no gado leiteiro, duas importantes zoonoses, ainda se constituem num grande desafio ao setor. No controle das mastites ainda predominam os procedimentos terapêuticos, com relevância ainda pouco significativa das tecnologias de processos. Conseqüentemente, a presença de resíduos no leite se constitui num fator econômico para a indústria e ameaça constante para a saúde pública. Da mesma forma, na utilização de produtos veterinários no controle de endo e ectoparasitos

verifica-se a necessidade urgente de ações de educação sanitária, visando sobretudo a orientação sobre a observação dos períodos de carência dos produtos.

As ações governamentais na área de sanidade animal são aquém das necessidades. Agrava esta situação o desconhecimento dos proprietários, a pouca assistência técnica e os fatores de riscos não devidamente avaliados.

Na administração da saúde bovina há a necessidade de se estabelecer precisamente o diagnóstico de situação. Com base nisto é possível delinear as diretrizes de um programa sanitário eficaz. Na gestão da saúde bovina deve-se levar em conta também a questão ambiental. A eliminação de dejetos deve ser cuidadosamente estudada, assim como a eliminação correta de carcaças de animais mortos nos sistemas. A definição clara e objetiva das ações nos programas de vacinação, “vermifugação”, controle de ectoparasitos e pragas, recolhimento e incineração de carcaças de animais mortos, eliminação de dejetos, vigilância contínua dos animais, das aguadas e dos alimentos fornecidos, associados ao treinamento do pessoal de lida no reconhecimento dos principais problemas sanitários do gado de leite e na gestão dos programas sanitários, são de fundamental importância na pecuária leiteira moderna.

Nos programas sanitários deve-se enfatizar os procedimentos já reconhecidos e que eliminem ou reduzam os riscos de resíduos no leite. No controle e tratamento das mastites deve-se privilegiar as ações preventivas e estratégicas, com observação rigorosa dos períodos de carência dos medicamentos e desinfetantes; da mesma forma, no controle dos endo e ectoparasitos e pragas. Procedimentos inadequados devem ser abolidos da pecuária leiteira. Diversas tecnologias alternativas estão em avaliação; uma vez comprovadas a sua eficácia, certamente se constituirão em diferenciais importantes.

A relação custo/benefício dos programas sanitários, com fundamentação técnica e facilidade operacional, é sempre positiva, com redução significativa nos custos, otimização e produção de leite saudável e seguro.

# Incentivos para a melhoria da mão-de-obra nas fazendas leiteiras

*Evando Neiva*

## Lucratividade do produtor... onde está a fonte principal?

A principal preocupação do produtor de leite é a lucratividade da sua atividade. Por isso, é inteiramente justificada a afirmação de Perez-Wilson: *“O objetivo de qualquer negócio é fazer dinheiro. Torna-se, portanto, indispensável minimizar custos e eliminar desperdícios, buscando a máxima qualidade para obter lucros em níveis ótimos.”*

A sobrevivência e a prosperidade do produtor de leite somente podem ser asseguradas se a sua atividade for lucrativa. Sabemos que a lucratividade está associada à produtividade; por sua vez, a produtividade está associada à qualidade da produção leiteira. Mas, onde, de fato, está a fonte principal da lucratividade?

Há muitos fatores que determinam a lucratividade da produção leiteira:

- preço do leite;
- custo da alimentação do rebanho;
- custo do pessoal;
- custo do medicamento;
- custo do combustível;
- sanidade do rebanho;
- média leiteira das vacas;

- reprodução do plantel;
- qualidade e custo da reposição das vacas;
- operação e manutenção das máquinas;
- condições climáticas, dentre outros.

Em meio dessa numerosa lista de fatores, temos a fonte primordial da lucratividade da fazenda leiteira: o **desempenho do pessoal**. Dessa forma, podemos afirmar, como Tom Peters: *“Trate as pessoas com respeito e consideração; valorize as pessoas, pois são elas – e não as benfeitorias, as máquinas e implementos e o gado leiteiro – a fonte primordial da lucratividade da fazenda leiteira.”*

## Medo ou satisfação? ... eis a questão

O desempenho das pessoas é fonte primordial da lucratividade da produção leiteira. Há duas possibilidades de se conseguir o desempenho das pessoas: pelo medo ou pela satisfação. Na maioria das fazendas leiteiras, o que prevalece é o desempenho movido pelo medo de... perder o emprego, ser apontado como culpado, dar uma sugestão errada, ser mal visto pelos colegas, de ser repreendido pessoal ou coletivamente etc.

Entretanto, está demonstrado na teoria e na prática que o desempenho do pessoal se dá em níveis muito altos quando a fonte da motivação é a satisfação ao invés do medo.

Para construir um ambiente de trabalho em que as pessoas se motivem pela satisfação, torna-se indispensável, da parte do produtor/proprietário:

- tratar seus empregados com respeito e consideração;
- incentivar a identificação de problemas, como oportunidade de melhorar o trabalho;
- ouvir e valorizar a voz de cada integrante da equipe;
- incentivar e valorizar a cooperação (formar um time de trabalho);
- dar orientações claras de como o trabalho deve ser realizado, de acordo com as recomendações dos técnicos.

*“O Papa com o camponês pensam juntos melhor do que o Papa sozinho.”  
(Provérbio italiano)*



## Reconhecimento e recompensa: geração contínua de satisfação

O alto desempenho do pessoal – fator primordial da lucratividade – é alcançado pela satisfação, ao invés do medo. Por sua vez, a satisfação do pessoal é construída e continuamente realimentada pelo produtor, mediante práticas de reconhecimento e recompensa.

A prática do reconhecimento pelo desempenho deve ser feita sistematicamente, à medida que as orientações estão sendo seguidas e os resultados sendo alcançados. O reconhecimento é praticado por meio de palavras de elogio e de incentivo apresentadas coletivamente, diante dos companheiros da equipe e dos familiares, sempre que possível. *“Há duas coisas que as pessoas querem mais do que sexo e dinheiro: reconhecimento e elogio”.*

A prática da recompensa também deve ser realizada sistematicamente, como prêmio para aqueles que estão conseguindo resultados notáveis (por exemplo, acima das metas previamente definidas). A recompensa é concretizada por premiação financeira, de preferência atrelada ao resultado notável que foi alcançado, fazendo justiça pelo esforço extraordinário ou pela criatividade na solução de algum problema.

Assim sendo, reconhecimento e recompensa são práticas que levam em conta o mérito da pessoa; não podem ter, portanto, conotação de manipulação ou paternalismo, causas de degradação pessoal e coletiva.”

## Comprometimento e autodisciplina

O alto desempenho do pessoal, indispensável para a lucratividade da fazenda leiteira, é conseguido na medida em que cada pessoa da equipe tenha **comprometimento e autodisciplina** nas suas tarefas. Essa atitude ideal é concretizada pelos seguintes indicadores:

- as atividades essenciais do dia-a-dia são realizadas com rigor;
- os problemas simples de rotina são resolvidos pela própria pessoa;

- o produtor (ou o gerente) não precisa ficar “nos calcanhares” da pessoa, cobrando diariamente as obrigações;
- o setor, sob a responsabilidade da pessoa, é sempre mantido limpo e arrumado pela própria pessoa.

Assim sendo, podemos concluir que **comprometimento e autodisciplina** são decorrentes de ações de gerenciamento do produtor:

- as tarefas do dia-a-dia devem ser claramente definidas e divididas entre os integrantes da equipe, de acordo com as orientações dos técnicos (veterinário, agrônomo, técnico agrícola);
- essas tarefas (rotina do trabalho diário) devem ser escritas para maior clareza na sua realização;
- cada pessoa deve ser previamente treinada, de acordo com essa rotina escrita – evitando-se a partir do pressuposto que todos já sabem realizar aquelas tarefas;
- as responsabilidades devem, dessa forma, ser claramente definidas, evitando-se “bolas divididas” que levam à confusão e à insegurança.

Visando ao aprimoramento contínuo da operação da fazenda, o produtor deve se reunir mensalmente com sua equipe para avaliar o trabalho e levantar sugestões de melhoria. Nessas reuniões surgem continuamente idéias simples e viáveis que, colocadas em prática, produzem dois efeitos desejáveis:

- melhoram os resultados da operação, afetando positivamente a lucratividade;
- reforçam o comprometimento do pessoal.

São os operadores de cada setor que melhor dominam a sua rotina, como, por exemplo, o comportamento individual das vacas, o funcionamento da ordenha, a manutenção de um implemento etc. Deixar de ouvi-los sistematicamente é subotimizar a geração dos resultados desejáveis.

## **Autonomia e integração: o melhor dos mundos**

Responsabilidades bem definidas; rotinas do trabalho diário claras e tecnicamente corretas; treinamento; avaliação de resultados; reconhecimento e recompensa.

Esse conjunto de ações que são da alçada do produtor responde pela lucratividade almejada. Isso leva ao comprometimento e autodisciplina – portanto autonomia – num ambiente em que as pessoas trabalham de forma cooperativa – portanto integradas. Esse “melhor dos mundos” é a gestão de pessoal mais evoluída que podemos praticar na fazenda leiteira.

Além dos trabalhadores da fazenda, temos outras pessoas que devem ser incluídas pelo produtor, com papéis diferentes e complementares:

- familiares;
- técnicos;
- vizinhos.

A inclusão dos familiares (esposa e filhos jovens) é de extraordinária importância para o produtor de leite, tanto pela energia e afetividade quanto pela colaboração operacional nas tarefas de rotina e nos controles administrativo e financeiro. A inclusão de técnicos (especialmente veterinário, agrônomo ou técnico agrícola) é imprescindível para a contínua atualização nas novas tecnologias de produção leiteira, responsáveis por aumentos expressivos de produtividade e lucratividade. A inclusão de vizinhos é também desejável, considerando a possibilidade de uns aprenderem com os outros, falando uma linguagem comum e tendo objetivos semelhantes, em que a competitividade não representa ameaça aos vizinhos envolvidos.

A integração de todos os colaboradores de uma fazenda leiteira pode ser vista na Fig. 1.

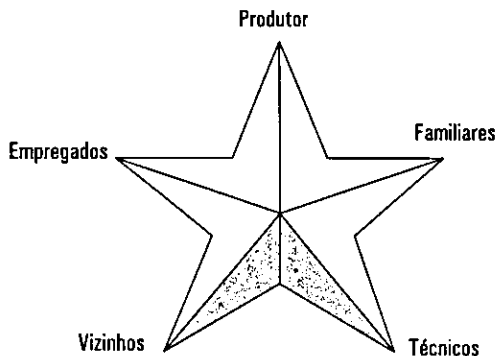


Fig. 1. Estrela representativa da integração necessária em uma fazenda leiteira.

## **Educação e treinamento e outras boas práticas de gestão do pessoal**

O alto desempenho do pessoal depende do grau de integração dos colaboradores da fazenda leiteira e da clareza das orientações técnicas para o trabalho do dia-a-dia. Tudo isso pode ser conseguido mediante um trabalho sistemático de educação e treinamento, especialmente para o produtor, seus empregados e familiares e também para os técnicos.

Devido ao alcance e à complexidade de um programa de educação e treinamento como esse, torna-se indispensável o envolvimento coletivo dos produtores, junto às suas cooperativas, associações e sindicatos. Somente entidades como essas podem dar o suporte indispensável aos produtores. Todavia, orientações simples de rotina devem ser propiciadas pelo próprio produtor, nas práticas que estão ao seu alcance e ao alcance dos técnicos que lhe presta assistência.

Outras práticas de valorização do pessoal da fazenda leiteira devem ser conhecidas, praticadas e disseminadas:

- programa de arrumação e limpeza (5 S) aplicado coletivamente em toda a fazenda e também nas residências dos empregados;
- incentivo à escolarização dos filhos dos empregados da fazenda;
- condições de trabalho adequadas e seguras;
- melhoria das condições de alimentação e moradia dos empregados;
- confraternização entre as famílias do pessoal envolvido, em datas especiais.

## **Valores humanos: exemplo que vem de cima**

Finalmente, vamos apresentar quatro valores humanos de grande importância na formação de uma equipe de alto desempenho, que deve ter como exemplo principal o próprio produtor:

### ***Honestidade***

Atributo essencial na construção de relações efetivas e duradouras, tanto da “porteira para dentro” quanto da “porteira para fora”.

### ***Humanidade***

Valor indispensável na construção de um ambiente de trabalho centrado na satisfação e não no medo.

### ***Humildade***

Para propiciar o relacionamento efetivo em todos os níveis, dentro e fora da fazenda, além de criar condições para o aprendizado contínuo.

### ***Humor***

Para que o trabalho seja leve e prazeroso.



# Relacionamento produtor/indústria em bases contratuais

Relatório de Trabalho apresentado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

*Aloísio Teixeira Gomes*

*José Luís Bellini Leite*

## Introdução

Neste trabalho discute-se a utilização de contratos formais no estabelecimento das relações de compra e venda de leite. Embora recentes, algumas experiências com o uso de contratos de compra e venda de leite mostram-se vantajosas na proteção de interesses de ambas as partes, indústria e produtor. A indústria pode estabelecer, via contratos, entre outros requisitos, a fixação de parâmetros indicadores desejáveis de qualidade, quantidade e regularidade no volume de leite entregue ao longo do ano. Desse modo, poderá aumentar a garantia de fidelidade do fornecedor da matéria-prima, na qualidade especificada, em especial quando a oferta está retraída. Outros aspectos que podem ser definidos nos contratos são referentes ao transporte, horários para recepção do leite, condições relativas a preços, prazos para pagamento etc. Em relação aos produtores, a definição de cláusulas estabelecendo quantidade diária, qualidade, preços e prazos para recebimento do leite, reduzem as incertezas relativas à sua renda, assegurando-lhes melhores condições para o planejamento e condução de seus negócios. Sugere-se que a negociação coletiva, utilizando contratos formais de compra e venda de leite a longo prazo (doze meses ou mais), com regras preestabelecidas, podem configurar um novo passo rumo à profissionalização da pecuária de leite brasileira.

## A cadeia agroindustrial do leite

A cadeia agroindustrial do leite no Brasil envolve um número muito grande de instituições e agentes, podendo ser representada por sete segmentos principais. Assim, estamos admitindo que essa cadeia é formada pelos segmentos de insumos para agropecuária e para indústria laticinista; produção primária de leite; captação da matéria-prima; indústrias processadoras; distribuição de produtos processados; mercado e consumo.

Alguns comentários sobre os segmentos da produção de leite e o da indústria laticinista serão apresentados a seguir.

O segmento produtivo é formado por cerca de 1.200 mil produtores, gerando um valor bruto da produção da ordem de R\$ 6,6 bilhões no ano de 2.000, a preços de 2.001 (CNA, 2001). Existem enormes diferenças entre os sistemas de produção adotados pelos pequenos, médios e grandes produtores, além dos produtores de subsistência. As características básicas da grande maioria desses sistemas são: (a) baixo nível de informação dos produtores; (b) produção não-especializada; (c) baixa produtividade; e (d) pequenos volumes de produção. A grande quantidade de pequenos produtores (80%) é responsável por somente 20% da produção, enquanto produtores com maiores volumes (20%) são responsáveis por 80% da produção. O segmento se caracteriza também pela grande dispersão dos produtores em todo o País, geograficamente distantes, possuindo elevado custo de negociação devido a estas circunstâncias e também devido à baixa capacidade de organização e de conscientização.

O segmento industrial ou de transformação é formado pelas indústrias laticinistas de pequeno, médio e grande porte, miniusinas, e cooperativas singulares e centrais. Também neste segmento existem as fábricas, normalmente de pequeno porte, que operam informalmente. Elas geralmente não seguem as legislações e normas exigidas pelo serviço de inspeção sanitária, não pagam impostos e não são alcançadas pela fiscalização e vigilância sanitária oficial. A venda informal é o braço comercial de muitas produções informais. É também formada por laticínios clandestinos e “queijeiros” que vendem produtos sem marca.

Os segmentos de insumos e o industrial são os elos próximos ao segmento da produção e com ele interage continuamente nas mais diversas formas. Em outras



palavras, é o segmento de produção que une, por meio de seu produto leite, estes dois segmentos.

A organização da cadeia se faz por meio dos seus componentes e, parcialmente, pelas relações formais e informais desenvolvidas por eles. A chamada coordenação da cadeia nada mais é do que a explicitação das normas de relacionamento vigentes. Ela é de suma importância e não pode ser entendida como sendo estanque. A coordenação da cadeia é um processo dinâmico e está em franca evolução, notadamente a partir dos anos 90 com a desregulamentação do mercado. Assim, é preciso discutir e entender as transformações em curso.

## **As transformações na cadeia agroindustrial do leite**

As análises da cadeia produtiva do leite no Brasil mostram que ocorreram grandes transformações nos anos recentes. Na década de 90 a produção alcança uma taxa média de crescimento de 4% ao ano, sendo superada apenas pelo crescimento da produção de frangos e de soja. Durante o período ocorreu uma aparente contradição, quando se observa que os preços do leite pagos ao produtor foram declinantes enquanto a produção cresceu continuamente. Analistas explicam este aparente paradoxo, mostrando que houve uma queda no custo de produção do leite maior do que aqueles observados para os preços do produto. Este decréscimo é explicado pela redução do preço de alguns fatores de produção, crescimento da produtividade e da escala de produção (Gomes, 2000).

Mudanças também importantes ocorreram na estrutura produtiva, com redução do número de produtores e concentração da produção. A consequência direta no País, sexto maior produtor mundial, foi a produção recorde ao redor de 20 bilhões de litros de leite, segundo os dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (IBGE, 2001). Dentre as principais causas das transformações, são citadas: (a) desregulamentação do mercado de leite; (b) maior abertura do comércio internacional; (c) estabilização da economia em decorrência do Plano Real; (d) estabelecimento do Mercosul; (Jank et al., 1999).

Tais transformações impactaram a indústria nacional, em particular as Cooperativas de Laticínios, as quais passaram a sofrer forte pressão concorrencial representada basicamente por dois fatores: as importações de lácteos e o expressivo

crescimento das vendas de leite longa vida (Figueira, 1999). O primeiro, importações de produtos lácteos a preços inferiores aos do mercado doméstico, conduziu a um processo de queda de preços internos. Cabe aqui notar que as importações, no período 1990-1999, responderam, em média, por 15% do mercado formal de lácteos (Jank et al., 1999). O segundo fator concorrencial foi a disseminação do consumo de leite longa vida, alterando hábitos alimentares de grande parte da população que antes consumia leite pasteurizado e/ou leite em pó. Seu maior prazo de validade permitiu o comércio de leite fluido expandir-se além das fronteiras regionais, o que possibilitou que o leite longa vida consumido nos grandes centros urbanos, principalmente dos estados do Sul e Sudeste, tanto pudesse vir dos Estados de Goiás e Mato Grosso, quanto da Argentina, do Uruguai, ou de outros países, acirrando os níveis de competição nos mercados. Além disso, o longa vida possibilitou a entrada dos supermercados na venda de leite fluido, ganhando grande capilaridade, até então impossível com o leite fluido fresco.

## **As negociações na cadeia agroindustrial do leite até os anos 90**

O setor leiteiro no Brasil foi alvo de forte intervenção do governo de 1945 a 1991, quando preços, para todos os segmentos da cadeia, foram definidos na base de decreto governamental. O propósito do governo ao iniciar a intervenção nos preços, em 1945, foi para amparar a produção de leite destinado ao consumo no Rio de Janeiro, na época o Distrito Federal (Meireles, 1996).

O controle de preços teve como argumento central a proteção dos consumidores e produtores. Ao manter o preço do leite controlado, entendia o governo que estava protegendo o consumidor, em especial o mais carente, contra a elevação do custo da cesta básica. Em relação aos produtores, pensava o governo que o tabelamento de preços garantia-lhes um razoável nível de renda, além de manter certa equidade em toda a cadeia ao controlar as margens de comercialização.

Hoje é quase unanimidade que o tabelamento foi prejudicial tanto para os consumidores quanto para os produtores. Em relação aos consumidores, são apontados os malefícios em relação à qualidade e disponibilidade do leite e

derivados. Por outro lado, as contínuas reivindicações dos produtores junto ao governo, exclusivamente por reajustes de preços, dificultaram as ações de modernização tecnológica e as formas de organização deste segmento.

Com certeza um dos mais importantes instrumentos de intervenção do governo no setor leiteiro foi o controle de preço do leite. De uma política de administração de preços se espera, entre outras coisas, que ela capte os sinais de mercado, provenientes das forças de oferta e demanda, e leve em consideração tais sinais na fixação do preço. No caso específico da administração do preço do leite, em muitos momentos, este preceito não foi seguido.

Destaca-se como um dos problemas mais nefastos da política de tabelamento de preços o desestímulo para a criação de ambiente propício ao aprendizado e práticas da negociação entre os elos da cadeia. Como os preços eram decididos pelo governo, o processo de negociação e os ajustes ao nível do mercado nunca foram exercitados. Além do que se criou a mentalidade de que os problemas do setor deveriam ser sempre levados e resolvidos nas mesas dos gabinetes ministeriais.

## **As negociações na cadeia agroindustrial do leite a partir dos anos 90**

A história recente da cadeia registra de forma marcante a mudança na formação de preços, a partir de 1991, passando da tutela do governo para o mercado. Analisando os fatos decorrentes dessa desregulamentação e suas conseqüências para toda cadeia láctea, pode-se afirmar que pressões competitivas têm forçado a reorganização do setor, aprimorando os processos de produção e de comercialização, e dando maior dinamismo ao crescimento da produtividade.

A despeito de os segmentos da cadeia estarem num contínuo processo de transformação e aprimoramento, o mesmo não se pode dizer sobre as relações institucionais, no que se refere às negociações comerciais e às parcerias que devem existir entre eles. Ou seja, na coordenação da cadeia como um todo, ainda não foram dados significativos sinais de evolução para que os ganhos

sejam melhor distribuídos, trazendo maior harmonia entre os agentes dos segmentos envolvidos.

Com a desregulamentação do mercado de leite em 1991, os produtores passaram a conviver com uma nova realidade, tendo que reivindicar e negociar seu produto diretamente com o setor industrial, visando obter preços adequados, ou aceitar os preços que a indústria se dispõe a pagar. Este novo cenário trouxe maior acirramento de disputas entre produtores e laticínios e tensões no âmbito das cooperativas.

## **Os desequilíbrios no mercado, os conflitos e a harmonização dos interesses**

Sobre a estrutura do mercado de lácteos destaca-se que ela é competitiva em nível do produto beneficiado; todavia, em nível de compra da matéria-prima, observa-se um comportamento monopsonista. Esta estrutura do mercado, em que poucas empresas industriais e grandes supermercados, dotados de informações e melhor organizadas, compram e vendem grande parte do leite industrializado, possibilita a imposição de perdas ao segmento produtor da matéria-prima. Existem evidências de redução de preços pagos aos produtores sem nenhuma justificativa transparente relacionada a mudanças no comportamento dos mercados, seja de insumos utilizados pela agroindústria, seja de produtos lácteos por ela processados. Além disso, é comum a ocorrência de aumentos ou estabilidade de preços no varejo que não são refletidos nos preços recebidos pelos produtores. Em outras situações, reduções de preços em nível de varejo acarretam, em geral, uma queda de preços bem mais acentuada para os produtores.

Esses desequilíbrios são freqüentes no mercado de lácteos, como ocorreu nos meses de junho, julho, agosto e setembro/2001, em plena entressafra, quando os preços em nível de produtores despencaram a taxas que variaram de 20 a 40%, bem maiores do que as quedas verificadas no varejo.

Situações freqüentes como estas, de enorme instabilidade, são resultantes de uma visão de muito curto prazo, principalmente por parte da indústria organizada. Esta, ao praticar preços extremamente baixos, em um dado momento de

excesso de oferta, força a saída do mercado de um grande número de produtores, mesmo arriscando ter que correr atrás do produto no próximo ano, pagando preços bem mais elevados. Na realidade há uma falta de visão estratégica de médio e longo prazo, resultando numa péssima relação entre os elos da cadeia, especialmente entre produtores e indústrias, o que constitui num dos maiores, senão o maior problema do agronegócio do leite no Brasil (Jank, 2001).

Uma pergunta recorrente é como harmonizar os interesses em conflito? A resposta a essa pergunta passa pelo fortalecimento dos agentes que atuam no mercado, equilibrando as forças entre eles. Neste sentido, acredita-se que as cooperativas, associações e representações de produtores podem exercer importantes papéis, inclusive o de sensibilizar o governo a cumprir sua função de normatizador de mercados cujas características mostram imperfeições.

## **Os ajustes no relacionamento produtor/indústria**

Alguns movimentos estão surgindo, na tentativa de se ajustarem as relações produtor/indústria. Produtores começam a se organizar, conscientizando-se da necessidade de se unirem, via cooperativas ou associações, para estabelecerem regras claras nas negociações com as indústrias, por meio de contratos de compra e venda. Estes fatos, associação de produtores e negociação coletiva, usando contratos formais de compra e venda de leite a longo prazo (doze meses ou mais), com regras preestabelecidas, parecem configurar uma alternativa de harmonização nas relações do agronegócio do leite no Brasil (Leite & Gomes, 2001).

Em um mercado competitivo, torna-se cada vez mais importante que produtores de leite e indústria láctea comportem como aliados, adotando novas condutas que aumentem as interações entre as partes, visando elevar o nível de compromisso entre os segmentos do agronegócio e a co-responsabilidade nos resultados de todo o complexo agroindustrial. Atuando com esta nova mentalidade, não apenas de negociantes mas principalmente de negociadores, certamente serão criadas as condições para competir e crescer de forma sustentável.

Neste sentido, devem juntar esforços para buscar novas estratégias visando melhorar seus índices de produtividade, eficiência econômica e qualidade de seus produtos. Estas novas estratégias a serem adotadas pelos segmentos da cadeia do leite devem basear-se na construção de vínculos transparentes e sólidos do relacionamento produtor/indústria. Este relacionamento deve, obrigatoriamente, possuir um sistema de pagamento que privilegie o produtor especializado, com preços mais estáveis, valorizando a qualidade do produto, estimulando a regularidade da oferta, e garantindo mais segurança e confiança entre os agentes envolvidos (Araújo, 1999).

A Confederação Nacional da Agricultura (CNA), por intermédio da Comissão Nacional de Pecuária de Leite (CNPL), tem colocado a estabilidade de preços como uma condição indispensável à sobrevivência da produção leiteira especializada. Além disso, aponta o amadurecimento nas relações produtor/indústria como imprescindível para a estabilidade de preços, constituindo-se em um novo desafio para o setor leiteiro nacional (CNA, 2001).

Em síntese, o segmento produtivo tem contabilizado muitas conquistas, particularmente no que se refere à modernização dos processos de produção e à defesa comercial. Por outro lado, o mesmo não se pode dizer sobre o relacionamento produtor/indústria. Todavia, tem sido cada vez mais reconhecida a necessidade de se encontrar mecanismos que estabeleçam regras claras nas negociações entre os agentes de toda a cadeia láctea e que resultem em maior estabilidade de preços, tão necessária para o crescimento sustentado de uma pecuária leiteira moderna.

## **Contratos formais: uma alternativa**

Neste tópico discute-se a utilização de contratos formais de compra e venda de leite. Embora sejam recentes algumas experiências com o uso de contratos de compra e venda de leite, suas vantagens para proteger os interesses, tanto do vendedor quanto do comprador, já podem ser percebidas.

Do lado da indústria pode-se estabelecer, via contratos, a fixação de parâmetros indicadores de qualidade desejáveis, bem como exigir maior regularidade no volume de leite entregue ao longo do ano, definindo quantidades máximas e

mínimas a serem fornecidas, além de garantir a fidelidade do fornecedor da matéria-prima quando a oferta está retraída. Outros aspectos que podem ser definidos nos contratos são os referentes ao transporte, horários para recepção do leite, todas as condições relativas a preços, prazos para pagamento etc.; de acordo com as modalidades negociadas pelas partes.

A indústria que tenha assegurada a qualidade desejável da matéria-prima que está comprando e a regularidade garantida do volume adquirido, com certeza terá melhores condições de planejar e gerenciar a fabricação dos produtos a serem comercializados. Além disso, terá condições de estabelecer contratos de fornecimento e regras que irão vigorar com os agentes distribuidores de seus produtos, sejam eles atacadistas ou varejistas. Esta é uma estratégia de longo prazo que deve ser implementada a partir de metas factíveis, conhecendo as potencialidades do mercado.

Do lado dos produtores de leite, ao definir cláusulas relativas a quantidade, qualidade, preços e prazos para recebimento, ficam protegidos das incertezas relativas à sua renda, assegurando melhores condições para o planejamento e condução de seu negócio. Porém, produtores comprometidos com qualidade, volume e regularidade na produção terão que adotar medidas de gestão para se profissionalizarem, cada vez mais, em todas as etapas do processo produtivo. Assim, todos os detalhes do planejamento, avaliação e controle da alimentação do rebanho, de seus aspectos reprodutivos e sanitários, das questões relativas à higiene das instalações em geral e da ordenha etc., com certeza terão que ser muito bem gerenciados, a fim de que os compromissos acordados com a indústria sejam cumpridos.

## **Considerações sobre o contrato de compra e venda**

Em síntese, a compra e venda pode ser definida como a troca de um bem por dinheiro. Nesse contexto, cabe registrar que inexistente na sociedade moderna um contrato mais importante e mais utilizado que o de compra e venda. Em razão disso, trata-se do contrato minuciosamente regulado pela lei.

Como o objetivo do contrato de compra e venda é a transferência de um bem, resultante de um negócio realizado, do vendedor para comprador, mediante

pagamento em dinheiro, nosso ordenamento jurídico dispõe sobre esse negócio no campo do direito obrigacional. A compra e venda caracteriza-se, portanto, como um contrato consensual, com efeitos exclusivamente obrigacionais, tornando-se perfeita e acabada, mediante o simples acordo de vontades sobre o preço e sobre o bem negociado.

A elaboração do contrato de compra e venda não oferece maiores dificuldades. Entretanto, é conveniente que as obrigações de direito privado sejam vistas, examinadas e interpretadas em conjunto pelas partes. Devem ser estipuladas regras/cláusulas específicas da situação em concreto, do Código Civil, do Código Comercial, das leis empresariais, e do Código de Defesa do Consumidor etc.

No Anexo 1 foi incluído um modelo de contrato, apenas a título de exemplo, o qual poderá ser adaptado para atender às peculiaridades e interesses de cada caso em particular. Para cada situação ajusta-se o instrumento contratual específico, que deve ser elaborado em consenso e atendendo à vontade das partes, vendedor e comprador.

Sem a necessidade de se alongar na questão jurídica, alguns pontos ainda devem ser esclarecidos, em razão de afirmações e pontos de vista que têm surgido a respeito dos contratos de compra e venda de leite.

## Quebra de contrato

Apesar de ainda pouco praticado o uso de contrato entre produtores e indústria laticinista, já se ouvem comentários apontando a fragilidade do contrato para ser cumprido. Realmente esse tipo de contrato pode deixar de ser honrado. Porém, esta é uma possibilidade inerente a qualquer outro contrato, seja ele de compra e venda, de aluguel, de arrendamento, de parceria agrícola ou pecuária, de locação etc., apenas para citar poucos exemplos, mais ligados à agropecuária. A preocupação que deve existir é ter um contrato que discipline deveres e obrigações, de modo a permitir flexibilidades e ajustes ao longo do tempo, para que o negócio firmado seja bom para o vendedor e o comprador, de forma continuada.

A palavra contrato tem origem em *contractus*, utilizada no Direito Romano, e significa unir, contrair, expressando exatamente a vontade dos contratantes. Se não for assim, melhor não contratar ou então interromper o contrato. O espírito que deve prevalecer na cadeia agroindustrial do leite é o de parceria e integração



entre os segmentos, a exemplo de outras cadeias, que afinal são dependentes um do outro.

Por outro lado, na hipótese de rompimento do contrato por ação dolosa ou culposa de uma das partes, o nosso ordenamento jurídico é rico em dispositivos legais e de uma farta doutrina, dando sustentação para discutir qualquer disputa por direitos nesta área de contratos de compra e venda. São amplas as possibilidades de ação executória, o que vem a facilitar o cumprimento dos contratos de compra e venda.

## **Estipulação de preços do leite no contrato**

Esta é outra questão muito importante no contrato e de grande interesse para ambas as partes. Em verdade, algum grau de risco sempre vai existir ao se estabelecerem preços antecipadamente para a matéria-prima, quando não se tem garantidas as condições de venda do produto final, especialmente se o mercado tem comportamento instável. Como princípio básico ou regra geral, o preço estipulado em contrato para a matéria-prima não deve fugir muito daquele que vem sendo praticado no mercado da região.

Uma alternativa é estabelecer os preços diferenciados para os períodos de safra e de entressafra, em moeda corrente, para vigorar durante toda a vigência do contrato. Ela tem como vantagem antecipar para o produtor seu fluxo de caixa, permitindo planejamento da produção, planejamento de investimento e sua capacidade de pagamento e de endividamento. Para a indústria, o estabelecimento do preço para longo período (por exemplo um ano) antecipa o desembolso necessário para a aquisição da matéria-prima, facilita o planejamento dos pagamentos a realizar, viabiliza alternativas de custos de produção do produto acabado e projeção de lucro possíveis de serem obtidos. Este mecanismo facilita o estabelecimento, por parte da indústria, de contratos de venda de seus produtos por períodos futuros e de mais longo prazo.

Outro benefício de contratos é o reduzido custo de negociação, numa única vez por ano no caso de contratos anuais, e a redução das dificuldades e do estresse que este tipo de ajuste normalmente causa.

Os problemas advindos do estabelecimento prévio para os preços a serem pagos é a exigência de visão de longo prazo e o alto grau de confiança mútua que

muita das vezes falta ao produtor e à indústria. Preços de longo prazo podem ficar um pouco acima ou abaixo daquele praticado no mercado, em dado momento, causando desconforto, insegurança e desconfiança na parte, momentaneamente afetada. Porém, em situações de grande discrepância entre o preço contratado e o de mercado, podem ser contornadas por meio de ajustes no contrato (Termo Aditivo) como já comentado. Daí a necessidade do contrato ser flexível para permitir esses ajustes.

Também podem ser explicitados os critérios para o leite-cota e o extra-cota, para as bonificações por volume, qualidade, regularidade etc. Uma opção que pode ser também considerada é a compra de uma quantidade diária prefixada, com um nível máximo de tolerância para mais ou para menos e aí estabelecer os preços para a época de safra e entressafra, de acordo com o comportamento esperado do mercado.

O estabelecimento de preços pode também ser acordado por indexação. Ou seja, os preços são fixados como um percentual, em relação à venda do produto final, seja leite fluido, produtos derivados ou uma combinação deles. O percentual pode ser sobre o preço líquido (deduzindo os impostos) obtido na venda pela indústria, ou pode ser sobre o preço médio final do mercado varejista, onde o produto esteja sendo comercializado.

