



Caprinos e Ovinos
Gado de Leite

A criação de caprinos leiteiros é tradicional no Brasil. As principais bacias leiteiras distribuem-se em três regiões do País. No Sudeste, cabras das raças Saanen, Alpina e Toggenburg são criadas em sistemas predominantemente intensivos. No Sul (Rio Grande do Sul) há produção expressiva em sistemas de produção semelhantes ao Sudeste. No Nordeste, os sistemas de produção são variados e com cruzamentos de raças “naturalizadas” respondendo por uma produção média diária por animal inferior àquelas reportadas em outras regiões. Porém, o número de animais e de pequenos produtores faz com que a produção ultrapasse 30.000 litros por dia em alguns estados. A raça Anglo Nubiana tem papel de destaque na região.

A criação de ovinos de leite é uma atividade emergente no Brasil. Sucessos são reportados no Rio Grande do Sul, onde a atividade é consolidada. Santa Catarina demonstra crescimento na exploração. O Sudeste apresenta maior interesse e crescimento do setor. Produtos de elevado valor agregado, iniciativas de Associações de Criadores e de empresas públicas e privadas têm alavancado a criação de ovelhas leiteiras nos últimos anos, sobretudo nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Esta obra contém temas relacionados à produção de caprinos e ovinos de leite. Nela, o leitor poderá atualizar-se com novos conceitos e se deparar com situações e experiências reportadas pelos autores e produtores, que podem ser importantes orientadores no contexto de exploração e desenvolvimento da atividade.

FAPEMIG



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Embrapa

PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS DE LEITE



Jeferson Ferreira da Fonseca
José Henrique Bruschi
Alexandre César Silva Marinho
Inês Maria Rodrigues

Editores técnicos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Leite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Produção de caprinos e ovinos de leite

Editores Técnicos

*Jeferson Ferreira da Fonseca
José Henrique Bruschi (in memoriam)
Alexandre César Silva Marinho
Inês Maria Rodrigues*

*Embrapa Gado de Leite
Juiz de Fora, MG
2011*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:
Embrapa Gado de Leite
Setor de Prospecção e Avaliação Tecnológica – SPAT
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora, MG
Telefone: (32)3311-7400
Fax: (32)3311-7424
e-mail: sac@cnpgl.embrapa.br
home page: <http://www.cnpgl.embrapa.br>

Comitê de Publicações: Presidente: Marco Aurélio Delmondes Bomfim; Secretário Executivo: Alexandre César Silva Marinho; Membros: Adriana Brandão Nascimento Machado, Antônio Cezar Rocha Cavalcante, Carlos José Mendes Vasconcelos, Manoel Everardo Pereira Mendes, Tânia Maria Chaves Campelo, Sergio Cobel da Silva
Supervisão editorial: Alexandre César Silva Marinho
Normalização bibliográfica: Inês Maria Rodrigues e Tania Maria Chaves Campelo
Edição eletrônica e tratamento das ilustrações: Carlos Alberto Medeiros de Moura
Arte da capa: Adriana Barros Guimarães

1ª edição

1ª impressão (2011): 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

Produção de caprinos e ovinos de leite / editores técnicos, Jeferson Ferreira da Fonseca ... [et al.]. – Juiz de Fora : Embrapa Gado de Leite; Sobral: Embrapa Caprinos, 2011. 256 p.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7835-024-6

1. Produção animal. 2. Caprinos. 3. Ovinos. 4. Leite. I. Fonseca, Jeferson Ferreira da. II. Bruschi, José Henrique. III, Marinho, Alexandre César Silva. IV. Rodrigues, Inês Maria.

CDD 636.39

Autores

Alexandre César Silva Marinho

Cientista da Informação, Analista. Embrapa Caprinos e Ovinos
Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145
Fazenda Três Lagoas
62011-970 – Sobral, CE
alex@cnpc.embrapa.br

Ana Clara Cavalcante

Zootecnista, D.Sc. Embrapa Caprinos e Ovinos
Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145
Fazenda Três Lagoas
62011-970 – Sobral, CE
anaclara@cnpc.embrapa.br

Antonio Silvio do Egito

Médico Veterinário, D.Sc. Embrapa Caprinos e Ovinos
Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145
Fazenda Três Lagoas
62011-970 – Sobral, CE
egito@cnpc.embrapa.br

Arthur Fischer Neto

Médico Veterinário, AllTec Reprodução Animal
Rua Íris Valls 2349,
97500-340 – Uruguaiana, RS
arthur.f.n@uol.com.br

Aurora Maria Guimarães Gouveia

Doutorado em Microbiologia. Presidente da Caprileite – ACCOMIG
Av. Amazonas, 6020 – Parque da Gameleira
30150-050 – Belo Horizonte, MG
auroragouveia@terra.com.br

Edwin Alberto Maure Pile

Médico Veterinário, D.Sc.
Universidade de Cabo Verde, Praia
Santiago, Cabo Verde
edween.pile@unicv.edu.cv

Enrico Lippi Ortolani

Médico Veterinário, Ph.D. Prof.Titular do Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP
Rua São Dario, 182
05591-090 – São Paulo, SP
ortolani@usp.br

Felipe Zandonadi Brandão

Médico Veterinário, D.Sc. Universidade Federal Fluminense
Av. Vital Brasil Filho, 64
Vital Brazil
24230-340 – Niterói, RJ
fzbr@vm.uff.br

