SP 3824
P. 134

MELHORAMENTO GENÉTICO DE GADO DE LEITE PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS

Rui da Silva Verneque
Roberto Luiz Teodoro
Maria Gabriela C. D. Peixoto
Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite

1 - Introdução

O que um animal produz (P) é função de sua capacidade genética (G) e das condições de ambiente (A) que lhe são dadas. Por condições de ambiente podemos relacionar o manejo alimentar, reprodutivo e sanitário e ao conforto térmico propiciados ao animal. Deste modo, nos rebanhos leiteiros do Brasil temos sistemas cujas produções são baixas porque G, ou a capacidade genética média dos animais é baixa ou sistemas com condições de ambiente ruins. São sistemas em desequilíbrio, entre genética (G) e ambiente (A) e que operam, em geral, com baixa eficiência ou lucratividade inferior ao desejável. Por outro lado, podemos ter sistemas de produção em que G e A estão em equilíbrio. Para essa situação, existem sistemas com alta, média ou baixa produção. Qual é mais adequado para um produtor de leite? Não temos resposta precisa para essa questão. Todavia, como o que realmente interessa ao produtor de leite é o lucro da atividade, podemos recomendar que de acordo com cada situação em que o rebanho encontra-se instalado, o produtor precisa sempre perseguir por sistemas de produção eficientes, com boa gestão dos recursos financeiros e zootécnicos disponíveis. A lucratividade surgirá naturalmente como conseqüência desta boa gestão.

A obtenção de animais de genética superior, adaptados aos sistemas de produção insere-se no processo de aumento da produtividade e, por certo, pode contribuir para o aumento da lucratividade da atividade.

2 - Como melhorar geneticamente um rebanho ou como obter animais de genética superior

Pode-se conseguir o melhoramento genético de um rebanho, de duas formas:

1º Compra de animais de genética superior de rebanhos melhorados geneticamente.

264

É o processo imediato de se conseguir o melhoramento genético de um rebanho. De forma rápida, um rebanho pode se tornar geneticamente melhorado ao substituir os animais existentes por outros adquiridos de rebanhos idôneos, de genética comprovada.

Essa alternativa apresenta como vantagem o efeito imediato ou de curto prazo. Por outro lado, em geral constitui alternativa dispendiosa (cara) e apresenta maiores riscos sanitários que podem ser comprometedores. De todo modo, se o produtor dispõe de recursos financeiros para aplicação, pretende obter resultados de curto prazo em seu trabalho de melhoramento genético e está ciente e prevenido quanto aos riscos sanitários que podem ocorrer, esta é uma alternativa. Sugere-se a aquisição de animais de rebanhos idôneos e procure auxilio de Médicos Veterinários para realização das avaliações sanitárias recomendadas pela legislação, bem como avaliação de cada animal observando defeitos que possam comprometer a vida produtiva e reprodutiva do mesmo.

2º Melhoramento genético a partir dos animais do próprio rebanho

É uma alternativa com resultado lento, mas menos oneroso, com riscos sanitários mínimos e possibilita ao produtor adaptar as condições de ambiente de sua propriedade aos animais melhorados, à medida que os mesmos vão sendo produzidos.

Para realização do melhoramento genético do rebanho de fundação existem, basicamente, dois métodos: a seleção e o cruzamento.

3 - Seleção

A seleção consiste na escolha dos animais que deixarão descendentes na próxima geração. É um importante método para modificação da freqüência gênica, com o favorecimento de reprodutores e matrizes mais adequados a determinado propósito.

A seleção pode ser natural ou artificial. A seleção natural se faz pela morte, infertilidade ou subfertilidade, diminuição de viabilidade ou do valor adaptativo dos indivíduos de um determinado genótipo em um ambiente específico. A seleção artificial se faz com interferência do homem, fazendo com que alguns animais se reproduzam mais intensamente que outros, chegando até a impedir a reprodução daqueles sem interesse zootécnico, eliminando-os de seu sistema de produção.