Preços estabelecidos por mecanismos de indexação também traz benefícios e problemas. Uma questão bastante importante é a escolha do indexador a ser usado. Tem-se sugerido, por exemplo, indexar o preço recebido pelo produtor ao preço do leite fluido vendido na região, em nível de varejo. O estabelecimento do preço ao produtor como um percentual do preço do leite fluido no varejo traz para o produtor a estabilidade que este mercado possui, considerando as menores flutuações de preço do leite fluido ao nível do consumidor relativo ao do produtor. Todavia, para a indústria pode criar uma situação difícil porque ela não controla ou influencia os preços praticados pelo varejo.

Ainda como critério para estabelecimento contratual do preço ao produtor, pode-se pensar em ter o preço do leite em pó no mercado internacional como base. Atualmente, com o preço em baixa no mercado internacional (US\$ 1.300 a tonelada) e a taxa de câmbio a R\$ 2,50 por US\$ 1,00, o preço ao produtor seria fixado em R\$ 0,29/litro, enquanto nas grandes bacias leiteiras o preço atual (maio de 2002) está oscilando entre R\$ 0,35 e R\$ 0,40/litro. A diferença

está na baixa cotação do leite em pó no mercado internacional, o que vem resultando num substancial aumento nas importações em relação aos primeiros meses de 2001.

Um aspecto importante em relação principalmente aos preços é a previsão, nos contratos, de ajustes periódicos, o que traz maior flexibilidade do instrumento contratual. O ponto central deve ser a minimização da instabilidade de preços e o espírito de parceria que deve existir entre os agentes do agronegócio do leite. Se isso não estiver ocorrendo, ajustes devem ser feitos utilizando-se dos mecanismos apropriados (Termos Aditivos) ou então rompe-se o contrato. Esta hipótese de rompimento também deve vir prevista nos instrumentos contratuais, explicitando em que situações poderá ocorrer e as penalidades a serem aplicadas no caso de rescisão por dolo ou culpa de uma das partes.

De toda maneira, o importante é salientar que quaisquer critérios podem ser ajustados, desde que tragam transparência, segurança, confiança e estabilidade, tanto do ponto de vista dos produtores quanto das indústrias. Assim prevalecendo, as negociações contratuais certamente irão contribuir para melhorar a relação produtor/indústria.

## Questões relevantes nos contratos

Além das questões citadas, várias outras devem vir claramente estabelecidas nos contratos de compra e venda de leite, como pode ser visto no modelo apresentado no Anexo 1. Evidentemente que, para garantir maiores chances de funcionamento dos contratos formais, certas condições devem ser atendidas.

- Flexibilidade para alterar preços e outras cláusulas pactuadas em função de alterações na conjuntura do agronegócio ou ocorrências não-previstas na elaboração do instrumento contratual e que venham a afetar a relação de compra e venda;
- Padronização e estabilidade da matéria-prima entregue às indústrias é de suma importância. Para tanto, a execução do Programa Nacional de Qualidade do Leite pode dar grande contribuição;
- Estabilidade da quantidade, visando diminuir a sazonalidade de produção ao longo do ano;

- Estabilidade de preços da matéria-prima. Os preços devem estar estabelecidos no contrato ou a forma de apuração dos preços deve ser explicitada. No caso de indexação dos preços da matéria-prima, os preços pagos pelos consumidores pelo produto acabado pode ser usado. Outro índice desejável poderia ser um percentual sobre os preços recebidos pela indústria na venda de seus produtos. Na questão de preços a orientação básica deve ser a minimização da instabilidade dos preços recebidos pelos produtores. Assim, qualquer indexador que proporcione estabilidade são desejáveis.
- Período de vigência do contrato. Esperam-se contratos de pelo menos um ano com mecanismos de renovação.
- Mecanismos de penalidades aos faltosos. Este mecanismo é fundamental para punição e exclusão daqueles que, agindo de forma culposa e/ou dolosa, não cumpram o que foi pactuado.

## Referências bibliográficas

- ARAÚJO, C.M. de. Estratégias contratuais da indústria–produtor de leite no Estado de Minas Gerais. Viçosa: UFV, 1999. 88 p. Tese doutorado.
- CNA Informativo Técnico. Revista Gleba, v. 46, n. 175, mar., 2001.
- FIGUEIRA, S.R. Transformações na cadeia produtiva do leite: uma análise a partir das cooperativas. Campinas: IE – Unicamp, 1999.
- GOMES, A.T.; LEITE, J.L.B.. O relacionamento na cadeia agroindustrial do leite para os novos tempos. In: GOMES, A.T., LEITE, J.L.B., CARNEIRO, A.V. (Eds). **O Agronegócio do Leite no Brasil**. Juiz de Fora-MG: EMBRAPA GADO DE LEITE, 2001 p. 167-180.
- GOMES, S.T. Economia da produção do leite. Belo Horizonte: CCPR – Itambé, 2000.
- IBGE. Pesquisa da pecuária municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.
- JANK, M.S.; FARINA, E.M.Q.; GALAN, V.B. O agribusiness do leite no Brasil. São. Paulo: Pensa; Milkbizz, 1999.

JANK, M.S. Cadeia produtiva do leite precisa profissionalizar relação entre os elos. In: [www.milkpoint.com.br](http://www.milkpoint.com.br) 21/11/2001.

LEITE, J.L.B.; GOMES, A.T. Água limpa, contratos e preços de leite. Viçosa: PDPL-RV, 2001. Convênio Nestlé/Funarbe/UFV.

MEIRELES, A.J. A desrazão laticinista: a indústria de laticínios no último quartel do século XX. São Paulo: Cultura, 1996. 267p.



# ANEXO 1

## Modelo de contrato de compra e venda de leite<sup>1</sup>

Contrato de compra e venda de leite "in natura", que entre si celebram a Empresa \_\_\_\_\_ (nome da firma compradora), como **Adquirente** e o(a) \_\_\_\_\_ (nome do vendedor), como **Fornecedor-vendedor**<sup>1</sup>

De um lado, a empresa \_\_\_\_\_, a seguir simplesmente denominada **Compradora**, sociedade industrial, inscrita no CNPJ/MF sob o nº \_\_\_\_\_ e Inscrição Estadual nº \_\_\_\_\_, com sede na Rua \_\_\_\_\_, no Município de \_\_\_\_\_, no Estado de \_\_\_\_\_, por seus representantes legais infra-assinados e qualificados, e, de outro lado, o(a) senhor/associação/cooperativa \_\_\_\_\_, inscrito no cadastro de \_\_\_\_\_ sob o nº \_\_\_\_\_, residente/com sede a Rua \_\_\_\_\_, no Município de \_\_\_\_\_, neste ato simplesmente denominado **Fornecedor-vendedor**, têm justo e contratado o seguinte:

### ***Cláusula Primeira – Do objeto***

O presente contrato tem por objeto a venda de leite *in natura*, pelo **Fornecedor-vendedor** à **Compradora**, acima nomeados, a ser processado por intermédio de sua unidade industrial localizada em \_\_\_\_\_, no Município de \_\_\_\_\_.

### ***Cláusula Segunda – Dos padrões de qualidade***

O produto a ser fornecido deverá atender aos padrões de higiene sanitária, ou seja, fresco, resfriado, limpo, com gordura e proteína integral, livre de adultera-

<sup>1</sup> Contrato elaborado por Aloísio Teixeira Gomes, pesquisador da Embrapa Gado de Leite e Bacharel em Direito.

ção, sangue ou sedimentos, colostro, resíduos de antibióticos, inibidores ou qualquer outra forma de substância medicamentosa, bem como a outras especificações estabelecidas no Riiispoa.

### ***Cláusula Terceira – Da quantidade***

O **Fornecedor-vendedor** compromete-se a disponibilizar, diariamente, entre \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ litros de leite “in natura”, às \_\_\_\_\_ horas, no(a) \_\_\_\_\_ localizado no(a) \_\_\_\_\_, durante a vigência deste contrato.

### ***Cláusula Quarta – Do transporte***

A **Compradora** coletará o leite produzido, no local acima indicado, transportando-o por sua conta, risco e responsabilidade, em tanques isotérmicos, até às suas instalações de processamento.

Parágrafo Único: O leite fornecido será medido no ato da coleta, no método apresentado pelo fabricante do tanque, devendo, na mesma ocasião, ser emitido o recibo correspondente a cada entrega diária.

### ***Cláusula Quinta – Dos preços***

**Leite-cota:** Os preços do litro de leite serão de R\$ \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ), para o período de 01/05 a 31/10 (entressafra) e R\$ \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) para o leite-cota, no período de 01/11 a 30/04 (safra).

**Leite extra-cota:** quantidade de leite diariamente fornecido, que exceda à cota diária do **Fornecedor-vendedor**, sendo esta estabelecida como a média diária de fornecimento no período de 1º de maio a 30 de setembro antecedente: O preço por litro de **leite extra-cota** será o valor correspondente a \_\_\_\_\_ % (valor por extenso) do preço do leite-cota.

Parágrafo Primeiro: O valor global do presente contrato é de R\$ \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ), considerando o volume total estimado de \_\_\_\_\_ litros de leite, que serão fornecidos durante todo o período de sua vigência.



Parágrafo Segundo: A presente cláusula poderá ser modificada, a qualquer tempo, por Termo Aditivo, em comum acordo entre as partes, com vistas a manter o equilíbrio contratual, diante de significativas alterações no comportamento do mercado de leite na região

### ***Cláusula Sexta – Do pagamento***

O pagamento do leite fornecido a cada mês, em decorrência do presente contrato, será realizado integralmente e de uma só vez, até o 5º (quinto) dia útil do mês subsequente, por via de depósito bancário na conta-corrente nº \_\_\_\_\_, Agência \_\_\_\_\_, do Banco \_\_\_\_\_, de titularidade do **Fornecedor-vendedor**.

Parágrafo Único: O não-pagamento no prazo acima mencionado implicará multa de 2% (dois por cento) sobre o valor do débito, além de juros compensatórios à base de 1% (um por cento) ao mês ou fração, acrescido de atualização monetária e mora nos termos legais.

### ***Cláusula Sétima – Do controle de qualidade***

O adquirente ficará responsável pela coleta das amostras de leite, que servirão de elemento de prova da qualidade do leite fornecido, acondicionando-as adequadamente de modo a não afetar as suas características até a análise. Em caso de eventual inaptidão do leite recebido, a **Compradora** deverá fazer imediata comunicação do fato ao **Fornecedor-vendedor**. Quanto ao teste de Alizarol, deverá ser feito, pela **Compradora**, no momento da coleta do leite.

### ***Cláusula Oitava – Da vigência***

O presente contrato terá vigência de \_\_\_\_\_ meses, iniciando-se em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ e terminando em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, podendo ser prorrogado ou alterado mediante assinatura de Termo Aditivo.

Parágrafo Único: A **Compradora** se obriga a formalizar comunicação ao **Fornecedor-vendedor**, no prazo de 30 (trinta) dias antes do final da vigência, a sua intenção de prorrogar ou não este contrato.

### ***Cláusula Nona – Da rescisão***

Por descumprimento de qualquer de suas cláusulas ou condições, poderá a parte prejudicada rescindir o presente contrato, mediante simples comunicação escrita à outra parte, respondendo a parte inadimplente pelas perdas e danos decorrentes, ressalvadas as hipóteses de caso fortuito ou de força maior, devidamente caracterizadas e comprovadas.

Parágrafo Único: A parte que der motivo à rescisão contratual será penalizada com a multa de 10% (dez por cento) sobre o valor global do contrato, estipulada na **Cláusula Quinta**, Parágrafo Primeiro, deste contrato.

### ***Cláusula Décima – Da denúncia***

Independentemente de justo motivo, qualquer uma das partes poderá rescindir o presente contrato, desde que comunique à outra com uma antecedência mínima de 90 (noventa) dias.

### ***Cláusula Décima Primeira – Do foro especial***

As partes elegem o foro de \_\_\_\_\_, como competente para dirimir quaisquer dúvidas pertinentes ao presente contrato, renunciando qualquer outro por mais privilegiado que seja.

Estando assim justas e contratadas, firmam o presente em 3 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas abaixo nomeadas e subscritas.

\_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 200\_\_

\_\_\_\_\_  
Pelo Comprador

\_\_\_\_\_  
Pelo Fornecedor-vendedor

Testemunhas

\_\_\_\_\_  
1.  
Nome:  
CPF:

\_\_\_\_\_  
2.  
Nome:  
CPF:

# Cultivares de milho e sorgo para silagem

*Jackson Silva e Oliveira*

## Importância da silagem

Durante o período seco, a quantidade e qualidade das pastagens diminuem, tornando-se necessário fornecer às vacas leiteiras um suplemento volumoso. Sem esse suplemento, a produtividade dos animais reduz de forma significativa, justamente na época do ano na qual o preço do leite está mais alto.

Os suplementos volumosos mais utilizados nos sistemas a pasto são o capim-napier, na forma de verde picado ou silagem, a cana-de-açúcar, na maioria das vezes misturada com uréia, e as silagens de milho e de sorgo. Já nos sistemas confinados de produção de leite, onde os animais são mais produtivos e não têm acesso ao pasto, a silagem de milho é o principal alimento volumoso fornecido durante todo o ano. Os dados oficiais mais recentes mostram que, dessas quatro forrageiras, o milho é o mais utilizado no Brasil, com uma área colhida de 360 mil hectares em 1996 (Tabela 1). Como o setor produtivo evoluiu durante esse período, podemos inferir que os dados atuais sobre área plantada para suplementos volumosos devem ser significativamente maiores.

No caso do milho, considerando os dados de 1996 e a necessidade de um saco de sementes por hectare ao preço médio de 18 dólares, podemos calcular um mercado próximo de 6,5 milhões de dólares por ano. Na competitividade por esse mercado, as empresas de semente identificam entre seus materiais desenvolvidos para a indústria de grãos aqueles com alta produtividade de massa total

e de porcentagem de proteína bruta, principalmente, e os direcionam para silagem. Atualmente as recomendações de cultivares chegam ao produtor quase que exclusivamente pelas próprias empresas de semente, cada uma recomendando, como o melhor, um de seus híbridos. Além disso, a escolha do produtor fica restrita aos híbridos disponíveis no comércio local limitado, na maioria das vezes, em opções de cultivares. Conseqüentemente, uma questão permanece com o produtor: dentre as cultivares divulgadas pelas empresas, qual é realmente a melhor?

**Tabela 1.** Hectares das principais forrageiras colhidas no Brasil em 1996 e usadas como suplemento volumoso.

Forrageira			
Milho	Napier	Cana	Sorgo
356.845	213.141	147.558	53.604

Fonte: <http://www.ibge.sidra.br>.

## Como deve ser uma cultivar para silagem

Até a década de 70 a produtividade era a única característica com a qual técnicos e produtores se preocupavam ao escolher um híbrido de milho ou sorgo para plantar e ensilar. Tal critério é compreensível, uma vez que naquela época, em geral, os rebanhos não eram tão especializados e a média de produção por vaca era baixo. Naquelas condições, o importante era ter uma lavoura de alta produção de matéria seca (MS) para poder conservar o máximo de silagem pelo menor custo. Como conseqüência, as cultivares usadas para silagem eram de porte extremamente alto e com baixa produção de grãos. Um exemplo era o sorgo Santa Elisa, de porte bem alto, que chegava a produzir até 140 toneladas de MV por hectare.

Posteriormente, com a evolução dos rebanhos e conseqüente aumento da produtividade dos animais, verificou-se que a presença do grão na silagem proporcionava melhor desempenho dos animais. O aumento da participação do grão na silagem causa aumento no consumo animal, por diminuir o teor de fibra

da silagem e aumento no valor energético, pelo seu alto conteúdo de amido. A partir desses fatos, os híbridos de milho indicados para silagem passaram a ser aqueles, não apenas com boa produtividade de MS por hectare, mas também com maior porcentagem de grãos. Há alguns anos esse conceito vem sendo questionado.

Johnson et al. (1985) compararam dois híbridos de milho com diferentes porcentagens de grãos: Coker com 40% e Funks com 51%, e verificaram que a digestibilidade da planta total foi 76,2 e 73,9%, respectivamente. A justificativa para isso seria, segundo os autores, o fato de a MS da parte não-grão do híbrido Coker ser 7,9 unidades percentuais maior que a de Funks. Allen et al. (1997) afirmaram que a produção de grãos não é um bom critério para selecionar um híbrido de milho para silagem. Segundo o autor, essa característica não está relacionada com a qualidade do volumoso. Informações como estas e outras que serão discutidas a seguir justificam a mudança nos conceitos ao se avaliar valor nutritivo de silagens de milho ou sorgo. Mais importante do que a porcentagem de grãos é a digestibilidade da matéria seca total, já que a resposta animal é mais correlacionada com esse parâmetro do que com o primeiro.

Johnson (19—) estimou que um acréscimo de dois pontos percentuais na digestibilidade da matéria orgânica da silagem pode representar, para uma vaca com 600 kg de peso e produção diária de 25 kg de leite com 4% de gordura, um acréscimo de 596 g de leite.

Restle et al. (dados não-publicados) compararam a silagem de dois híbridos de milho usando novilhos de corte confinados e dietas completas em que a única diferença era a silagem. A silagem de melhor valor nutritivo (64,3% de DIVMO e 51,5% de FDN) resultou em maior ganho médio diário (1.321 g), enquanto a outra (52,5% de DIVMO e 57,4% de FDN) resultou em ganho menor (1.087 g). Não houve diferença significativa no consumo de MS.

Uma ferramenta útil para comparar os efeitos que os diferentes valores nutritivos causam na produção de vacas em lactação é o simulador Milk95 (Undersander et al., 1993). Com as informações sobre FDN e DIVMS das silagens, ele estima o potencial de produção de leite, admitindo que, caso seja necessário, haverá suplementação energética e/ou protéica. A Tabela 2 mostra como a resposta em leite de uma silagem é influenciada pelos parâmetros produtivos e qualitativos.

**Tabela 2.** Efeito da produtividade, digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e teor de fibra detergente neutro (FDN) sobre o potencial para produção de leite usando a planilha Milk95<sup>1</sup>.

	Caso 1		Caso 2		Caso 3
Matéria verde (t/ha)	35		35		45
Matéria seca (%)	35		35		35
DIVMS (%)	66		66	68	68
FDN (%)	53	51	51		51
Leite (kg/t MS)	484	531	531	590	590
Leite (kg/ha)	5.928	6.501	6.501	7.227	9.292

<sup>1</sup> Considerando vaca de 530 kg, no segundo terço da lactação, produzindo 24 litros de leite por dia com 3,4% de gordura e perda de 12% da silagem.

As diferenças encontradas entre cultivares quanto aos parâmetros nutritivos necessitam ser mais estudadas para que possamos saber como manejá-los. A Tabela 3 mostra as variações encontradas nos parâmetros bromatológicos e produtivos de cultivares de milho (Oliveira, 2001).

**Tabela 3.** Variações no teor de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e na produtividade de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) na silagem de diferentes cultivares de milho.<sup>1</sup>

Local	(n) <sup>2</sup>	PB (%)	FDN (%)	DIVMO (%)	MV (t/ha)	MS (t/ha)
Cascavel – PR	3	7,4-10,5	33,5-44,9	74,8-79,0	42-47	13,7-16,4
Capinópolis – MG	5	7,0-7,8	42,7-50,5	70,7-75,5	40-46	13,3-16,1
Caldas – MG	6	6,5-12,4	33,6-48,6	70,1-75,8	56-68	17,9-22,9

<sup>1</sup> Adaptado de Oliveira (2001).

<sup>2</sup> Número de cultivares; apenas aquelas cuja MS da silagem estava entre 33 e 35%.

A digestibilidade da silagem é o somatório das digestibilidades das diferentes partes da planta. Essas partes podem ser resumidas em duas bem distintas: o grão, que se caracteriza pela alta concentração de amido, e a fração verde da planta, composta principalmente por folhas e caule, e que se caracteriza pelo alto teor de fibra. A fração verde pode representar entre 55 e 75% da MS da planta. No caso de cultivares de menor porte, como é o caso de alguns sorgos graníferos, a participação dos grãos pode ser mais de 50%.

Oliveira et al. (1997) incubaram amostras de caule, folhas e grãos de 11 híbridos de milho no rúmen de vacas fistuladas durante 24 horas e verificaram diferenças significativas na degradabilidade da MS das diferentes partes das plantas. Como a digestibilidade da MS da silagem é o somatório das digestibilidades das diferentes partes da planta, é necessário conhecer as variações existentes nessas partes, principalmente no grão e na fração verde (não-grão) da planta.

Além das características normais que qualquer cultivar de milho ou sorgo devem ter, tais como adaptação à região, resistência a doenças, pragas e tombamento, outras duas devem ser atendidas: alta produtividade de massa total e alto valor nutritivo da massa produzida. A primeira é importante pois está diretamente ligada ao custo final da silagem; quanto mais produtiva a cultivar mais barata a tonelada de silagem produzida. A segunda tem a ver com o consumo e desempenho animal; quanto melhor o valor nutritivo maior a produção de leite e/ou menor o gasto com concentrados. A qualidade do grão e da fração fibrosa da planta tem efeitos significantes sobre a qualidade do produto final e o desempenho animal.

## Como o grão afeta o valor nutritivo da silagem

Em geral, quanto maior a presença de grãos, maior a presença de amido e o conteúdo energético da silagem. Entretanto, embora a presença de grãos e, conseqüentemente, de amido, seja alta em algumas silagens de milho ou sorgo, o aproveitamento desse amido e o desempenho animal podem não ser os esperados. O local e a extensão da digestão do amido podem variar em função da proporção dos endosperma periférico e córneo no milho (Michalet-Doreau & Champion, 1995).

Os resultados de vários trabalhos confirmam que a degradabilidade ruminal do amido de milho tipo dentado (*Zea mays* ssp. *indentata*) é maior que a do milho tipo *flint* (*Zea mays* ssp. *indentura*). Philippeau & Michalet-Doreau (1996) trabalharam com grãos de dois genótipos de milho (tipo dentado e *flint*) em diferentes estágios de maturação e concluíram que a degradabilidade do amido varia significativamente com esses dois parâmetros. Segundo os autores, tais

variações estão relacionadas com a vitrosidade do grão e, conseqüentemente, com a textura do endosperma. Verbic et al. (1998) constataram que o amido de milho dentado foi 68,3% degradado no rúmen de carneiros, enquanto o de milho *flint* foi 55,4%. Philippeau & Michalet-Doreau (1988) compararam os mesmos tipos de grão usando a mesma técnica com bovinos e verificaram que a degradabilidade do amido nos grãos dentados foi 10,7% e 11,6% maior do que os tipo *flint*, quando não ensilados e ensilados, respectivamente. Caletine et al. (1988) compararam a degradabilidade da MS de grãos de milho com textura macia e dura e sugerem que silagem feita com milho de textura macia pode resultar em menor perda fecal de amido e maior aporte de energia para o animal.

Os grânulos de amido presentes nos grãos de milho são protegidos por matrizes protéicas. Segundo Michalet-Doreau & Doreau (1999), as matrizes dos grãos dentados possuem proteínas mais degradáveis no rúmen, tornando seus grânulos de amido mais acessíveis pelas enzimas microbianas. A maior vitrosidade dos grãos tipo duro ou *flint* pode estar relacionada com as diferentes degradabilidades do amido, tanto no rúmen como no trato digestivo total, verificadas em diferentes híbridos de milho (Bal et al., 2000a; Bal et al. 2000b). Philippeau et al. (1999) encontraram uma correlação de 0,89 entre vitrosidade e disponibilidade de amido no rúmen.

A grande maioria das cultivares de milho no Brasil é do tipo duro. Não é raro observarmos nas fezes de vacas que se alimentam com nossas silagens de milho a presença de grãos quase intactos ou mesmo inteiros. Esse fato é mais evidente quando o milho é ensilado num estágio mais avançado, no qual o grão se torna ainda mais resistente. O mesmo problema ocorre com o sorgo agravado pelo menor tamanho do grão que reduz as chances dele ser quebrado ou cortado pela ensiladeira. Uma das conclusões do último Seminário Temático sobre Sorgo foi a necessidade de programas de melhoramento para corrigir as deficiências nutricionais do sorgo forrageiro, principalmente no que se refere à qualidade do grão (Seminário ..., 2001).

As cultivares de milho usadas para silagem nos Estados Unidos são dentadas. A Universidade Federal de Lavras e a Universidade do Winsconsin compararam a digestibilidade dos grãos de cultivares dentadas americanas com a dos grãos duros usados no Brasil e comprovaram que esses últimos não são tão bem digeridos pelos animais como os primeiros. Alguns híbridos de grãos considerados dentados no Brasil também foram comparados com os dentados americanos



e concluiu-se que nosso melhor milho dentado é menos digerido do que o pior dentado americano. Esses resultados sugerem que a qualidade do grão nas cultivares indicadas para silagem no Brasil pode ser melhorada por meio de programas de melhoramento.

## **Como a fração verde afeta a qualidade da silagem**

Retirando os grãos da planta que será ensilada, o material restante é a fração verde formada principalmente por caule e folhas. Na maioria das silagens ela é responsável por 50-60% da MS e se caracteriza pelo alto conteúdo de fibra detergente neutro (FDN) ou parede celular, de lenta e incompleta digestibilidade. O restante, conteúdo celular, contém uma variável proporção de carboidratos solúveis (CS) de rápida e completa digestibilidade. Menor porcentagem de parede celular na fração verde pode significar maior presença de conteúdo celular, principalmente CS, que se transformarão em ácidos orgânicos na silagem e, posteriormente, em energia no rúmen. Oliveira et al. (1997) estudaram as plantas de 11 híbridos de milho colhidas para silagem e verificaram que o caule representou, em média, 54% da MS total da fração verde. Por esse motivo, os teores de fibra e a qualidade nutritiva do caule da planta de milho vêm sendo investigados com interesse por nutricionistas e melhoristas de planta. Oliveira et al. (1997), no mesmo estudo acima, verificaram diferenças significativas entre os híbridos quanto à degradabilidade da MS na parte inferior e superior do caule após 24 horas de incubação no rúmen. Na primeira a variação foi entre 32 e 45% e na segunda, 37 e 48%. Tovar-Gomes et al. (1997) verificaram em caules de oito híbridos de milho colhidos para silagem FDN variando entre 43,9 e 73,4% e CS entre 7,7 e 29,1%. SAMIR et al. (1999) consideram o conteúdo CS uma característica relevante nos trabalhos de melhoramento de milho para silagem.

A parede celular, ou FDN, presente na fração verde, é a porção que ocupa o maior volume de espaço no rúmen quando a silagem é ingerida e também a de digestibilidade mais lenta e menos extensa. Por essa razão, a porcentagem de FDN de uma dieta está diretamente relacionada com a capacidade de consumo do animal. FDN de maior digestibilidade é mais facilmente degradada e desocupa o rúmen mais rapidamente. Além de aumentar a disponibilidade de energia para os microorganismos do rúmen, ela pode estimular maior consumo pelo animal (Allen

et al., 1997). A relação entre a digestibilidade da FDN e o desempenho de vacas em lactação foi avaliada na revisão feita por Allen & Oba (1996). Em vacas com menos de 100 dias da lactação, esta foi positivamente relacionada com o consumo de matéria seca, produção de leite e variação de peso. Para esses animais, uma unidade percentual de aumento na digestibilidade da FDN representou + 227 g de MS consumida, resultando em um aumento de 127 g de leite corrigido para 3,5% de gordura e 50 g de ganho de peso, os quais poderiam ser mobilizados e transformados em outras 358 g do mesmo tipo de leite.

Argellier et al. (1996) identificaram híbridos de milho com alta e baixa digestibilidade da parede celular e estudaram, em seus caules, a lignina e os ácidos p-cumárico e ferúlico, encontrando variações genótípicas para todos esses componentes. Além disso, as mudanças na digestibilidade da parede celular se mostraram associadas com características dos componentes fenólicos. Segundo os autores, a porcentagem de lignina com o conteúdo de ácido ferúlico esterificado tem uma forte influência sobre a inibição da digestibilidade da parede celular.

Segundo Paciullo (2002), os estudos em que se avaliam a influência da estrutura anatômica sobre a qualidade de gramíneas forrageiras ainda são escassos, considerando o potencial de desenvolvimento dessa área. Segundo esse autor, determinações da proporção de tecidos associadas a medições da espessura da parede das células podem melhorar as estimativas de valor nutritivo de gramíneas forrageiras, bem como orientar trabalhos de melhoramento genético.

## Conclusões

As características mais associadas com o valor energético da silagem de milho e sorgo são a porcentagem de grãos, o tipo de grão (endosperma) e a digestibilidade da FDN, as quais variam entre as cultivares, afetam o custo da alimentação e devem ser consideradas pelos técnicos e produtores na escolha do híbrido para o plantio.

Os híbridos de milho e sorgo para silagem, à semelhança daqueles destinados à produção de grãos devem ter, dentre outras características, boa adaptabilidade, resistência a doenças e tombamentos, um sistema radicular mais desenvolvido

para melhor suportar os veranicos e boa produção de grãos. A produtividade de MS deve ser alta, os grãos devem ser do tipo dentado e a FDN deve ser de melhor digestibilidade.

## Referências bibliográficas

- ELLEN, M.S.; OBA, M.; CHOI, B.R. Nutritionist's Perspective on Corn Hybrids for Silage. In: PROCEEDINGS FROM THE SILAGE: FIELD TO FEEDBUNK. North American Conference, Hershey, Pennsylvania, 1997. p. 25-36.
- ELLEN, M.S.; OBA, M. Fiber digestibility of forages. In: MINNESOTA NUTRITION CONFERENCE AND PROTIVA TECHNICAL SYMPOSIUM, 1996, Saint Paul. Proceedings... Saint Paul: Extension Especial Programs, University of Minnesota, 1996.
- MARGILLIER, O.; BARRIÈRE, Y.; LILA, M.; JEANNETEAU, F.; GÉLINET, K.; MÉNANTEAU, V. Genotypic variation in phenolic components of cell-walls in relation to the digestibility of maize stalks. *Agronomie*, v.16, p.123-130, 1966.
- WAL, M.A.; SHAVER, R.D.; AL-JOBEILE, H.; COORS, J.G.; LAUER, J.G. Corn silage hybrids effects on intake, digestion, and milk production by dairy cows. *J. Dairy Sci.*, v. 83, p. 2849-2858, 2000a.
- WAL, M.A.; SHAVER, R.D.; JIROVEC, A.V.; SHINNERS, K.J.; COORS, J.G.; LAUER, J.G.; STRAUB, R.J.; KOEGEL, R.G. Stage of maturity, processing and hybrids effects on ruminal and in situ disappearance of whole-plant corn silage. *J. Anim. Feed Sci. Tech.*, v. 86, p. 83-94, 2000b.
- WALESTINE, G.A.; PEREIRA, M.N.; VON PINHO, R.G.; FONSECA, A.H. Milho nacio foi mais degradado no rúmen que milho duro. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22,1998, Recife. Anais... Recife: Embrapa Milho e Sorgo, 1998, p. 309.
- JOHNSON JR, J.C.; MONSON, W.G.; PETTIGREW, W.T. Variation in nutritive value of corn hybrids for silage. *Nutrition Reports International*, v. 32, n.4, p. 953-958, 1985.

JOHNSON JR, J.C. Current concepts useful in selecting corn varieties for making silage. Tifton: University of Georgia/Coastal Plain Experimental Station/Animal Science Department, [19–].

MICHALET-DOREAU, B.; CHAMPION, M. Influence of maize genotype on rate of ruminal starch degradation. *Ann. Zootech.*, v. 44 (Suppl.1), p. 191-192, 1995. Abstr.

MICHALET-DOREAU, B.; DOREAU, M. Maize genotype and ruminant nutrition. *Sciences des Aliments*, v. 19, p. 349-365, 1999.

OLIVEIRA, J.S.; BRAGA, R.A.N.; LOPES, F.C.F.; VITTORI, A. RESENDE, H. Avaliação da qualidade da planta de milho para silagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997, v. 1, p. 161-163.

OLIVEIRA, J.S. Avaliação de cultivares de milho para silagem: resultados preliminares do ano agrícola 2000/2001. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 40p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 65).

PACIULLO, D.S.C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de gramíneas forrageiras. *Ciência Rural*, v.32, n.2, p.357-364, 2002.

PHILIPPEAU, C.; MICHALET-DOREAU, B. Influence of maturity stage and genotype of corn on rate of ruminal starch degradation. *J. Dairy Sci.*, v.79 (Suppl.1), p. 138, 1996. Abstr.

PHILIPPEAU, C.; MICHALET-DOREAU, B. Influence of genotype and ensiling of corn grain on in situ degradation of starch in the rumen. *J. Dairy Sci.*, Savoy, Ill., v. 81, n. 8, p. 2178-2184, 1988.

PHILIPPEAU, C.; LE-DESCHAULT-DE-MOREDON, F.; MICHALET-DOREAU, B. Relationship between ruminal starch degradation and the physical characteristics of corn grain. *J. Anim. Sci.*, v. 77, n. 1, p. 238-243, 1999.

SAMIR, R.; FERIZ, R. NAGY, M. Variability, heritability and correlation of sugar content in the stalk of maize lines. *Novenytermeles*, v. 48, n. 2, p. 133-141, 1999.

SEMINÁRIO TEMÁTICO SOBRE SORGO, 2001, Sete Lagoas. Pesquisa, desenvolvimento & agronegócio: síntese. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. 52 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 14).

TOVAR-GOMEZ, M.R.; EMILE, J.C.; MICHALET-DOREAU, B.; BARRIÈRE, Y. In situ degradation kinetics of maize hybrids stalks. Anim. Feed Sci. Tech., v. 68, p. 77-88, 1997.

UNDERSANDER, D.J.; HOWARD, W.T.; SHAVER, R.D. Milk per acre spreadsheet for combining yield and quality into a single term. J. Prod. Agric., Madison, v.6, n.2, p.231-235, 1993.

VERBIC, J.; BABNIK, D.; ZNIDARSIC-PONGAC, V. The effect of maize grain type on digestibility of starch in the rumen of sheep. Zbornik Biotehniske, v. 72, p. 51-56, 1998.



# Definindo opções forrageiras para produção de leite

*Marcos Neves Pereira*

## Introdução

A discussão de opções forrageiras para alimentação de rebanhos leiteiros deve envolver aspectos financeiros e agrônômicos. Uma característica importante de uma forrageira seria a capacidade de alta produção de matéria seca (MS) por área, viabilizadora da alta taxa de lotação animal e de aumento na escala de produção em uma mesma base física. No entanto, alta produção de forragem por hectare não é uma meta específica de um sistema de produção de leite. Sistemas de produção de leite que traçam metas econômicas visam à alta lucratividade, ou seja, ao máximo lucro anual por unidade de capital investido em bens. A máxima lucratividade pode não ser necessariamente obtida quando a taxa de lotação animal for a máxima. Um exemplo simples de tal situação seria um sistema hipotético de produção a pasto adotando baixo investimento em máquinas, equipamentos, terra e animais e que para ser eficiente optou por reduzir os custos de fertilização que seriam necessários para a exploração máxima da capacidade de suporte das pastagens. Logo, a produtividade da forrageira, apesar de importante, não é o único determinante de lucratividade.