Inês Maria Rodrigues

Cientista da Informação, Analista. Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento 610, Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
Inês@cnpgl.embrapa.br

Jeferson Ferreira da Fonseca

Médico Veterinário, D.Sc. Embrapa Caprinos
Rodovia MG 133, km 42
Campo Experimental José Henrique Bruschi
36500-000 – Coronel Pacheco, MG
jeferson.fonseca@embrapa.br

Joanna Maria Gonçalves de Souza

Médica Veterinária – Laboratório de Fisiologia e Controle da Reprodução (LFCR)
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias
Universidade Estadual do Ceará
Av. Dedé Brasil, 1700, Itaperi
60740-903 – Fortaleza, CE
joannavet@gmail.com

João de Deus Fonseca

Zootecnista, M.Sc.
MAA DGASP
Praia, Santiago, Cabo Verde
joão.fonseca@maadgasp.com.cv

José Henrique Bruschi (*in memoriam*)

Médico Veterinário, D.Sc. Embrapa Gado de Leite
Rodovia MG 133, km 42
Campo Experimental José Henrique Bruschi
36500-000 – Coronel Pacheco, MG
henrique@cnppl.embrapa.br

Karina Maria Olbrich dos Santos

Engenheira de Alimentos, D.Sc. Embrapa Caprinos e Ovinos
Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145
Fazenda Três Lagoas
62011-970 – Sobral, CE
karina@cnpc.embrapa.br

Luís Eduardo Laguna

Médico Veterinário, D.Sc. Embrapa Caprinos e Ovinos
Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145
Fazenda Três Lagoas
62011-970 – Sobral, CE
laguna@cnpc.embrapa.br

Marco Aurélio Delmondes Bomfim

Médico Veterinário, Ph.D. Embrapa Caprinos e Ovinos
Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145
Fazenda Três Lagoas
62011-970 – Sobral, CE
mabomfim@cnpq.embrapa.br

Maria Izabel Carneiro Ferreira

Médica Veterinária, D.Sc. Embrapa Caprinos e Ovinos
Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145
Fazenda Três Lagoas
62011-970 – Sobral, CE
mariaizabel@cnpq.embrapa.br

Maria Pia Souza Lima Mattos de Paiva Guimarães

Médica Veterinária. Mestre em Inspeção e Tecnologia de Leite e Derivados.
DTPOA. UFMG
Fazenda Santa Rita
Estrada Florestal a Pará de Minas, Km 4,3. Zona rural
35690-000 – Florestal, MG
fazenda@sanri.com.br

Octávio Rossi de Moraes

Médico Veterinário, D.Sc. Embrapa Caprinos e Ovinos
Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145
Fazenda Três Lagoas
62011-970 – Sobral, CE
octaviomoraes@cnpq.embrapa.br

Olivardo Facó

Médico Veterinário, D.Sc. Embrapa Caprinos e Ovinos
Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145
Fazenda Três Lagoas
62011-970 – Sobral, CE
faco@cnpq.embrapa.br

Paula Maria Pires do Nascimento

Médica Veterinária, D.Sc. Escola de Veterinária. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal

Universidade Federal de Minas Gerais

Av. Antonio Carlos, 6627 – Campus UFMG

30123-970 – Belo Horizonte, MG

paulampn@gmail.com

Pedro Henrique Nicolau Pinto

Médico Veterinário, M.Sc. Universidade Federal do Paraná

Rua XV de Novembro, 1.299 – Centro

80060-000 – Curitiba, PR

pedropintoufpr@gmail.com

Renata do Carmo Cruz

Médica Veterinária, M.Sc. Universidade Federal do Viçosa

Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia

Av. P.H. Rolfs, s.n., Campus Universitário

36570-000 – Vicososa, MG

renatabvcruz@yahoo.com.br

Selene Daiha Benevides

Ciência e Tecnologia de Alimentos, D.Sc. Embrapa Caprinos e Ovinos

Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145

Fazenda Três Lagoas

62011-970 – Sobral, CE

selene@cnpq.embrapa.br

Théa Mírian Medeiros Machado

Médica Veterinária, Ph.D. Professora do Departamento de Zootecnia

Universidade Federal de Viçosa

Av. P.H. Rolfs, s.n., Campus Universitário

36570-000 – Vicososa, MG

thea@ufv.br

Vinícius Pereira Guimarães

Zootecnista, D.Sc. Embrapa Caprinos e Ovinos
Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145
Fazenda Três Lagoas
62011-970 – Sobral, CE
vinicius@cnpq.embrapa.br

Viviane de Souza

Médica Veterinária, D.Sc. Embrapa Caprinos e Ovinos
Estrada Sobral-Groaíras km 4, Caixa Postal 145
Fazenda Três Lagoas
62011-970 – Sobral, CE
viviane@cnpq.embrapa.br

Agradecimento

Era uma vez, dois visionários que vieram se acercar de montanhas e horizontes desafiadores. Eles resolveram empreender em um mar de morros, outrora abrigador de uma das maiores diversidades biológicas do planeta, a Floresta Atlântica, iminente e permanente reclamante de preservação e exploração sustentável. Eles eram conhecedores da história de ascensão e declínio de uma das mais belas e referenciadas regiões de Minas e do Brasil, onde prosperaram e pereceram o extrativismo vegetal, o café e o leite.