Em quaisquer dos casos, o efeito da seleção é mudar a freqüência dos genes e a dos gametas (óvulos e espermatozóides) que carregam cer-

tas combinações gênicas. Para que esta mudança ocorra no sentido de se melhorar uma ou mais características, o primeiro passo é identificar o mérito genético de cada animal para estas características. Este mérito genético pode ser expresso como valor genético.

O valor genético é definido separadamente para cada característica. Por exemplo, o valor genético de uma vaca pode ser alto ou positivo para produção de leite, mas, ao mesmo tempo, baixo, até negativo, para percentagem de gordura. Isto é atribuído à correlação genética negativa entre duas características. Portanto, ao praticar a seleção para melhorar uma característica, podemos estar piorando as outras negativamente correlacionadas com ela ou também aumentando outras características a ela positivamente correlacionadas. Este processo é denominado efeito correlacionado devido à seleção. Deste modo, para se executar um bom programa de melhoramento de um rebanho, por meio da seleção, se faz necessário dispor de um rigoroso sistema de acompanhamento dos animais, avaliando-os para as características de importância econômica e eliminando, em uma primeira fase, aqueles indivíduos que apresentam níveis abaixo do mínimo para qualquer uma delas. Em seguida faz-se a seleção dos melhores ou eliminação os piores para a característica mais importante no processo de seleção.

3.1 - Que características selecionar

A finalidade da exploração zootécnica de sistemas de produção de leite é a produção de leite. No entanto, ao se estabelecer os objetivos de seleção do rebanho é importante considerar os fatores que estão envolvidos no processo e outras características que podem tornar o sistema economicamente viável. Decidir sobre tais objetivos, sobre as características que serão consideradas e a ênfase a ser atribuída a cada uma delas não é tarefa simples. Tais decisões é que vão determinar a direção e o grau das respostas à seleção, os seus custos unitários e a economicidade dos resultados obtidos. O número de características envolvidas pelo programa de melhoramento deve ser cuidadosamente considerado, pelo fato de que, se muitas forem consideradas, o progresso genético advindo da seleção para cada uma deles será reduzido. Por esta razão, devem ser escolhidas apenas aquelas características que afetam diretamente a lactação, a vida produtiva e a eficiência de produção do gado leiteiro, ou seja, devem-se levar em conta as características de maior importância econômica.

3.1.1 - Características Produtivas

A produção de leite é a característica de maior valor econômico, razão pela qual normalmente é a primeira a ser considerada em um programa de seleção. O ideal é a vaca ter uma alta produção por ano e em todos os anos, daí a razão em se estabelecer o padrão de produção em 305 dias para seleção de vacas em lactação, com um período seco ou período de descanso das glândulas mamárias de cerca de 60 dias.

A seleção para produção de leite, embora leve à redução nas percentagens de gordura e proteína, aumenta a produção total destes componentes. Os teores de gordura, de proteína e de sólidos totais podem influenciar o preço pago ao produtor. Para outros constituintes do leite (lactose e minerais) não existe, por enquanto, incentivo econômico que justifique a consideração destas características em programas de seleção.

3.1.2 - Características Reprodutivas

A fertilidade é um dos fatores mais importantes a ser considerado numa exploração leiteira, uma vez que a vaca inicia uma lactação com o parto. Vacas falhadas dão prejuízo ao criador por não dar leite e nem bezerros para reposição ou venda e consumirem alimentos.

Em conseqüência da baixa herdabilidade das características reprodutivas, elas não respondem à seleção. Logo, o aumento nos índices reprodutivos deve ser obtido, principalmente, por melhorias nas condições de ambiente para os animais.

3.1.2 - Características Adaptativas

A mastite é uma característica adaptativa que contribui em muito com a eliminação de vacas do rebanho, podendo ser melhorada pela seleção. A incidência de mastite está positivamente correlacionada ao volume de leite produzido, ou seja, vacas de maior produção são mais propensas a apresentarem mastite. Normalmente, a seleção para mastite é indireta, pois é possível efetuá-la por meio de informações individuais e familiares de contagem de células somáticas do leite.

3.1.3 - Características de Tipo-Conformação

Por muitos anos a seleção de animais por tipo foi incentivada em recintos de exposição com uma classificação bastante subjetiva. Recente-

mente, as classificações têm sido realizadas de forma particularizada em alguns aspectos (Classificação Linear), permitindo correções de pontos fracos das características de tipo, resultando em melhores condições corporais dos animais, aumentando a vida produtiva no rebanho.