Apesar do impacto da produtividade da forragem sobre a eficiência do sistema ser algo relativo e específico, em sistemas onde área é limitante a maximização do fator terra pode ter impacto econômico positivo. Plantas como o milho, a cana e o capim-elefante produzem alta quantidade de forragem por hectare e são opções para maximizar a produção de leite por área. No entanto, alto número de

vacas por área é obviamente mais interessante quando acompanhado de alto lucro por animal. Admitindo uma mesma capacidade de suporte animal por hectare, a forrageira mais interessante seria aquela que levasse a maior lucro por unidade produtiva.

Neste artigo discutiremos o impacto da forrageira sobre o custo e o lucro por vaca instalada. Neste tipo de análise a ênfase ocorre na unidade produtiva. Não é nosso objetivo enveredar por simulações englobando todo o sistema de produção, que seriam bem mais complexas. Características operacionais envolvidas na produção das opções forrageiras serão discutidas no final do artigo.

## A origem dos dados

Os dados utilizados nestas simulações são originários de um sistema de produção de leite localizado no sul do Estado de Minas Gerais. A fazenda adota confinamento total das vacas em lactação em *free-stall* e os animais não-lactantes são mantidos em piquetes gramados. A ordenha é realizada em uma espinha-de-peixe duplo 4 com 8 unidades de ordenha. Todas as categorias produtivas têm acesso irrestrito a forragens pré-colhidas e concentrados em quantidade suficiente para atender às exigências nutricionais (NRC, 2001). As forrageiras produzidas são a silagem de capim-elefante e a silagem de milho. A fazenda também produz cana-de-açúcar, mas ainda em quantidade insuficiente para alimentação contínua do rebanho. Vacas em lactação de maior produção, vacas nos últimos 21 dias de gestação e bezerras até seis meses de idade sempre recebem silagem de milho. A silagem de capim-elefante é utilizada para todos os animais não-lactantes com idade superior a seis meses e esporadicamente em grupos menos exigentes nutricionalmente de vacas em lactação.

O rebanho em lactação é dividido em quatro lotes com base na produção de leite, sendo um formado exclusivamente por primíparas. A dieta de cada lote é balanceada com base na produção média de leite somado do desvio-padrão para leite do lote. Todas as dietas são formuladas visando à minimização do custo por kg de MS consumida. A fábrica de rações é utilizada para moagem de milho



e mistura de minerais e tamponantes a algum veículo protéico de baixa inclusão dietética. As forragens e os concentrados de todas as dietas são mensurados com volumes calibrados para determinado peso e misturados manualmente nos cochos, caracterizando um sistema alimentar em Dieta Completa fornecida duas vezes por dia, mas sem o uso de mecanização para mistura dos ingredientes. Como opções alimentares são utilizados vários subprodutos fibrosos, os mais freqüentes sendo a polpa cítrica e o caroço de algodão. Subprodutos são utilizados com o intuito de reduzir tanto o custo de compra de insumos quanto os custos de moagem e estocagem de ingredientes na fazenda.

A fazenda utiliza assistência técnica veterinária quinzenal e agrônômica mensal. A administração é feita por um administrador contratado residente na propriedade e pelo proprietário que a visita quase que semanalmente. Dez empregados trabalham continuamente no sistema realizando tarefas ligadas à produção de forragens, à limpeza e manutenção das instalações, à ordenha e à alimentação. Durante o período de ensilagem parte do transporte da forragem do campo para os silos é terceirizada. Parte da produção de leite é beneficiada no laticínio instalado na fazenda e a outra parte é vendida a um laticínio externo pertencente ao mesmo grupo.

Alguns índices zootécnicos referentes ao controle leiteiro de 10 de maio de 2002 são apresentados na Tabela 1. A produção de leite é típica de fazendas da região trabalhando com animais Holandeses predominantemente puros por cruzamento e com a presença de animais mestiços Holandês-Zebu com fração genética Holandesa acima de 7/8. O desempenho reprodutivo é aquém do ideal zootécnico, e parcialmente reflete o efeito do calor da estação chuvosa do ano sobre o desempenho reprodutivo, desde que estes dados se referem ao primeiro mês do ano com temperaturas mais amenas. Como o rebanho ainda está em expansão, tanto o descarte por baixa eficiência reprodutiva quanto o descarte por baixa produção de leite são muito abaixo do desejável. O alto valor para os dias em lactação médio reflete o longo intervalo entre partos associado à baixa porcentagem de vacas secas e também reflete a prática de concentração de partos no período seco do ano de melhor remuneração por litro de leite. Apesar de a porcentagem de vacas de 1<sup>a</sup> lactação ser 28%, próximo a uma taxa de reposição comum em rebanhos confinados de alta produção, a porcentagem de vacas com mais de quatro lactações é relativamente alta, também refletindo o anseio de expansão do número de animais em lactação.

**Tabela 1.** Alguns índices zootécnicos referentes ao controle leiteiro de 10 de maio de 2002.

Índice	Valor
Número de vacas em lactação	146
Número de vacas secas	21
Número de bezerras e novilhas	130
Produção diária de leite por vaca em lactação (kg)	22,3
Produção diária máxima (kg)	41,2
Produção diária mínima (kg)	6,4
Desvio-padrão da produção diária (kg)	7,3
Dias em lactação médio	201
% de vacas secas no rebanho adulto	12,6
Relação vaca em lactação/vaca seca	6,95
% de vacas gestantes no rebanho adulto	30,5
Serviços por concepção nas vacas gestantes	2,96
Intervalo entre partos nas vacas gestantes (dias)	487
Taxa de concepção ao primeiro serviço (%)	25,5
% das vacas em lactação recebendo somatotropina	25,3
Vacas de primeira lactação (%)	28,1
Vacas de segunda lactação (%)	25,3
Vacas de terceira lactação (%)	18,5
Vacas de quarta lactação (%)	13,0
Vacas acima de quatro lactações (%)	15,1

## A contabilidade

Os dados financeiros aqui utilizados são referentes aos primeiros 120 dias do ano de 2002 (Tabela 2). Parte do rebanho em lactação recebeu silagem de capim-elefante nos meses de janeiro e fevereiro e nos meses de março e abril a única forrageira utilizada para as vacas em lactação foi a silagem de milho. A Recria de bezerras e novilhas é contabilizada em um centro de custo independente do Bovino Produção. O custo total de recria dos 130 animais jovens foi incluído nesta síntese dos dados. A produção de forragens é também contabilizada em outro centro de custo, logo o custo das forrageiras é função da quantidade utilizada diariamente na alimentação dos animais. Alguns itens contábeis disponíveis no arquivo da fazenda foram agrupados. O item Concentrado vacas em lactação e Concentrado vacas secas se refere ao gasto com os alimentos polpa cítrica, caroço de algodão, farelo de soja, milho, uréia, calcário calcítico, bicarbonato de sódio, sal e mistura mineral. Mão-de-obra se refere a salários e encargos sociais. Saúde se refere a gastos preventivos e curativos com

a manutenção da saúde animal, incluindo tratamentos de mastite, manutenção de pedilúvio, vacinas, casqueamentos preventivos, medicamentos para atuação sobre a eficiência reprodutiva, emergências, dentre outros. Ordenha se refere a gastos com produtos de limpeza, reposição de peças, regulagem e reparos da ordenhadeira. O item Outros se refere a gastos com manutenção, veículos, energia elétrica, tratores e outras despesas gerais e administrativas.

**Tabela 2.** Contabilidade referente aos primeiros 120 dias de 2002.

Item	R\$/120 dias	R\$/litro	% do total	R\$/vacar/dia
Concentrado vacas em lactação	49.685,99	0,150	38,4	2,96
Forragem vacas em lactação	11.433,46	0,035	8,8	0,68
<b>Subtotal 1</b>	<b>61.119,45</b>	<b>0,184</b>	<b>47,3</b>	<b>3,64</b>
Concentrado vacas secas	3.735,40	0,011	2,9	0,22
Forragem vacas secas	2.295,55	0,007	1,8	0,14
Recria de bezerras e novilhas	19.358,65	0,058	15,0	1,15
Mão de obra	12.162,00	0,037	9,4	0,73
Saúde	8.518,93	0,026	6,6	0,51
Somatotropina	3.820,50	0,012	3,0	0,23
Ordenha	3.369,66	0,010	2,6	0,20
Assistência técnica veterinária	2.304,00	0,007	1,8	0,14
Fábrica de rações	1.958,00	0,006	1,5	0,12
Depreciação de máq./benf.	1.955,56	0,006	1,5	0,12
Areia para camas do free stall	1.017,00	0,003	0,8	0,06
Outros	7.709,11	0,023	6,0	0,46
<b>Subtotal 2</b>	<b>68.204,36</b>	<b>0,206</b>	<b>52,7</b>	<b>4,07</b>
<b>Total</b>	<b>129.323,81</b>	<b>0,390</b>	<b>100,0</b>	<b>7,76</b>

Obs.: O volume de leite produzido no período foi 331.373 litros e o número médio de vacas em lactação foi 140.

A alimentação do rebanho em lactação, o maior item de custo, correspondeu a 47,3% do custo total. O segundo maior item foi a recria de animais para reposição, representando 15,0% do custo total. Estes seriam os dois maiores pontos potenciais de atuação para melhorar a eficiência financeira do sistema. Os itens Areia para camas do *free-stall* e Depreciação de máq./benf. representaram apenas R\$ 0,012/litro de leite, desde que o investimento em instalações seja pago ao longo de vários anos. Com exceção destes dois itens, todos os outros seriam comuns a outros tipos de sistema de produção de leite não adotando confinamento em *free-stall*, com a ressalva que poucos sistemas seriam tão eficientes nos itens Mão-de-obra e Ordenha quanto o confinamento. No entanto,

um possível impacto indireto do tipo de instalação sobre o custo pode ser a maior necessidade anual de animais para reposição do rebanho por desgaste precoce das vacas de alta produção manejadas continuamente em concreto, o que pode determinar um alto custo de recria por litro de leite produzido. No entanto, neste sistema o custo de recria por litro de leite ainda é obrigatoriamente alto, pois o rebanho não se encontra estabilizado e todas as fêmeas são recriadas para aumentar o número de vacas em lactação.

Para evolução nos cálculos do impacto das forrageiras sobre alguns índices financeiros do sistema foi admitido que a eficiência nos itens Concentrado vacas em lactação e Forragem vacas em lactação seriam dependentes do volume de produção de leite e, portanto, mensuráveis por unidade de produto, enquanto a eficiência nos outros itens estaria em função do número de animais ordenhados. Estas considerações serão importantes para cálculo do custo e lucro por vaca instalada em cada dieta e em cada lote de produção, necessárias para a definição do impacto financeiro da opção forrageira. O custo diário por vaca em lactação, independentemente do volume diário de produção, foi R\$ 4,07, referente ao Subtotal 2 da Tabela 2.

## **A eficiência financeira das forrageiras**

O impacto financeiro da utilização de silagem de milho, cana-de-açúcar ou silagem de capim-elefante foi avaliado considerando a utilização destas forrageiras a partir da situação específica e atual deste rebanho. Devido à disponibilidade de soja-grão a custo competitivo, as dietas foram formuladas com este alimento, apesar de a fonte de óleo utilizada durante o período do controle contábil apresentado (Tabela 2) ter sido o caroço de algodão. Os alimentos utilizados na formulação de 10 de Maio de 2002 e seus respectivos preços por kg, colocado na fazenda, são apresentados na Tabela 3. Os custos da silagem de milho e da silagem de capim-elefante representam os custos de produção na estação chuvosa de 2001/2002. O custo da cana-de-açúcar representa um custo médio obtido na região, já que o sistema ainda não vem produzindo esta forrageira há algum tempo em quantidade necessária para se ter uma estimativa confiável do custo por tonelada colhida.

**Tabela 3.** Custo (R\$/kg de matéria natural) e composição nutricional (% da MS, exceto MS que é % da matéria natural) dos alimentos utilizados.

	R\$/kg	MS	PB	PND	FDN	EE	Cinzas	CNF
Milho	0,233	88,0	10,0	5,0	10,0	4,3	1,6	74,1
Soja-grão	0,337	89,4	42,0	10,5	15,9	19,4	5,8	17,0
Farelo de soja	0,430	89,7	49,0	22,0	14,0	4,3	7,3	25,4
Polpa cítrica	0,175	90,0	8,0	0,8	27,0	3,9	6,3	54,8
Uréia	0,460	99,0	281,0					0
Calcário calcítico	0,060	100,0					100,0	
Bicarbonato de sódio	0,800	100,0					100,0	
Mistura mineral	0,850	100,0					100,0	
Sal	0,148	100,0					100,0	
Silagem de capim-elefante	0,012	19,0	12,0	2,4	70,0	1,6	10,0	6,4
Cana-de-açúcar	0,014	30,0	3,0		51,0	0,8	5,0	40,2
Silagem de milho	0,025	35,0	6,1	1,8	48,0	3,0	7,2	35,7

MS = Matéria seca; PB = Proteína bruta; PND = Proteína não-degradável no rúmen; FDN = Fibra em detergente neutro; EE = Extrato etéreo; CNF = Carboidratos não-fibrosos.

O ponto inicial para as simulações dietéticas foram as dietas utilizadas para os quatro lotes de vacas em lactação. O fato de o sistema atualmente utilizar apenas silagem de milho para o rebanho em produção faz com que esta forrageira assumo o papel de controle para comparações (Tabela 4). As dietas simuladas com silagem de capim-elefante (Tabela 5) e cana-de-açúcar (Tabela 6) visaram à maior similaridade nutricional possível às dietas com silagem de milho e minimização do custo por kg de MS. Para cada forrageira, as dietas dos lotes 1 a 3 objetivaram conter os mesmos teores de carboidratos não-fibrosos (CNF), proteína bruta (PB), proteína não-degradável no rúmen (PND), óleo oriundo de soja-grão e premix. As dietas do lote 3 não visaram à similaridade nutricional entre forrageiras. As dietas do lote 3 representam formulações possíveis nestes animais de baixa rentabilidade diária, em que a ênfase é total na minimização do custo por vaca por dia. Similaridade nutricional nas dietas inflaria em muito o custo por kg de MS das dietas do lote 4 formuladas com silagem de capim-elefante e cana. Não houve ajuste nos teores de minerais nas dietas com capim-elefante e cana para níveis similares às dietas com silagem de milho. Em uma situação real isto seria necessário, mas como estes nutrientes são facilmente suplementáveis e pouco participativos do custo total estas correções não foram executadas, o que exigiria mudanças nos ingredientes do premix.

**Tabela 4.** Dietas utilizadas com silagem de milho por grupo de vacas em lactação (% da MS).

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4
Número de animais	38	48	44	16
Produção diária por vaca (kg)	31,2	24,4	20,6	10,7
Desvio-padrão (kg)	5,0	4,2	3,0	2,9
Consumo diário (kg)	22,3	19,5	18,7	13,4
Silagem de milho	47,0	48,5	58,1	78,4
Polpa cítrica	14,1	11,5	9,6	6,7
Farelo de soja	10,0	11,5	9,6	13,4
Soja-grão	12,0	13,7	12,0	
Milho	11,8	9,0	4,7	
Premix	5,0	5,7	6,0	
Uréia				1,5
PB	18,3	17,2	16,0	16,0
PND	5,3	5,4	4,8	4,4
FDN	31,1	35,2	37,8	41,3
FDNF	22,6	29,3	33,2	37,6
eFDN	26,4	32,0	35,3	41,3
EE	5,3	5,4	5,1	3,2
CNF	36,6	33,2	31,7	32,4

Consumo diário = Consumo de matéria seca por vaca; Premix (% da MN) = 10% de uréia, 35% de farelo de soja, 20% de calcário calcítico, 20% de bicarbonato de sódio, 10% de mistura mineral, 5% de sal; PB = Proteína bruta; PND = Proteína não-degradável no rúmen; FDN = Fibra em detergente neutro; FDNF = FDN oriundo de forragem; eFDN = FDN efetivo; EE = Extrato etéreo; CNF = Carboidratos não-fibrosos.

**Tabela 5.** Dietas simuladas com silagem de capim-elefante por grupo de vacas em lactação (% da MS).

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4
Número de animais	38	48	44	16
Produção diária por vaca (kg)	31,2	24,4	20,6	10,7
Desvio-padrão (kg)	5,0	4,2	3,0	2,9
Consumo diário (kg)	22,3	19,5	18,7	13,4
Silagem de capim-elefante	35,1	35,5	40,7	63,7
Polpa cítrica				24,0
Farelo de soja	2,7	5,0	2,7	12,2
Soja-grão	12,0	13,7	11,9	
Milho	45,2	40,1	38,7	
Premix	5,0	5,7	6,0	
Uréia				0,2
PB	18,3	17,5	16,5	16,0
PND	5,3	5,4	4,8	4,4
FDN	31,6	35,8	38,2	52,8
FDNF	24,6	30,9	33,8	44,6
EFDN	27,7	33,1	35,8	48,3
EE	5,0	5,2	4,8	2,5
CNF	37,2	33,2	31,7	20,0

Consumo diário = Consumo de matéria seca por vaca; Premix (% da MN) = 10% de uréia, 35% de farelo de soja, 20% de calcário calcítico, 20% de bicarbonato de sódio, 10% de mistura mineral, 5% de sal; PB = Proteína bruta; PND = Proteína não-degradável no rúmen; FDN = Fibra em detergente neutro; FDNF = FDN oriundo de forragem; eFDN = FDN efetivo; EE = Extrato etéreo; CNF = Carboidratos não-fibrosos.

**Tabela 6.** Dietas simuladas com cana-de-açúcar por grupo de vacas em lactação (% da MS).

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4
Número de animais	38	48	44	16
Produção diária por vaca (kg)	31,2	24,4	20,6	10,7
Desvio-padrão (kg)	5,0	4,2	3,0	2,9
Consumo diário (kg)	22,3	19,5	18,7	13,4
Cana-de-açúcar	53,7	55,0	63,5	76,8
Polpa cítrica				
Farelo de soja	14,1	16,0	15,1	22,2
Soja-grão	12,0	13,7	11,9	
Milho	15,2	9,5	3,6	
Premix	5,0	5,7	6,0	
Uréia				1,0
PB	18,3	17,2	16,1	16,0
PND	5,4	5,4	4,8	4,9
FDN	33,0	37,5	40,3	42,3
FDNF	27,4	34,1	37,6	39,2
eFDN	29,9	35,6	38,8	40,6
EE	4,1	4,2	3,6	1,6
CNF	37,2	33,2	31,7	34,7

Consumo diário = Consumo de matéria seca por vaca; Premix (% da MN) = 10% de uréia, 35% de farelo de soja, 20% de calcário calcítico, 20% de bicarbonato de sódio, 1,0% de mistura mineral, 5% de sal; PB = Proteína bruta; PND = Proteína não-degradável no rúmen; FDN = Fibra em detergente neutro; FDNF = FDN oriundo de forragem; eFDN = FDN efetivo; EE = Extrato etéreo; CNF = Carboidratos não-fibrosos.

A fazenda não tem trabalhado com fontes específicas de PND, por razões financeiras e de disponibilidade de ingredientes. Níveis dietéticos de PND são relativamente baixos em todas as dietas (Tabelas 4 a 6). A inclusão de PND nas dietas foi conseguida por aumento no teor dietético de farelo de soja, acarretando teores dietéticos de PB acima dos níveis recomendados por modelos nutricionais para estes níveis de produção de leite (NRC, 2001). A exigência mínima de FDN oriundo da forragem (FDNF) foi definida como 16% da MS e de fibra efetiva (eFDN) foi 22% da MS. Os fatores de efetividade da FDN dos concentrados e das forragens foram oriundos da revisão de literatura contida em Pereira (1997). Como as dietas visaram ao custo mínimo, o que normalmente leva à minimização de alimentos concentrados, os níveis dietéticos de fibra ficaram acima do limite mínimo, caracterizando um fato comum no sul de Minas



Gerais, no qual a ênfase financeira na formulação é quase sempre colocada no teor de CNF. A reversão deste quadro só seria possível com melhor pagamento por litro de leite e menor conteúdo de FDN nas forrageiras produzidas, o que viabilizaria formulações com maior inclusão de alimentos concentrados ricos em CNF e com teores suficientes de forragem para manter relações leite/concentrado empiricamente atrativas aos produtores da região, em torno de 2,5/1.

As dietas formuladas com silagem de capim-elefante foram sempre formuladas com menor porcentagem de forragem na MS (Tabelas 4 a 6). Este fato é o resultado do alto conteúdo de FDN e o conseqüente baixo conteúdo de CNF deste alimento (Tabela 3), o que impossibilita a utilização de formulações com alto conteúdo de forragem, comparativamente a dietas formuladas com forrageiras de baixo conteúdo fibroso e alto conteúdo de CNF. Além da minimização de forragens na dieta, a silagem de capim-elefante inviabilizou a utilização de polpa de citros na dieta, desde que este alimento de menor custo por kg de MS que o milho resultasse em queda na porcentagem de CNF das dietas. Forrageiras com alto conteúdo de FDN normalmente dificultam a utilização de subprodutos fibrosos em dietas para alto desempenho animal. As dietas com cana requereram a maior suplementação protéica na forma de farelo de soja, enquanto as dietas com capim-elefante exigiram a menor inclusão de proteína oriunda de concentrados, resultado do menor e do maior conteúdo de PB destas forrageiras, respectivamente, proporcionalmente à silagem de milho. Apesar da similaridade nos teores de PND, a qualidade protéica nas dietas não é idêntica. Nas dietas com silagem de milho, silagem de capim-elefante e cana, 6,4%, 24,7% e 8,3% da PB foi oriunda de milho, respectivamente. A maior participação de proteína oriunda do farelo de soja nas dietas formuladas com forrageiras de baixa fibra e baixa PB pode resultar em diferentes respostas em produção, decorrentes de diferenças no perfil de aminoácidos da PND, principalmente metionina. Não foram feitas restrições no perfil de aminoácidos das formulações e estas, se utilizadas, poderiam modificar as dietas de custo mínimo, causando aumento proporcionalmente maior no custo das dietas com capim-elefante por exigência de fontes de PND ricas em metionina.

O impacto das forrageiras sobre o custo alimentar e sobre o custo total é mostrado nas Tabelas 7 a 9. Grupos de animais de maior produção sempre foram mais lucrativos que grupos de menor produção. Os custos mais altos ocorreram nas dietas com silagem de capim-elefante, resultado da necessidade de redução na relação leite/concentrados para manutenção de níveis nutricionais

similares às dietas com silagem de milho e cana-de-açúcar. Como o custo da forragem é proporcionalmente pequeno no custo total, o seu impacto sobre a lucratividade se reflete pela necessidade de alimentos concentrados para atingir determinado teor nutricional. Forrageiras de baixo FDN foram sempre mais vantajosas, mesmo com seu baixo conteúdo protéico. No entanto, a variação na lucratividade entre lotes de produção foi muito maior que a variabilidade entre forrageiras. Parece que maximizar a produção por vaca, dentro de uma determinada opção forrageira, é uma maneira mais efetiva de aumentar o lucro por vaca por dia que cogitar em mudanças na opção forrageira.

**Tabela 7.** Custos (R\$) nos grupos de vacas em lactação consumindo as dietas utilizadas contendo silagem de milho.

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4
Produção diária por vaca (kg)	31,2	24,4	20,6	10,7
Custo/kg de MS de dieta	0,206	0,212	0,189	0,140
Custo/vaca/dia	4,608	4,125	3,521	1,877
Custo alimentar/litro de leite	0,1477	0,1691	0,1709	0,1754
Custo total/litro de leite <sup>1</sup>	0,2781	0,3357	0,3683	0,5555
Custo alimentar/Custo total (%)	53,1	50,4	46,4	21,6
Relação leite/concentrados	2,40	2,22	2,42	3,34
Lucro/vaca/dia <sup>2</sup>	3,96	1,69	0,76	-1,61
	Participação de cada ingrediente no custo total (%)			
Silagem de milho	8,6	8,2	10,2	12,6
Polpa cítrica	7,1	5,3	4,6	2,9
Farelo de soja	12,4	13,1	11,3	14,5
Soja-grão	11,6	12,3	11,1	
Milho	8,1	5,7	3,1	
Premix	5,3	5,0	6,1	
Uréia				1,5

<sup>1</sup> Admite um custo não-alimentar de R\$ 4,07 por vaca em lactação por dia (Tabela 2).

<sup>2</sup> Admite leite sendo pago a R\$ 0,405/litro (preço médio nos primeiros 120 dias de 2002).

**Tabela 8.** Custos (R\$) nos grupos de vacas em lactação consumindo dietas simuladas com silagem de capim-elefante.

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4
Produção diária por vaca (kg)	31,2	24,4	20,6	10,7
Custo/kg de MS de dieta	0,221	0,228	0,211	0,146
Custo/vaca/dia	4,924	4,449	3,941	1,957
Custo alimentar/litro de leite	0,1578	0,1823	0,1913	0,1829
Custo total/litro de leite <sup>1</sup>	0,2882	0,3490	0,3888	0,5629
Custo alimentar/Custo total (%)	54,8	52,2	49,2	32,5
Relação leite/concentrados	1,94	1,75	1,68	1,98
Lucro/vaca/dia <sup>2</sup>	3,65	1,37	0,33	-1,69
Participação de cada ingrediente no custo total (%)				
Silagem de capim-elefante	5,5	5,1	6,0	8,9
Polpa cítrica				10,4
Farelo de soja	3,2	5,5	3,0	13,0
Soja-grão	11,2	11,9	10,5	
Milho	29,7	24,3	24,0	
Premix	5,1	5,4	5,8	
Uréia				0,2

<sup>1</sup> Admite um custo não-alimentar de R\$ 4,07 por vaca em lactação por dia (Tabela 2).

<sup>2</sup> Admite leite sendo pago a R\$ 0,405/litro (preço médio nos primeiros 120 dias de 2002).

**Tabela 9.** Custos (R\$) nos grupos de vacas em lactação consumindo dietas simuladas com cana-de-açúcar.

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4
Produção diária por vaca (kg)	31,2	24,4	20,6	10,7
Custo/kg de MS de dieta	0,199	0,203	0,181	0,147
Custo/vaca/dia	4,436	3,962	3,385	1,969
Custo alimentar/litro de leite	0,1422	0,1624	0,1643	0,1841
Custo total/litro de leite <sup>1</sup>	0,2725	0,3291	0,3618	0,5642
Custo alimentar/Custo total (%)	52,2	49,3	45,4	32,6
Relação leite/concentrados	2,75	2,54	2,78	3,10
Lucro/vaca/dia <sup>2</sup>	4,13	1,85	0,89	-1,70
Participação de cada ingrediente no custo total (%)				
Cana-de-açúcar	6,6	6,2	7,4	8,0
Polpa cítrica				
Farelo de soja	17,7	18,7	18,1	21,6
Soja-grão	11,9	12,6	11,3	
Milho	10,6	6,1	2,4	
Premix	5,4	5,7	6,2	
Uréia				1,0

<sup>1</sup> Admite um custo não-alimentar de R\$ 4,07 por vaca em lactação por dia (Tabela 2).

<sup>2</sup> Admite leite sendo pago a R\$ 0,405/litro (preço médio nos primeiros 120 dias de 2002).

Uma síntese financeira foi gerada após balanceamento do custo e produção de leite para o número de animais em cada lote, gerando dados representativos do rebanho (Tabela 10). Admitindo que os custos das forrageiras seriam os de produção utilizados nas formulações, as dietas com silagem de milho e cana foram semelhantes em lucratividade e superiores às dietas com silagem de capim-elefante. O maior custo de forragens por litro de leite nas dietas com silagem de milho é compensado pelo menor custo por litro de leite oriundo de concentrados ricos em CNF e proteína, comparativamente às dietas com silagem de capim-elefante e cana-de-açúcar, respectivamente. Uma segunda simulação foi realizada considerando todas as forrageiras ao custo de R\$ 0,057 por kg de MS, o custo de produção da silagem de milho na área mais produtiva da fazenda na safra 2001/2002 (Tabela 11). Neste caso o impacto financeiro das forrageiras pode ser avaliado em uma situação hipotética de igualdade operacional na produção de forragens e o impacto financeiro seria decorrente apenas das opções de concentrados necessários para a suplementação de cada alimento forrageiro. A silagem de milho teve superioridade financeira com relação à cana-de-açúcar semelhante à superioridade da cana com relação ao milho na simulação anterior. A silagem de capim-elefante continuou sendo a opção menos eficiente.

**Tabela 10.** Custos (R\$) do rebanho consumindo dietas baseadas em silagem de milho, silagem de elefante ou cana-de-açúcar. Simulação considera 146 vacas em lactação divididas em quatro lotes.

	Silagem de milho	Silagem de capim-elefante	Cana-de-açúcar
Custo alimentar/d	558,07	605,37	539,20
Custo total/d <sup>1</sup>	1151,86	1199,16	1132,99
Custo alimentar/custo total (%)	48,4	50,5	47,6
Custo alimentar/litro de leite	0,185	0,201	0,179
Custo total/litro de leite	0,383	0,398	0,376
Lucro/d <sup>2</sup>	239,07	191,77	257,94
Custo de forragem/custo total (%)	9,3	5,8	6,8
Custo de forragem/litro de leite	0,035	0,023	0,026
Custo de farelo de soja/litro de leite	0,048	0,019	0,070
Custo de milho/litro de leite	0,021	0,095	0,022

<sup>1</sup> Admite um custo não-alimentar de R\$ 4,07 por vaca em lactação por dia (Tabela 2).

<sup>2</sup> Admite leite sendo pago a R\$ 0,405/litro (preço médio nos primeiros 120 dias de 2002).

**Tabela 11.** Custos (R\$) do rebanho consumindo dietas baseadas em silagem de milho, silagem de capim-elefante ou cana-de-açúcar. Simulação considera 146 vacas em lactação divididas em quatro lotes e todas as forragens cotadas a R\$0,057/kg de matéria seca.

	Silagem de milho	Silagem de capim-elefante	Cana-de-açúcar
Custo alimentar/d	536,67	599,58	555,76
Custo total/d <sup>1</sup>	1130,46	1193,36	1149,55
Custo alimentar/Custo total (%)	47,5	50,2	48,3
Custo alimentar/litro de leite	0,178	0,199	0,184
Custo total/litro de leite	0,375	0,396	0,381
Lucro/d <sup>2</sup>	260,47	197,57	241,38
Custo de forragem/custo total (%)	7,6	5,3	8,2
Custo de forragem/litro de leite	0,028	0,021	0,031

<sup>1</sup> Admite um custo não-alimentar de R\$ 4,07 por vaca em lactação por dia (Tabela 2).

<sup>2</sup> Admite leite sendo pago a R\$ 0,405/litro (preço médio nos primeiros 120 dias de 2002).

## Fatores agrônômicos determinantes da opção forrageira

Além dos aspectos financeiros, alguns aspectos de caráter agrônômico e estratégico devem ser considerados na definição das forrageiras. Em nossa experiência a silagem de milho exige plantio direto na palha para obtenção de alta produção por hectare quando o plantio para ensilagem é feito continuamente na mesma área. A remoção de toda a parte aérea da planta e a entrada de máquinas pesadas em terreno úmido, pois a ensilagem normalmente é realizada durante o período chuvoso do ano, propiciam a redução nos teores de matéria orgânica e a compactação inevitável do solo. A produção eficiente de silagem de milho requer alto conhecimento tecnológico para produção do milho e disponibilidade de máquinas para plantio direto, descompactação, pulverização e semeadura de palhas, além dos rotineiros equipamentos para ensilagem. As vantagens desta forrageira seriam o alto conteúdo energético e a conseqüente possibilidade de redução no custo alimentar por litro de leite, a alta produção de MS por hectare em baixa frequência anual de cortes, a facilidade de mecanização da colheita e da alimentação, a possibilidade de colheita para grãos, o que reduz o risco decorren-

te de atraso não proposital no momento de colheita e a baixa incidência de fermentações indesejáveis em silagens não-aditivadas ou pré-secadas. A produção de leite baseada em silagem de milho aumenta a ênfase agrônômica no sistema de produção de leite e é acompanhada de alto risco no cultivo.

O capim-elefante pode ser considerado uma planta simples agronomicamente, é perene e não requer qualquer consideração quanto aos aspectos de estrutura do solo para seu cultivo. Uma justificativa para sua utilização seria a alta capacidade de produção de biomassa por hectare. As grandes desvantagens desta forrageira, no entanto, seriam a necessidade de alta frequência de cortes dados no período chuvoso do ano para a obtenção de alta produção de MS por hectare e a necessidade de transporte de massa verde com alto teor de umidade, reduzindo a eficiência no transporte de alimentos do campo para os silos e dos silos para os cochos. Outro aspecto importante é a possibilidade de fermentações indesejáveis no silo decorrentes dos baixos teores de MS e de carboidratos rapidamente fermentáveis e do alto poder tamponante, o que requer pré-secagem ou o uso de aditivos na ensilagem. A colheita também é mais desgastante para o equipamento de ensilagem que a colheita de forrageiras plantadas em linha, como o milho e o sorgo. A grande vantagem do capim-elefante é indiscutivelmente a simplicidade agrônômica do cultivo, o que certamente justifica a sua ampla difusão nas fazendas brasileiras.

A cana-de-açúcar também pode ser considerada uma planta simples agronomicamente. A sua alta capacidade de síntese de CNF por hectare, majoritariamente sacarose, dá a ela a capacidade de alta produção de energia por unidade de área em um único corte anual. Em sistemas nos quais se requer suplementação com forragens apenas no período seco do ano, a cana se encaixa perfeitamente, pois o máximo teor de CNF é atingido exatamente neste período e se mantém por tempo relativamente longo. A cana é o que se pode chamar “silo em pé”. No entanto, em sistemas de produção nos quais se requer a utilização de forragens de qualidade ao longo de todo o ano a utilização da cana em sistema de corte diário não se encaixa perfeitamente. Além de o corte no período chuvoso não ser o ideal pois a forrageira não apresenta o máximo valor nutritivo nesta estação, esta estratégia não explora ao máximo um dos principais aspectos desta forrageira: a produção de alimento por hectare. Para a obtenção de máxima produção anual por área, a cana requer corte durante o período seco do ano e fertilização no início do período chuvoso. Outro empecilho ao uso contínuo da cana em sistema de corte diário seriam as dificuldades de corte na estação chuvosa, pouco atraente aos trabalhadores.

A ensilagem da cana no período seco seria uma opção para viabilizar a disponibilidade desta forrageira com seu máximo valor nutritivo, em produtividade anual máxima e sem a necessidade de corte diário em sistemas que buscam a sua utilização ao longo de todo o ano, suplantando a sua consagrada utilização como suplemento forrageiro para o período da seca. A ensilagem da cana, apesar de desgastante para máquinas e muitas vezes não totalmente mecanizável, tem as vantagens de ser executável fora do período chuvoso e em data previsível, pois a amplitude de cortes possíveis é relativamente longa, o que viabiliza a terceirização de máquinas para colheita, mais difícil em forragens que apresentam rápida perda de valor nutricional com avanço curto na maturidade. Outro aspecto que estimula a utilização da silagem de cana é que, devido aos melhores preços por litro de leite obtidos na época da seca, produtores mais tecnificados tendem a concentrar as parições nesta estação, visando explorar melhor o mercado e evitar os efeitos deletérios do calor sobre a produção e a reprodução de vacas leiteiras em início de lactação. Como a silagem de milho parece ser melhor nutricionalmente que a cana (Andrade & Pereira, 1999; Correa et al., 2000), estrategicamente é interessante utilizar maior proporção de silagem nas dietas durante o período seco do ano de melhor remuneração por litro de leite e onde ocorre a concentração de animais em pico de produção e com alta demanda nutricional. Logo, a época adequada para utilização da cana-de-açúcar seria o período chuvoso no qual o rebanho em média já se encontra mais avançado em estágio da lactação. Para que esta estratégia seja viável, sem prejudicar a qualidade e a quantidade de cana produzida, a ensilagem desta forrageira no ponto de máximo valor nutritivo se torna necessária. A ensilagem da cana também viabiliza o uso desta forrageira em sistemas com maior escala de produção, geralmente adversos ao corte diário.