Por visão de futuro, por adequação e vocação regional ou e também por paixão, a FAMÍLIA BRUSCHI iniciou há três décadas, a criação de cabras leiteiras nesta região. Naquela época, talvez não tivessem pretensões maiores que a prosperidade do próprio negócio. Sem saber ou prever, ou mesmo de forma meticulosamente planejada, quem sabe, fincaram a pedra fundamental para a sustentação e desenvolvimento da atividade na região.

Nossos sinceros agradecimentos e reconhecimentos à FAMÍLIA BRUSCHI, à Dra. Marlene Bruschi e, em especial, ao Dr. Henrique Bruschi (*In Memoriam*), pelo legado e pioneirismo incontestáveis, que fizeram de Coronel Pacheco a CAPITAL DA CABRA LEITEIRA e a referência nacional para a produção de leite de pequenos ruminantes.

Os Editores

Apresentação

A Zona da Mata de Minas Gerais está inserida numa região que, no passado, foi ocupada pela Mata Atlântica, um bioma que se estendia desde o Rio Grande do Sul até o Rio Grande do Norte, incluindo também parte de Piauí, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. Sua área era de um milhão e trezentos mil quilômetros quadrados de florestas intocadas no seu estado natural. Hoje a área desta floresta está reduzida a menos de cem mil quilômetros quadrados.

Em Minas Gerais, o início do desmatamento da floresta coincidiu com o começo do ciclo do café, principal fonte de renda da região até o início do século XX. A abolição da escravatura e a crise econômica mundial de 1929 determinaram o enfraquecimento da cafeicultura, ao mesmo tempo em que a produção de leite tornava-se a principal atividade econômica. Entre os anos 1950 e 1980, a Zona da Mata Mineira foi considerada a maior bacia leiteira do Brasil e, juntamente com o Vale do Paraíba e o Sul de Minas, responsáveis pela produção de mais de 80% do leite brasileiro.

A partir da década de 1980, com o êxodo rural, o aumento dos custos de produção de leite e o surgimento do leite *longa vida*, houve um deslocamento da produção no sentido de regiões mais favoráveis como o Triângulo Mineiro, o Estado de Goiás e a Região Norte. A área que experimentara a riqueza em três diferentes ocasiões (madeira, café e leite) vive agora uma época de dificuldades, fato que levaram a Embrapa e outras instituições públicas e particulares a buscar soluções para o problema.

Neste cenário, a caprinovinocultura pode ser uma atividade interessante, viável e sustentável. Caprinos e ovinos podem ser explorados de forma complementar, integrando-se bem com gado de leite. Ressalta-se que estes pequenos e notáveis ruminantes são bem adaptados às áreas montanhosas e que os produtores rurais da região têm tradição com a atividade leiteira, além de disporem de instalações que podem ser

facilmente adaptadas. Desde 2002, quando a Embrapa Caprinos e Ovinos criou seu Núcleo Regional Sudeste, localizado no Campo Experimental de Coronel Pacheco, da Embrapa Gado de Leite, a produção de leite e carnes de caprinos e ovinos tem aumentado.

A realização nos últimos anos de oito *workshops* sobre caprinovinocultura na Região da Mata Atlântica e a integração das atividades com a bovinocultura de leite tem reunido, além de pesquisadores e técnicos da Embrapa Caprinos e Ovinos e da Embrapa Gado de Leite, representantes de cooperativas, empresas de insumos agropecuários, laticínios, associações de criadores, presidentes de sindicatos de produtores, extensionistas, professores universitários e, principalmente, produtores. Ao longo destes anos, tem sido discutida, com destaque, a implementação de um programa de apoio à caprinovinocultura nesta região, como forma de incrementar a renda das propriedades leiteiras. Cada encontro pode ser considerado uma reunião de trabalho entre parceiros de uma idéia, de certa forma inovadora, para buscar alternativas para a complementação econômica da atividade leiteira na região, principalmente das pequenas propriedades de base familiar. Pecuária forte e diversificada, pesquisas e orientações técnicas com adequação regional, panorama de mercados e produtos, exploração racional de recursos naturais e, por fim, a preservação do remanescente da Floresta Atlântica são tópicos abordados nesta obra.

Duarte Vilela
Chefe-Geral Embrapa Gado de Leite

Evandro Vasconcelos Holanda Jr.
Chefe-Geral Embrapa Caprinos e Ovinos

Sumário

Capítulo 1. Considerações básicas para produção de caprinos e ovinos na Região Sudeste do Brasil.....	15
Capítulo 2. História das raças caprinas no Brasil.....	27
Capítulo 3. Melhoramento genético de caprinos leiteiros no Brasil....	75
Capítulo 4. Estado da arte do controle leiteiro em caprinos no Brasil.....	93
Capítulo 5. Criação de machos caprinos de raças leiteiras	107
Capítulo 6. Alternativas tecnológicas na produção de queijos e outros derivados do leite de cabra	121
Capítulo 7. Alternativas para controlar a estacionalidade reprodutiva de cabras leiteiras	145
Capítulo 8. Uso de sêmen resfriado e inseminação artificial em caprinos leiteiros: a experiência na República de Cabo Verde	165
Capítulo 9. Estado da arte da criação de ovelhas leiteiras no Brasil ..	193
Capítulo 10. A ovinocultura de leite no Rio Grande do Sul	219
Capítulo 11. Doenças metabólicas do peri-parto em pequenos ruminantes	241