3.2 - Como selecionar

O processo de seleção deve ser baseado no mérito genético ou valor genético do animal. Se os genes que cada animal possui fossem conhecidos, o valor genético poderia ser facilmente obtido. No entanto, sabe-se que isto não é verdade para características determinadas por vários pares de genes. Desta forma, são necessárias fontes de informação indireta sobre o genótipo de cada animal. Basicamente, há quatro fontes de informação para a estimativa dos valores genéticos, que são:

a) As informações do próprio animal;
b) As informações da progênie do animal;
c) As informações dos ancestrais do animal;
d) As informações dos parentes colaterais.

Estas fontes provêm informação do mérito genético porque todos os indivíduos são parentes do animal em questão, seja por descendência ou por meio de ancestrais comuns. Portanto, todos eles têm alguns genes em comum com o animal.

3.2.1 - Informações do próprio animal

A primeira fonte a ser considerada é o fenótipo do próprio animal. Entretanto, em gado de leite a herdabilidade das características economicamente importantes, são de pequena magnitude, não possibilitando prever com precisão o que será obtido nos filhos a partir da observação nos pais. Assim, em muitos casos, fontes de informação adicionais devem ser levadas em consideração. No caso de bovinos leiteiros, em que os reprodutores obviamente não expressam as características ligadas à produção de leite, estas fontes de informação adicionais são as únicas para a estimação de seu valor genético.

3.2.2 - Informações da progênie

A segunda fonte de informação sobre o valor genético de um animal é sua progênie. Uma amostra da metade dos genes de cada um dos pais vai para a progênie. Por causa da amostragem natural da

herança, nunca se sabe quais genes foram passados para um filho em particular ou qual o mérito total desta amostra de genes. Portanto, quanto maior o número de progênies disponíveis com medidas de seu fenótipo, mais valiosa será a fonte de informação como uma ajuda na estimação do valor genético do animal.

3.2.3 - Informações de ancestrais

Uma terceira fonte de informações a respeito do valor genético de um animal vem de seus ancestrais, que são indivíduos de gerações anteriores que são relacionados a ele por descendência. O peso das observações tomadas em cada parente é maior quanto mais próximo for o parentesco entre eles. Como exemplo, pode-se dizer que a informação dos controles leiteiros da mãe de um indivíduo tem um valor maior na estimação de seu valor genético do que os controles leiteiros de sua avó materna.

3.2.4 - Informações de parentes colaterais

A quarta fonte de informação é dos parentes colaterais, que são meio-irmãos e irmãos completos, primos, tios etc. Aqui, vale a mesma observação do item anterior, em que o peso das observações dos parentes mais próximos são maiores quando comparados aos de parentes mais distantes.

4 - Avaliação Genética de Bovinos Leiteiros

A avaliação genética é uma ferramenta cujos resultados devem ser utilizados pelos melhoristas e criadores, com o objetivo de promover o melhoramento genético dos rebanhos.

A técnica de avaliação vem evoluindo desde 1902. Os modelos utilizados foram evoluindo devido aos avanços na área de informática, até que, finalmente, chegou-se ao Modelo Animal, procedimento atualmente mais recomendado para avaliação genética de animais.

As avaliações pelo modelo animal baseiam-se nas relações entre os animais que estão sendo avaliados. As informações do próprio animal, de seus ancestrais, de seus parentes colaterais e de sua progênie são incorporadas a todas as relações conhecidas entre os animais considerados. É utilizada toda a informação sobre a família da vaca, incluindo registros de todos os ancestrais e descendentes, permitindo a avaliação simultânea de reprodutores e vacas.