## Conclusão

A utilização de cana-de-açúcar para categorias de animais menos exigentes nutricionalmente, e de silagem de milho para vacas de maior produção, potencialmente, reduz a dificuldade agrônômica de produção tecnicamente correta do milho silagem e maximiza a taxa de lotação animal, sem resultar em alteração significativa no custo alimentar por litro de leite produzido e mantém a possibilidade de alta produção de leite por animal, vantajosa financeiramente. O uso de uma única opção forrageira pode não ser tão efetivo quanto a utilização estratégi-

ca de várias opções. Forrageiras que propiciam formulações dietéticas com baixa inclusão de alimentos concentrados e alta taxa de lotação animal devem ser mais desejáveis quanto menor for a margem de lucro por litro de leite produzido.

## Referências bibliográficas

Andrade, M.A.F. & M.N. Pereira. 1999. Performance of Holstein heifers on fresh sugarcane as the only dietary forage. *J. Dairy Sci.* 82(Supl. 1): 91.

Correa, C.E.S, M.N. Pereira, M.H. Ramos, S.G. Oliveira, M. Ota. 2000. Performance of dairy cows fed corn silage differing in kernel texture or sugarcane as the dietary forage. *J. Dairy Sci.* 83(Supl. 1): 119.

National Research Council. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7<sup>a</sup> ed. National Academy of Sciences, Washington. 381 p.

Pereira, M.N. 1997. Responses of lactating cows to dietary fiber from alfafa or cereal byproducts. University of Wisconsin-Madison. 186 p. (tese de doutorado)



# Suplementação energético-protéica para ruminantes

*Júlio César Teixeira*

## Introdução

As forragens são a “fundação na qual economicamente são construídas as rações dos ruminantes”. O papel primário das forragens é prover fibra. A fibra provê fonte de carboidratos usados como fonte de energia pelos microorganismos do rúmen. Os ácidos graxos voláteis produzidos durante a fermentação ruminal são as principais fontes de energia para o animal. A fibra também é essencial para estimular a mastigação e a ruminação. As forragens também provêem vários nutrientes, como proteína e minerais.

Constituem-se nas principais fontes de nutrientes na nutrição de ruminantes. Além da proteína e energia, as forragens provêem a fibra necessária nas rações para promover a mastigação, ruminação e saúde do rúmen. Na formulação de dietas para bovinos, a qualidade e a quantidade de forragens são o primeiro fator a ser analisado no atendimento das exigências nutricionais e de fibra. Os componentes concentrados são usados para complementar as contribuições nutricionais das forragens. A importância das forragens como a fundação das dietas de bovinos leiteiros foi ilustrada recentemente por Lundquist em uma pirâmide de alimentação para bovino leiteiro (Fig. 1).

As forragens afetam as rações de ruminantes de dois modos: 1) pela contribuição com nutrientes para a dieta, e 2) pelo impacto deles nos custos da ração. A qualidade de uma forragem afeta sua habilidade para contribuir com nutrientes para a dieta. Forragens de alta qualidade podem prover mais nutrientes e ter uma taxa de inclusão maior em dietas que forragens de baixa qualidade.

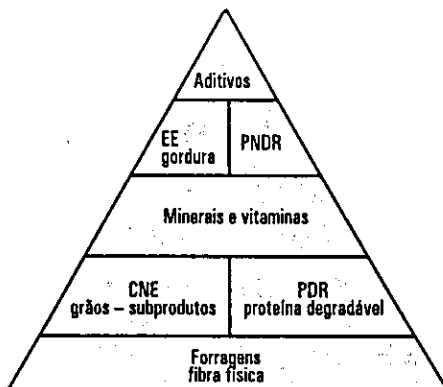


Fig. 1. Pirâmide da alimentação.  
Fonte: Adaptada de Linn & Kuehn (1997).

## Valor nutritivo e consumo de forragem

A disponibilidade e a qualidade das forrageiras são influenciadas pela espécie e pela cultivar, pelas propriedades químicas e físicas do solo, pelas condições climáticas, pela idade fisiológica e pelo manejo a que a forrageira é submetida. A produtividade de uma pastagem e sua qualidade são determinadas, em qualquer momento, pelo conjunto de fatores de meio, capazes de agir sobre a produção e sobre a utilização da forragem, e pela resposta própria de cada espécie forrageira a tais fatores.

As forrageiras tropicais, em consequência da estacionalidade da produção, não fornecem quantidades suficientes de nutrientes para a produção máxima dos animais, sendo limitadas, pelo menos, durante a metade do ano, à baixa disponibilidade de forragem verde e ao baixo valor nutritivo durante a maior parte do período de rebrota ativa da planta.

O desempenho dos bovinos é função de fatores como genética, sanidade, nutrição e manejo. Em termos de nutrição, os bovinos demandam cinco nutrientes essenciais à sua manutenção e produção, quais sejam: água, energia, proteína, minerais e vitaminas. Os volumosos são a fonte mais barata para alimentar os animais.

O que se busca em uma forrageira é a capacidade de atender, pelo maior período possível, às demandas dos animais. No entanto, se por um lado as forrageiras variam em qualidade, por outro, os requerimentos nutricionais do animal também não são constantes durante sua vida, ou mesmo no decorrer do ano. Assim, considerando-se sistemas de produção nos quais se buscam índices elevados de eficiência, somente em situações particulares, e por pouco tempo, mesmo durante o verão, estas forrageiras seriam capazes de possibilitar que animais de bom potencial genético tivessem suas exigências atendidas (Euclides, 2000).

Na exploração de pastagens, em que os ciclos de produção são longos e até permanentes, existe uma variação sazonal inerente ao clima tropical e subtropical; assim, as flutuações entre épocas de águas e secas serão sempre uma constante. Os planos de alimentação deverão garantir alimentos que, em quantidade e qualidade, cubram todas as necessidades de consumo de matéria seca e eliminar desequilíbrios nutricionais, porventura existentes, com as devidas correções táticas e/ou estratégicas.

Na produção de bovinos a pasto precisamos otimizar o consumo de forrageiras pelos bovinos e a recuperação de nutrientes metabolizáveis destes alimentos. As plantas forrageiras desenvolvem seu ciclo de crescimento e, dependendo do estágio fenológico, oferecem maior ou menor quantidade de nutrientes aproveitáveis.

Durante o início da estação chuvosa (rebrotas), as plantas são aquosas (pobres em matéria seca). No período outono/inverno, as gramíneas, ao atingirem estágio de florescimento, tornam-se fibrosas e reduzem os teores de proteína, fósforo e caroteno (pró-vitamina A).

O consumo das forrageiras é positivamente influenciado pelo teor de nutrientes como proteína, fósforo, cobalto, enxofre e pela digestibilidade de sua matéria seca ou matéria orgânica. Por outro lado, é negativamente correlacionado com constituintes da parede celular, quando os níveis de fibra em detergente neutro alcançam níveis superiores a 55 – 60%. A qualidade da forragem envolve o consumo, a concentração de nutrientes, a digestibilidade do nutriente e a natureza dos produtos finais da digestão (associados à eficiência de utilização).

O enchimento do rúmen parece ser o fator limitante no consumo quando a forragem é o maior constituinte da dieta. A digestibilidade da matéria orgânica, a

qual determina o valor energético da forragem, depende essencialmente do grau de lignificação da parede celular, sendo a taxa de digestão correlacionada com a distribuição da lignina nas células, a relação carbono : nitrogênio e a população microbiana, ou seja, depende do substrato e do aparato enzimático. As células se lignificam de acordo com o tipo e idade da célula. Diferenças na quantidade e nas propriedades físicas da fibra podem afetar a utilização da dieta e o desempenho do animal, principalmente em razão do efeito sobre o consumo e sobre alterações na fermentação ruminal.

Deficiências de nutrientes são comuns nas pastagens e afetam os animais que se alimentam delas, e em vários períodos as gramíneas em disponibilidade nos pastos apresentam teores de nutrientes abaixo das exigências dos animais.

A tentativa de equilibrar os nutrientes oferecidos contribui para a manutenção de um padrão de fermentação uniforme, parâmetros ruminais (amônia, pH) constantes, ensejando maior eficiência microbiana, maior disponibilidade de substratos energéticos (ácidos graxos voláteis) e proteína microbiana.

A proteína microbiana sintetizada no rúmen varia de acordo com a energia disponível para os microrganismos, que é determinada pelo consumo de energia e pelos compostos nitrogenados degradados no rúmen. A taxa de crescimento de bactérias fibrolíticas pode ser limitada pela lenta digestão da parede celular da forragem.

A utilização de paredes celulares de plantas requer a interação dinâmica do animal, dieta e população microbiana. Os microrganismos que digerem paredes celulares são anaeróbios e requerem vários nutrientes (nitrogênio, minerais etc.) e condições ideais do ambiente (pH, potencial oxirredutor). Um nutriente disponível em concentrações inadequadas é um fator limitante do rendimento.

Embora os ruminantes tenham capacidade de digerir paredes celulares das plantas, o seu consumo elevado torna uma limitação quando o potencial de produção destes animais torna-se maior. As paredes celulares das plantas são menos digestíveis e têm maior densidade volumétrica que o conteúdo celular das plantas, resultando em menor densidade energética das forragens.

A maneira mais simples de satisfazer os requerimentos de energia de ruminantes de alta produção é substituir parte das paredes celulares da dieta e substituí-la

com conteúdos celulares mais fácil, rápida e altamente digestíveis. Os fatores controláveis que podem ser utilizados para potencializar a utilização das forrageiras são: a escolha da espécie e o manejo do pasto que permita a colheita de forragem pelo animal em um estágio imaturo e a substituição parcial da forragem por alimentos concentrados pela suplementação.

## **Equilíbrio de nutrientes e desempenho dos bovinos**

A ingestão de matéria seca é o fator mais importante na determinação do desempenho animal, pelo ingresso de nutrientes (principalmente energia e proteína), necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção. Como a fibra em detergente neutro (FDN) geralmente fermenta e passa pelo retículo-rúmen mais lentamente do que os outros constituintes não-fibrosos da dieta, ela tem maior efeito de enchimento e se constitui no melhor preditor químico da ingestão voluntária de matéria seca.

A digestão é um processo de segunda ordem, que é função do substrato e enzimas ativas. No caso de parede celular, a digestão requer uma população microbiana ativa com capacidade de digerir celulose e hemicelulose. Em dietas de forragem total (pastejo) e em dietas mistas de forragem e concentrado, a digestão pode ser limitada pela capacidade microbiana ou enzimática e não pelas propriedades cinéticas intrínsecas da parede celular.

A grande maioria das forragens usadas pelos ruminantes ao longo do ano é pastejada com pouca ou nenhuma suplementação. Quando forragens de baixa qualidade são ingeridas, a deficiência de nutrientes limita o crescimento da microflora ruminal, tais como deficiência de N, S e possivelmente P, embora outros nutrientes traços, tais como isoácidos, poderiam também limitar a taxa de digestão da parede celular.

A deficiência ruminal de compostos nitrogenados (N), seja na forma de amônia, aminoácidos ou peptídeos, pode influenciar a regulação da ingestão de alimentos, ocorrendo limitações do crescimento microbiano e depressão da digestão da parede celular (FDN), resultando em diminuição do consumo, devido à deficiência de N para o animal, à redução na fermentação ruminal ou à menor saída de resíduos não-digeridos do rúmen.

A proteína é o primeiro fator nutricionalmente limitante em gramíneas tropicais e, muitas vezes, um preditor de digestibilidade para estas forragens, especialmente com o teor de proteína da dieta abaixo de 7 a 8%. A produção é determinada sempre pelo fator mais escasso. Desta maneira, a energia latente é perdida se nitrogênio solúvel, proteína, minerais, isoácidos estiverem em níveis subótimos. As pastagens tropicais, especialmente durante a época seca, raramente constituem uma “dieta balanceada” no sentido de que seus constituintes orgânicos e inorgânicos estejam presentes nas concentrações e proporções que melhor satisfaçam as necessidades dos animais. Neste contexto, os bovinos geralmente sofrem de carências múltiplas, envolvendo proteína, energia, minerais e vitaminas. Assim, na suplementação e/ou complementação das pastagens, deve-se levar em consideração a ocorrência de deficiências simultâneas, estabelecendo-se suplementos de natureza múltipla, envolvendo a associação de fontes de nitrogênio solúvel, minerais, fontes naturais de proteína, energia e vitaminas (eventualmente aditivos), visando proporcionar o crescimento contínuo dos bovinos em pastejo. Para desempenho ótimo, todos estes fatores alimentares devem estar em balanço adequado na dieta.

## Suplementação nutricional

Em muitos sistemas de produção, nutrientes suplementares são necessários para obter níveis aceitáveis de desempenho a partir de animais criados em regime de pastagens. Uma estratégia de suplementação recomendável, do ponto de vista econômico, seria maximizar o uso de forragem, pela maximização do consumo e digestão, em que os suplementos não supririam nutrientes além dos requerimentos animais.

Assim, o objetivo na formulação de dietas para dietas altas em forragem é tipicamente determinar a energia, proteína e minerais suplementares necessários para satisfazer os níveis-alvo de produção, tais como a idade ao primeiro parto para as fêmeas, idade ao abate para os machos e as fêmeas de descarte e a taxa de natalidade das matrizes.

A melhoria de índices que caracterizem a bovinocultura de ciclo curto (precoce e superprecoce) ao nível de pasto presume boas práticas de manejo durante as águas e garantia de disponibilidade de forragem para o período da seca. Uma

prática de maior aceitação, de baixo custo e fácil adoção, é o diferimento de pastagens. Associadas a estas práticas de manejo são empregadas suplementações cabíveis.

A adubação e o manejo correto das pastagens têm proporcionado sensíveis melhorias nos índices de produtividade, porém essas estratégias não são suficientes para resolver o problema de alimentação do gado na época seca.

No caso da suplementação alimentar em pasto, o que deve ser feito é complementar o valor nutritivo da forragem disponível de forma a se atingir o ganho de peso desejado, sendo necessárias estimativas do consumo e da qualidade da forragem, bem como das exigências nutricionais dos animais.

Diversas opções de suplementos para diferentes categorias animais, ganhos de peso e época do ano são conhecidas e foram objetivos de várias pesquisas. Apesar de a estratégia de suplementação ser dependente do objetivo que se deseja alcançar, sua escolha deverá ser também fundamentada em uma análise econômica.

## **Considerações sobre carboidratos para ruminantes**

O manejo da alimentação de carboidratos pode ter um grande efeito no desempenho do rebanho. O desbalanço de carboidratos pode causar uma série de problemas, que incluem baixa ou variável ingestão, baixa ou alta gordura do leite, aumento de problemas do casco, grandes mudanças na condição corporal de vacas em início de lactação, maior quantidade de milho nas fezes, não-pico e não-persistência, aumento da incidência de problemas metabólicos e reprodutivos.

Os carboidratos são os principais constituintes das plantas forrageiras, correspondendo de 50 a 80% da MS das forrageiras e cereais. As características nutritivas dos carboidratos das forrageiras dependem dos açúcares que os compõem, das ligações entre eles estabelecidas e de outros fatores de natureza físico-química. Assim, os carboidratos das plantas podem ser agrupados em duas grandes categorias conforme a sua menor ou maior degradabilidade, em estruturais e não-estruturais, respectivamente (Van Soest, 1994).

Os carboidratos não-estruturais incluem os carboidratos encontrados no conteúdo celular, tais como os mais simples, glicose e frutose, e os carboidratos de reserva das plantas, como o amido, a sacarose e as frutanas (Fig. 2).

Os carboidratos estruturais incluem aqueles encontrados normalmente constituindo a parede celular (Fig. 2), representados principalmente pela pectina, hemicelulose e celulose, que são normalmente os mais importantes na determinação da qualidade nutritiva das forragens (Van Soest, 1994).

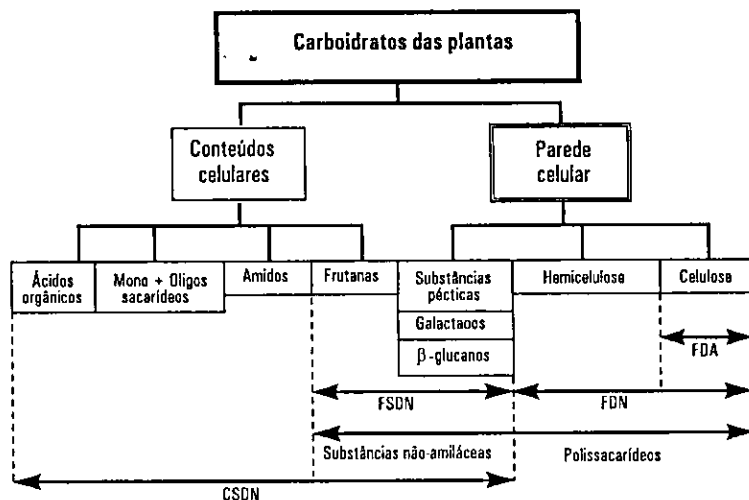


Fig. 2. Carboidratos das plantas.

FDA = fibra em detergente ácido; FDN = fibra em detergente neutro; CSDN = carboidratos solúveis em detergente neutro; FSDN = fibra solúvel em detergente neutro; Açúcares = mono e oligossacarídeos. Lignina em FDA e FDN não está incluída porque ela não é um carboidrato.

Fonte: Adaptado de Hall (2001).

A vaca leiteira é um ruminante com uma grande população microbiana no rúmen, que requer carboidratos para crescimento, e estes carboidratos precisam ser balanceados ou podem ser um transtorno no caminho da população microbiana para a digestão da fibra. O desafio é manter o balanço para assegurar máxima digestão da fibra e entregar máxima quantidade de energia para síntese de leite. A Tabela 1 apresenta a composição química de alguns alimentos utilizados no balanceamento de rações.



Tabela 1. Fração de carboidratos de alguns alimentos.

Alimentos	PB (% MS)	EE (% MS)	Cinza (% MS)	CT (% MS)	FDN (% MS)	CNF (% MS)	CNE (% MS)
Feno de alfafa	17,6	2,6	9,1	70,7	46,9	23,8	
Feno de gramínea	13,9	3,1	7,1	75,9	67,2	8,7	
Silagem de milho	8,1	3,0	4,2	84,7	45,0	39,7	
Polpa de citrus	7,0	6,0	5,2	81,8	21,1	60,7	27,2
Farelo de glúten	22,9	1,1	7,6	68,4	41,3	27,1	23,3
Glúten de milho	65,9	2,4	3,4	28,3	14,0	14,3	18,4
Milho	10,9	4,3	1,5	83,3	9,0	74,7	73,8
Farelo de algodão	44,4	2,0	6,3	47,3	34,0	13,3	
Sorgo	12,4	3,1	2,0	82,5	8,7	73,8	
Soja-grão	42,8	18,8	5,5	32,9	32,9		
Farelo de soja	49,9	1,5	7,3	41,3	14,0	27,3	

CT - Carboidratos totais = 100 - proteína bruta - extrato etéreo - cinza, CNF - Carboidrato não-fibroso = CT - FDN; CNE - Carboidrato não-estrutural (determinado pelo método de Smith).

A FDN é usada como um indicador. É importante otimizar FDN na ração para maximizar a ingestão de matéria seca. A Tabela 2 ilustra os níveis adequados de FDN e FDA em rações de vacas leiteiras. Como mencionado anteriormente, é importante que o balanço microbiano do rúmen seja mantido. A FDN é o componente volumoso lentamente digerido do alimento. Mertens verificou que animais alimentados com dietas *ad libitum* com diferentes conteúdos de FDN consumiram a matéria seca para uma capacidade diária de FDN de 1,2% do PV (vacas adultas, no meio da lactação). Recentes cálculos mostram que animais em crescimento, como novilhas, animais em primeira lactação, irão consumir FDN somente para a capacidade de 1,0% do PV. Outros cálculos sugerem que vacas secas e vacas em início de lactação precisam consumir somente para uma capacidade de FDN de 0,8 a 1,0 % do PV, conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 2. Concentração ótima de FDN e FDA nas rações de vacas.

Produção de leite (vaca 600 kg PV) em kg/dia	Energia líquida lactação Mcal/kg	FDN %	FDA %
< 14	1,43	45	31
14 - 20	1,52	39	28
20 - 29	1,63	33	24
> 29	1,74	27	21
Vaca seca	1,34	49	34

**Tabela 3.** Capacidade de ingestão de FDN como uma percentagem do peso vivo.

Animais	Número de lactações			
	0	1	2	3+
Crescimento	1,0	-	-	-
Vaca seca	0,8	0,9	1,0	
	0 a 14 kg de MS	0,85	0,95	1,10
Vaca em lactação	14 a 28 kg de MS	0,90	1,00	1,05
	> 28 kg de MS	1,00		1,20

Existem dois caminhos para calcular as exigências de FDN na ração: 1) usando os valores da Tabela 4. Por exemplo, vacas produzindo acima de 29 kg/dia de leite necessitam 28% da MS como FDN; 2) usando uma equação, sendo a mais apropriada: CIFDN (em kg) = 0,011 x peso vivo (em kg), onde CIFDN é a capacidade de ingestão de FDN.

**Tabela 4.** Cálculo das exigências de FDN na ração.

Peso da vaca em kg	Ingestão de FDN em kg/dia	Ingestão de matéria seca (nível de produção de leite, em kg)		
		14	19 – 29	29
400	4,5	10,0	13,6	15,4
450	5,0	10,9	15,0	17,7
500	5,5	12,3	16,8	19,5
550	6,0	13,2	18,2	21,3
600	6,5	14,5	19,5	23,1
650	7,0	15,4	21,3	25,0
700	7,5	16,8	22,7	26,8
750	8,0	17,7	24,1	28,6
800	8,5	19,1	25,9	30,4

Pesquisadores recomendam que 70 a 75% do total de FDN consumido pela vaca seja de forragem e o mínimo de FDN na ração de 25 %, isto enfatizado como fibra efetiva.

Finalmente, no balanceamento de rações para carboidratos, o carboidrato não-estrutural ou fibroso (CNE) precisa ser analisado. O CNE pode ser calculado pela seguinte equação:

- Carboidratos totais = 100 - PB - EE - cinza
- CNE = Carboidratos totais - FDN ou CNE = 100 - (FDN + PB + EE + cinzas)

Note que o total de carboidratos não-estruturais mede o amido e açúcares. O CNE também inclui pectinas, que são encontradas nos alimentos como as leguminosas, polpa de citrus e de beterraba. As pectinas são rapidamente degradadas no rúmen. Amidos e açúcares fermentam muito rapidamente, principalmente para propiônico. Se os amidos e os açúcares são realmente disponíveis, a fermentação pode mudar para fermentação láctica, que pode levar rapidamente a uma acidose e problemas nos animais. A recomendação para quantidades de amido e açúcares na dieta de bovinos varia: máximo de 25% da ração total, 1,1% do PV como CNE, máximo de 30% da MS da ração, outros 40 a 45%, no máximo. A mais lógica e adequada é ter um mínimo e um máximo, sendo sugerido um mínimo de 1,0% do PV e um máximo de 1,4% do PV. O mínimo é importante para prover o crescimento microbiano e o máximo para prevenir acidose.

Deve-se ter em mente que o manejo de alimentação é uma importante parte do programa de utilização de carboidratos. As vacas devem ser estimuladas a maximizar o consumo de alimentos.

## **Considerações sobre proteínas para bovinos leiteiros**

O National Research Council (NRC), em 1985, publicou as recomendações para melhorar a precisão com que as exigências de proteína podem ser preditas, para crescimento e produção de leite, conceitos modernos que têm sido aplicados na formulação de rações. Os suplementos protéicos usualmente são a porção mais expressiva da ração de vacas leiteiras e em muitos casos o uso de uréia ou outra fonte de nitrogênio não-protéico (NNP) pode ser uma alternativa para atender às exigências de proteína das vacas, reduzindo o custo e atendendo às necessidades de nitrogênio solúvel para os microorganismos do rúmen.

Proteínas são complexas estruturas químicas compostas de carbono, nitrogênio, hidrogênio, oxigênio e enxofre. Cada proteína é formada por numerosas unidades conhecidas como aminoácidos, existindo acima de 20 aminoácidos diferentes de ocorrência natural combinados em diferentes maneiras para formar a

proteína. Os aminoácidos promovem o crescimento do músculo, osso, tecido conjuntivo e são os formadores das enzimas. O leite é uma fonte rica em proteína e portanto as vacas necessitam de dietas com níveis recomendados de proteína na dieta, pois uma deficiência leva a uma redução na produção e a um crescimento retardado, afetando a saúde do animal.

Conceitos modernos em nutrição têm definido a fração nitrogenada dos alimentos em proteína bruta - PB (descreve o conteúdo total de nitrogênio de um alimento); proteína digestível - PD (é o conteúdo de proteína bruta multiplicado por sua digestibilidade); proteína ou nitrogênio solúvel - Psol (compostos nitrogenados ou proteína que são rapidamente degradados a amônia no rúmen); proteína não-degradada no rúmen - PNDR (proteínas que não são degradadas no rúmen passam por ele e ficam disponíveis para a digestão no intestino delgado - estas são denominadas proteínas de escape ou *by-pass*); proteína degradada no rúmen - PDR (fração da proteína que é degradada pelos microorganismos do rúmen, compreendendo a fração solúvel mais uma outra que é digerida enquanto o alimento permanece no rúmen), conforme pode ser visto na Tabela 5.

**Tabela 5.** Degradabilidade da proteína de vários alimentos.

Alimento	MS (%)	PB (%)	Psol (%)	PDR (%)	PNDR (%)	NIDA (%)
Polpa cítrica	90	6,7	26	80	20	5,0
Milho triturado	89	10,0	12	30	70	6,2
Milho moído	89	10,0	12	35	65	6,2
Melaço de cana-de-açúcar	75	4,1	100	100	0	0
Farelo de glúten de milho	88	21,7	48	70	30	2,6
Caroço de algodão	92	24,0	33	55	45	10,0
Farinha de sangue	90	98	9,5	18	82	10,0
Farelo de algodão	94	43	22	59	41	2,7
Glúten de milho	90	69	4	45	55	5,0
Farinha de peixe	93	64	12	20	80	5,0
Farinha de carne	90	51	13	24	76	5,0
Farinha de carne e osso	90	47	15	40	60	5,0
Farelo de soja	88	49	20	72	28	2,0
Farelo de girassol	93	49	30	76	24	2,5
Amiréia 150 S	92	150	30	96	4	3,0
Uréia	99	281	100	100	0	0
Soja-grão cru	90	41	40	80	20	2,9

Além disto, uma outra maneira é adotada para estimar e conceituar a fração nitrogenada dos alimentos, conforme pode ser visto na Tabela 6.

**Tabela 6.** Fração da proteína dos alimentos.

Fração	Proteína	Forma determinação
A	Nitrogênio não-protéico	Proteína solúvel
B <sub>1</sub>	Proteína rapidamente degradável	Proteína solúvel + ácido túngstico
B <sub>2</sub>	Proteína de degradabilidade intermediária	Enzimática ou in situ
B <sub>3</sub>	Proteína de degradabilidade lenta	Enzimática ou in situ
C	Proteína indisponível	Nitrogênio em fibra em detergente ácido - N-FDA

Em geral, somente a proteína total (proteína solúvel e proteína ligada), como N-FDA, pode ser determinada. As várias frações podem ser combinadas da seguinte maneira:

- Proteína solúvel =  $A + B_1$
- Proteína ligada =  $C$
- Proteína degradável =  $A + B_1 + B_2$
- Proteína não-degradada =  $B_3 + C$

As modificações nos valores da proteína e a combinação de frações para obter a fração degradável e de escape são ilustradas abaixo. Observe as seguintes relações:

- Proteína solúvel =  $A + B_1$
- $B_2 = \text{Degradável} - \text{solúvel}$
- Degradabilidade, medida in vivo, enzimática ou em situ
- $B_3 = \text{escape} - C$
- $C = \text{proteína em fibra em detergente ácido}$
- Degradabilidade =  $100 - \text{escape (by-pass, indegradável ou } B_3) + C$

Se uma medida da proteína total for feita sem conhecimento das outras frações, estas frações permanecerão. Se, por exemplo, a solubilidade é medida e são encontrados 25% do total de proteína, mudanças precisam ser feitas na fração apropriada.

## Considerações sobre nitrogênio não-protéico para bovinos leiteiros

Os nitrogenados não-protéicos são compostos de carbono, nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e algumas vezes de fósforo. A uréia é o mais comum dos compostos não-protéicos. Outros compostos são disponíveis mas seu uso tem que ser visto com cuidado devido ao custo, problemas de toxicidade e regulamentação. Estes compostos incluem os produtos amoniados, biureto, nitratos etc.

A uréia é um composto branco, de gosto amargo para os ruminantes, contendo normalmente entre 45 e 46,5% de N (equivalente protéico de 281%). A uréia está ausente nas plantas, sendo um produto final normal do metabolismo de nitrogênio nos mamíferos. O composto nitrogenado não-protéico comumente encontrado nas plantas é o nitrato, que normalmente não está em nível tóxico e pode ser usado pelos ruminantes como uma fonte de nitrogênio. As bactérias do rúmen requerem nitrogênio na forma simples como amônia ( $\text{NH}_3$ ) e aminoácidos. Os compostos não-protéicos, como a uréia, são rapidamente convertidos em amônia e  $\text{CO}_2$  no rúmen. Quando adequada energia está disponível, a amônia é sintetizada em proteína microbiana. A utilização de uréia em dieta baixa em energia e rica em forragens é ineficiente, devido à falta de energia.

A amiréia é o produto obtido pela extrusão de uma mistura de amido e uréia, sob condições de alta temperatura e pressão, levando à gelatinização do amido (Bartley e Deyoe, 1975; Teixeira et al., 1988b). Segundo os autores, nesse tipo de processamento, o grânulo de amido é gelatinizado e a uréia é modificada de uma estrutura cristalina para uma forma não-cristalina, sendo a maior parte das estruturas não-cristalinas formadas encontrada dentro da porção gelatinizada, tornando-a mais palatável que misturas não-processadas de grão e uréia, melhorando a aceitabilidade do concentrado. De acordo com Stiles et al. (1970), a extrusão provoca a incorporação da uréia na estrutura do amido, o que promove melhora na aceitabilidade do concentrado. Nesse contexto, a amiréia apresenta melhores características de manuseio, produzindo excelentes misturas ao ser incorporada na ração, já que, pelo processo de extrusão, ocorre redução no alto teor de higroscopicidade produzida pela uréia (Bartley e Deyoe, 1975).

A amiréia funciona como um complexo de liberação lenta, podendo reduzir a toxicidade potencial, e melhorando a aceitabilidade e utilização de concentrados à base de uréia. A liberação gradual de amônia permite aos microrganismos do

rúmen uma síntese contínua de proteína. Este fato foi evidenciado por Helmer et al. (1970), que, em experimento in vitro, verificaram concentrações (mg/100ml) maiores de proteína microbiana e menores de amônia no fluido ruminal, o que pode ser consequência do aumento na eficiência dos microrganismos em usar a amiréia como substrato na produção de proteínas. O mesmo resultado foi observado por Maia et al. (1987a), os quais estimaram a síntese de proteína microbiana in vitro, tendo como substrato quatro misturas de raspa de mandioca integral com uréia, processadas ou não, com quatro níveis de equivalente protéico (44, 39, 29 e 24%). A síntese protéica a partir da amiréia foi superior (2,5 a 3 vezes) em relação à mistura não-processada. A síntese protéica também foi maior na mistura com maior equivalente protéico.

Além disso, o amido gelatinizado que compõe a amiréia diminui as perdas de amônia a partir do rúmen, já que sua taxa de fermentação é sincronizada com a taxa de degradação da proteína (ou uréia). Quando o suprimento de carboidratos disponíveis no rúmen aumenta, existe mais energia para induzir a síntese de proteína microbiana e a utilização de amônia (Russel, 1992).

## **Considerações sobre gorduras para bovinos leiteiros**

A utilização de gordura na alimentação de ruminantes tem sido uma prática recente. As gorduras apresentam propriedades físicas, químicas e fisiológicas que são importantes no processamento da ração, na nutrição animal e na melhoria na palatabilidade. Uma importante característica da gordura é seu alto valor energético (a gordura apresenta três vezes mais energia líquida para lactação que uma equivalente quantidade de milho). Em rações em que a energia torna-se um nutriente limitante e o limite superior da suplementação de grãos tem que ser respeitado, a adição de gordura pode ser um excelente benefício energético para vacas em alta produção. Nestes casos, a suplementação de gordura proverá necessária densidade energética na dieta para fornecer flexibilidade para o balanceamento de fibra e proteína.

O melhoramento do desempenho da lactação, condições corporais e desempenho reprodutivo são citados como um potencial benefício da suplementação com gordura, além de auxiliar na redução da poeira em misturas de grão moídos.

As fontes concentradas de gordura são encontradas basicamente em duas formas: seca ou líquida. Gordura na forma seca é de fácil manuseio, pode ser adquirida em pequenas quantidades, mas são usualmente de maior custo. A gordura na forma líquida é mais econômica, mas necessita de equipamentos especiais para incorporá-la na mistura. Independentemente da forma física, a gordura pode prover um importante valor nutricional em rações de vacas leiteiras.

As gorduras utilizadas comumente em adição na dieta de ruminantes incluem o sebo (gordura animal), combinação de óleos e gorduras de origem animal e vegetal, e, mais recentemente, gorduras protegidas ou “rúmen by-pass”.

As gorduras de diferentes origens (Tabela 7) podem afetar a fermentação ruminal. Quantidade excessiva de gordura poliinsaturada, como os óleos vegetais, é tóxica para alguns microorganismos ruminais. Gorduras saturadas, como o sebo de boi, são supostamente inertes no rúmen, devido ao seu alto ponto de fusão. Reduzindo-se a solubilidade da gordura no rúmen, presumivelmente minimiza-se o potencial negativo da interação da gordura com os microorganismos do rúmen.

**Tabela 7.** Concentração energética de vários alimentos ricos em gordura.

Alimento	Energia líquida lactação (Mcal/kg de MS)	NDT (%)
Fubá de milho	2,03	88
Caroço de algodão	2,29	86 – 98
Soja-grão	1,89	81
Sebo bovino	5,24	180
Gordura protegida	4,47	182

Uma prática comum na alimentação de ruminantes é dividir a quantidade a ser adicionada em três formas: aproximadamente 1/3 com fontes de óleos vegetais (soja-grão ou caroço de algodão integral), 1/3 com gordura saturada (sebo de boi) e o 1/3 restante com uma fonte de gordura inerte no rúmen.