CAPÍTULO 1

Considerações básicas para produção de caprinos e ovinos na Região Sudeste do Brasil

José Henrique Bruschi (in memoriam), Jeferson Ferreira da Fonseca

Introdução

A demanda por alimentos pela população humana tem crescido mundialmente e, com isto, intensificado a pressão de exploração dos recursos naturais renováveis, acarretando processos de degradação ambiental em várias áreas do planeta. No Brasil, esta realidade é particularmente evidenciada na região da Mata Atlântica. Embora detentora de grande biodiversidade, o bioma Mata Atlântica encontra-se significativamente reduzido em função do desmatamento. Este bioma, que abrange grande extensão da Região Sudeste do Brasil, é composto de regiões com características bastante diferenciadas (HOTT; CARVALHO, 2009). Para cada uma delas, há a necessidade de se desenvolver sistemas produtivos adequados às suas peculiaridades.

A criação de caprinos e ovinos pode ser uma atividade complementar interessante para a Região Sudeste, sobretudo com o objetivo de produção de leite, uma atividade tradicionalmente desenvolvida na região (FONSECA; BRUSCHI, 2009). Esta parece ter sido a primeira atividade zootécnica desenvolvida pelo homem, uma vez que tais espécies parecem ter sido as primeiras a serem domesticadas. Os primeiros registros em pinturas rupestres dão testemunho deste princípio, há cerca de dez mil anos (ZEUNER, 1963; ZEDER; HESSE, 2000). Desde então, estes pequenos e notáveis ruminantes estiveram presentes nos momentos mais marcantes

da história e da evolução da humanidade. Como fonte permanente de alimento (carne e leite) e proteção (peles), eles deixaram sua origem (Oriente Médio/África) e acompanharam o homem nas conquistas da Europa, Ásia e depois, Américas e Oceania.

Neste capítulo são apresentados os aspectos básicos da criação de caprinos e ovinos na Região Sudeste.

Características da criação

Animais explorados e sistemas de produção

Existem milhares de raças de ovinos e caprinos, cada uma delas com características importantes que as diferenciam das demais (SANTOS, 2003). Normalmente, a raça é o primeiro fator a ser considerado quando da implantação de um sistema de produção de ovinos e caprinos. Em verdade, deveria ser o último. Compreender profundamente o sistema de produção explorado é fundamental para indicar a introdução, melhora ou mesmo supressão de atividade de manejo que podem alterar sua eficiência. Para tanto, pode-se exercitar uma matemática simples, porém fundamental dos sistemas de produção animal, expressa pela equação $P = G \times A$ (FONSECA; BRUSCHI, 2008), onde:

P (Produtividade): quantidade produzida no sistema de produção. Carne, leite e/ou peles.

G (Genética): raça, cruzamentos, animais explorados.

A (Ambiente): onde os animais são criados (região e instalações), sanidade, nutrição e manejo.

Desta forma, podemos ter as seguintes situações:

(1) $p = g \times a$: Neste caso, tem-se uma produtividade baixa. Não há genética nem ambiente adequado para a exploração. Trata-se de uma situação bastante peculiar na criação de caprinos e ovinos, em que os animais são criados sem planejamento produtivo e de renda. Na maioria

das vezes os animais são criados livres, em conjunto com outras espécies (equinos, bovinos). Todavia, em determinadas condições, pode ser a forma de escolha de exploração e seus índices devem ser contextualmente considerados.

(2) $p = G \times a$: Neste sistema, a produtividade é igualmente baixa. Há genética, mas o ambiente onde os animais são explorados limita sua eficiência. Esta situação é também bastante comum na criação de caprinos e ovinos. Sem qualquer cuidado prévio ou avaliação de viabilidade, há introdução de raças especializadas sem, contudo, dar aos animais condições para que expressem seu potencial produtivo.

(3) $p = g \times A$: A produtividade continua baixa. Mesmo com boas condições para a exploração animal, não há genética capaz de responder positivamente. Esta condição pode ocorrer por desconhecimento da atividade como um todo ou se tratar de uma situação de transição. O sistema pode estar criando condições necessárias para suportar a genética escolhida, mas que somente será introduzida quando do alcance das condições adequadas. Neste caso, esta situação transitória faz parte do planejamento.

(4) $P = G \times A$: A produtividade é elevada ou adequada. São fornecidas as características (ambiente) adequadas à raça/espécie explorada. Neste sistema, o animal tem condições de expressar seu potencial produtivo pleno, havendo equilíbrio entre os parâmetros que definem a produtividade.

No contexto de qualquer exploração animal, o ambiente onde os animais são explorados exerce papel determinante na tomada de decisão. Antes da implantação de um projeto de exploração pecuária é necessário avaliar minuciosamente as condições regionais, como: bioma; solo relevo, vegetação predominante, topografia, temperaturas, umidade e precipitações médias anuais e suas dispersões, entre outras. Esta série de informações agrupadas pode determinar, por exemplo:

- plantas forrageiras com potencial superior de exploração, bem como estratégias para produção intensiva de forma contínua ou estacional;

- posicionamento e orientação de instalações e;
- raça e/ou cruzamentos mais adequados para o sistema de produção a ser adotado.