5 - Programas de Seleção em Gado de Leite Executados no Brasil

Atualmente, no Brasil são executados quatro programas de melhoramento genético por meio da seleção:

1.Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro

2.Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para leite

3.Programa Nacional de Melhoramento do Girolando

4.Programa Nacional de Melhoramento da raça Holandesa

O programa de melhoramento do Gir leiteiro iniciou em 1985, o do Guzerá em 1994, o do Girolando em 1997 e o da raça Holandesa em 2004. Todos os programas baseiam-se na seleção de reprodutores por meio do teste de progênie. Na raça Gir, desde 1993 são publicados resultados contendo novos touros avaliados geneticamente. Na raça Guzerá o primeiro resultado foi publicado em 2000 e na raça Girolando foi publicado o primeiro resultado em 2005.

Todos os programas priorizam a seleção de touros porque o reprodutor pode contribuir com até 94% do melhoramento genético de um rebanho, se a inseminação artificial for usada.

Na raça Guzerá o teste de progênie é associado a um programa de seleção em núcleo de seleção por ovulação múltipla e transferência de embriões (Núcleo MOET). A maioria dos touros a serem incluídos em teste é avaliada no Núcleo MOET de seleção, por meio de informações de desempenho produtivo da família: pai, mãe e principalmente de irmãs. Este processo aumenta a precisão do teste do touro. Já foram publicados os resultados da avaliação de 31 touros do teste de progênie e de 62 famílias do núcleo MOET.

Na raça Gir, o programa já testou 161 touros e existem, atualmente, 153 touros em teste, com sêmen já distribuído entre os rebanhos colaboradores. Na raça Girolando já foram publicados os resultados da prova de 12 touros, nos anos de 2005 e 2006. Na raça Holandesa foram incluídos em teste até o momento um total de 12 touros.

6 - Cruzamentos

Os cruzamentos são realizados com a finalidade de reunir em um só animal as características desejáveis de duas ou mais raças, assim como explorar a heterose (choque de sangue) que é observada na maioria das características de importância econômica para bovinos leiteiros no trópico. Os principais motivos para a expressão da heterose no cruzamento entre

raças européias e zebus são a distância genética entre as raças e as condições de estresse em que são manejadas. Ao se considerar as vantagens econômicas da utilização de cruzamentos deve-se levar em consideração que o mérito total é uma função de várias características, onde a heterose global é o acúmulo das heteroses de todas as características (MADALENA *et al.*, 1983).

No Brasil, a pecuária de leite apresenta grande variação nas práticas de manejo, que vão desde sistemas intensivos com gado europeu, até explorações extensivas com animais Zebu. Entretanto, devido às condições de meio predominante na região Sudeste, os cruzamentos entre raças européias especializadas e as raças zebuínas ou nativas, têm sido amplamente empregados em sistemas de produção de leite ou de duplo propósito. Todavia, muitas vezes estes cruzamentos não são realizados de modo controlado, gerando uma grande diversidade de grupos genéticos nos rebanhos, o que dificulta a aplicação adequada de práticas de manejo e alimentação.

A definição dos esquemas de cruzamento deve ser baseada não só nos objetivos da exploração, mas também nos recursos genéticos e financeiros disponíveis.

6.1 - Sistemas de Cruzamento em Gado Leiteiro

As principais alternativas para manutenção dos rebanhos com proporções intermediárias de genes entre raças européias e zebuínas são segundo MASON (1974):

a) Produção de fêmeas F_1 provenientes de vacas de raças zebuínas e touros de raças européias;

b) Cruzamentos rotacionados com a utilização alternada de touros de raças européias e zebuínas;

c) Formação de nova raça.

6.2 - Produção de Fêmeas F1

O sistema de utilização contínua de fêmeas F1 tem a grande vantagem de manter a heterose sempre em seu nível máximo, e se a heterose é muito importante na relação com a diferença aditiva entre as raças, este sistema deve ser considerado. A principal desvantagem desta alternativa reside na necessidade de manter uma população de animais zebu para suprir os rebanhos com fêmeas F1. De modo a tentar resolver este problema, MADALENA (1992), propôs o esquema em que as fazendas criadoras de

a. ...ais de raças zebuínas puras destinarão parte de seu rebanho para a produção de novilhas zebu para a reposição e outra fração de matrizes será destinada à produção de novilhas F1, sendo os machos vendidos. Os produtores de leite comprarão continuamente novilhas F1 para a reposição de rebanho, tendo como fontes de renda o leite produzido, a venda das vacas F1 de descarte e, ainda, dos produtos desmamados, tanto os machos quanto as fêmeas, nascidos do acasalamento das F1 com raças zebus de corte ou taurinas de corte ou leite.