A prática de adicionar gordura em rações de ruminantes não deve ser generalizada, devido ao aumento de custo que pode representar e as exigências energéticas serem atendidas, em vários casos, mediante o balanceamento de rações com os alimentos convencionais. Parece ser unânime que esta prática é benéfica para animais em alta produção, especialmente no início da lactação, quando ocorre um balanço energético negativo e uma depressão no consumo.



Antes de adicionar gorduras em rações, deve-se considerar os seguintes pontos: nível de produção (a adição parece ser necessária para vacas com produções superiores a 8.000 kg de leite/lactação); nível de grão na dieta (se a adição de altas quantidades de grãos acima de 55% causar problemas como acidose e queda no teor de gordura do leite, a adição de gordura pode ser benéfica); reprodução (a adição de gordura pode melhorar o desempenho reprodutivo – cio e concepção – em vacas em início de lactação) e custo relativo da suplementação.

Existem basicamente três formas de suplementar gordura em rações de ruminantes: gorduras e óleos vegetais que primariamente contêm ácidos graxos insaturados, gordura animal que contém ácidos graxos saturados e fontes de gordura protegida ou inerte no rúmen. Na Tabela 8 é apresentada a composição bromatológica de alguns alimentos ricos em gordura.

**Tabela 8.** Composição de algumas fontes de gordura utilizadas para bovinos leiteiros.

Fonte de gordura	MS (%)	G (%)	PB (%)	FDA (%)	ELL (%)
Caroço de algodão	92	18	21	31	2,05
Soja-grão integral	92	17	39	9	1,94
Semente de girassol	90	40	18	15	2,84
Sebo	99	100	–	–	5,84
Banha de porco	99	100	–	–	5,84
Óleo de soja	99	100	–	–	5,84
Produtos comerciais:					–
Alifet	98	92	–	–	5,48
Booster Fat	98	95	–	–	5,64
Energy Booster	98	100	–	–	5,95
Megalac	98	82	–	–	4,91

As principais fontes de gorduras utilizadas na alimentação de bovinos leiteiros são:

- **caroço de algodão** - o caroço integral com linter é a única forma que combina proteína, gordura e fibra em um só alimento, sendo a gordura insaturada (mas apresenta uma baixa degradabilidade ruminal), resultando em um acréscimo de 0,2 a 0,3% no teor de gordura do leite;
- **gordura animal**, normalmente derivada de subprodutos de suínos e bovinos e distinguida como banha (derivada principalmente de subprodutos oriundos do abate de suínos, podendo ser uma mistura de suínos, bovinos e galinha) e sebo (primariamente derivado de subprodutos do abate de bovinos, mas pode conter outras gorduras animais);

- **óleo usado de restaurantes**, obtido primariamente de restos de óleos vegetais usados em restaurantes, pastelarias e outros, podendo ter coloração escura, alto nível de ácidos graxos livres e altos níveis de impureza, além de sofrer, em alguns casos, um processo de reconstituição;
- **combinação de óleos e gorduras de origem animal ou vegetal**, podendo incluir todos os tipos de gordura animal, óleos vegetais, óleos vegetais acidulados, sabões e/ou óleos de restaurantes, sendo produtos comerciais comuns em vários países e no Brasil.

## Suplementação protéica

A maior fonte de proteína para o ruminante sob pastejo é a proteína microbiana. Os microorganismos ruminais utilizam nitrogênio não-protéico (NNP) ou proteína degradável no rúmen (PDR) como fonte de amônia a partir da qual sintetizam proteína para satisfazer suas próprias exigências. Quando passam ao abomaso são prontamente digeridas (Parsons e Allison, 1991).

Na maioria das vezes, os teores de PB da pastagem não atingem o valor mínimo de 7% que, segundo Minson (1990), limitaria a atividade dos microorganismos do rúmen. Esse fato afeta a digestibilidade e o consumo da forragem, acarretando baixo desempenho animal. Nestas condições, o fornecimento de suplementos ricos em proteína melhoram a utilização da forragem e o desempenho animal. Este aumento de consumo é usualmente atribuído ao aumento na taxa de digestão e de passagem da forragem, favorecidas pela suplementação, resultando num aumento do consumo de energia pelo animal. Este aumento pode ser devido à melhoria das condições de fermentação ruminal ou ao efeito metabólico promovido pelo fornecimento de proteína sobrepassante.

Segundo Paterson et al. (1994), a suplementação com proteína verdadeira ou nitrogênio não-protéico tem sido recomendada com a finalidade de melhorar o aproveitamento pelos ruminantes da forragem pastejada. A maioria dos estudos indicam que suplementação protéica causa maior resposta em estímulo de consumo de forragens de baixa qualidade (< 7% PB) do que de forragens de alta qualidade. Quando o nível de PB na forragem aumenta, a magnitude da resposta em consumo declina ou não é afetada. Entretanto, quando a PB da forragem aumenta, o aumento no desempenho animal em função da suplementação protéica pode não ser devido a mudanças no consumo de

ferragem, mas pode ser devido a mudanças na digestibilidade ou eficiência metabólica de utilização de nutrientes, incluindo efeitos de proteína degradável e não-degradável no rúmen.

Uma vez que a administração diária de nitrogênio (fonte de amônia) é essencial para o funcionamento normal dos microorganismos celulolíticos do rúmen, a insuficiência de nitrogênio retarda sua atividade e multiplicação. Conseqüentemente, a digestibilidade do alimento, a velocidade de passagem e o consumo são prejudicados. Nestas condições, animais em pastejo, na época seca, não sofrem somente carência de proteína mas, como resultado, também de carência de energia. O fornecimento de alimentos para suplementação energética não resolveria o problema. Eles não podem, por si sós, eliminar a deficiência de nitrogênio. Por outro lado, ambas as deficiências de nutrientes podem ser eliminadas pela correção da deficiência de nitrogênio (Paulino et al., 1982).

Um dos produtos utilizados na suplementação são alimentos de origem vegetal ricos em proteína, como farelo de algodão ou farelo de soja, que estimulam a digestão da ferragem no rúmen, alcançando assim os requerimentos de energia. Além de derivar mais energia da mesma quantidade de ferragem no rúmen, mais ferragem pode ser consumida. O princípio básico deste tipo de suplementação é aumentar o consumo e a digestibilidade da ferragem para se obter o máximo de energia destas ferragens secas (Gill and Lusby, 1998b).

No entanto, alimentos de origem animal ricos em proteína sobrepassante, como a farinha de peixe, são utilizados com ressalva, devido a problemas de baixa palatabilidade. A inclusão destes produtos é limitada a no máximo 30% do suplemento e, geralmente, combinada com grãos (Sprinkle, 1998).

A suplementação de nitrogênio extra para animais em pastagens secas pode ser feita na forma de compostos protéicos ou não-protéicos, como a uréia. Em termos de custo por unidade de equivalente protéico, a uréia apresenta-se mais barata, além de não competir com as necessidades da população humana (Paulino et al., 1982).

Em função da melhora no consumo e na digestibilidade do pasto seco, o uso de suplementos ricos em proteína associado a cargas de pastoreio adequadas torna possível a exploração de vasta quantidade de ferragem fibrosa de baixa aceitabilidade, a qual normalmente é desperdiçada ou queimada durante ou ao final de cada estação seca (Paulino et al., 1992 a, b).

## Suplementação energética

As fontes de energia suplementar são extremamente variadas e incluem grãos, fontes de fibra rapidamente digestíveis, fontes ricas em açúcar (melaço) e forragens de alta qualidade.

Ao contrário da suplementação protéica, a energética pode afetar ou reduzir o consumo e a digestibilidade da forragem, dependendo da qualidade e da quantidade do suplemento consumido (Paterson et al., 1994; Canton and Dhuyvetter, 1997). Quando o nível de suplemento energético oferecido aumenta, o consumo de forragem diminui e o consumo de forragem pode ser estimulado por baixos níveis de suplementação com grãos. Esta redução no consumo de forragem associada à suplementação energética tem sido atribuída à modificação do ambiente ruminal provocada pelo amido (Paterson et al., 1994; Canton and Dhuyvetter, 1997). O fornecimento deste tipo de suplemento acarreta depressão no pH ruminal, diminuindo a atividade de bactérias celulolíticas, o que resulta em decréscimo da digestão da fibra e afeta negativamente o consumo de forragem pastejada (Parsons and Allison, 1991; Canton and Dhuyvetter, 1997). Uma das maneiras para evitar esse comportamento indesejado seria a inclusão no suplemento de maiores proporções de alimentos ricos em fibra rapidamente degradada no rúmen (Sprinkle, 1998).

O fornecimento de fontes de energia ricas em óleo como caroço de algodão ou fontes ricas em açúcares, como o melaço, parece não ter o mesmo efeito substitutivo que as fontes energéticas ricas em amido (Parsons and Allison, 1991).

No entanto, segundo Canton and Dhuyvetter (1997), a maioria dos trabalhos avaliando características produtivas tem demonstrado melhorias resultantes da suplementação energética, tendo como ingredientes o milho, polpa cítrica, sorgo milheto e outros.

## Associação proteína e energia em suplementos

De acordo com Noller et al. (1997), o consumo de energia e proteína deve ser balanceado para otimizar a fermentação e maximizar a produção de proteína microbiana. Consumo excessivo de proteína, sem quantidade adequada de

energia, resulta em perda de nitrogênio na excreta. Cerca de 75% do carboidrato digerido pelos ruminantes é fermentado pelos microrganismos no rúmen, que suprem cerca de 50% da proteína necessária para o ruminante.

Sob condições de pastejo, a primeira consideração a ser feita seria atender às necessidades ruminais de nitrogênio para assegurar o consumo e a digestão de forragem. Com gramíneas de média a alta qualidade, energia adicional deve ser usada se for econômica. Com pastagens pobres, a proteína torna-se limitante e deveria ser suplementada, primeiro com PDR para os microrganismos e então com PNDR para o animal. Sendo assim, a prática de fornecer suplementos protéicos e energéticos a animais em pastejo dependerá da quantidade e qualidade do pasto e se as exigências estão sendo atendidas pela forragem consumida.

Segundo Pilar et al. (1994a), a utilização de pastagens cultivadas ou o fornecimento de alimento no cocho são formas de suprir os animais com uma alimentação adequada durante os períodos de carência. Esta última prática de alimentação vem crescendo nos últimos anos, podendo ser realizada tanto na forma de suplementação a campo, como no sistema de confinamento.

No entanto, um dos entraves para o fornecimento deste tipo de suplemento nas pastagens oferecidas à vontade diz respeito ao controle do consumo. Tenta-se minimizar este problema basicamente por dois procedimentos: administração do sal comum ou da uréia.

Segundo Pamp, Goodrich e Meiske (1976), para obter uma adequada relação de consumo e ganho de peso na utilização de mistura múltipla, a porcentagem de cloreto de sódio na diluição é de grande importância, pois o sódio é o único elemento conhecido ao qual o animal apresenta predileção. Assim, o cloreto de sódio funciona como regulador de consumo da mistura mineral e não deve ultrapassar 50% da mistura.

A utilização de nível alto de uréia por exemplo (10%) nos suplementos múltiplos fornecidos "ad libitum", em pastagens, é uma tentativa de manter o consumo desejado, visando garantir a economicidade do processo. A redução no consumo voluntário de alimento, com a incorporação de altos níveis de uréia, é atribuída ao seu sabor indesejável pelo animal, reduzindo a palatabilidade do suplemento (Paulino et al., 1983).

Desta forma, o conhecimento sobre o assunto proporcionaria métodos para a escolha de ingredientes que possam participar da mistura múltipla, tornando a atividade econômica e viável, além de possibilitar possíveis utilizações de alimentos disponíveis em cada região.

## **Alimentos energéticos e protéicos usados nas dietas de bovinos**

O balanceamento de rações para bovinos leiteiros precisa ser feito periodicamente e quando a ingestão de forragens ou o tipo mudam. Preferencialmente, precisam ser baseados na forragem e na análise do alimento. Muitos fatores afetam os níveis de nutrientes necessários na porção concentrada da dieta. Estes incluem os seguintes: tipo e análise da forragem (a silagem de milho baixa em proteína, baixa em minerais e relativamente alta em energia); ingestão de forragens: tem um marcante efeito sobre as especificações nutricionais para uma mistura concentrada, pois a ingestão de forragens pode variar durante o dia; nível de produção e composição do leite (a densidade de nutrientes necessária em um concentrado difere para muitas vacas em um rebanho).

Não é prático utilizar diferentes misturas para cada animal. Há uma necessidade de agrupar os animais. Vacas em alta produção podem algumas vezes necessitar de uma mistura com menos densidade de nutrientes que vacas em baixa produção, especialmente com dietas à base de silagem de milho. Da mesma forma, podem necessitar de misturas com maior densidade, principalmente com dietas ricas em leguminosas. Vacas de alta produção com alto nível de gordura ou conteúdo de sólidos necessita mais concentrados do que com baixa gordura. A densidade de nutrientes pode ser afetada.

Muitos alimentos concentrados utilizados na alimentação de bovinos leiteiros representam subprodutos resultantes do processamento de alimentos para humanos. As rações de vacas leiteiras são formuladas com subprodutos e alimentos volumosos que não podem ser usados para consumo humano (Tabela 9).

**Tabela 9.** Composição de alguns alimentos comumente usados na alimentação de bovinos leiteiros.

Alimento	MS (%)	PB (%)	PDR (%)	EE (%)	FDN (%)	FDA (%)	FB (%)	EII Mcal	NDT (%)	Ca (%)	P (%)	Quantidade máxima (%) <sup>1</sup>
Caroço de algodão	92	21	55	18	44	34	22	2,22	87	0,19	0,41	4,0
Farinha de carne e osso	93	50	51	9,6	0	0	2,2	1,67	66	10,3	5,1	1,0
Farinha de glúten de milho	90	23	75	2,2	45	12	8,7	1,92	75	0,32	0,73	3,0
Farelo de algodão	91	41	56	1	28	21	13	1,63	69	0,20	1,10	2,0
Farelo de arroz	91	13	-	13,5	-	-	12	1,60	64	0,07	1,54	2,5
Farelo de girassol	93	46	74	3	39	21	11	1,48	60	0,40	0,91	1,0
Farelo de soja	89	45	65	1	14	10	6	1,94	75	0,26	0,60	3,0
Farinha de peixe	92	61	35	9,6	0	0	0,9	1,67	67	5,2	2,9	1,0
Farinha de penas	93	85	29	3	0	18	1	1,54	65	0,26	0,66	0,5
Farinha de sangue	92	80	18	1,3	0	0	1	1,04	61	0,28	0,23	0,5
Glúten de milho	91	67	45	2,4	14	5	4,3	2,07	78	0,19	0,45	0,6
Grão de soja	90	38	74	18	13	10	5	2,11	84	0,25	0,59	4,0
Polpa de citrus	91	6	80	3,3			11,5	1,80	71	1,7	0,10	4,0
Sebo	99	0	0	98,5	0	0	0	5,30	175	0	0	0,5
Soro de leite	3	14	90	0,7	0	0	0	1,87	75	0	0	4,0

<sup>1</sup> Quantidade máxima recomendada do ponto de vista técnico, expressa em kg/animal/dia.

A seguir são descritos os principais alimentos normalmente utilizados na alimentação de bovinos leiteiros.

- **Farelos de sementes de oleaginosas**, como os farelos de algodão, amendoim, soja, girassol e canola são suplementos ricos em proteína e excelentes fontes de energia (podem ser usados como energia quando consumidos em excesso das exigências nutricionais). Para vacas em lactação, os farelos de algodão, amendoim e de girassol podem ser usados em substituição ao farelo de soja. O farelo de girassol, que normalmente é alto em fibra, precisa ser restrito de 20 a 25% da mistura de grãos, devido a sua palatabilidade. O farelo de canola é similar ao de girassol (alto em fibra) com baixos teores de energia: o valor energético relativo ao farelo de soja é baixo. Geralmente, o farelo de soja e o farelo de algodão são as fontes preferidas de proteína natural.
- **Farelo de soja** é o subproduto obtido após a extração do óleo do grão de soja. Dependendo do processo de extração (expeller ou solvente), o farelo pode ter de 44 a 48% de proteína. A proteína do farelo da forma de expeller é menos degradável no rúmen que a obtida de solvente. O farelo de soja tem altos níveis de proteína e energia e é de alta palatabilidade.
- **Farelo de algodão** é o subproduto obtido após a extração do óleo do caroço de algodão, tendo variado nível de óleo em decorrência do tipo de

processamento. O farelo de algodão pode ter de 30 a 38% de proteína e aproximadamente 90% da energia contida no farelo de soja e é de boa palatabilidade. O farelo de algodão pode substituir totalmente o farelo de soja em rações de vacas, apesar de apresentar o gossipol em níveis que não afetam a vaca, a não ser quando utilizado em combinação com o caroço de algodão inteiro. Neste caso, o gossipol “passa” pelo mecanismo ruminal de desintoxicação (escapa da quebra no rúmen), entra na corrente sanguínea, criando a toxidade por gossipol e possivelmente levando a uma morte súbita do animal. Portanto, para vacas leiteiras em alta produção, o farelo de algodão tem que ser restrito de 35 a 40% da mistura concentrada ou quando o caroço de algodão estiver adicional, o total (caroço mais farelo) deve ser limitado a 4,5 kg/animal/dia.

- **Semente de soja** (soja-grão) é um alimento rico em proteína, energia e gordura, que deve ser utilizado em níveis máximos de 2,5 a 3,5 kg/vaca/dia ou incluída na mistura concentrada (até níveis acima de 20%). É recomendável que o grão seja moído ou triturado antes da utilização na alimentação, não devendo ser armazenado desta forma por mais de uma semana, pois pode rancificar. Quando a semente é tostada, torna-se uma excelente fonte de proteína não-degradada no rúmen, além de destruir a uréase.
- **Caroço de algodão** é um alimento que apresenta moderado nível de proteína, altas taxas de gordura, fibra e energia. O caroço pode ser encontrado com linter ou deslinterado (sem linter), que apresenta um pouco mais de proteína e gordura. A utilização de caroço de algodão deslinterado, no qual se utilizou ácido, não é recomendada. O caroço de algodão pode substituir parte da fibra do volumoso para vacas leiteiras e pode ser utilizado até níveis de 3,5 kg/cabeça/dia. A utilização do caroço de algodão inteiro apresenta melhores resultados que o caroço na forma moída ou triturada. O caroço, devido à sazonalidade, precisa ser armazenado, recomendando-se que o seja em lugar limpo, seco, com uma umidade de no máximo 13% do caroço, pois níveis acima podem desenvolver *Aspergillus flavus*, que é um mofo que produz aflatoxina, extremamente tóxica para bovinos.
- **Polpa de citrus** (polpa cítrica), seca e peletizada, é um subproduto da indústria de processamento da laranja, constituída de casca, polpa de frutos inteiros descartados, sendo freqüentemente utilizada na dieta de vacas em lactação em outros países. A polpa contém aproximadamente 6% de proteína, 11% de fibra bruta e 70 a 75% de NDT. Geralmente, seu



consumo é restrito a 10-15% da mistura concentrada mas pode ser utilizada até 25% sem problemas. A vaca gosta da polpa e a consome rapidamente, mas precisa de um período para adaptação. A polpa é uma boa fonte de fibra digestível e energia, devendo-se cuidar com o cálcio, pois chega a ter 2% de cálcio.

- ▶ **Farelo de trigo** consiste primariamente da casca da semente, resíduos de grãos, sendo utilizado para promover volume, tendo um efeito laxativo. O uso tem que ser restrito ao máximo de 20% da mistura concentrada.
- ▶ **Farelo de arroz** é composto da casca da semente e germe, que são removidos durante o processamento de polimento do arroz para consumo humano. Pode ser usado como o farelo de trigo, restrito ao máximo de 15% da mistura concentrada.
- ▶ **Glúten de milho** consiste principalmente do glúten separado no processo úmido de produção do amido. É um alimento pesado e concentrado, podendo ou não conter compostos solúveis do milho. É uma excelente fonte de proteína (e proteína não-degradada no rúmen) e energia (ligeiramente superior ao grão) para vacas leiteiras quando adequadamente balanceado com outros alimentos (até 15% da mistura ou no máximo 2,5 kg/dia/cabeça). Não é muito palatável.
- ▶ **Farelo de glúten de milho** consiste do glúten e da casca do milho, podendo ou não conter outros compostos solúveis. É uma boa fonte de proteína (aproximadamente 22%, de alta degradabilidade no rúmen) e energia comparável ao sorgo, e quando o custo não é proibitivo, pode ser utilizado em misturas de concentrado até 50% da mistura de concentrado. Apresenta palatabilidade média. Na forma úmida, é mais palatável que na forma seca.
- ▶ **Farinha de pena de aves hidrolizada** é um produto que não é extensamente usado na ração de vacas leiteiras devido ao odor e palatabilidade. Apresenta acima de 85% de proteína, sendo 70% não-degradada no rúmen, mas apresenta uma digestibilidade intestinal média e um péssimo balanço de aminoácidos. É uma boa fonte de enxofre, sendo restrito o uso a no máximo 10% da mistura concentrada.
- ▶ **Farinha de sangue** representa o sangue coagulado, seco e moído, como uma farinha. É rica em proteína bruta (80%), com alto nível de proteína não-degradada no rúmen (acima de 80%), sendo uma fonte de aminoácidos de excelente qualidade. Entretanto, o método de processamento pode afetar a qualidade do produto. A farinha de sangue pode causar problemas de qualidade e os animais precisam ser adaptados a

ela gradualmente. A farinha de sangue precisa ser limitada a no máximo 0,5 a 1,0 kg/cabeça/dia.

- **Farinha de carne e osso** é o produto restituído do tecido animal, incluindo ossos, que contém aproximadamente 54% de proteína, da qual aproximadamente 50% não é degradada no rúmen. Devido ao conteúdo de ossos, o nível de cálcio e fósforo é alto. Desde que o conteúdo químico da farinha de carne e osso pode variar sensivelmente, precaução deve ser tomada na aquisição e formulação de dietas. A farinha de carne e osso não é palatável, devendo ser introduzida gradativamente, além de ser limitada a 0,5 a 1,0 kg/vaca/dia.
- **Farinha de peixe**, subproduto da industrialização de pescados, contém acima de 60% de proteína, da qual 65% não é degradada no rúmen. A farinha de peixe tem um excelente balanço de aminoácidos, sendo rica em metionina e lisina. Entretanto, considerável variação na degradabilidade ruminal ocorre devido a diferentes métodos de processamento. A farinha de peixe é rica em cálcio e fósforo. Por causa do odor e gosto, a aceitabilidade da farinha de peixe pode ser um problema, e as vacas precisam ser adaptadas lentamente. A farinha de peixe deve ser utilizada no máximo de 1,0 kg/cabeça/dia, para vacas em alta produção.
- **Soro de leite** é a porção líquida separada do leite coalhado durante a fabricação do queijo. São obtidos basicamente dois tipos de soro: o doce, com pH = 6,0 e o ácido, com pH = 4,6, dependendo do tipo de queijo produzido. O pH de ambos os soros pode cair para 3,5 após dois dias, o que o torna pouco palatável, tendo, portanto, de ser utilizado diariamente. O soro é altamente corrosivo, dificultando o seu armazenamento. As vacas precisam se adaptar a ele lentamente, e uma vez adaptadas poderão consumir aproximadamente 2/3 da sua ingestão normal de água como soro. Em base de matéria seca, o soro equivale ao milho em NDT, contendo 1/3 a mais de proteína. A ingestão de soro aumenta a quantidade de urina excretada.

## Considerações finais

A nutrição e a alimentação de bovinos, como se pode ver neste artigo, têm evoluído a passos largos nos últimos anos. A tendência é cada vez mais aumentar o conhecimento acerca do potencial nutricional dos alimentos,

especialmente dos volumosos, procurando, desta forma, maximizar a produção, minimizando os custos.

A suplementação protéica e energética, nas condições e sistemas de produção usados em nosso País, é necessária para obtenção de eficiência na produção. Sua importância é atender às exigências nutricionais necessárias para um patamar estabelecido de produção, não implicando aumento no custo de produção.

## Referências bibliográficas

ARAÚJO, K.V.; LIMA, J.A. de F.; TEIXEIRA, J.C. et al. Substituição da proteína do farelo de soja pela amiréia 45S para potras em crescimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.4, p.994-1001, out./nov. 1999.

BARTLEY, E.E.; DEYOE, C.W. Starea as a protein replace for ruminants. **Feedstuffs**, Minneapolis, v.47, n.30, p.42-44, July 1975.

CANTON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants requirements and responses. **Journal Animal Science**, v.75, p.533-542, 1997.

CHALUPA, W. Problems in feed urea to ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.27, n.1, p.207-219, Jan. 1968.

EUCLIDES, V.P.B. 2000. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 65p.

EUCLIDES, V.P.B. 2001a. Produção animal em sistema intensivo combinado de pastagens Tanzânia e Braquiárias na região dos Cerrados. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. 13p. (EMBRAPA. Programa Produção Animal. Subprojeto 06.0.99.188.01)

EUCLIDES, V.P.B. 2001b. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: II SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa:UFV, p. 55-82.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P.; FIGUEIREDO, G.R.; 2001. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Rev. Bras. Zoot.** 30(2):451-462.

FURTADO, S.I. **Ensaio de digestibilidade em eqüinos recebendo rações com uréia.** Viçosa: UFV, 1991. 59p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).

GILL, D.R.; LUSBY, K.S. Feeding high protein range cubes. Oklahoma Cooperative Extension Service. OSU-3017. URL: <http://www.ansi.okstate.edu/exten/beef.>, Mar. 1998b.

HELMER, L.G.; BARTLEY, E.E.; DEYOE, C.W. et al. Feed processing. V- Effect of an expansio-processed mixture of grain and urea (Starea) on nitrogen utilization in vitro. **Journal of Dairy Science**, Champaing, v.53, n.3, p.330-335, Mar. 1970.

MAIA, R. L.A.; TEIXEIRA, J.C.; PEREZ, J.R.O. et al. Avaliação da qualidade da amiréia (produto da extrusão amido-uréia) através do método de estimativa da produção de proteína microbiana "in vitro". In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1987, Brasília. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1987a. p.95.

McCOLLUM III, F.T.; GALYEAN, M.L. Influence of cotton seed meal supplementation on voluntary intake, rumen fermentation and rate of passage of prairie hay in beef steers. **Journal Animal Science**, v.60, n.2, p.570-577, 1985.

McCOLLUM III, F.T.; HORN, G.W. Protein supplementation of grazing ruminants. **Journal Animal Science**, v.67, supl. 1, p.304, 1989.

MINSON, D.J. Forage in ruminant nutrition. Academic Press:New York, 1990. 483p.

NELSON, D.K. Urea in starters. **Feedstuffs**, Minneapolis, v.42, n.29, p.32-34, May 1970.

NOLLER, C.H. et al. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, Piracicaba, 1997. **Anais...**Piracicaba, FEALQ, 1997. p.151-184.

OWENS, F.N.; LUSBY, K.S.; MIZWICKI, K. et al. Slow ammonia release from urea: rumen and metabolism studies. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.50, n.3, p.527-531, Mar. 1980.

PARSONS, S.D.; ALLISON, C.D. Grazing management as it effects nutrition, animal production and economics of beef production. **Food Animal Practice**, v.7, n.1, p.3551-3561, 1991.

PATERSON, J.A. et al. The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In: FAHEY Jr., G.C. (ed). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison:American Society of Agronomy, 1994. Cap.2, p.59-114.

PAULINO, M.F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. ANAIS DO SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE. Goiânia/GO, 1999. p. 95-104.

PAULINO, M.F. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastagens. ANAIS DO CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA. Viçosa/MG, 1998. p.173 - 188.

PAULINO, M.F.; BORGES, L.E.; BORGES, G.N. Efeitos de diferentes níveis de uréia em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhas mestiças. ANAIS DA XXII REUNIÃO ANUAL DA SBZ. Balneário Camboriú/SC, 1985. p. 148.

PAULINO, M.F. et al. Efeitos de diferentes fontes de proteína sobre o desenvolvimento de novilhas em pastoreio. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 29, Lavras, 1992. Anais...Lavras, SBZ, 1992a. p.158.

PAULINO, M.F. et al. Efeitos de diferentes níveis de farinha de carne e ossos sobre o desenvolvimento de novilhos em pastoreio. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 29, Lavras, 1992. Anais...Lavras: SBZ, 1992b. p.154.

PAULINO, M.F. et al. Efeitos de níveis de uréia sobre o desenvolvimento de novilhas zebus. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.8, n.89, 1982.

PAULINO, M.F. Suplementação de bovinos em pastejo. **Informe Agropecuário**, v. 21, n. 205, p.96-106, 2000.

SEIXAS, J.R.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; ARAÚJO, W. de A. et al. Desempenho de bovinos confinados alimentados com dietas à base de farelo de algodão, uréia ou amiréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n.2, p.432-438, mar./abr. 1999.

SLADE, L.M.; ROBINSON, D.W.; CASEY, K.E. Nitrogen metabolism in non-ruminant herbivores. I- The influence of nonprotein nitrogen and protein quality on the nitrogen retention of adult mares. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.30, n.5, p.753-760, May 1970.

SPRINKLE, J.E. Matching forage resources with cow herd supplementation. Arizona Cooperative Extension. N.195023. URL: <http://www.ag.arizona.edu/pubs.>, Mar. 1998.

STILES, D.A.; BARTLEY, F.E.; MEYER, R.M. et al. Feed processing. VII- Effect of na expansio-processed mixture of grain and urea (Starea) on nitrogen utilization in cattle and urea toxicity. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.53, n.10, p.1436-1447, Oct. 1970.

TEIXEIRA, J.C. **Nutrição dos ruminantes**. Lavras: ESAL-FAEPE, 1991. 267p.

TEIXEIRA, J.C.; DELGADO, E.F.; CORRÊA, E.M. Degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta da amiréia 45S. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1992. p.492.

TEIXEIRA, J.C.; DELGADO, E.F.; EVANGELISTA, A.R. et al. Degradabilidade "in situ da proteína (nitrogênio) e taxa de degradação de diferentes fontes de proteína e misturas grão/uréia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1991. p.200.

TEIXEIRA, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; ALQUERES, M.M. et al. Utilização da amiréia-150S como suplemento nitrogenado para bovinos em sistema de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1998. v.1, p.482-484.

TEIXEIRA, J.C.; PEREZ, J.R.O.; FALCO, J.E. et al. Digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio de rações contendo amirea 45S (produto da extrusão amido-uréia). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1987, Brasília. **Anais... Viçosa: SBZ, 1987. p.43.**

TEIXEIRA, J.C.; CORREIA, L. de F.A.; FALCO, J.E. et al. Changes in blood serum, urine, and cecum parameters in rabbits fed a ration containing amirea (product of starch/urea extrusion). **Journal of Animal Science**, Champaing, v.66, (Suppl.1), p.338, 1988a.

TEIXEIRA, J.C.; CORREIA, L. de F.A.; FALCO, J.E. et al. Use of amirea in rabbits as nitrogen source in partial substitution for soybean meal. **Journal of Animal Science**, Champaing, v.66, (Suppl.1), p.337-338, Feb. 1988b.

TEIXEIRA, J.C.; CORREIA, L. de F.A.; FALCO, J.E. et al. Utilização da amiréia 45S (produto da extrusão amido-uréia) na alimentação de coelhos em crescimento, como fonte de nitrogênio em substituição parcial ao farelo de soja. II- Características de carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais... Viçosa: SBZ, 1988c. p.73.**

TEIXEIRA, J.C.; CORREIA, L. de F.A.; FALCO, J.E. et al. Utilização da amiréia 45S (produto da extrusão amido-uréia) na alimentação de coelhos em crescimento, como fonte de nitrogênio em substituição parcial ao farelo de soja. II- Desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais... Viçosa: SBZ, 1988d. p.64**

TEIXEIRA, J.C.; FALCO, J.E.; SANTOS, R.M. dos. Substituição do farelo de soja pela amiréia 45S suplementada com lisina e metionina em rações de coelhos em crescimento. I- Desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais... Viçosa: SBZ, 1990. p.215.**

TEIXEIRA, J.C.; OLIVEIRA, A.I.G. de; BARCELOS, A.F. Performance de vacas leiteiras em lactação alimentadas com diferentes fontes de proteína. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais... Viçosa: SBZ, 1991. p.290.**

TEIXEIRA, J.C.; PEREZ, J.R.O.; MORON, I.R. et al. Aproveitamento do macho leiteiro utilizando dietas à base de amiréia 45S. II- Desempenho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, n.1, p.203-207, jan./mar. 2000.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VEIRA, D.M.; MACLEOD, G.K. Effect of physical form of corn and urea supplementation on the performance of male Holstein calves. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v.60, n.4, p.931-936, Dec. 1980.



# Produção de leite por animais puros e mestiços

*Fernando Enrique Madalena*

## Introdução

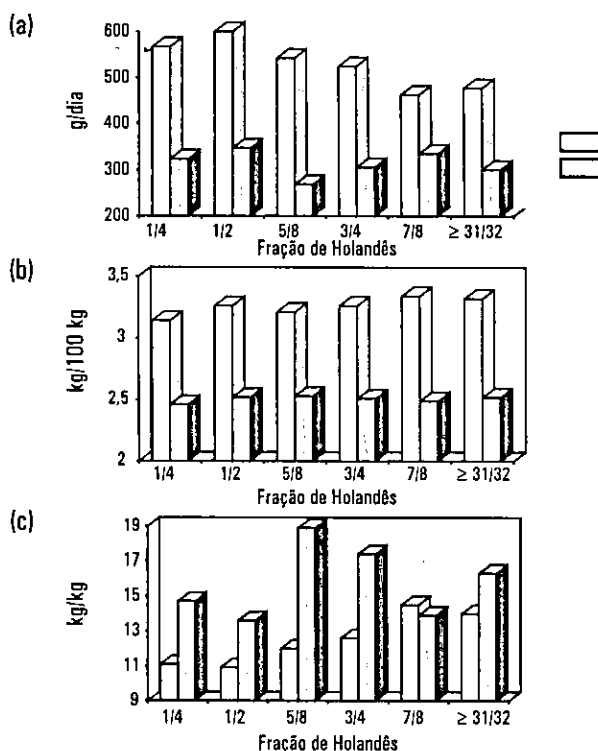
Considerando que certos genótipos estão melhor adaptados que outros para produzir em determinados ambientes, a escolha do tipo de rebanho deve ser feita em consonância com os recursos de alimentação disponíveis e com as práticas de manejo e saúde a serem adotadas. Neste trabalho são discutidos alguns exemplos de interações de genótipos x alimento e genótipos x sistema de produção a partir de resultados experimentais brasileiros.