Nas figuras 1 e 2 pode-se observar as áreas de predomínio do Bioma Mata Atlântica no Brasil e mais especificamente na Região Sudeste.

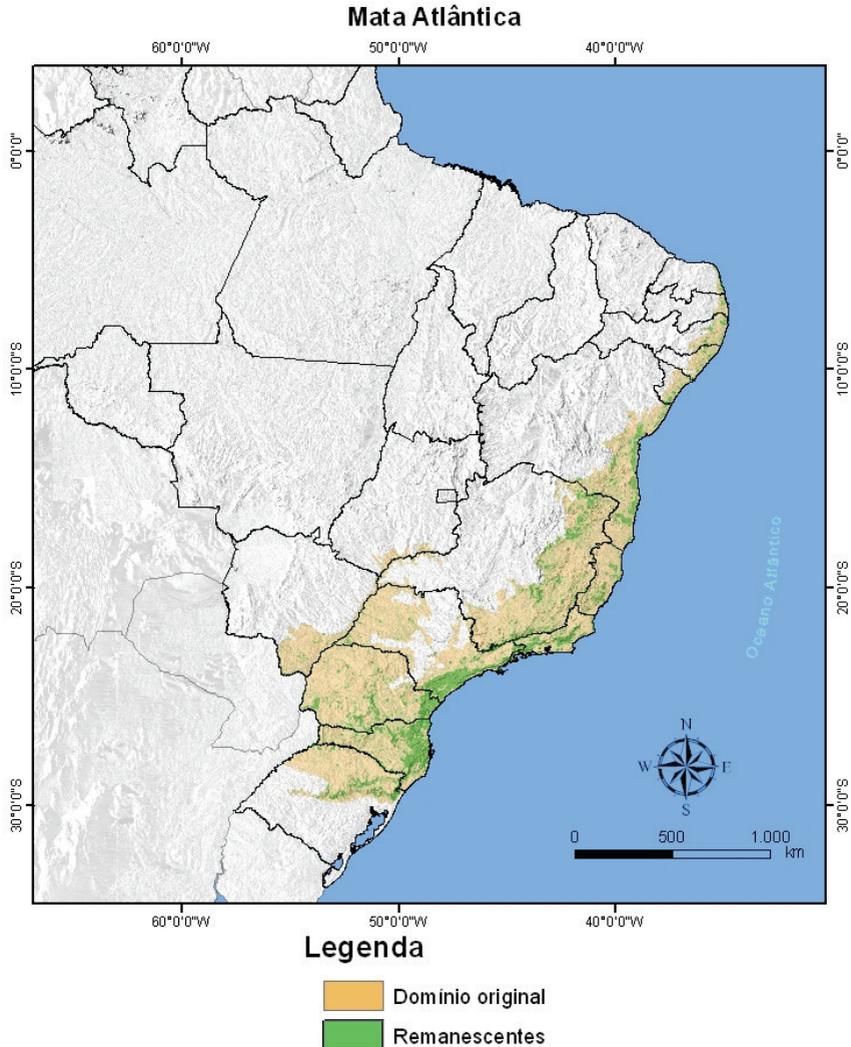


Figura 1. Área de predomínio do bioma mata Atlântica no Brasil.
Fonte: Fundação S.O.S. Mata Atlântica (2008).