6.3 - Cruzamentos Rotacionados

a)Cruzamento rotacionado simples: Consiste na utilização alternada touros europeus (E) e Zebu (Z). Toda fêmea filha de touro de raça européia é acasalada ou inseminada com sêmen de touro da raça zebuína. Toda fêmea filha de touro de raça zebuína é acasalada ou inseminada usando sêmen de touro de raça européia. Neste caso, a heterose é mantida em torno de 2/3 da heterose máxima. Quando se desejar manter uma proporção mais alta de genes da raça européia, pode-se realizar um cruzamento simples com um touro ½ E, selecionado, no lugar do zebu. No entanto, essa alternativa resultará na obtenção de animais menos homogêneos.

b)Cruzamento rotacionado com repetição do europeu: Com vistas ao maior aproveitamento do potencial de raças especializadas, se acasala touros europeus com fêmeas até 3/4 e touros de raças zebuínas com fêmeas acima deste "grau de sangue" , resultando em um rebanho com 3/7, 5/7 e 6/7 E e com uma heterose média de 4/7 em relação a heterose máxima.

c)Cruzamento rotacionado com três raças: Neste esquema se utilizam duas raças européias e uma raça zebu. Tais cruzamentos permitem maior aproveitamento da heterose e se podem incorporar características desejáveis de determinadas raças, como a precocidade da raça Jersey e o potencial de crescimento da Fleckvieh em sistemas de duplo propósito. Entretanto, por exigir o uso de touros de três raças distintas, torna-se adequado somente para rebanhos que utilizam inseminação artificial.

6.4 - Formação de Novas Raças

A utilização de touros mestiços apresenta grande facilidade prática

em comparação com as alternativas anteriores. A infraestrutura necessária para os cruzamentos rotacionados existem, muitas vezes, somente em rebanhos grandes e organizados. Entretanto, ao utilizar touros mestiços o criador enfrentará dificuldades na obtenção de animais de bom valor genético, dada a carência de programas de avaliação de touros e vacas. Devido a perda de heterose, a produção das filhas de touros mestiços é baixa, necessitando como compensação uma maior intensidade de seleção dos reprodutores.

a) Para se obter produções de leite acima de 4.200 kg por lactação, devem ser utilizadas raças européias puras, em condições ótimas de manejo e alimentação;

b) Os animais ½ apresentaram desempenho superior aos outros tipos de cruzamentos, em ambos os níveis de manejo;

c) Para sistemas com bom nível de manejo, os quais propiciam produções entre 2.800 e 4.200 kg por lactação, podem ser utilizadas a absorção pelo europeu e o cruzamento alternado com repetição do europeu, como segunda alternativa;

d) Em sistemas de manejo que propiciem produções inferiores a 2.800 kg por lactação, além dos animais F1, podem ser utilizados animais oriundos do cruzamento alternado simples, desde que existam condições de aplicação da monta controlada;

e) A utilização de touros 5/8 bimestiço pode ser justificado face a simplicidade de sua utilização. Por sua vez, torna-se necessária uma seleção mais intensa, para neutralizar os efeitos de perda de heterose.

7 - Referências Bibliográficas

FREEMAN, A.E.C. Henderson: contribuitions to the dairy industry. *J. Dairy Sci.*, v.74, n.11, p.4045-4051, 1991. Symposium in the Legacy of C. R. Henderson

MADALENA, F.E., VALENTE, J., TEODORO, R.L., MONTEIRO, J.B.N. Produção de leite e intervalo de partos de vacas HPB e mestiças HPB:Gir num alto nível de manejo. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.18, n. 2, p. 195-200, 1983.

MADALENA, F.E. Reposição com novilhas F1: Um esquema simples de cruzamento. *Inf. Agropec.* , v.16, n.177, p.22-25, 1992.