## Interações genótipo x ambiente

Os recursos genéticos animais que hoje temos disponíveis para utilizar na produção, são o resultado da história evolutiva, antiga e recente, de cada população. Como resultado, os diversos genótipos desenvolveram diferentes adaptações aos ambientes onde foram selecionados. Por exemplo, é sabido que a taxa metabólica das raças leiteiras de *Bos taurus* é maior que a de *Bos indicus* (Taylor et al., 1986). Também existe evidência de que quando as forragens são de boa qualidade, o *Bos taurus* apresenta maior capacidade de consumo, relativo ao seu peso metabólico, que o *Bos indicus*, mas que o contrário acontece com forragens pobres (Hunter e Siebert, 1986), principalmente em condições de estresse calórico e parasitário (Vercoe e Frisch, 1978). Preston e Leng (1987) atribuíram a melhor utilização de forragens de baixa qualidade por animais *Bos*

*indicus* a seus menores requerimentos de precursores de glicose e gordura, decorrentes de sua composição corporal, bem como da sua capacidade de reciclar o nitrogênio para o rúmen.

Diferenças de adaptação como as mencionadas conferem vantagens a um ou outro genótipo, dependendo das condições em que deverá se desempenhar, gerando o fenômeno que os melhoristas chamam de *interação genótipo x ambiente*. Na Fig. 1 é apresentado um exemplo desta situação com resultados de experimento realizado no Brasil (Paiva et al., 1992).



**Figura 1.** Ganho de peso (a), consumo de matéria seca por 100 kg de peso vivo (b) e conversão alimentar (c) de novilhas de seis cruzamentos de Holandês x Guzerá alimentadas com capim-elefante, picado, na estação chuvosa (barras brancas) e ensilado, na seca (barras pretas), com suplemento de concentrados e minerais em ambas estações. Dados ajustados por peso inicial.

Fonte: Paiva et al. (1992.).

Pode ser visto que na estação chuvosa houve tendência de maior capacidade de consumo com maior fração de genes de Holandês, o que não acontecia na estação seca. As novilhas F1 apresentaram o maior ganho diário em ambas estações, mas na seca seu consumo de matéria seca por cabeça foi pouco superior ao das novilhas  $\geq 31/32$  de Holandês, enquanto nas águas foi igual, de forma que elas tiveram também melhor eficiência de conversão alimentar, em ambas as estações. A heterose para eficiência de conversão foi significativa na estação chuvosa, mas não pode ser demonstrada na seca (Madalena et al., 1992).

O exemplo da Fig. 1 mostra a necessidade de se escolher o genótipo de acordo com os recursos alimentícios disponíveis. Em virtude da existência de diferenças tão importantes nos processos digestivos e fisiológicos relacionados com a utilização dos alimentos (Preston e Leng, 1987), é surpreendente que a avaliação dos efeitos de cruzamentos com vacas em lactação não tenha atraído a atenção dos nutricionistas brasileiros. Entretanto, felizmente, já começam a aparecer na América Latina livros baseados em experimentos locais, com o gado local e para os nossos sistemas de produção (p. ex., Combellas, 1998). Estes autores, entre outros, têm questionado a validade dos sistemas de alimentação baseados apenas nos requerimentos energéticos, sem se levar em consideração as limitações na digestão ruminal decorrentes da alta ingestão de forragens de baixa qualidade.

## Escolhendo o sistema de produção

Sistemas de produção onde o calor e os parasitas são controlados e que fornecem abundantemente alimento de alta qualidade favorecem o uso de raças como a Holandesa, de alta produção por animal, enquanto sistemas onde aqueles estresses prevalecem favorecem o uso de mestiços de *B. taurus* x *B. indicus* (McDowell, 1972). Também, em países onde os concentrados são abundantes, p. ex. EUA, prevalecem sistemas que procuram a máxima produção por animal, enquanto em países de produção pastoril, como a Nova Zelândia, procura-se maximizar a produção por hectare, mais relacionada com o desempenho econômico neste caso.

Obviamente, os indicadores zootécnicos de produção, úteis para caracterizar os sistemas de produção, não podem ser tomados como a base para compará-los, já que os sistemas que resultam em maior desempenho zootécnico (p. ex., produção de leite) geralmente tem também maiores custos. O desempenho econômico (a rentabilidade e o lucro) constitui uma base mais lógica de comparação, a efeitos de tomar decisões sobre o uso de recursos produtivos, tanto desde o ponto de vista de fazenda individual quanto do planejamento regional ou nacional embora, neste último caso, outros aspectos de cunho social e ambiental também devam ser considerados. Assim, a discussão sobre sistemas de produção, sem dados econômicos, é irrelevante.

## **Desempenho econômico de sistemas de produção na Região Sudeste**

Holanda e Madalena (1998) revisaram a literatura sobre desempenho econômico de sistemas de produção na Região Sudeste, considerando apenas trabalhos em que a metodologia seguida estava claramente explicada. Foram encontradas informações de sete fazendas consideradas modelo nas suas regiões, inclusive dos chamados “Sistemas de Produção com mestiços” da Embrapa e da Epamig. Também foram encontradas informações sobre um grupo de 69 fazendas em vários municípios de Minas Gerais, correspondentes ao estrato de maior produção (mais de 250 litros por dia) de estudo do Sebrae para aquele Estado. Estas fazendas foram agrupadas em três classes, em função do custo de produção, como mostrado na Tabela 1. Os estudos originais abrangiam diferentes períodos de tempo, entre 1994 e 1997, com exceção da fazenda da Embrapa, que tinha dados de 1986 a 1994. Nestes anos houve variação nos preços do leite e nos preços dos insumos, que influenciavam as comparações da rentabilidade entre as diferentes fazendas. Por este motivo, os resultados foram apresentados de duas formas: uma, como estavam no original e outra, com os cálculos refeitos, utilizando-se preço igual para todas as fazendas, apenas diferenciando-se as de leite B das de leite C. Como preço de referência foi usado o preço do contrato Parmalat/Embrapa Gado de Leite, que indicava 0,29 R\$/litro para o leite B e 0,20 para o leite C, na média de seca e águas e livre de despesas.

Pode ser visto na Tabela 1 que as fazendas de maior produção por vaca (19,0 kg/dia) tinham também maior custo de produção e, embora tenham recebido maior preço pelo leite, apresentaram a mesma margem líquida que as fazendas de produção intermediária (14,3 kg/dia), que produziam com custo menor. Entretanto, a rentabilidade deste segundo grupo foi maior, de 11,1% ao ano, contra apenas 7,7% nas fazendas de custo alto, que empregavam, por litro de leite produzido, 32% a mais de capital. Já as fazendas dos produtores mineiros, que produziam apenas 8,8 kg/dia por vaca em lactação, tiveram a maior margem líquida (a rentabilidade neste grupo não pode ser calculada porque não foi informado o montante de capital utilizado).

**Tabela 1.** Características de produção e econômicas de três grupos de fazendas na Região Sudeste.<sup>1</sup>

Característica	Fazendas "modelo"		Produtores mineiros <sup>4</sup>
	Custo alto <sup>2</sup>	Custo médio <sup>3</sup>	
Tipo de leite	100% B	50% B	não-informado
Nº de fazendas	3	4	69
Área da pecuária leiteira, ha	67	83	343
Venda de leite, litros/dia	1805	1098	552
Nº de vacas	117	97	110
Tipo de rebanho	Holandês	Mestiço, apurado	Mestiço, intermediário
Ordenha manual, %	0	50	77%
Vacas em produção/total vacas, %	78	71	64
Litros/dia por vaca em produção	19,0	14,3	8,7
<b>Contas com o preço da publicação original</b>			
Custo total, R\$/litro	0,35	0,26	0,26
Capital empatado por litro <sup>5</sup> , R\$	1,08	0,82	não-informado
Renda do leite/renda da pecuária, %	82	78	81
Preço recebido, R\$/litro	0,37	0,28	0,30
Venda de animais, R\$/litro	0,06	0,06	0,07
Margem líquida, R\$/litro	0,08	0,08	0,11
Rentabilidade do capital <sup>5</sup> , % ao ano	7,70	11,10	.
<b>Contas com o preço do contrato Embrapa/Parmaalat</b>			
Custo total, R\$/litro	0,34	0,23	0,25
Preço recebido, R\$/litro	0,29	0,24	
Margem líquida, R\$/litro	0,02	0,08	
Rentabilidade do capital <sup>5</sup> , % ao ano	1,60	10,30	

<sup>1</sup> Adaptado de Holanda e Madalena (1998).

<sup>2</sup> Fazendas consideradas modelo na sua região, todas de leite B, de São Paulo.

<sup>3</sup> Fazendas consideradas modelo na sua região, duas de leite B e duas de leite C, uma de São Paulo e três em Minas Gerais, inclusive a da Embrapa e a da Epamig.

<sup>4</sup> Fazendas comuns em vários locais de Minas (estudo do Sebrae).

<sup>5</sup> Exclusive terra (capital com terra não informado).

As fazendas “modelo” de custo alto gastaram mais que as outras em concentrados, sanidade do rebanho, energia e combustíveis, contribuição rural e em impostos e taxas. Com respeito ao genótipo, os produtores mineiros utilizavam um mestiço “intermediário” (41% em torno de  $\frac{1}{2}$  “sangue” de raça européia, 18% abaixo de  $\frac{1}{2}$  sangue e 41% acima de  $\frac{1}{2}$ ).

Apesar de que não se pode tirar conclusões firmes de informações de tão poucas fazendas, estes resultados sugerem que os sistemas de produção baseados em práticas custosas não têm o melhor desempenho econômico (“leite caro não compensa”), como sugerido pela Fig. 2.

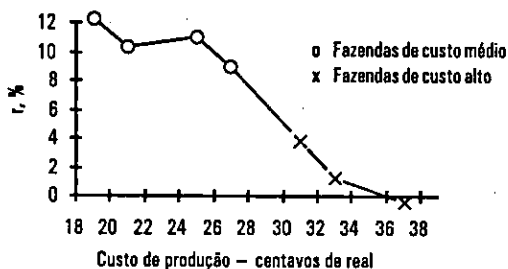


Fig. 2. Relação entre a rentabilidade (r) e o custo de produção em sete fazendas “modelo”.

Fonte: Reproduzida de Holanda e Madalena (1998).

Recentemente, Holanda et al. (2000) analisaram informações de fazendas participantes de programas de assistência técnica, nos Municípios mineiros de Araxá, Governador Valadares e Viçosa. Utilizando um procedimento de agrupamento em “clusters” homogêneos, eles classificaram as fazendas em três grupos, como se mostra na Tabela 2. Os resultados desta análise concordam com a revisão da Tabela 1, considerando que aqueles sistemas com maior produção e com perfil tecnológico dito “mais tecnificado” tinham margem líquida negativa, apesar de obterem maior produção por vaca, do que sistemas com rebanho mestiço intermediário que gastavam menos em diversas rubricas.

**Tabela 2.** Características de produção e econômicas de três tipos de fazendas em Minas Gerais (1997/1998)<sup>1</sup>.

Características físicas e zootécnicas	Grupo homogêneo ( <i>cluster</i> )		
	I	II	III
Nº de fazendas	19	10	8
Área da pecuária leiteira, ha	79	85	98
Nº de vacas em lactação	18	51	61
Produção de leite da fazenda, l/dia	140	314	511
Produção por vaca em lactação, l/dia	8,5	7,9	12,1
Taxa de lotação dos pastos, U.A./ha	1,2	1,0	0,9
Produção de leite da fazenda, t/ha/ano	1,4	1,3	1,1
Vacas em lactação/total de vacas, %	73,5	65,5	67,0
<i>Tipo de rebanho</i>			
> 7/8 "sangue" Holandês, %	25,6 <sup>2</sup>	9,0	33,0
% "sangue" Holandês, %	43,9	18,0	22,7
% "sangue" Holandês <sup>3</sup> , %	18,0	52,0	25,7
Azebuadas e indefinidas, %	12,5 <sup>2</sup>	21,0	18,6
<i>Tipo de reprodutor</i>			
Holandês	77,3	60,0	100,0
Holandês e zebu (ambos)	9,1	10,0	0,0
Mestiço	9,1	0,0	0,0
Zebu	4,5	30,0	0,0
Ordenha manual, %	100,0	83,0	40,0
Somente inseminação artificial, %	76,0	66,7	80,0
Inseminação ou monta controlada, %	14,0	11,1	20,0
Somente monta não-controlada, %	10,0	22,2	0,0
Concentrados/vaca em lactação, kg/d	2,3	1,9	2,6
Mão-de-obra familiar/mão-de-obra total, %	16,3	7,7	2,9
<i>Características econômicas</i>			
Receita do leite/receita total da pecuária, %	86,6	81,5	81,1
Despesas com concentrados e minerais, R\$/ 100 L	8,5	6,8	7,0
Despesas com medicamentos e sanidade, R\$/ 100 L	2,0	1,8	1,9
Preço recebido pelo leite, R\$/ 100 L	22,7	24,5	23,6
Receita com animais e outros <sup>4</sup> , R\$/ 100 L	4,6	6,7	6,0
Custo operacional total, R\$/ 100 L	33,6	29,5	24,8
Margem líquida, R\$/ 100 L	- 6,3	1,7	4,8
Depreciações, R\$/ 100 L	5,2	5,6	3,7
Diferença de inventário animal, R\$/ 100 L	- 1,6	2,4	- 8,2
Rentabilidade do capital, % ao ano	- 1,5	2,7	- 1,8

<sup>1</sup> Adaptado de Holanda et al. (2000) e Holanda (2000).<sup>2</sup> Inclui 2,7% de Pardo-Suíço.<sup>3</sup> Inclui "mestiças Holandês-Zebu" e "grau de sangue indefinido".<sup>4</sup> Esterco, lenha etc.

## A boa técnica

Durante a defesa da dissertação que originou a Tabela 2, foi feita a seguinte arguição: *“As fazendas do cluster II usavam menos inseminação artificial, menos remédios, menos concentrados, menos ordenha mecânica e tinham gado menos especializado. Faziam todo o contrário do que técnica indica. Você recomendaria isto ao produtor?”* A resposta foi *sim*, uma vez que assim a rentabilidade era positiva e de outra forma ocorria o contrário. Uma frase do Prof. Sebastião Teixeira Gomes vem à tona neste contexto: *“Define-se o bom técnico como aquele que ensina o produtor a ganhar dinheiro”*.

Estes resultados servem para ilustrar preconceitos existentes quanto ao que deva ser a boa técnica. Por exemplo, ninguém poderá negar que a inseminação artificial é uma ótima técnica reprodutiva, *desde que bem aplicada* e desde que o investimento no sêmen corresponda à realidade da fazenda (Madalena, 1986). Argumento semelhante aplica-se à ordenha mecânica, que muitas vezes é implementada sem a necessária infra-estrutura de apoio técnico, inclusive treinamento dos operários e gerentes, para garantir seu funcionamento apropriado. A educação e treinamento das pessoas envolvidas na produção são muitas vezes negligenciadas ao se recomendar uma dada técnica, da mesma forma que a decorrência lógica de maior remuneração de pessoal melhor qualificado.

A rubrica despesas com saúde merece cuidado, considerando que algumas das despesas, como a maioria das vacinas, são indispensáveis, outras dependem do manejo. Por exemplo, as despesas decorrentes da mamite podem ser reduzidas utilizando-se métodos apropriados de prevenção. As despesas com controle químico de parasitas também podem ser reduzidas com banhos estratégicos, rotação de pastagens e uso de genótipos resistentes. Recentemente, Teodoro et al. (1998) mostraram que a infestação com carrapatos não tinha efeito sobre a produção de leite de vacas mestiças, enquanto as Holandesas sofriam uma redução de 25%. Assim, maiores despesas com saúde não necessariamente indicam melhor técnica, podendo inclusive indicar o contrário.

A rubrica “despesas com concentrados” merece atenção destacada, especialmente num encontro de nutricionistas como o presente. Enquanto na década do 60 os nutricionistas e economistas agrícolas dos EUA estudavam superfícies de resposta para quantificar o ótimo econômico de combinações de concentrados e volumosos, no Brasil este tipo de estudo ainda carece de atenção, muito embora



recomendações neste sentido foram especificamente formuladas (FAO, 1983). Os resultados de Villela et al. (1996) servem de exemplo da necessidade de se considerar o custo/benefício da alimentação. Eles comunicaram que vacas Holandesas em sistema de "free stall", com dieta completa *ad libitum* à base de silagem de milho e concentrado, produziam 20,6 kg de leite por dia, enquanto vacas comparáveis, em pastagem de *coast cross*, recebendo 3 kg de concentrado por dia, produziam 16,6 kg/d. Entretanto, a despeito de sua menor produção, a margem bruta do segundo grupo foi de US\$ 764, contra US\$ 570 do primeiro, uma diferença de 34% a favor do grupo que produzia menos porém com alimento mais barato.

Chama a atenção a exiguidade de estudos sobre o desempenho econômico dos diferentes sistemas de produção, num país como o Brasil, que conta com ampla rede de pesquisa e onde o leite é um dos principais produtos agrícolas. Os números disponíveis parecem indicar que os sistemas de produção com altos custos não se sustentam economicamente. Resultados do sistema de produção com Holandês em *free stall* da Embrapa Gado de Leite apóiam esta conclusão, apesar de não se dispor de análise completa do referido sistema. Como pode ser visto na Tabela 3, mesmo desconsiderando-se as depreciações, a produção de leite não paga os custos de manutenção naquele sistema.

**Tabela 3.** Produção de leite necessária para pagar a manutenção de uma vaca em produção + vaca seca + novilha de reposição, no sistema de Holandês em "free stall" da Embrapa Gado de Leite<sup>1</sup>.

Categoria	R\$	Preço do leite, R\$/litro	
		0,37	0,29
	R\$	litros de leite	
Vaca em produção, 305 dias	2.528	6.910	8.816
Vaca seca, 60 dias	243	665	848
Novilha até o primeiro parto (20%)	352	963	1.229
Total	3.123	8.538	10.893
Total – R\$ 460 de vaca de descarte <sup>2</sup>	2.663	8.078	10.443
<b>Produção<sup>3</sup> – Custo de manutenção</b>		<b>-1.043</b>	<b>-3.408</b>

<sup>1</sup> Yamaguchi et al. Anais. 34 Reunião. SBZ, v. p.343, 1996. Valores originais em US\$ convertidos à taxa de R\$ 1,18 = 1 US\$.

<sup>2</sup> Pesando 20 arrobas, a R\$ 23/arroba. Não se incluíram receitas de novilhas excedentes porque ao custo com que são criadas, de 2,15 R\$/dia, teriam que ser vendidas por preço acima de R\$ 1.760 para dar lucro, um preço irreal para animais destinados à produção.

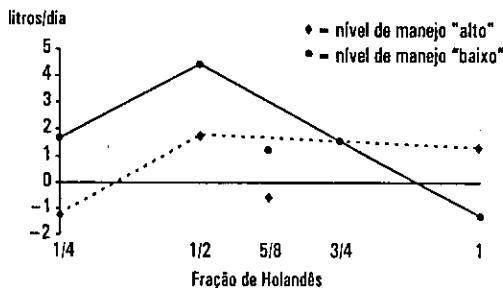
<sup>3</sup> Produção de 7.035 kg/lactação, Freitas et al. (1998).

Como salientado por Matos (1996), ao contrário dos sistemas baseados em insumos caros, a melhor combinação de terra, capital e trabalho para produzir leite de forma econômica parece passar por tecnologia baseada na eficiente utilização da energia solar pelas de forragens tropicais, utilizadas com genótipos mestiços que permitem seu melhor aproveitamento, mesmo que não sejam atingidas as mais altas produções por animal. A produção de 39.000 kg de leite/ha/ano, comunicada por Cruz Filho et al. (1996), mesmo que em escala experimental, mostra o tremendo potencial deste tipo de sistema.

## Genótipos e sistemas de produção

Os resultados de experimentos de cruzamentos de *Bos taurus* x *B. indicus*, principalmente os brasileiros, foram revisados recentemente por Madalena (1997). Em níveis de produção de menos de 10 kg de leite por dia de intervalo de partos, a superioridade das mestiças (híbridas), especialmente das F1, tem sido consistente, para a quase todas as características de importância econômica, incluindo produção de leite, gordura e proteína, idade à puberdade e ao primeiro parto, eficiência de conversão de alimentos nas novilhas, mortalidade, morbidade e custos de saúde de bezerras, taxa de descarte de novilhas e vacas, vida útil, preço das vacas de descarte e custo da ordenha (Madalena, 1993).

A heterose acumulada nas diversas características componentes do desempenho econômico tem resultado em grande superioridade do cruzamento F1, especialmente em níveis de produção mais baixos (Fig. 3). Nota-se novamente nesta figura o pior desempenho econômico decorrente do alto uso de concentrados, no nível "alto" de manejo.



**Fig. 3.** Lucro por dia de vida útil de cruzamentos de Holandês x Guzerá, expresso em litros de leite (preço de 1 litro = US\$ 0,16). Cruzamentos de pai Holandês ou Guzerá, à exceção do 5/8, de pai 5/8 (bimestiço).  
Fonte: Madalena et al. (1990).

À medida que aumenta o nível de produção, o desempenho das *Bos taurus* torna-se mais competitivo, alcançando o das híbridas em níveis de 10 kg de leite por dia de intervalo de partos (Madalena, 1997). Entretanto, existe relativamente pouca informação experimental para avaliar a partir de qual nível de produção as *Bos taurus* ultrapassam o desempenho das híbridas. Madalena et al. (1983), Mackinon et al. (1996) e Ferreira e Madalena (1997) não encontraram diferenças significativas na produção por dia de intervalo de partos entre vários cruzamentos com fração de genes de raça européia  $\geq \frac{1}{2}$  até puras, em níveis de 10 kg/dia. Resultados recentes da Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, indicaram desempenho similar para quatro grupos genéticos, cruzadas (de 5/8 até 7/8 Holandês), puras por cruza, GC1 e  $\geq$ GC2 + PO, que tiveram produções de, respectivamente, 4.586, 4.606, 4.749 e 4.769 kg por lactação e 12,7, 12,0, 13,1 e 13,0 kg/dia de intervalo de partos (Barbosa et al., 1999 e P.F. Barbosa, comunicação pessoal).

Diversos levantamentos têm mostrado que os produtores, em concordância com os resultados experimentais, corretamente escolhem o genótipo mais adequado para os sistemas de produção de baixos insumos, a maioria, no Brasil tropical. Por exemplo, um estudo em 291 fazendas de Minas Gerais indicou que 89% do rebanho era mestiço e que a maioria dos produtores (46%) queria mantê-lo assim, embora 40% não tivessem meta definida a respeito do tipo de rebanho que pretendia ter no futuro próximo (Madalena et al., 1997). Por outro lado, os produtores têm detectado a superioridade do cruzamento F1 (apesar da inexistência de propaganda e de esclarecimento por parte dos órgãos oficiais), tendo surgido mercado incipiente para este tipo de animal, que recebe excelentes preços (Madalena, 1997).

Note-se, de passagem, que o conceito de gado “especializado” fica totalmente desprovido de base lógica, quando se consideram as interações genótipo x ambiente mencionadas. Geralmente, este termo é utilizado em referência ao gado *Bos taurus* de alta produção, que é especializado para produzir nos sistemas dos países de clima temperado, com base em seu maior consumo de alimentos de alta concentração energética, mas não o é para produzir nos sistemas predominantes nos países tropicais, inclusive no Brasil, onde é o gado mestiço que apresenta as necessárias especializações para aproveitar alimentos de menor qualidade e lidar com os parasitas e as condições climáticas.

## Importância da alimentação para manutenção

O maior peso das vacas é uma desvantagem séria, devido ao aumento decorrente nos requerimentos de manutenção, especialmente nos sistemas de produção em que os machos não são aproveitados. Vercesi et al. (2000) estimaram que uma redução de 1 kg no peso metabólico da vaca adulta tinha um valor econômico para a seleção 19 vezes maior do que um aumento de 1 kg na produção de leite, para o sistema de produção da Epamig, sem aproveitamento dos machos. Mesmo em sistema de dupla-aptidão, o peso da vaca adulta teve uma influência negativa preponderante, ao ponto de resultar em ponderação negativa para a seleção pelo peso dos machos (Lôbo et al., 2000).

Neste contexto, a possibilidade de se utilizar cruzamentos com Jersey deve ser considerada seriamente. Resultados de Teodoro et al. (2000) indicaram que os cruzamentos tríplices de Jersey x (Holandês x Gir) tiveram produção de leite, gordura e proteína por dia de intervalo de partos similares às do cruzamento Holandês x Gir, para uma mesma fração de *Bos taurus*, e apresentaram menor tamanho e maior precocidade sexual.

A possibilidade de se utilizar sêmen de Holandês da Nova Zelândia também deveria ser pesquisada, já que naquele país a seleção é feita em condições de pastejo e é o único onde o peso da vaca é incluído no índice de seleção, visando à sua redução.

## Conclusões

Os resultados apresentados exemplificam a necessidade de se intensificar e concentrar os esforços da pesquisa para delinear sistemas de produção baseados em práticas de produção de forragens, alimentação com concentrados, saúde e manejo animal que, juntamente com a escolha do genótipo animal apropriado, venham efetivamente melhorar o desempenho econômico da produção de leite. A meta deve ser otimizar a utilização dos recursos e não simplesmente lograr a máxima produção por animal.

Os cruzamentos F1 de Holandês x Zebu e os cruzamentos tríplices de Jersey x Holandês x Zebu têm apresentado os melhores resultados de intervalo de partos, em sistemas com produção menor de 10 kg de leite por dia de intervalo de partos.

Resultados recentes chamam a atenção sobre o papel preponderante do peso da vaca adulta no desempenho econômico de sistemas de produção de leite e de dupla-aptidão.

## Referências bibliográficas

- Barbosa, P.F., Cruz, G.M., Costa, J.L., Rodrigues, A.A. 1999. Causas de variação da produção de leite em um rebanho da raça Holandesa em São Carlos, SP. *Rev. bras. zootec.* 28:974-981.
- Cruz Filho, A.B., Cóser, A.C., Pereira, A.V. et al. Produção de leite a pasto usando capim-elefante: Dados parciais de transferência de tecnologia no Norte de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza - CE, Soc. Bras. Zoot., 1996. v. 1, p. 504 - 506.
- Combellas L., J. 1998. *Alimentación de la Vaca de Doble Propósito y de sus Crias*. Fundación INLACA, Valencia, Venezuela, 196 p.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1983. *Servicios de Asesoramiento en Investigación de Ganado Lechero*. Brasil. Informe terminal, Proyecto BRA/79/010, FAO/UNDP, Roma.
- Ferreira, J.J., Madalena, F.E. 1997. Efeito do tipo de cruzamento sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas leiteiras em fazenda demonstrativa da EPAMIG, MG. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.* 49:741.
- Holanda Jr., E.V. 2000. Aspectos econômicos da produção de leite em três microrregiões de Minas Gerais. *Dissertação de Mestrado*. Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte.
- Holanda Jr., E.V e Madalena, F.E. 1998. Leite caro não compensa. *Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG*, n. 25, 13-18.
- Holanda Jr. E.V., Madalena, F.E., Moro, S., Silva, M. A. E, Nascif, C., Mendonça, A.M., Murtha, H.A. 2000. Custos e rentabilidade de três sistemas de produção de leite em Minas Gerais. 3º Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, *Anais...*, Belo Horizonte, SBMA (submetido).

- Hunter, R.A. e Siebert, B.D. 1986. The effects of genotype, age, pregnancy, lactation and rumen characteristics on voluntary intake of roughage diets by cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 37:549-560.
- Lôbo, R.N.B., Penna, V.M., Madalena, F.E. 2000. Avaliação de esquemas de seleção alternativos para bovinos zebus de dupla-aptidão. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* (no prelo).
- Mackinnon, M.J., Thorpe, W., Baker.,R.L. 1996. Sources of genetic variation for milk production in a crossbred herd in the tropics. *Anim. Sci.* 62:5.
- Madalena, F.E. 1986. Seleção e melhoramento genético a nível de fazenda. Em: *Bovinocultura Leiteira* (Peixoto, A.M., Moura, J.C., Faria, V.P., eds), Piracicaba, FEALQ, p.237-260.
- Madalena, F.E. 1993. *La Utilización Sostenible de Hembras F1 en Producción del Ganado Lechero Tropical*. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal. n. 111.
- Madalena, F.E. 1997. Sistema de reposição contínua do rebanho leiteiro com fêmeas F1 de *Bos taurus* x *Bos indicus* no Brasil. *Arch. Lat.-amer. Prod. Anim.* (ALPA), v. 5 p. 97-126.
- Madalena, F.E., Valente, J., Teodoro, R.L., Monteiro, J.B.N. 1983. Produção de leite e intervalo entre partos de vacas HPB e mestiças HPB:Gir num alto nível de manejo. *Pesq. Agrop. Bras.* 18:195
- Madalena, F.E., Teodoro, R.L., Lemos, A.M., Monteiro, J. B.N., Barbosa, R. T. 1990. Evaluation of strategies for crossbreeding of dairy cattle in Brazil. *J. Dairy Sci.* 73:1887.
- Madalena, F.E., Paiva, J.A.J., Teodoro, R.L. 1992. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera grades in Brazil. 6. Breed additive and heterosis effects on components of feed conversion efficiency in heifers. *Rev. Brasil. Genét.* 15:595-601.
- Madalena, F.E., Abreu, C.P., Sampaio, I.B.M. e Ferreira Sobrinho, F. 1997. Práticas de cruzamentos em fazendas leiteiras afiliadas à Cooperativa Central de Produtores Rurais de Minas Gerais. *R. Soc. Bras. Zootec.* 26:924-934
- Matos, L.L. 1996. Produção de leite a pasto. In: *Simp. Top. Esp. Zootec.*, 34<sup>th</sup> Reunião SBZ, p. 169-193.
- McDowell, 1972. *Improvement of Livestock Production in Warm Climates*. Freeman, São Francisco.

- Paiva, J.A.J., Madalena, F.E., Teodoro, R.L., Campos, A.T. 1992. Food conversion efficiency in six groups of Holstein-Friesian x Zebu crosses. *Livest. Prod. Sci.* 30:213-222.
- Preston, T.R. e Leng, R.A. 1987. *Matching Ruminant Production Systems with Available Resources in the Tropics and Sub-Tropics*. Penambul Books, Armidale, 245 p.
- Taylor, St. C.S., Thiesen, R.B., Murray, J. 1986. Breed relationship of maintenance efficiency to milk yield in cattle. *Anim. Prod.* 43:37-61.
- Teodoro, R.L., Lemos, A.M., Madalena, F.E. 1998. Effect of ticks (*Boophilus microplus*) infestations on milk yield of *Bos taurus/Bos indicus* crosses. Proc. 6<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Armidale, 27:177-180.
- Teodoro, R.L., Madalena, F.E., Lemos, A.M. 2000. Evaluation of crosses of Jersey or Brown Swiss x Holstein-Gir. 1. Dairy Production and Reproduction. *Trop. Anim. Hlth. Prod.* (submetido).
- Vercesi Filho, A.E; Madalena, F.E.; Ferreira, J.J.; Penna, V.M. 2000. Pesos econômicos para seleção de gado de leite. *Rev. Bras. Zoot.* 29:145-152
- Vercoe, J.E. e Frisch, J.E. 1980. Animal breeding and genetics with particular reference to beef cattle in the Tropics. Mem. IV Conf. Mund. Prod. Anim. 1:453-463. AAPA, Buenos Aires.





# A experiência da Fazenda Taboquinha na produção e comercialização de animais meio-sangue para produção de leite

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV - INSTITUTO DE ZOOTECNIA - IZ - AV. DA PÁTRIA, 35 - 36561-900 - VIÇOSA - MG

*Marcos Vinicius Matias de Melo*

## Introdução

A Fazenda Taboquinha trabalha há 20 anos com o ciclo completo da pecuária de dupla-aptidão. Nesse período acumulamos alguma experiência e muitas dúvidas. Com a prestimosa ajuda de muitas pessoas e algumas instituições, estamos pouco a pouco superando desafios e consolidando a viabilidade econômica do negócio pecuário em uma região que está à procura do retorno ao desenvolvimento.

O presente depoimento está longe de ter o rigor técnico da pesquisa (com exceção da tese de Álvares). Porém nossa experiência de sucesso na produção de F1 não é a primeira, nem a única e sequer a melhor. Procuramos trazer informações e opiniões que enriqueçam a discussão do assunto e possam subsidiar a pesquisa de sistemas de produção de leite e carne.

O autor agradece ao Prof. Fernando Enrique Madalena e ao pesquisador José A.S. Álvares, pela colaboração na condução de suas atividades na Fazenda Taboquinha. Da mesma forma, reconhece o papel de instituições como a UFMG, a Embrapa Gado de Leite, a Epamig e a Emater/MG, na geração de conhecimentos e tecnologias sobre produção de F1, e sua transferência aos produtores.

## Caracterização geográfica

- **Localização:** a Fazenda Taboquinha localiza-se na Região Leste do Estado de Minas Gerais, mesorregião do Vale do Rio Doce, microrregião geográfica de Governador Valadares, no Município de Itambacuri.
- **Clima:** caracteriza-se pelo verão chuvoso e inverno seco. A precipitação média anual é de 1.060 mm, porém com grande variação e distribuição irregular durante o verão com ocorrência de longos veranicos (janeiro e fevereiro). A temperatura média anual varia de 20,3 (agosto) a 25,8 °C (fevereiro).
- **Topografia:** varia de plana à fortemente acidentada com predomínio de áreas onduladas.
- **Solos e pastagens:** as áreas planas compõem-se basicamente de solo Aluvial Eutrófico e Gleí Eutrófico e as onduladas de Latossolo vermelho-amarelo Eutrófico. Nas baixadas é comum a ocorrência de áreas temporariamente alagadas. A vegetação predominante nestas áreas é de capim-angola, provisório e tanner grass. Nas partes bem drenadas predominam o colômbio e o braquiário. Nos morros o principal capim é o colômbio mas há uma substituição importante por braquiário quando da reforma de áreas degradadas.

## Histórico

### Regional

O Vale do Rio Doce teve uma rápida ocupação e desmatamento entre as décadas de 40 e 60. Com solos de excepcional qualidade, tornou-se na década de 70 uma referência nacional para pecuária de corte. Havia grandes fazendas de cria, recria e engorda, mas a maioria das propriedades era de invernistas que apenas terminavam o boi comprado de outras regiões.

A partir da década de 80 houve uma mudança gradativa deste perfil em direção a um modelo de cria de dupla-aptidão. No nosso entendimento, algumas razões que motivavam esta mudança são: exaustão de recursos naturais (solo e água), diminuição das propriedades, evasão de investimentos e diminuição das margens de lucro da pecuária de corte tradicional.

No início, a mudança daquele perfil significou um salto tecnológico e de rentabilidade nas propriedades, talvez devido à introdução de raças européias sobre uma base zebuína de boa qualidade, o que resultou em máxima heterose. No entanto, as gerações seguintes não foram planejadas à luz do conhecimento científico, o que resultou na quase extinção das vacadas zebuínas comerciais e até mesmo dos rebanhos de seleção. O cruzamento absorvente com touros europeus e o uso de bimestiços levou a uma degeneração dos plantéis que comprometeu tanto o sucesso da atividade de corte como a de leite, via elevação de custos.

## **A Fazenda Taboquinha no contexto regional**

O histórico da Fazenda Taboquinha foi semelhante até o início da década de 80, quando se iniciou o processo sucessório da administração. As matrizes da fazenda eram predominantemente Indubrasil x Nelore, acasaladas com touros das mesmas raças. Fazia-se o ciclo completo especializado em corte.