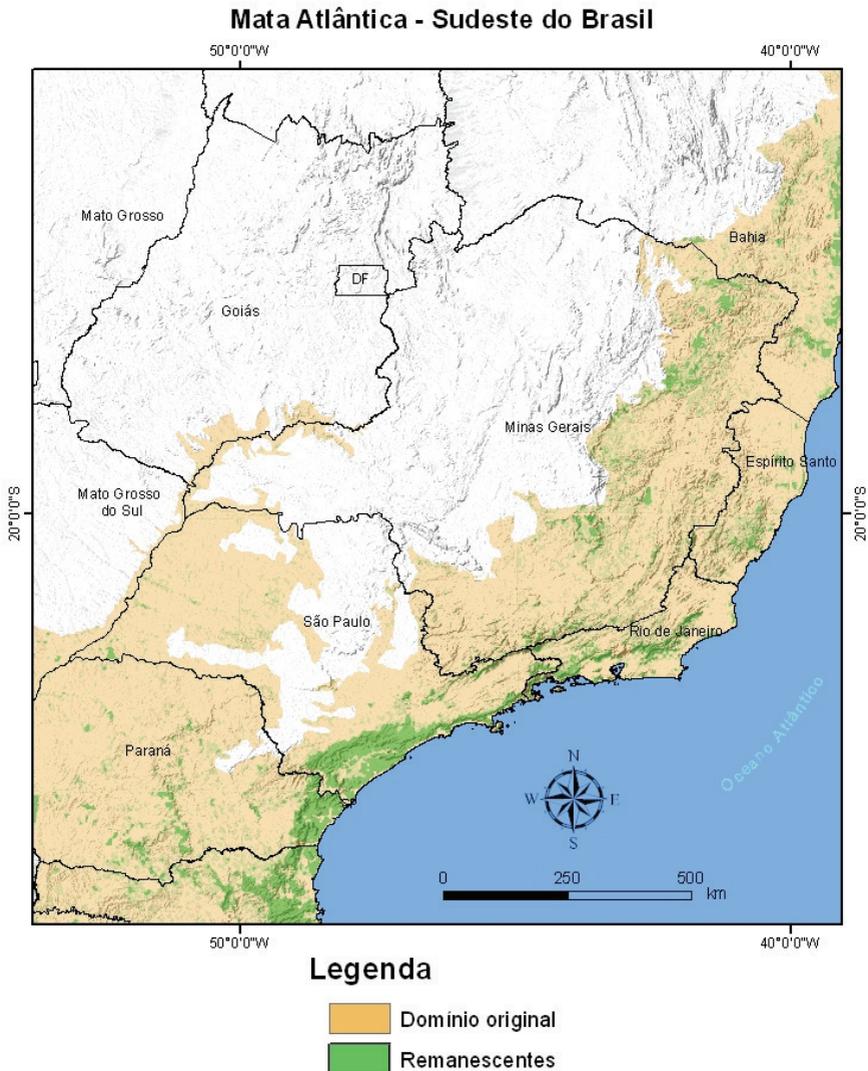


Figura 2. Área de predomínio do bioma Mata Atlântica na Região Sudeste.
Fonte: Fundação S.O.S. Mata Atlântica (2008).

Reprodução

Em grande parte da Região Sudeste a reprodução de caprinos e ovinos é estacional, ou seja, apresenta atividade reprodutiva em determinada

época do ano, a chamada estação de acasalamento natural. À medida que a latitude é aumentada (Figura 3), esta janela reprodutiva tende a ser mais evidente (Figura 4). Assim, animais criados em latitudes a partir do norte do Estado do Espírito Santo e inferiores na região não apresentam estacionalidade reprodutiva marcante. Em latitudes superiores dentro da região, o fenômeno já é marcante. Assim, à medida que a latitude aumenta, a reprodução fica cada vez mais dependente da luminosidade dos dias, o fotoperíodo. Isto classifica os caprinos e ovinos como poliéstricos estacionais de dias curtos. O estímulo para a manifestação dos fenômenos reprodutivos ocorre com o decréscimo na quantidade de horas de luz por dia. De forma geral, em cabras e ovelhas, a atividade reprodutiva acontece a partir do final do verão, com o esplendor reprodutivo ocorrendo no outono. A estacionalidade reprodutiva torna-se cada vez menos marcante à medida que a latitude diminui (Figura 3), e animais criados próximo à Linha do Equador não têm interferência do fotoperíodo em sua atividade reprodutiva (Figura 4). Nas regiões onde os animais não manifestam sua atividade reprodutiva durante todo o ano, os cios podem ser induzidos artificialmente (FONSECA, 2006).

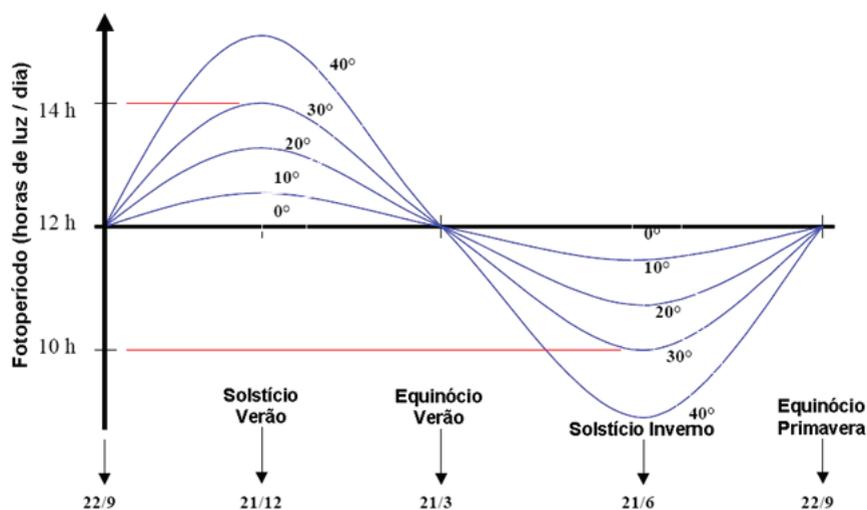


Figura 3. Variação estacional do fotoperíodo em diferentes latitudes do Hemisfério Sul.

Fonte: Adaptado de Bergamaschi (2009).

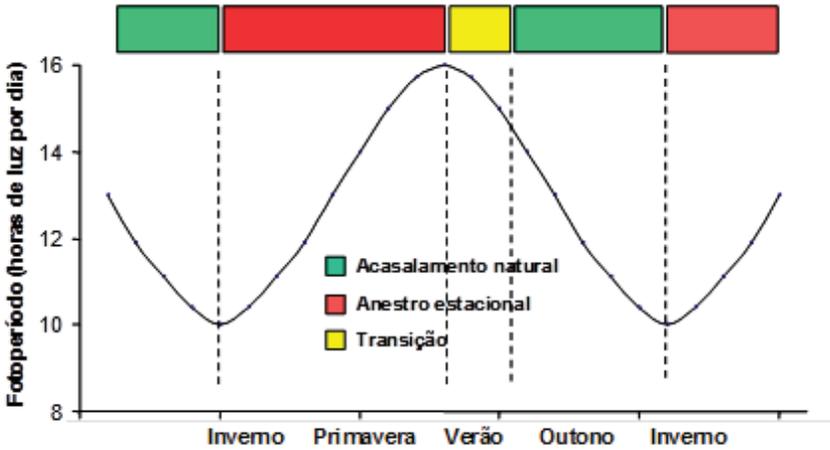


Figura 4. Variação anual no fotoperíodo (–), estações do ano e efeito sobre a reprodução de caprinos e ovinos.