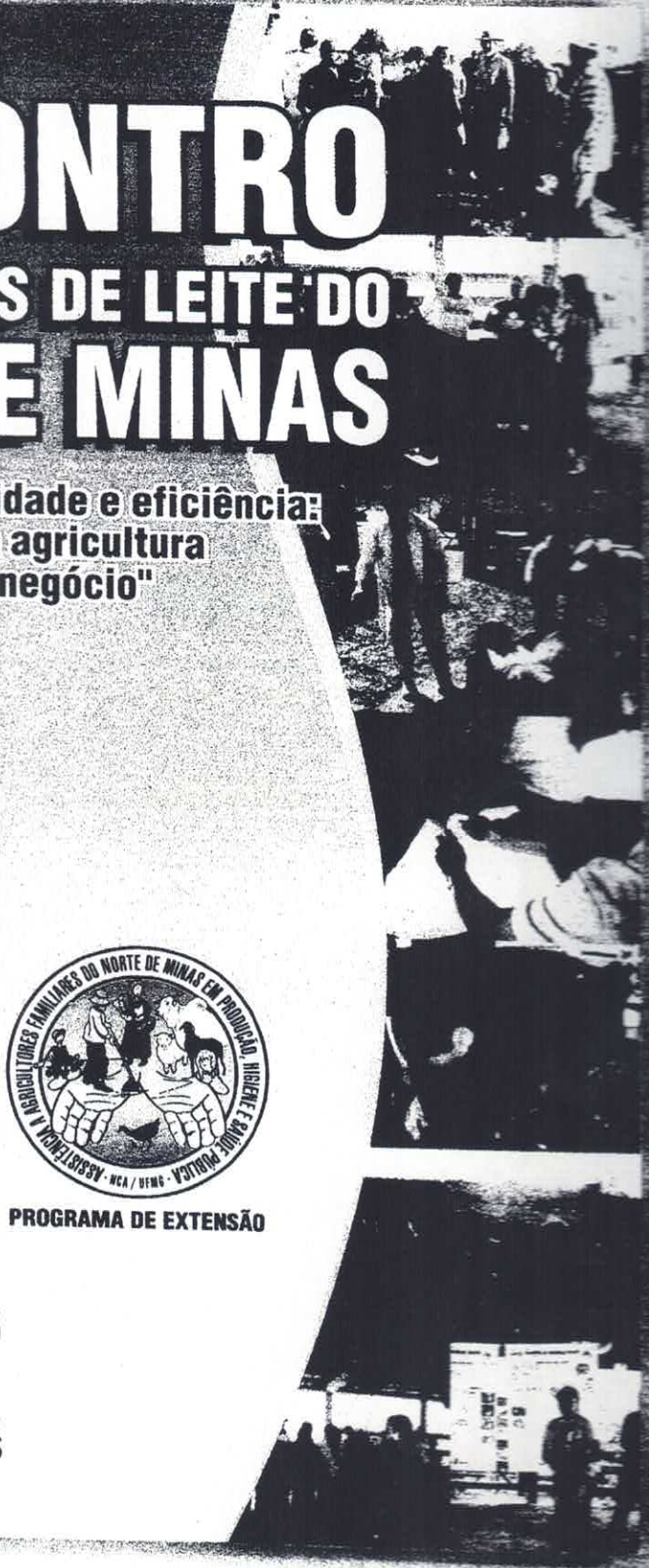
MASON, I.L. Mantaining crossbreed populations of dairy cattle in the tropics. *World Animal Review*, Rome, v.11, p.36-43, 1974.

DORO, R.L. pesquisa em cruzamentos: resultados zootécnicos. ENCONTRO DE PRODUTORES DE F1. *Anais*...Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 1996.

VERNEQUE, R.S., TEODORO, R.L., PEIXOTO, M.G.C.D. *et al.* Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro - Sumário Brasileiro de Touros - Resultado do Teste de Progênie - Maio 2007. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. 56p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 118).