O interesse por F1 nasceu da aquisição de algumas vacas da região (Pardo-Suíço, HPB e HVB x Zebu). Nestas vacas utilizamos algumas opções de touros: Indubrasil, Guzerá, Caracu e  $\frac{1}{2}$  Pardo-Suíço x  $\frac{1}{2}$  Zebu.

A superioridade do acasalamento de raças zebuínas com as vacas F1 eliminou a opção pelo Caracu e pelo bimestiço. Entendemos logo que o sucesso de um programa de cruzamento dependeria essencialmente da qualidade da matriz zebuína, já que as gerações seguintes tinham desvantagens em relação à F1.

Amparados por fartos dados de literatura, acompanhamento de eventos agropecuários e opiniões de técnicos e pesquisadores fixamo-nos no Guzerá como raça mãe por ser o grupamento zebuino que mais se encaixava no conceito de dupla-aptidão.

Iniciou-se então em 1986 um programa de cruzamento absorvente de Guzerá sobre as matrizes zebuínas da fazenda; paralelamente produziu-se também o F1 Holandês x Zebu com as fêmeas disponíveis.

No mesmo ano deu-se início ao plantel de Guzerá PO, adquirido inicialmente com intenção de apressar a formação do rebanho de cruzamento. O desempenho zootécnico dos animais adquiridos foi muito superior ao Zebu já existente na fazenda, o que nos levou à opção de multiplicar e selecionar Guzerá puro.

A ocorrência, no plantel de seleção, de vacas com produção de leite muito expressiva, levou-nos a iniciar a ordenha do Guzerá a partir de 1991. A seleção para leite desenvolveu-se desde então em parceria com selecionadores de todo o País, culminando com o advento do Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite (Embrapa/UFMG/ABCZ/CBMG). Com a disponibilidade de touros avaliados geneticamente para leite, o sonho de produzir uma base zebuína diferenciada para cruzamentos de dupla-aptidão tornou-se uma realidade incontestável.

## Sistemas de produção

### Produção de leite com F1

A Fazenda Taboquinha utiliza vacas F1 e 5/8 Holandês x Guzerá para produção de leite e bezerros, predominantemente a pasto. Para tanto, utiliza uma área de pastagens irrigadas com 17 ha de elefante, braquiário e mombaça e áreas de sequeiro anexas com as mesmas forrageiras da parte irrigada, mais capim provisório, angola e colônia. O sistema utilizado é o de malha subterrânea com baixa pressão, em que os custos com energia elétrica e mão-de-obra são grandemente otimizados em relação à irrigação convencional.

Os custos operacionais são baixos em virtude da apreensão da forrageira pelo próprio animal, o que reduz enormemente o imobilizado com máquinas, equipamentos e instalações, além de praticamente dispensar a mão-de-obra que seria empregada na suplementação volumosa. A irrigação e adubação das pastagens permite seu uso intensivo diminuindo o custo fixo com a terra. A suplementação concentrada obedece ao critério de relação de troca entre leite e ração, variando entre 3 e 4 kg por vaca (aproximadamente 1.000 kg/lactação) e priorizando o início da lactação até a reconcepção.

Em estudo realizado entre março de 1999 e fevereiro de 2000 por Álvares, J.A.S. (tese de mestrado da EV/UFMG), apurou-se rentabilidade de 36,24% sobre o investimento. Este estudo preocupou-se em analisar apenas o resultado das vacas leiteiras, não computando a produção de bezerros que é parte importante do sistema. Estes bezerros (¼ Holandês x ¾ Guzerá) são destinados à recria e engorda (machos) ou à reprodução (fêmeas) para renovação do plantel

zebuíno (produzindo 1/8 Holandês x 7/8 Guzerá) ou produção do 5/8 Holandês x 3/8 Guzerá.

As Tabelas 1 e 2 ilustram os resultados zootécnicos e financeiros da produção de leite com F1.

**Tabela 1.** Características e desempenho zootécnico do sistema.

Especificação	Valores
Produção diária, L/dia	873
Área total, ha	40
Área com pastagens irrigadas, ha	17
Área com benfeitorias, ha	3
Pastagem alugada não irrigada, ha	20
Vacas em lactação, média de cabeças	71
Dias de pastejo na área irrigada, dias	242
Dias de pastejo na área alugada, dias	124
Lotação anual das pastagens irrigadas, vacas/ha	2,8
Lotação anual das pastagens alugadas, vacas/ha	1,2
Concentrado/litro de leite, kg/L	0,29
Concentrado/vaca em lactação, kg/cab.dia <sup>-1</sup>	3,5
Leite produzido/vaca em lactação L/cab.dia <sup>-1</sup>	12,3
Leite produzido por área total, L/40/ha.ano <sup>-1</sup>	7.991
Leite produzido/mão-de-obra permanente, L/d.h	218

Fonte: Álvares (2001).

## Produção de F1

A produção de F1 e 5/8 Holandês x Guzerá é realizada exclusivamente por inseminação artificial em estação reprodutiva durante o verão (dezembro a março). O rebanho de matrizes é na maioria de Guzerá puro. Aproximadamente 20% das matrizes são 7/8 Guzerá 1/8 Holandês ou ¾ Guzerá ¼ Holandês. Estas últimas são preferencialmente acasaladas com Guzerá, podendo eventualmente ser inseminadas com Holandês, principalmente no final da estação reprodutiva, visando a um menor período de gestação.

Utiliza-se sêmen de touros Holandeses provados dos EUA, Canadá ou Holanda com ênfase para características de maior peso econômico. Preferem-se animais negativos para estatura e bem pontuados em úbere e facilidade de parto.

Tabela 2. Desempenho financeiro do sistema.

Discriminação	Total R\$	Por litro de leite produzido		Por ha (40)		Relativo ao COT (%)	Relativo à RB (%)
		US\$ <sup>2</sup>	R\$	US\$ <sup>2</sup>	R\$		
<b>1. Renda bruta (RB)</b>	<b>111 510</b>	<b>0,1898</b>	<b>0,3489</b>	<b>1 515</b>	<b>2 788</b>	<b>201,88</b>	<b>100,00</b>
Leite	100 218	0,1704	0,3135	1 362	2 505	181,44	89,87
Vacas <sup>1</sup>	11 292	0,0192	0,0353	153	282	20,44	10,13
<b>2. Custos operacionais</b>	-	-	-	-	-	-	-
Custo operacional efetivo (COE)	48 692	0,0828	0,1523	662	1 217	88,15	43,67
Mão-de-obra contratada	11 460	0,0195	0,0359	156	287	20,75	10,28
Alimentação concentrada	21 249	0,0361	0,0665	289	531	38,47	19,06
Sal mineralizado	240	0,0004	0,0008	3	6	0,43	0,22
Material higiene	120	0,0002	0,0004	2	3	0,22	0,11
Produtos veterinários	874	0,0015	0,0027	12	22	1,58	0,78
Energia elétrica	1 684	0,0029	0,0053	23	42	3,05	1,51
Fertilizantes (pastagens reserva)	747	0,0013	0,0023	10	19	1,35	0,67
Fertilizantes (pastagens irrigadas)	4 255	0,0072	0,0133	58	106	7,70	3,82
Distribuição de esterco	360	0,0006	0,0011	5	9	0,65	0,32
Limpeza (pastagens irrigadas)	180	0,0003	0,0006	2	5	0,33	0,16
Limpeza (pastagens reserva)	353	0,0006	0,0011	5	9	0,64	0,32
Aluguel de pasto	1 273	0,0022	0,0040	17	32	2,30	1,14
Aluguel de veículo	2 400	0,0041	0,0075	33	60	4,34	2,15
Telefone	360	0,0006	0,0011	5	9	0,65	0,32
INSS (sobre leite)	3 137	0,0053	0,0098	43	78	5,68	2,81
Custo operacional total (COT)	55 236	0,0939	0,1728	750	1 381	100,00	49,53
Administração	3 360	0,0057	0,0105	46	84	6,08	3,01
Depreciação	3 184	0,0054	0,0100	43	80	5,76	2,86
<b>3. Margem bruta (RB-COE)</b>	<b>62 818</b>	<b>0,1068</b>	<b>0,1965</b>	<b>854</b>	<b>1 570</b>	<b>113,73</b>	<b>58,33</b>
<b>4. Margem líquida (RB-COT)</b>	<b>56 274</b>	<b>0,0957</b>	<b>0,1781</b>	<b>765</b>	<b>1 407</b>	<b>101,88</b>	<b>50,47</b>
<b>5. Capital médio imobilizado</b>	<b>155 292</b>	<b>0,2640</b>	<b>0,4858</b>	<b>2 110</b>	<b>3 882</b>	<b>281,14</b>	<b>139,28</b>
<b>6. Rentabilidade (3/5)</b>	<b>36,24%</b>	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Resultado da diferença das entradas e saídas de todas as vacas do sistema.

<sup>2</sup> US\$1,00 = R\$1,84 – preço médio do dólar comercial para o período (Preços..., 2000).

Fonte: Álvares (2001).

O manejo reprodutivo é facilitado com a prática de uma mamada diária pela manhã. Os bezerros permanecem em piquetes com suplementação de concentrado com consumo limitado a até 1 kg/cabeça/dia. Após a confirmação da gestação, as vacas criam seus bezerros sem restrição da mamada, podendo haver *creep-feeding* conforme a qualidade do volumoso.

O desmame pode ocorrer precocemente, a partir dos quatro meses de idade, para os bezerros cujas mães permanecem em anestro (comum em primíparas). As vacas que ciclam no manejo normal de mamadas terão suas crías apartadas a partir do sexto e até o oitavo mês, dependendo da disponibilidade de forragem (mais precoce quanto menor for a oferta de volumoso).

Quando solteiras, as vacas e novilhas prenhes são manejadas em pastos de relevo montanhoso com predomínio de colônia. Ao se aproximar a estação de nascimentos, as vacas com previsão de parto para o final de seca são manejadas em pastagens diferidas de braquiário. Todo o gado é suplementado com misturas proteinadas durante todo o ano com consumo variando conforme a categoria animal.

Os machos e fêmeas F1 são manejados juntos após o desmame até o final da primeira seca, sendo suplementados com até 1 kg/cab./dia de uma mistura múltipla com 30% de proteína bruta. Na primavera, antes de completarem um ano de idade, são separados por sexo e no verão já passam a receber somente sal proteinado.

As fêmeas F1 são colocadas em regime de monta a campo aos 20 meses de idade (junho) visando à maior concentração de partos entre março e julho.

Os machos F1 são terminados entre 30 e 36 meses. Os nascidos no início da estação, sendo de melhor peso à desmama, normalmente dão terminação satisfatória no segundo verão pós-desmame (30 meses de idade com 17 arrobas). Os nascidos no final da estação geralmente necessitam de semiconfinamento ou confinamento terminal para serem abatidos aos 30 meses com 17 arrobas. Caso não se faça essa suplementação, eles atingirão ponto de abate aos 36 meses com 18 arrobas ou mais.

## **Seleção do Guzerá**

A renovação do plantel de matrizes para cruzamento é feita com o uso de touros Guzerá provados para leite e com a transferência de matrizes do núcleo de seleção de Guzerá PO. Essas matrizes são transferidas anualmente para o rebanho de cruzamento por representarem os menores valores genéticos para leite ou pela presença de características indesejáveis no rebanho de elite. Neste rebanho, além dos objetivos diretos de seleção como ganho de peso e produção de leite, são selecionadas características indiretas que interferem no resultado econômico da atividade pecuária. São elas: idade ao primeiro parto, temperamento, qualidade de úbere, facilidade de ordenha, qualidade de aprumos, avaliação andrológica e musculosidade.

Entendemos que as características selecionadas são de baixa variabilidade na população européia; portanto, a maior parte das variações encontradas nos cruzamentos caberiam à raça zebuína. Se esta suposição estiver correta, temos um grande campo de trabalho na seleção de características de peso econômico na fração materna, visando a uma homogeneidade cada vez maior nos produtos e à perspectiva de se aumentar a participação zebuína nos cruzamentos.

## Comercialização de fêmeas F1

No leste e nordeste de Minas Gerais, regiões de tradicional produção de fêmeas F1 Holandês x Zebu, existe um parâmetro de mercado para composição de preço, baseado na cotação da arroba do boi gordo. De acordo com o costume regional, uma novilha F1 vale o dobro de seu peso calculado em arrobas de boi. Esse índice de duas vezes o preço do boi pode aumentar ou diminuir de acordo com alguns fatores:

- idade: correlação inversa com o índice de preço.
- idade de gestação: correlação direta com o índice de preço.
- apresentação e padronização: correlação direta com o índice de preço.

No caso de vacas F1 o mercado está mais ligado às variações de preço de leite e ração e política de cota dos laticínios, além, é claro, do desempenho individual do animal. Normalmente, o índice de 2:1 é o ponto de partida, podendo o preço se elevar substancialmente em casos específicos de animais bem preparados e aleitados para feiras, concursos leiteiros e leilões. Em relação à novilha, a vaca sempre tem alguma apreciação, representando aos olhos do comprador um animal de menor risco e de mais fácil avaliação. Esta apreciação ocorre até a segunda cria, mantendo seu valor até a quarta cria. A partir daí inicia-se uma depreciação que, na nossa observação, é bem menos acelerada na F1 quando comparada a outros graus de sangue.

O mercado normalmente concentra suas operações no início da entressafra do leite (de março a julho). Estamos observando, recentemente, um alargamento deste perfil, tornando os negócios mais bem distribuídos ao longo do ano. No entanto, no final do segundo semestre, que coincide com o pico da safra de leite, praticamente não há negócios.



A Fazenda Taboquinha vende novilhas F1 com prenhez confirmada seguindo a regra de duas vezes o peso como parâmetro mínimo de preço. Temos conseguido ultrapassar essa cotação adotando medidas gerenciais e de manejo, quais sejam:

- concentrar os partos na época de maior procura
- manejar adequadamente os animais para prevenir eventuais dificuldades de temperamento
- formar lotes bem padronizados com idade, pelagem e previsão de parto

Além disso, tem pesado na decisão dos clientes a composição da base zebuína utilizada. O pecuarista tem hoje maior conhecimento dos trabalhos de melhoramento do Zebu leiteiro e já o considera como um diferencial nos programas de cruzamento. A garantia de produção fornece segurança ao comprador e o sistema de produção de leite com F1 funciona como um *show-room* em que irmãs das novilhas em negociação encontram-se em franca produção. Além disso, a fazenda está preparada para absorver as novilhas F1 como produtoras de leite quando o mercado não estiver comprador, disponibilizando-as para venda pouco depois, valorizadas por já serem vacas.

## Conclusão

Considerando que os diagnósticos dos pesquisadores de sistemas de produção de leite apontam para soluções de baixo custo, o uso de vacas F1 passa a ter fortes argumentos financeiros. Além do recurso genético, outras ferramentas e tecnologias de manejo, alimentação e ordenha foram bastante estudadas e aperfeiçoadas recentemente oferecendo a nós, técnicos e produtores, condições de usar e recomendar sistemas a pasto com bom retorno econômico.

Sob essa ótica, parece-me provável que a demanda por fêmeas F1 tende a crescer. A produção de F1 seguramente será uma opção mais rentável que a produção tradicional de bezerras de corte, principalmente em propriedades que perderam escala para a cria e necessitam de agregação de valor.

Merece alerta o risco de desinvestimento no Zebu. O melhoramento genético das raças zebuínas não pode ser ameaçado por cruzamentos indiscriminados, sob pena de fecharem-se as portas da melhoria futura dos rebanhos comerciais.

## Referências bibliográficas

Álvares, J.A.S. **Caracterização e análise zootécnica e financeira de um sistema de produção de leite com pastagens tropicais irrigadas na microrregião de Governador Valadares, Minas Gerais.** Belo Horizonte, MG. Escola de Veterinária/UFMG. 2001. 86 p.

# A experiência de Minas Gerais na produção de F1

Revista Brasileira de Zootecnia, v. 32, n. 1, p. 1-10, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/rbz>

*Marcos Brandão Dias Ferreira*

*Beatriz Cordenonsi Lopes*

## Introdução

As transformações econômicas, especialmente a abertura dos mercados, contribuíram para explicitar e exacerbar as dificuldades do agronegócio da pecuária bovina. Modelos que destoam da realidade estão se mostrando contraproducentes. Mas, por outro lado, a atividade, inclusive a propriedade de menor porte, sustentada em modelos simples de produção, estrategicamente organizados e administrados, tem condição de ser competitiva sob vários cenários, a despeito da voz ativa de segmentos que não admitem alternativas a empreendimentos de larga escala apoiados em sistemas caros de produção.

A busca por sistemas de criação de gado de leite mais produtivos e compatíveis com as condições ambientais predominantes no Estado de Minas Gerais é uma preocupação constante de pesquisadores, produtores e técnicos da bovinocultura. A utilização de genótipos bovinos adaptados às nossas condições e a produção de leite a pasto podem viabilizar economicamente o sistema de produção. As pesquisas e a experiência de produtores têm mostrado que a utilização de animais do primeiro cruzamento Holandês x Zebu (F1) é uma alternativa potencial para aumentar a lucratividade do sistema. Este artigo refere-se ao cenário da utilização de fêmeas F1 na bovinocultura de leite no Estado de Minas Gerais, às alternativas de cruzamentos para produzi-las e à demanda e estrutura da pesquisa para a área.

## Cenário atual

As distorções do mercado mundial de produtos lácteos continuam prevalecendo com a globalização da economia. Os baixos preços do leite no mercado internacional, mantidos pelos subsídios dos países ricos, pressionam os produtores brasileiros a reduzirem os custos para viabilizarem economicamente a atividade. Apesar de o preço médio do leite recebido pelo produtor nacional estar entre os mais baixos do mundo, a baixa produtividade por área (500 litros/ha/ano no Brasil e 650 litros/ha/ano em Minas Gerais), não tem colocado o setor em posição competitiva. Os países mais competitivos do mundo (Argentina, Austrália, Nova Zelândia e Uruguai), que conseguem exportar sem subsidiar, têm seus sistemas de produção baseados na utilização intensiva do pasto. O conceito destes sistemas estão se expandindo no Brasil e os seus resultados econômicos têm indicado que eles poderão ser o caminho para tornar os produtores brasileiros competitivos.

No Estado de Minas Gerais, a cadeia agroalimentar do leite é uma das mais importantes e está presente em todas as regiões do Estado, empregando mão-de-obra, gerando excedentes comercializáveis e garantindo renda para boa parte da população mineira. O Estado produz cerca de 29% da produção nacional e seus 230 mil produtores vêm sofrendo perdas econômicas com a atividade, devido ao baixo nível tecnológico e utilização inadequada dos fatores de produção. No ano 2000, Minas, atingiu a produção de 6,76 bilhões de litros de leite. Considerando que sua população, de 18,2 milhões de habitantes, consumisse 450 ml de leite/hab./dia (preconizado pela FAO), três bilhões de litros de leite atenderiam à demanda do Estado, gerando um excedente exportável de produtos lácteos. Entretanto, é grande o potencial para aumentar a produção de leite, principalmente a pasto, já que o território mineiro situa-se em zona tropical, com produção de forragem o ano todo. A alimentação é o item que mais onera o custo de produção de leite e carne, e o pasto é o mais barato de todos os alimentos para se produzir e utilizar, requerendo menor investimento inicial de capital, além de apresentar menor impacto negativo sobre o meio ambiente, do que sistemas confinados de altas concentrações de animais por área. Os pastos tropicais podem, potencialmente, suportar produções diárias de leite de até 13,5 kg de leite/vaca/dia, na estação chuvosa, sem suplementação com concentrados (Derez et al., 1994). Sistemas de produção com gado mestiço a pasto têm sido em geral mais rentáveis do que com o gado Holandês puro (Madalena, 1996).

Minas Gerais tem condições excepcionais para aumentar a produção atual de leite e derivados, desde que haja reorganização da cadeia produtiva e, fundamentalmente, dos produtores de leite. Madalena (1996) sugeriu que algumas práticas de manejo adotadas nos sistemas de produção tradicionais em regiões tropicais, inclusive no Brasil, podem ser mais convenientes que as práticas usadas nos sistemas “tecnificados” dos países temperados, sendo necessária a avaliação criteriosa das vantagens econômicas e logísticas das diferentes alternativas. O Brasil precisa buscar, de forma objetiva, alternativas que resultem em animais adequados ao seu ambiente e às suas características sócio-econômicas. Nenhum país do mundo dispõe de população bovina comercial tão elevada que ofereça amplas oportunidades genéticas para avanços em direção à modernidade, e o maior patrimônio da pecuária brasileira pode estar no rebanho de mais de 100 milhões de zebuínos adaptados à produção no trópico (Pereira, 2000). Em levantamento efetuado pela Emater, para diagnóstico da pecuária leiteira nas pequenas propriedades de Minas Gerais, observou-se que o melhoramento genético do rebanho foi o aspecto de maior interesse por parte dos produtores, com uma frequência de 27,5% para a amostra total, e a aquisição de matrizes e reprodutores de melhor qualidade para produção de leite também constituíram anseios significativos por parte dos produtores (Silvestre et al., 1996).

A bovinocultura já não pode mais adiar a busca de meios para se adequar à realidade econômica; portanto, planejar e reorganizar a atividade são os grandes desafios para a maioria dos produtores (Maretti Neto et al., 2000).

## Cenário futuro

O grande desafio para implementar um programa estadual abrangente está na organização da cadeia produtiva do leite. Ao avaliarmos a base da cadeia produtiva, a fazenda, constata-se que, devido ao nível de conhecimento do produtor, à heterogeneidade dos sistemas de produção e à baixa produtividade, deve-se buscar como provável solução a especialização dos sistemas de produção. Castro et al. (1999) citam como projeção nos próximos dez anos a convergência dos sistemas produtivos atuais para sistemas mais homogêneos. Esta homogeneização e organização do rebanho leiteiro de Minas Gerais, com base nas projeções futuras, mantidas as tendências atuais, deverá ser feita utilizando-se o rebanho mestiço. Novaes (1992) argumentou que a incorporação de novas tecnologias nos sistemas de produção de leite de gado mestiço da Embrapa

Gado de Leite, no período de 1980/81 a 1990/91, proporcionou incremento de 93% na produção de leite por ha/ano, 16% na produção por vaca em lactação e 99% na produção total de leite.

Para a integração de rebanhos produtores de F1 e produtores de leite, faz-se necessário o crescimento do rebanho Zebu leiteiro, material genético escasso na atualidade. Desta forma, a produção de F1 fundamentada na velocidade de transformação genética dos rebanhos, levaria certo tempo, uma vez que haveria necessidade de uma reestruturação dos rebanhos Zebu. A tendência futura, com o aumento da eficiência dos sistemas de produção na bovinocultura de leite, deverá ser a produção setorizada. Os produtores de acordo com a vocação, a localização da propriedade, o grau de uso das tecnologias disponíveis, estarão envolvidos com segmentos do sistema de produção como formação de plantel Zebu leiteiro, produção de bezerras F1 (*Bos taurus* x *Bos indicus*), recria de novilhas, produtores de leite com vacas F1, vacas  $\frac{3}{4}$  HPB, produção de volumoso, formação de pastagens etc., resultando vários estratos de produtores. Diante desta situação, a avaliação de custo de produção torna-se fundamental para o sucesso do desempenho econômico do sistema de produção. Por exemplo, num sistema de produção de leite sem cria e recria de animais para reposição, esta atividade será terceirizada ou o produtor terá de adquiri-los no mercado.

A especialização já está ocorrendo em algumas regiões, não sendo desenvolvidas todas as atividades na mesma propriedade. A perspectiva é que para o Estado de Minas Gerais a homogeneização e convergência genética se dê pelo rebanho mestiço F1. Instituições de Pesquisa como a Epamig (Ferreira et al., 2000) e a Embrapa (Matos, 2000) têm apresentado resultados econômicos positivos para o sistema de produção de leite utilizando-se o gado mestiço. Para o futuro, utilizando-se rebanho leiteiro F1, há perspectivas para produção de leite estacional, o que poderá revolucionar o agronegócio do leite no Brasil, transformando-o num dos maiores e mais competitivos do mundo, com produtividade, baixo custo, dentro de requisitos qualitativos, ambientais e sociais viabilizando a atividade leiteira (Álvares, 2001).

## A superioridade de fêmeas F1

A produção de leite em condições tropicais é caracterizada como um grande desafio, tanto para produtores como para órgãos governamentais de pesquisa e

extensão em todo o mundo. Os sistemas de produção leiteira existentes na maioria dos países em desenvolvimento têm como características os baixos níveis tecnológicos, resultando em baixa produtividade e baixa renda por unidade de produção. A associação desses fatores influencia diretamente a organização operacional dos sistemas produtivos, como, por exemplo, a conveniência ou não do uso de um determinado tipo de animal, o que geralmente tem induzido a implantação de sistemas semi-intensivos e extensivos, com raças adaptadas às condições locais e com baixa utilização de insumos.

A utilização de fêmeas mestiças F1 (*Bos taurus* x *Bos indicus*) para a produção leiteira deve ser considerada como uma alternativa em potencial, principalmente para obtenção de leite a baixo custo, já que o sistema permite maximizar a utilização do efeito da heterose e da complementaridade entre raças (Madalena, 1997). Lemos et al. (1997) afirmaram que as melhorias para um sistema de produção de leite poderão ser obtidas pela adoção de tecnologias como o cruzamento F1. Além disso, proporciona o uso da estrutura de fazendas de produção de gado de corte, como produtoras de fêmeas F1 para o setor leiteiro, assim como permite o aproveitamento dos machos como “subprodutos” para recria e engorda nas unidades produtoras (Madalena, 2001).

O cruzamento Holandês x Zebu em relação a outros graus de sangue tem se mostrado economicamente superior para a produção de leite nas pesquisas, em diversos níveis tecnológicos, devido a sua superioridade em diversas características de importância econômica, inclusive reprodução, mortalidade, morbidade e vida útil (Lemos et al. 1992, Madalena, 1996). Para a situação das fazendas comuns do Brasil, Madalena et al. (1990) estimaram que o lucro líquido gerado pelas F1 superou em 69% o lucro gerado pela segunda melhor alternativa de cruzamento, a rotação Holandês x Zebu.

## A produção de fêmeas F1

Madalena et al. (1996), avaliando as características dos cruzamentos F1 para produção de leite em Minas Gerais, argumentaram que a maioria dos produtores pretende continuar a produzir F1, indicando como principal razão a rentabilidade da atividade. Mais de um quarto (27%) dos produtores de F1 não as retêm para tirar leite. Estes produtores têm rebanho médio de 412 matrizes para produzir F1 e 157 matrizes para produzir Zebu, e vendem 51% dos machos F1 diretamente

para abate. Aproximadamente um terço (34%) dos produtores retêm menos de 50% das fêmeas F1 para tirar leite; esta classe de produtores tem média de 130 matrizes para produzir F1 e de 98 para produzir Zebu, e vende 69% dos machos F1 diretamente para abate. O restante dos produtores (39%) retêm mais de 50% das F1 para leite, tem média de 76 matrizes para produzir F1 e de 87 para produzir Zebu, vendendo 35% dos machos F1 para abate e 42% como bezerros.

Silvestre et al. (1996) também documentaram que este mercado de produção de F1 ocorre em várias regiões do Estado, inclusive nas regiões de gado de corte e que os produtos são vendidos principalmente para as bacias leiteiras mais importantes de Minas Gerais. Este fato indica que esta pode ser uma atividade alternativa para os criadores de gado de corte de sistemas tradicionais que vem perdendo competitividade. Entre referências de sucesso econômico de produção de leite com vacas cruzadas a pasto, cita-se o Sistema de produção da Embrapa Gado de Leite (Novaes, 1992), que apresentou taxa de retorno líquido de 14% sobre o capital investido, e num modelo similar, o Sistema de Produção da Epamig, avaliado durante 13 anos, resultou numa relação receitas/custo operacional de 1,36 (J. J. Ferreira, citado por Madalena, 1997). A migração da pecuária leiteira para terras de menor custo, nas regiões mais quentes, associada ao fenômeno do incremento de consumo do leite “longa vida” (UHT), indica que sistemas como estes continuarão a ser metas realistas para os produtores (Madalena, 1997).

Outro fator fundamental na lucratividade dos produtores de leite em sistema de produção de leite com fêmeas F1, é a receita proveniente da venda de bezerros. De acordo com Marcatti Neto et al. (2000), sistema de produção com vacas F1 acasaladas em monta natural com touros Zebu terminais (Nelore, Guzerá, Tabapuã) trará ótimos bezerros de corte, sendo esta prática amplamente adotada em várias bacias leiteiras do Estado de Minas Gerais. A acentuada escassez de bezerros de corte no mercado é resultante da queda da rentabilidade na pecuária de corte, que estimulou produtores a buscarem alternativas mais rentáveis para suas propriedades, introduzindo em suas fazendas raças para produção de leite que, decorrente do modelo tradicional de produção, não é capaz de suprir o mercado com animais economicamente viáveis para o abate. Regiões tradicionais de bovinos de corte estão agora produzindo grande volume de leite, mas, por outro lado, a oferta de bezerros de corte diminuiu. Associar a pecuária leiteira à de corte é, no atual momento, uma alternativa para assegurar emprego e renda



na área rural (Marcatti Neto et. al., 2000). Segundo Madalena (2001), nas fazendas leiteiras de Minas Gerais, 23% da receita da atividade decorre da venda de animais. Entretanto, a participação deste valor é diferente nas diversas regiões do Estado, variando de 10% nas Região Central Mineira e dos Campos das Vertentes até 41% do Norte de Minas (Silvestre et al., 1996). Holanda Jr. e Gomes (1999), citados por Madalena (2001), verificaram uma alta correlação entre a margem líquida da atividade leiteira e a renda oriunda de vendas de animais, em fazendas leiteiras de Minas Gerais, indicando que o menor grau de especialização da exploração resultou em melhor desempenho econômico. A prática de acasalar as vacas de leite mestiças com touros Zebu terminais, a curto prazo favorece o fluxo de caixa dos produtores, porém, para atender à reposição do plantel leiteiro, o produtor precisa adquirir periodicamente bezerras e ou novilhas de reposição.

Ainda em relação à receita oriunda de vendas de animais, podemos prever que alguns produtores de maior nível tecnológico e de situação geográfica de fácil acesso em relação às grandes bacias leiteiras terão a opção de inseminar as F1 com Holandês provado e disponibilizarem para o mercado o animal  $\frac{3}{4}$  HPB. A boa aceitação de fêmeas com este grau de sangue no mercado, principalmente nas bacias leiteiras tradicionais, está ligada ao fato de que elas permitem a ordenha sem bezerro e têm bom desempenho econômico no sistema. Trabalhos com avaliação de vacas com este grau de sangue ( $\frac{3}{4}$  HPB), têm mostrado que elas apresentam bom desempenho produtivo e econômico (Lemos et al., 1997; Ferreira & Ferreira, 1998).

Madalena (1997) concluiu que a utilização do sistema de reposição contínua com novilhas F1 pode ser uma solução prática para manter o rebanho mestiço em fazendas que apresentam limitações na nutrição, manejo e sanidade do rebanho. A produção de leite com animais F1, no tocante à reposição de matrizes, favorece o produtor, pois, devido à maior longevidade produtiva delas, são possíveis taxas de reposição entre 10 e 15%. O custo da reposição de novilhas mestiças leiteiras tem expressivo peso no custo final da produção de leite. Ressalta-se a importância do domínio da atividade de cria e recria no sistema de produção de leite. A criação destes animais a baixo custo, para o aumento da escala de produção da propriedade e mesmo para a complementação de receita com a venda do excedente de novilhas, pode fazer desta atividade importante componente da receita.

## Alternativas para a produção de fêmeas F1 leiteiras

Em relação às raças envolvidas, são várias as formas de produção de fêmeas F1 leiteiras a serem utilizadas por diversas categorias de produtores dentro do Estado de Minas Gerais. Estas propriedades poderão estar em regiões tradicionalmente produtoras de gado de corte e até mesmo nas bacias leiteiras tradicionais. Podemos enumerar os seguintes esquemas de cruzamentos para produção de matrizes F1 leiteiras, sendo alguns já utilizados (Silvestre et al. 1996), e os outros promissores para implementação de um programa em grande escala para o Estado:

- Vacas zebuínas Gir, Guzerá ou Indubrasil acasaladas com touro Holandês ou outra raça leiteira européia.
- Vacas zebuínas Nelore acasaladas com touro Holandês ou outra raça leiteira européia.
- Vacas zebuínas  $\frac{1}{2}$  Gir x Nelore ou  $\frac{1}{2}$  Guzerá x Nelore acasaladas com touro Holandês ou outra raça leiteira européia (composição de raças zebuínas).
- Vacas taurinas Holandesas acasaladas com Touros Gir e Guzerá leiteiros.

### Vacas Gir, Guzerá e Indubrasil acasaladas com touro Europeu leiteiro

O cruzamento das raças zebuínas com aptidão leiteira já é tradicionalmente realizado pelos produtores, tendo comprovada aceitação pelo mercado, conforme levantamento realizado com 68 produtores de F1 de todas as regiões do Estado de Minas Gerais (Madalena, 1997). Neste trabalho foi detectado que, em relação à raça zebuína utilizada como mães de F1, a grande maioria (62%) nesta amostra era Gir, 26% Indubrasil e 8% Guzerá. A raça do reprodutor informada com maior frequência foi a Holandesa (87%), seguida da Pardo Suíça. A segunda e terceira opções de cruzamentos com o uso de matrizes zebuínas para produção de F1 são propostas por pesquisadores e técnicos envolvidos no setor pecuário, sendo estas, no momento, utilizadas por um pequeno número de produtores, com resultados parciais promissores.

As pesquisas em que se mostrou a superioridade da F1 no Brasil, utilizaram o cruzamento de reprodutor Holandês com as matrizes Gir, Guzerá e Indubrasil

comuns, não-registradas. A escolha dos produtores por determinada raça zebuína utilizada na produção de F1 é norteada pela sua disponibilidade e mercado específico para os animais cruzados, que varia de acordo com a região do Estado. Alguns produtores do Noroeste preferem o cruzamento com Indubrasil, na Região Central predomina o cruzamento com Guzerá e nas Regiões do Sul e Triângulo a opção é pela raça Gir. Na Região Norte do Estado, as fazendas produtoras de F1 têm utilizado um rebanho de fêmeas azebuadas sem raça definida, denominadas “meia-orelha”, com bons resultados na sua comercialização.

Segundo Penna & Peixoto (1998) apenas 4,1% dos nascimentos registrados na ABCZ nos anos de 1995 e 1996 foram das raças Gir e Indubrasil. Esses números mostram que as raças Gir e Indubrasil constituem a menor fração do rebanho zebuino brasileiro, o que compromete a produção em larga escala de animais meio-sangue Europeu x Zebu (F1) com estas raças, além de inviabilizar a sua própria reposição. Penna & Peixoto (1998) argumentaram que as filhas mestiças (F1) de vacas Gir apresentaram boa produção de leite, bom temperamento, tamanho mediano, e boa aceitação no mercado. Restrições foram feitas quanto a conformação de úbere e à fertilidade das matrizes Gir. Esta deficiência de natureza reprodutiva, provavelmente foi a maior responsável pelo desaparecimento desta raça das fazendas do Estado de Minas Gerais, tornando-se um problema na formação de rebanhos comerciais para produção de F1, já que a maioria dos rebanhos “puros” tem índices de fertilidade que não permitem a própria reposição e produção de fêmeas F1 com sustentabilidade econômica.