Caprinos e ovinos de raças brasileiras, totalmente adaptadas às condições climáticas do Brasil, podem apresentar estros durante todo o ano. Ovelhas não gestantes podem apresentaraios a cada 17 dias e cabras a cada 21 dias. Em ambas as espécies, a atividade reprodutiva de fêmeas bem alimentadas tem início entre sete e oito meses de idade. O período de gestação é de 150 dias e, em rebanhos bem manejados, tanto cabras como ovelhas podem apresentar intervalos de parto próximo de oito meses (FONSECA, 2006).

Produção

Caprinos e ovinos são explorados para a produção de leite desde o início da domesticação. Por milhares de anos, esses animais foram e, em algumas regiões do mundo, ainda são o sustentáculo primordial das populações humanas. Durante os últimos 150 anos, a seleção genética e melhores condições de alimentação possibilitaram a obtenção de cabras e ovelhas de altíssima produtividade tanto de leite quanto de sólidos totais, promovendo uma grande evolução em ambas as espécies. Esta evolução ocorreu paralelamente ao aumento de demanda e popularidade de seus produtos, especialmente queijos. Algumas

raças ovinas produzem mais de 1.000 kg de leite por lactação, ao passo que raças caprinas especializadas superam os 2.000 kg, com cabras superando os 10 kg de leite por dia. Entretanto, comparativamente, quando se aplica correção para leite com 4% de gordura, as espécies equivalem-se (HAENLEIN, 2007).

Caprinos e ovinos são animais rústicos de grande capacidade de adaptação, altamente prolíferos e produtivos. Cabritos e cordeiros de raças especializadas para produção de carne podem ser abatidos a partir dos três meses de idade com 15 a 30 kg de peso vivo (FONSECA, 2003).

O peso ideal para cobertura de cabritas e cordeiras corresponde a 60 a 70% do peso de uma cabra ou ovelha adulta, da mesma raça. Esse peso pode ser alcançado mais precoce ou tardiamente, dependendo de como o animal é criado. Desta forma, por exemplo, considerando uma mesma raça, de acordo com as exigências nutricionais, superalimentação, alimentação adequada ou subalimentação podem provocar variações na manifestação da puberdade (Figura 5). É preciso estar atento a estas características. Extremos de super (G1) ou subnutrição (G3) geralmente devem ser evitados (FONSECA; BRUSCHI, 2008).

Outro aspecto relevante da criação de caprinos e ovinos é o número relativamente alto de animais por área (10 matrizes/ha/ano ou 01 matriz/2 m² de instalação) e o baixo custo de implantação. Porém, a adaptabilidade aos diferentes tipos de criatórios é, sem dúvida, a maior vantagem das espécies. Caprinos e ovinos são animais ideais para pequenas propriedades (mão de obra familiar), mas podem, também, ser mantidos em grandes empreendimentos (mão de obra contratada). Desta forma, a caprinovinocultura representa uma opção não somente para a produção de alimentos, mas, também, para a diversificação da renda da propriedade e geração de empregos no campo (FONSECA, 2003).

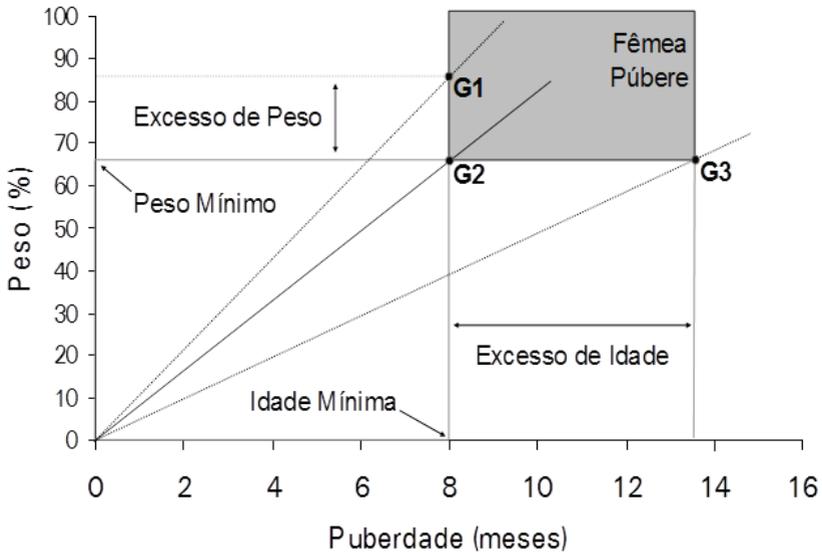


Figura 5. Relação do percentual de peso corporal referente a uma fêmea adulta da raça e idade à puberdade em cabras e ovelhas em três diferentes sistemas de ganho de peso.

Fonte: Adaptado de Keisler (2007).

Considerações finais

Se bem orientada, a criação de caprinos e ovinos pode ser uma importante atividade pecuária para elevar e diversificar a renda de produtores rurais da região de predomínio da Mata Atlântica da Região Sudeste. Adicionalmente, o uso racional e mais eficiente de áreas já abertas ou exploradas para outros fins pode representar maior perspectiva de preservação de áreas remanescentes de floresta ou mesmo elevação da área já enquadrada como de preservação permanente.