I ENCONTRO
DE PRODUTORES DE LEITE DO
NORTE DE MINAS

"Produzir leite com qualidade e eficiência: um desafio para a agricultura familiar e agronegócio"



ASSISTÊNCIA A AGRICULTORES FAMILIARES DO NORTE DE MINAS EM PRODUÇÃO, HIGIENE E SAÚDE PÚBLICA · NCA / UFMG ·

PROGRAMA DE EXTENSÃO

Núcleo de Ciências Agrárias
UFMG
MONTES CLAROS

Tiragem: 350 exemplares

Editores: Prof. Anna Christina de Almeida,
Prof. Eduardo Robson Duarte
Prof. Otaviano Souza Pires Júnior

Editoração/Diagramação eletrônica: Eduardo Robson Duarte
Anna Christina de Almeida
Patrick A. Fonseca

Capa: Patrick A. Fonseca

Ilustrações da Capa: Gilson Vieira

Ficha Catalográfica preparada pela Biblioteca
Comunitária em Ciências Agrárias - NCA/UFMG

E56a 2007

I Encontro de produtores de leite do Norte de Minas. (1.:2007: Montes Claros, MG)

[Anais do] I Encontro de Produtores de Leite do Norte de Minas "Produzir leite com qualidade e eficiência: um desafio para a agricultura familiar/ Eduardo Robson Duarte, Anna Christina de Almeida. Otaviano Souza Pires Júnior. Montes Claros: Núcleo de Ciências Agrárias da UFMG, 2007.

112p.:il.

Inclui referências

Evento ocorrido em 15 de dezembro de 2007 - Montes Claros - MG.

1.Bovinocultura de Leite. 2. Produção animal-Semi-árido. 3.Qualidade do leite-Semi-árido. I.Duarte, Eduardo Robson. II. Almeida, Anna Christina. IIII. Pires Júnior, Otaviano Souza. IV. Núcleo de Ciências Agrárias da UFMG. V.Título.

CDU: 636.244

O conteúdo dos artigos contidos nesta publicação é de inteira responsabilidade dos autores

COMISSÃO ORGANIZADORA

Profa. Dra. Anna Christina de Almeida
Coordenadora do Evento e do grupo SANILEITE
Prof. Dr. Eduardo Robson Duarte - Tutor do Grupo GREGAL
Prof. Otaviano Souza Pires Júnior - Coordenador do Grupo GREGAL
Profa. Dra. Neide Judith de Faria Oliveira

Bolsistas PBEXT-UFMG

Bárbara C. M. e Silva - Acadêmica do Curso de Zootecnia/SANILEITE
Lucas Magalhães Teixeira - Acadêmica do Curso de Zootecnia/SANILEITE
Rafael Alves Azevedo - Acadêmico do Curso de Zootecnia/GREGAL
Rejane C. Fernandes - Acadêmica do Curso de Zootecnia/GREGAL
Sabrina de Sousa Sales - Acadêmica do Curso de Zootecnia/SANILEITE

ACADÊMICOS VOLUNTÁRIOS

Claudinei Alves dos Santos - Acadêmico do Curso de Zootecnia/GREGAL
Greiciele de Moraes - Acadêmica do Curso de Zootecnia
Henio César S. Diniz - Acadêmico do Curso de Zootecnia/GREGAL
Isabela Rocha Menezes - Acadêmica do Curso de Zootecnia/SANILEITE
Marcelina Pereira da Fonseca - Acadêmico do Curso de Zootecnia/ SANILEITE
Márcia T. Reis Xavier - Acadêmica do Curso de Zootecnia/SANILEITE
Jéssica Almeida Correa - Acadêmica do Curso de Zootecnia/GREGAL
Talyane Thais Diniz - Acadêmica do Curso de Zootecnia/SANILEITE
Tânia S. Rodrigues - Acadêmica do Curso de Zootecnia/GREGAL
Vanessa Amaro Vieira - Acadêmica do Curso de Zootecnia/SANILEITE
Virgínia Dutra de Araújo - Acadêmica do Curso de Agronomia/GREGAL
Xisto A. Alves Franca - Acadêmico do Curso de Zootecnia/GREGAL

ALUNAS DO MESTRADO EM AGROECOLOGIA - NCA/UFMG

Eliane Macedo Sobrinho
Lucinéia de Pinho
Patrícia Nery Silva

CENEX-NCA/UFMG

Prof. Júlia Maria de Andrade, coordenadora do CENEX-NCA
Ana Maria Ataíde Silveira Lopes