## **Vacas Nelore acasaladas com touro Europeu leiteiro**

Uma limitação na oferta de fêmeas F1 das raças Gir, Guzerá e Indubrasil é a baixa disponibilidade de matrizes destas raças no Brasil. Entretanto, com a raça Nelore esta limitação não ocorre. Dentre os zebuínos, o rebanho Nelore é numericamente o mais expressivo, com 88,61% dos registros de nascimento na ABCZ nos anos de 1995 e 1996 (Penna & Peixoto, 1998). A possibilidade de produtores de gado de corte, em programas de fêmeas Nelore acasaladas com touros Holandeses, para produção de F1, pode ser uma alternativa para suprir fêmeas para produção de leite.

Entretanto, mesmo que essa dominância indique maior disponibilidade, não é comum promover cruzamento desta raça com a Holandesa. Os motivos alegados para não se realizar este cruzamento, se devem ao fato de que as mães de raça Nelore “não possuem boa habilidade materna, e interfeririam negativamente na produção das filhas e até no comportamento, gerando animais menos dóceis, que dificultariam a ordenha”. Estes são, no entanto, relatos informais, e a literatura especializada não tem registros de confirmação desses pressupostos. Ao contrário, Martinez & Santiago (1992), estudando em torno de 1.000 lactações de vacas da raça Nelore, num rebanho selecionado para leite, observaram produção de leite total entre 1.437 a 1.912 kg, com a lactação durando entre 235 e 274 dias. Nesta propriedade explora-se um rebanho meio sangue Nelore x Holandês com produtividade acima de 3.000 kg por lactação. Atualmente, a identificação para seleção das potenciais melhores fêmeas Nelore para produção de leite é possível. A avaliação da produção leiteira utilizando-se técnicas de descidas do leite com aplicações de ocitocina, ordenha de vacas contidas em brete, além da técnica de pesagem da cria, amamentação e nova pesagem logo após, efetuadas em datas estratégicas da lactação, permitem a identificação das vacas melhores produtoras de leite dentro do mesmo rebanho (Lopes, 1999).

Em sistemas de produção de leite com vacas mestiças, a presença do bezerro no momento da ordenha, com a finalidade de estimular a “descida do leite”, mostrou ser a mais importante prática de manejo com vacas F1 Zebu x Holandês, obtendo-se maiores produções de leite e gordura (Morel, 1986), sendo esta tarefa facilitada, quando se utilizam animais dóceis. Também devemos salientar que o componente mão-de-obra, no custo de produção do leite, é o de maior peso, e o manejo de ordenha com “bezerro ao pé”, além de onerar neste aspecto, requer mão-de-obra específica e demanda um maior tempo. Com relação ao temperamento, Mourão et al. (1998) avaliando novilhas meio-sangue Holandês x Zebu (Indubrasil, Nelore e Tabapuã), não encontraram diferenças entre as raças para as características movimentação e agressão, embora tenham constatado que estas características eram transmitidas das mães Zebu para as filhas F1. Portanto, a alta disponibilidade de novilhas e vacas Nelore permitiria uma seleção para características desejáveis nesta fêmea zebuina, tais como: temperamento, fertilidade, úbere, tetas e produção de leite tanto em quantidade como em persistência de lactação, para formação e reposição dos rebanhos desta raça nos produtores de fêmeas F1 leiteiras.

A alternativa acima torna-se interessante para pecuaristas de corte com atividade de cria cuja escala é menor que 1.000 matrizes, atual realidade da maioria dos pecuaristas em Minas Gerais. O custo de produção por arroba de bezerro desmamado é muito alto. Para este estrato de produtores a opção de cruzamento industrial com Holandês pode ser uma alternativa, que agrega valor na bezerra F1 e é aliada a tendência de forte liquidez, com pouca alteração de valor do produto macho.

Pela deficiência de informações sobre estas fêmeas, é prudente aguardar os resultados de avaliações em andamento nas instituições de pesquisa, antes que se possa fazer recomendações concretas.

## **Composição de raças zebuínas acasaladas com touro Europeu leiteiro**

Uma alternativa para a formação do plantel Zebu leiteiro disponível à produção de matrizes F1 poderá ser uma composição racial de zebuínos. A utilização de touros Gir e/ou Guzerá leiteiro provados em programa de inseminação artificial (IA) com vacas Nelore, numericamente disponíveis em todo o Estado, produziriam as fêmeas Zebu leiteiro para a produção de fêmeas mestiças F1. Esta alternativa tem condições de ser reproduzida em grande escala em nível de sistema de produção de gado de corte, sem grandes dificuldades operacionais. Entretanto, é preciso conhecer parâmetros relacionados com efeitos do cruzamento Gir e Guzerá x Nelore para produção de matrizes ventres de F1, com relação a produtividade e índices de fertilidade e sobretudo no que diz respeito ao custo de produção desta novilha. Embora os resultados desta alternativa sejam obtidos somente a longo prazo, devido à necessidade de uma geração de cruzamentos entre as raças zebuínas antes da produção da fêmea F1, esta poderia ser a melhor opção, em função de atingir o fenótipo desejado pelos produtores de leite com fêmeas F1. Este biótipo é citado por Coelho (1998), que destaca as características desejáveis da vaca F1 demandada pelo mercado, como um animal com alto potencial genético, capaz de gerar maiores lucros, de fácil manejo e mais dócil, sendo melhor adaptada às instalações modernas de ordenha, não havendo mais espaço para animais de temperamento hostil.

Os resultados de Plasse et al. (1999), em um grande experimento na Venezuela, envolvendo mais de 12.000 vacas da raça Brahman, acasaladas com touros Nelore, Guzerá e Brahman, sugerem que existe heterose entre zebuínos, além da variação genética aditiva entre touros, para as características de crescimento e desempenho reprodutivo. Ferreira et al. (1998), avaliando sistema de produção de novilhas F1 leiteiras, em programas de IA nas matrizes zebuínas, concluíram que há viabilidade econômica na utilização do sistema, embora ocorram limitações quanto à eficiência reprodutiva das matrizes zebuínas. Além disso, Ferreira et al. (1999) argumentam que novilhas de reposição zebuínas, filhas de touros provados da raça Gir leiteiro selecionados para alta circunferência testicular (acima de 40 cm), acasaladas com vacas Nelore pré-selecionadas para fertilidade, apresentam taxas de prenhez na estação de monta aos dois anos de idade, de 65% em estação de inseminação artificial de 60 dias. Vacas de primeira cria e as melhores produtoras de leite requerem a utilização de manejos alternativos mãe-cria e a adequada nutrição dentro de cada categoria animal, principalmente nas matrizes zebuínas com predominância de “sangue” Indubrasil e Gir (Ferreira et al., 1998).

Como fator determinante no sucesso da alternativa da composição racial de zebuínos, temos a crescente disponibilidade de sêmen de touros da raça Gir e Guzerá com avaliação genética nos programas das respectivas raças com a Embrapa e a UFMG. A raça Nelore tem como característica excelente sustentação de úbere e aprumos corretos com membros longos, com conseqüente maior distância das tetas em relação ao piso, características que estão relacionadas com a longevidade da produtora de leite e que são transmitidas pela fêmea Nelore para sua progênie. No entanto, ocorre rejeição na utilização de F1 proveniente de matrizes da raça Nelore, imposta pelos produtores de leite segundo Penna e Peixoto (1998). Esta tendência é claramente expressa no levantamento feito por Madalena et al. (1996), em 68 fazendas produtoras de F1, em Minas Gerais, ao relatar o número de matrizes das diversas raças envolvidas na produção de F1 e na reposição do rebanho Zebu, alegando que a maioria das mães de F1 eram da raça Gir ou giradas. A proporção de produtores que utilizavam animais Nelore e Tabapuã foi muito pequena, não ultrapassando 2% do total de vacas. No entanto, em relação às matrizes (avós das F1) utilizadas para produção de animais para reposição do Zebu, a porcentagem da raça Gir e Indubrasil diminuiu e a de Guzerá, Nelore e Tabapuã aumentou. Estes números são indicadores da preferência dos produtores de leite para as F1 filhas de Zebu com predominância de grau de sangue da raça Gir (Gir e giradas) e de que a raça Nelore já está sendo utilizada como avó das F1 leiteiras em cruzamento com a raça Gir.

No levantamento realizado com 68 produtores de F1 de todas as regiões do Estado de Minas Gerais, Madalena (1997) concluiu que, “em relação ao número médio de novilhas, foram incorporadas 50 ao rebanho em 1995, correspondendo a 21% do rebanho médio de 235 matrizes. Sendo este percentual superior à taxa de reforma esperada (14%), parece que o rebanho Zebu está aumentando nas fazendas da amostra, principalmente pela aquisição de fêmeas. Das 50 novilhas incorporadas, 24 foram produzidas na própria fazenda, enquanto as restantes foram compradas”. Estes números mostram que o surgimento de um extrato de produtores que possa se especializar em produzir as fêmeas zebuínas para serem produtoras de F1 é demandado pelo mercado. Desta forma, fica clara a existência do mercado potencial para matrizes Zebu, sendo, principalmente, as fêmeas Gir e giradas as preferidas para produção de novilhas F1.

Os registros dos primeiros dados da pesquisa com avaliação do cruzamento Nelore-Gir pela Epamig, assim como os dados de empresas privadas, tanto em relação ao desempenho zootécnico e econômico do macho, como do desempenho reprodutivo das fêmeas, são animadores. Sendo assim, esta alternativa de cruzamento passa a ser, a médio prazo, a saída para a produção em escala comercial de fêmeas F1. Uma questão relevante precisa ser considerada: a opção pela raça Nelore como avó da F1 não descarta outras possibilidades, mas a disponibilidade de animais de reposição dos rebanhos leiteiros poderá aumentar substancialmente a partir de uma organização de um extrato de produtores com esta raça em inseminação ou monta com Gir e/ou Guzerá para produção da matriz zebuína (composta) para produção de F1. Neste contexto, a avaliação de vacas zebuínas cruzadas (Gir leiteiro/nelore e Guzerá leiteiro/nelore), em programas de produção de mestiças F1 para produção de leite, é de grande interesse econômico, e se validada esta alternativa, permitirá uma rápida implantação de um projeto para o Estado de Minas Gerais, visando à produção de leite em grande escala.

## **Vacas taurinas acasaladas com touros Zebu leiteiro**

Produção de fêmeas F1 com a utilização do cruzamento de vacas européias leiteiras, principalmente com a raça Holandesa, tem sido realizada nas bacias leiteiras tradicionais do Estado. Esta forma de cruzamento resulta em uma mestiça denominada entre técnicos e produtores de F1 “reversa”. Esta prática tem sido adotada em rebanhos Holandeses como opção para acasalamentos de

novilhas e também como alternativa para comercialização dos produtos F1. É de conhecimento geral que as características de heterose são expressas neste tipo de cruzamento similar à forma tradicional de produção de F1. No entanto, se ocorre alguma diferença entre estas formas de cruzamentos para produção de F1, provavelmente associadas à herança citoplasmática, a pesquisa desconhece por não existirem trabalhos nesta área.

## **Bioteχνologias da reprodução**

Nos últimos anos, técnicas de reprodução têm dado uma grande contribuição à produção bovina mundial. Na produção de fêmeas F1, a inseminação artificial (IA), a transferência de embriões (TE) e a fertilização in vitro (FIV) podem, em futuro próximo, se associadas, constituir na viabilidade econômica da produção de leite com F1 em grande escala.

### **Inseminação artificial**

Para o sucesso do esquema de produção de fêmeas F1, em qualquer das alternativas acima discutidas, o domínio do produtor e técnicos envolvidos com a IA é fundamental. A prática da IA em rebanhos zebuínos de corte possui tecnologias validadas para obtenção de índices aceitáveis em um programa para o Estado de Minas Gerais. Diante da perspectiva de obtenção de sêmen sexado da raça Holandesa, em escala comercial, num futuro breve será de grande impacto na produção de fêmeas F1, nas fazendas comerciais de matrizes zebuínas e no preço final da fêmea F1, viabilizando economicamente a produção de embriões F1. A disponibilidade de sêmen provado de touros da raça Gir e Guzerá no mercado, testados pela progênie para produção de leite, permite seu aproveitamento tanto para o melhoramento da futura matriz zebuína mãe das F1, quanto para a produção direta de progênie F1, quando utilizados em programas de IA em fêmeas da raça Holandesa.

### **Transferência de embriões**

Devido a necessidade de reestruturação da base genética dos rebanhos Zebu e a escassez de plantéis de animais zebuínos com aptidão leiteira, a produção de fêmeas F1 de maior valor genético torna-se uma conquista a longo prazo. Uma



alternativa potencial visando ao aumento da população de animais F1 para atender à demanda dos pecuaristas, é a utilização da técnica de TE para aumentar, num menor tempo, o número de fêmeas F1 que poderão ser advindas de doadoras zebuínas ou taurinas. A utilização do cruzamento entre vacas *Bos taurus* e touros *Bos indicus* e o acasalamento inverso seria uma alternativa prática e imediata, sendo, no entanto, tecnologia carente de pesquisas, principalmente nos aspectos inerentes ao embrião F1 e índices zootécnicos.

Um dos entraves na adoção de programas de TE está na necessidade de as vacas elites, utilizadas como doadoras, serem retiradas do sistema de produção. Para a obtenção de embriões F1, este empecilho poderá ser evitado, já que os animais na média da população para características produtivas deverão responder muito bem em programas para exploração da heterose. A variação no número de ovulações e de embriões viáveis obtidos em cada superovulação é outro fator limitante da técnica, no entanto, para a produção de embriões F1 poderão ser utilizadas as fêmeas de melhor resposta, reduzindo o custo do embrião. O custo elevado do produto nascido, em muitos casos, é incompatível com o momento econômico da atividade leiteira no Brasil, o que tem desestimulado sua adoção por maior número de produtores.

No protocolo de TE, o método de inovulação com a descongelação na própria palheta, denominado *one-step*, tem as características desejáveis para tornar-se uma técnica acessível aos produtores, em função do baixo custo de implantação na propriedade. Atualmente, há centrais de TE que fazem a comercialização de produtos F1, sem no entanto investigarem cientificamente a técnica empregada. A utilização desta biotecnologia permite que, em sistemas de produção de leite com matrizes F1, estas possam receber embriões F1, sem a necessidade de compra de animais para a reposição do plantel. Esta alternativa substituiria a monta natural ou inseminação artificial pela técnica de inovulação de embrião F1, e, conseqüentemente, evitaria o nascimento de animais de outro grau de sangue na propriedade, caracterizando um sistema de reposição de fêmeas F1 “fechado”.

Atualmente, já estão sendo firmados os primeiros contratos entre empresas especializadas em TE (centrais) para a produção de animais F1, em escala comercial. Empresários e técnicos da produção de leite com fêmeas F1, no intuito de assegurar a reposição de seus rebanhos, devido a escassez de bezerras e novilhas F1 e não querendo disponibilizar capital para terras e matrizes zebuínas em sistemas tradicionais de cruzamento industrial (fêmea Zebu leiteiro x Holandês), podem fazer a reposição em fazendas ou mesmo em outros setores

na propriedade leiteira, com receptoras gestantes de produto fêmea F1 (sexadas) e criadas somente até a desmama das bezerras F1. Desta maneira, com apenas a quarta ou quinta parte do investimento em área e capital, os produtores de leite assegurariam a reposição do plantel F1. Embora ainda permaneça o custo final desta F1 acima dos valores de mercado, a expectativa do valor futuro destas bezerras “reversas”, filhas de vacas Holandesas selecionadas zootecnicamente com touros Gir leiteiro provados, é de que estas fêmeas F1 sejam animais de alta liquidez e cuja depreciação deste investimento se fará com um grande número de cria (8 ou mais), justificando o investimento.

## Fertilização in vitro

A produção in vitro de embriões, denominada fertilização in vitro (FIV), tem sido bastante acelerada, em consequência da aspiração de ovários de matadouros ou da aspiração transvaginal in vivo (punção folicular), com auxílio de equipamento de ultra-som. Este procedimento tornou-se uma forma muito atrativa para a produção de animais e sendo utilizada em novilhas, a FIV pode contribuir significativamente para o melhoramento genético dos rebanhos, pela diminuição do intervalo de gerações e produção em escala de embriões F1 (Martinez et al., 2000 b).

Embora a produção de embriões pela FIV deva contribuir decisivamente para uma maior eficiência reprodutiva, como instrumento de multiplicação rápida do material genético melhorado existente, encurtando o intervalo de gerações e intensificando a seleção, sua importância vai além do interesse comercial, pois, ao permitir a produção em larga escala de ovócitos maturados e fecundados, servirá de ferramenta indispensável para outras biotecnologias (Martinez et al., 2000 b). Em relação à produção de embriões F1 pela técnica de FIV, o domínio e a redução do custo de produção do embrião F1 congelado fatalmente serão um marco na consolidação da utilização do sistema de reposição contínua com novilhas F1, pois viabilizariam a curto prazo a escala comercial desta proposta.

Assim, no contexto de produção de leite a baixo custo com fêmeas F1, necessita-se da geração de informações a fim de que se possa dar suporte às alterações que poderão ocorrer na produção e na economia como um todo.

## A pesquisa em Minas Gerais

As políticas governamentais com reduções ou retiradas dos subsídios praticados anteriormente, a queda dos preços dos produtos agrícolas, o cenário mundial de mudanças na pecuária leiteira atual em resposta às pressões de ordem econômica, social e ambientais, têm levado as instituições científicas e de desenvolvimento a repensarem sua programação e experimentação. O desafio da pesquisa agropecuária, especialmente da pecuária de leite, é o desenvolvimento de tecnologias e modelos competitivos de produção, que sejam sustentáveis e gerem lucro.

A pesquisa agropecuária tem realizado poucos esforços para descobrir qual sistema de produção proporciona maior lucratividade para orientar o investimento dos produtores. Num sistema de produção, a tecnologia deve ser aplicada visando maximizar o lucro. Para estabilidade da cadeia produtiva do leite, é necessária a utilização de tecnologias comprovadas que resultem em custos compatíveis com os preços de mercado.

Tem-se evidenciado a importância da produção de leite a pasto com baixo custo por meio de vacas F1, com crescente mercado para fêmeas deste tipo. Portanto, desenvolver e disponibilizar tecnologias sustentáveis que possam multiplicar mais rapidamente o número de animais Holandês x Zebu para atender à demanda da pecuária leiteira de Minas Gerais é de interesse científico e econômico.

O Programa Organização e Gestão da Pecuária Bovina de Minas Gerais foi concebido em seus aspectos técnico e estratégico pela Empresa de Pesquisa de Minas Gerais – Epamig, que é responsável pela sua operacionalização, por intermédio de algumas de suas Fazendas Experimentais, estruturadas para servir de referência e apoio aos pecuaristas. Este programa tem como objetivo proporcionar sustentabilidade econômica com responsabilidade social, pelo aumento da renda e do emprego no setor rural. Este trabalho integra o Programa Referencial de Qualidade (PRQ), coordenado pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), e constitui-se numa das principais ações do governo de Minas Gerais, para o desenvolvimento da pecuária bovina do Estado. Como Programa de Governo, ganha em potencialidade por permitir ampla integração de atividades entre Epamig, Emater, IMA e Ruralminas, facilitando a

transferência de resultados e o apoio aos produtores (Machado, 2001).

Por essas razões, o programa “Organização e Gestão da Pecuária Bovina” representa um esforço concreto da Epamig, para mostrar ao agronegócio da pecuária bovina de Minas Gerais uma alternativa econômica de exploração sustentável, de modo que produtores, principalmente aqueles com menor capacidade de investimentos, possam manter-se na atividade, mesmo nesse ambiente altamente competitivo (Ruas et al. 2001).

Este Programa tem como objetivo desenvolver um modelo de organização e de gestão para a exploração da pecuária, em especial a de leite, em Minas Gerais; desenvolver sistemas de produção economicamente viáveis em ambiente tropical para diferentes regiões de Minas Gerais; aumentar a disponibilidade de animais para pesquisa, buscando atender à demanda interna de reposição do rebanho de produção e, prioritariamente, os produtores que necessitarem do apoio da Epamig para melhorar a eficiência de seu negócio; maximizar o retorno econômico das atividades de pecuária bovina da Epamig; manter em operação modelos de organização e de gestão para a exploração da pecuária bovina, como referência para o desenvolvimento do setor em Minas Gerais. Estão previstos como metas: implantar o programa; recuperar a infra-estrutura das fazendas dedicadas à atividade de pecuária na Epamig; implantar a informatização para acompanhamento dos rebanhos, coleta e processamento de dados; montar estrutura para treinamento e capacitações técnico-administrativas e operacionais do setor, para técnicos, gerentes, produtores e mão-de-obra rural, em todas as Unidades da Epamig (Ruas et al. 2001).

## Metodologia

O rebanho bovino da Epamig encontra-se estruturado num modelo de estratificação piramidal, constituído dos estratos produtivos (núcleo, multiplicador e comercial) conectados ao segmento produtivo da cadeia do agronegócio da pecuária bovina, como mostrado na Fig. 1.

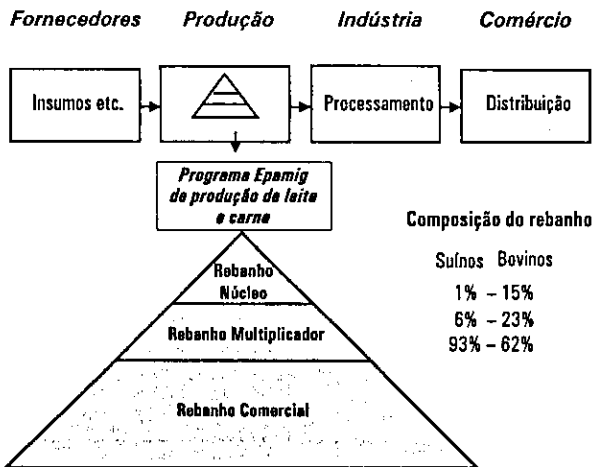


Fig. 1. Cadeia produtiva da pecuária bovina – versão simplificada.  
Fonte: Ruas et al. (2001).

- **Rebanho Núcleo** – constituído de animais puros, em que está sendo desenvolvido trabalho de melhoramento e seleção para a produção de reprodutores e matrizes de qualidade superior.
- **Rebanho Multiplicador** – constituído de matrizes zebuínas puras, oriundas do rebanho núcleo, que estão sendo inseminadas com sêmen de touros da raça Holandesa, para produção de animais meio-sangue (F1).
- **Rebanho Comercial** – constituído de fêmeas F1, oriundas do rebanho multiplicador, que estão sendo inseminadas com sêmen de touros Zebus, para produção, em cruzamento terminal, de animais de corte (machos e fêmeas). O objetivo da vaca do rebanho comercial é produzir leite e, neste estrato, já estão sendo desenvolvidos, testados e avaliados modelos de organização e de gestão de sistemas de exploração para produção econômica de leite.

## Organização do rebanho bovino da Epamig

A Fig. 2 mostra como o rebanho da Epamig foi organizado. Cada fazenda experimental (F.E.) tem uma função específica de produção, para ser desempe-

nhada. Entretanto, deve ficar claro que o objetivo primordial é produzir animais adequados para atender aos programas de pesquisa, função primeira da Epamig.

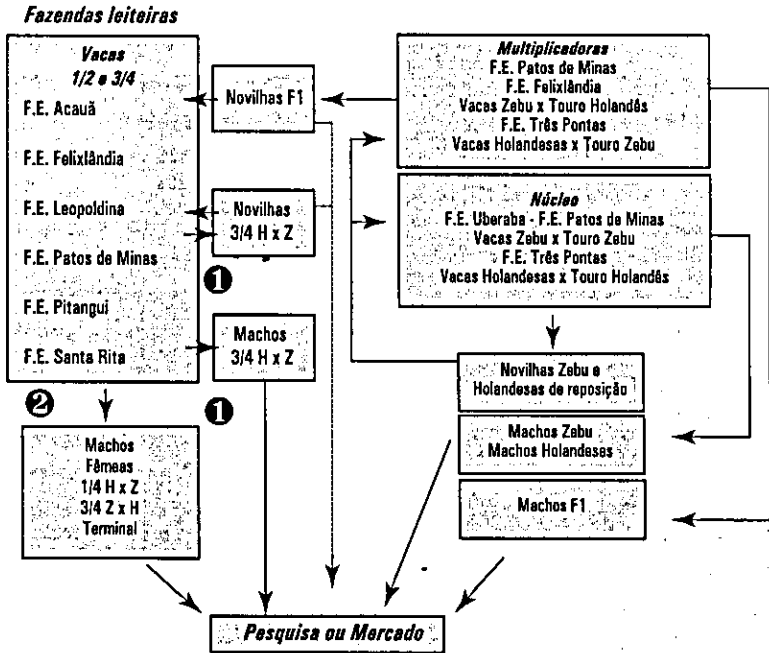


Fig. 2. Estratégia de organização do rebanho bovino nas fazendas experimentais (F.E.) da Epamig.

Fonte: Madalena, 1992 (adaptado).

- ① Vacas F1 (1/2) x Macho Holandês  
② Vacas F1(1/2) e F2 (3/4) x Macho Zebu

Para implementação do Programa, os sistemas de produção nos três estratos serão organizados, estruturados e mantidos em constante aprimoramento e, simultaneamente, servirão como modelos de organização, exploração e gestão da pecuária bovina, contribuindo assim para o desenvolvimento dos setores do leite e da carne, de modo compatível com as realidades regionais do Estado. Esta proposta objetiva construir modelos que sejam efetivamente capazes de dinamizar a pecuária bovina (Ruas et al. 2001).

## Conclusões

Minas Gerais tem amplas condições de promover o desenvolvimento da bovinocultura sustentado em modelos semelhantes ao da Epamig, que opera este programa desde 1997. A maior eficiência da pecuária bovina exige planejamento, organização e controle da atividade.

Fêmeas F1 são produzidas em várias regiões do Estado, inclusive nas regiões de pecuária de corte, e vendidas para diversos destinos, principalmente para as bacias leiteiras mais importantes de Minas Gerais.

A utilização de fêmeas mestiças F1 (*Bos taurus* x *Bos indicus*) para a produção leiteira deve ser considerada como uma alternativa em potencial para obtenção de leite a baixo custo, já que permite maximizar a utilização do efeito da heterose e da complementaridade entre raças, obtendo-se maiores lucros quando comparadas com outras fêmeas mestiças de diferentes graus de sangue da raça Holandesa.

A reposição contínua com fêmeas F1 tem sido uma alternativa lucrativa para o produtor de leite, embora ocorra uma limitação a implementação destes rebanhos em larga escala, no entanto, ao que tudo indica, parece estar dentro de um alcance realista de desenvolvimento agropecuário.

Matrizes das raças Zebuínas Gir, Indubrasil e Guzerá, produtoras das F1 preferidas pelos compradores, estão com população reduzida, com dificuldade de reposição, e este é o entrave à expansão do sistema, e as alternativas de outras raças zebuínas ou composição racial Zebu poderiam ser utilizadas na base de sustentação do processo e necessitam de mais pesquisas.

Técnicas como transferência de embrião já começam a ser aplicadas na produção de F1. Os avanços nas biotecnologias da reprodução, como sexagem de espermatozóides, congelamento de embriões e fertilização in vitro, poderão ter grande impacto na redução dos custos e difusão da alternativa de obtenção das fêmeas F1 de reposição.

## Referências bibliográficas

- ÁLVARES, J.A.S. Tendências do agronegócio do leite e oportunidades para produção de leite estacional a pasto no Brasil. In: Produção de leite e Sociedade; Uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil. Fernando Enrique Madalena, Leovegildo Lopes de Matos e Evandro Vasconcelos Holanda Júnior. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001., p 209-241, 2001.
- CASTRO, M.C.D.; SILVA, P.H.F.; PORTUGAL, J.A.B. Perspectivas do Agronegócio do leite no Brasil. Informe Agropecuário, v.20, n.199, p.103-110, 1999.
- COELHO, M.S. Contribuição à mesa redonda do 2º Encontro de F1 da UFMG. Cad. Tec. Esc. Vet. UFMG, n.25, p.101-104, 1998.
- DERESZ, E.; CÔSER, A.C.; MARTINS, C.E.; BOTREL, M. de A.; AROEIRA, L.J.M.; VASQUEZ, H.M.; MATOS, L.L. de. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para produção de leite. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, CBNA, Campinas. p. 183-199. 1994.
- FERREIRA, M.B.D.; LOPES, B.C.; MACHADO, L.H. Sustentabilidade do sistema de produção de leite com animais F1: perspectivas e pesquisa. In: Produção de leite e Sociedade; Uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil. Fernando Enrique Madalena, Leovegildo Lopes de Matos e Evandro Vasconcelos Holanda Júnior. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001., p383-404, 2001.
- FERREIRA, M.B.D.; LOPES, B.C.; DANTAS, M.; MOURÃO, G.B.; VALE FILHO, V.R. Escore do aparelho reprodutivo pré-estação de monta em novilhas zebu aos dois anos. Revista Brasileira de Reprodução Animal. V.23, N.1,P.111, 1999.
- FERREIRA, M.B.D.; LOPES, B.C.; MACHADO, L.H. Sistema de produção de novilhas F1 com inseminação artificial. Cad. Técn. Esc. Vet. UFMG, n.25, p.19-28, 1998.
- FERREIRA, J.J.; VERCESI FILHO, A.E.; FERREIRA, M.B.D.; HORTA, M.L.; MADALENA, F.E.; PENNA, V.M. Custo de produção de leite da Fazenda Experimental de Santa Rita (Epamig) em Prudente de Moraes. Anais.. 3º Simpósio Nacional de Melhoramento animal- SBMA, Belo Horizonte-MG, 2000, p. 293-294, 2000.



FERREIRA, J.J.; FERREIRA, M.B.D. Sistema de produção de leite da EPAMIG – Desempenho por grupo racial e custo de produção de leite. *Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG*, n.25, p.19-28, 1998.

LEMOS, A.M.; VERNEQUE, R.S.; TEODORO, R.L.; NOVAES, L.P.; GONÇALVES, T.M.; MONTEIRO. Efeito da estratégia de cruzamentos sobre características produtivas e reprodutivas em vacas do sistema mestiço do CNPGL-EMBRAPA. *Rev. Soc. Brasil. Zootec.* 27:704, 1997.

LOPES, B.C. Efeito da produção de leite sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de primíparas zebuínas de corte. *Belo Horizonte: UFMG Escola de Veterinária*, 1999, 136p. Tese mestrado.

MACHADO, H. Programa Referencial de Qualidade Organização e Gestão da Pecuária Bovina. In: *Produção de leite e Sociedade; Uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil*. Fernando Enrique Madalena, Leovegildo Lopes de Matos e Evandro Vasconcelos Holanda Júnior. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001., p 515-524, 2001.

MADALENA, F.E. Produção de carne com mestiços de raças leiteiras. II Simcorte - Simpósio de Produção de gado de corte 2. Viçosa-MG, p. 117-135, 2001.

MADALENA, F.E. Sistema de Reposição contínua do rebanho com fêmeas F1 de *Bos taurus* X *Bos indicus* no Brasil. *Arch. Latinoam. Prod. Anim*, v. 5., n. 2., p. 97-126, 1997.

MADALENA, F.E. Pesquisa em cruzamentos de gado de leite: resultados econômicos. *Cad. Tec. Esc. Vet. UFMG*, n.18, p.19-27, 1996.

MADALENA, F.E. Reposição com novilhas F1: Um esquema simples de cruzamento. *Inf. Agropec.*, v. 16, n. 177, p. 23-25, 1992.

MADALENA, F.E.; MADUREIRA, A.P.; SILVESTRE, J.R.A. Características do cruzamento F1 para produção de leite em Minas Gerais. *Cad. Tec. Esc. Vet. UFMG*, n.18, p.41-52, 1996.

MADALENA, F.E.; TEODORO, R.L.; LEMOS A M.; MONTEIRO, J.B.N.; BARBOSA, R.T. Evaluation of strategies for crossbreeding of dairy cattle in Brazil. *J. Dairy Science*, v. 73, p. 1887, 1990.

- MARCATTI NETO, A.; RUAS, J.R.M.; AMARAL, R. Vaca de leite, bezerro de corte. Informe Agropecuário, v.21, n.205, p.64-69, 2000.
- MARTINEZ, M.L.; SANTIAGO, R.L. Nelore selecionado para leite. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.16, n.177, p.19-22, 1992.
- MARTINEZ, M.L.; FERREIRA, A.M.; MACHADO, M.A. Biotecnologia na pecuária: tecnologias reprodutivas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 21, n.204, p. 79-88, maio/jun. 2000.
- MATOS, L.L. Sustentabilidade do sistema de produção de leite a pasto. Minas Leite. 2. 2000. Juiz de Fora. Avanços tecnológicos para o aumento da produtividade leiteira. Anais..., Juiz de Fora. Embrapa Gado de Leite, p. 9-17, 2000.
- MOREL, H.L.G. Desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês x Zebu criadas sob diferentes sistemas de ordenha e amamentação. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1986.45 p. Tese mestrado.
- MOURÃO, G.B.; BERGMAN, J.A.G.; FERREIRA, M.B.D. Avaliação de temperamento em novilhas F1 Holandês x Zebu. Rev. Bras. Zootec., v.27, n.4, p.722-729, 1998.
- NOVAES, L.P. Produção de leite com gado mestiço a pasto. Inf. Agrop., n. 16, p. 28, 1992.
- PENNA, V.M.; PEIXOTO, M.G.C.D. Raças Zebu para produção de cruzamento F1. Cadernos Técnicos da E.V. da UFMG, Belo Horizonte, n.25, p.5364,1998.
- PEREIRA, J.C.C. Contribuição genética do zebu na pecuária bovina do Brasil. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 21, n. 205, p. 30-38, jul/ago.2000.
- PLASSE, D.; ROMERO, R.; ARANGO, O. et. al. Cow production from upgrading Brahman to Nelore and Guzerat. J. Anim. Breed. Genet. V.116, p.75-86, 1999.
- RUAS, J.R.M.; MARCATTI NETO, A.; FERREIRA, J.J. Organização e Gestão da Pecuária Bovina da EPAMIG. In: Encontros de Produtores de F1: jornada técnica para produção de leite, 3., 2001, Juiz de Fora (Anais...) Fernando Enrique

Madalena: Roberto Luiz Teodoro. (Ed). Juiz de Fora; Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 87-92, 2001.

SILVESTRE, J.R.A.; MADALENA, F.E.; MADUREIRA, A.P. Fazendeiros de Minas Gerais fazem cruzamentos “meio sangue” F1 para produção de Leite. Cadernos Técnicos da E. V. da UFMG, Belo Horizonte, n.18, p.37-40,1996.

## **Apoio**

IICA

Unesp/Araçatuba

Vale Verde

Redeleite

LAC

Ufla

UFMG

Fazenda Taboquinha

CGPE  
29.03



---

**Embrapa Gado de Leite**

Patrocínio



**PHARMACIA** Saúde Animal