Referências

BERGAMASCHI, H. **Fotoperiodismo**. 18 p. Universidade Federal de Pelotas, site de Agrometeorologia, 2009. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/faem/fitotecnia/graduacao/agromet/fotoperiodismo.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2011.

FONSECA, J. F. **Biotechnologias da reprodução em ovinos e caprinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2006. 30 p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 64).

FONSECA, J. F. da. Atualidades e perspectivas para a caprinovinocultura na Região Sudeste do Brasil. In: WORKSHOP SOBRE INTEGRAÇÃO DA CAPRINOVINOCULTURA COM A BOVINOCULTURA DE LEITE NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL, 1., 2003, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 95). p. 145-147.

FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. A caprinocultura leiteira no Brasil: uma visão histórica. In: FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. (Ed.). **Produção de caprinos na região da Mata Atlântica**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. p. 15-24.

FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H. Produção de caprinos e ovinos em Minas Gerais. In: DINIZ, F. H.; FERREIRA, J. R.; SOUZA, A. D.; ALBUQUERQUE, L. C.; FAGUNDES, R. B. S. (Ed.). **Sustentabilidade da produção de leite na agricultura familiar**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008. p. 67-72. 1 CD-ROM.

FUNDAÇÃO S. O. S. MATA ATLÂNTICA. **Mapas S.O.S Mata Atlântica**. São Paulo, SP. 2008. Disponível em: <<http://mapas.sosma.org.br>>. Acesso em: 18 ago. 2008.

HAENLEIN, G. F. W. About the evolution of goat and sheep milk production. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1/2, p. 3-6, mar. 2007.

HOTT, M. C.; CARVALHO, G. R. Caprinocultura na Mata Atlântica: topografia como fator na tomada de decisão. In: FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. (Ed.). **Produção de caprinos na região da Mata Atlântica**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. p. 25-35.

KEISLER, D. H. Sheep breeding strategies. In: YOUNGQUIST, R. S.; THRELFALL, W. R. (Ed.). **Current therapy in large animal theriogenology**. 2. ed. Saint Louis: Elsevier Saunders, 2007. p. 649-661.

SANTOS, R. dos. **A cabra e a ovelha no Brasil**. Uberaba, MG: Agropecuária Tropical, 2003. 479 p.

ZEDER, M. A.; HESSE, B. The initial domestication of goats (*Capra hircus*) in the Zagros mountains 10000 years ago. **Science**, v. 287, p. 2254–2257, Mar., 2000.

ZEUNER, F. E. **A History of domesticated animals**. New York: Harper & Row, 1963. 560 p.

CAPÍTULO 2

História das raças caprinas no Brasil

Théa Mirian Medeiros Machado

Introdução

A introdução de caprinos no Brasil colônia deve ser entendida segundo os padrões mercantilistas da época. Justificava-se o comércio transatlântico de cavalos de montaria, de bovinos para mover os moinhos de açúcar (~ 1550 ~ 1650), de cavalos como moeda de troca no comércio de escravos (~ 1550 ~ 1815), e de animais de carga durante o ciclo do ouro e das pedras preciosas (~ 1694 ~ 1760).

Os animais domésticos desembarcaram primeiramente em São Paulo, vindos de Portugal, em 1534, com Martim Afonso de Sousa. Na Bahia, foram introduzidos bovinos, asnos, equinos, ovinos e caprinos oriundos das ilhas de Cabo Verde, a partir de 1549. A Bahia também recebeu caprinos e ovinos provenientes de Portugal (GANDAVO, 1576; SOARES DE SOUSA, 1587).

No Pernambuco, a pecuária foi introduzida com a frota de Duarte Coelho, em 1535 (SALVADOR, 1627). Este aporte foi essencialmente da espécie bovina e procedente de Portugal. O cavalo foi introduzido em Pernambuco a partir da Bahia (SOARES DE SOUSA, 1587) e, no século XVII, ali ainda faltavam asnos (BRANDÃO, 1607). Por outro lado, Pernambuco foi fornecedor de bovinos para a Bahia (SOARES DE SOUSA, 1587; KNIVET, ~ 1591).

Neste estudo, nós enumeramos dados pouco acessíveis e esparsos na literatura e divulgamos um conjunto de comunicações pessoais para construir um panorama dos recursos genéticos caprinos brasileiros ao longo de cinco séculos.

O caprino no Reino de Portugal

As populações animais de Portugal são invariavelmente descritas como “do norte” e do “sul”. Fiadeiro (1970) e Cabral Calheiros (1981) discernem fenotipicamente a cabra Serrana (Figura 1 A) ao norte e a cabra Charnequeira (Figura 1 B) ao sul. Esta última teria dado origem à Serpentina (Figura 1C) no Alentejo (lateralmente além do Tejo) e à raça Algárvia (Figura 1 D).



A



B



C



D

Figura 1. Atuais raças caprinas portuguesas: Serrana (A), Charnequeira (B), Serpentina (C) e distribuição geográfica da raça Serpentina em Portugal (D).

Fonte: Sobral et al., 1987.

A exportação de “mantas do Alentejo” para as ilhas de Cabo Verde no século XVI (DOMINGUES et al., 1991) testemunha a importação da criação ovina no sul de Portugal. No século XVII, mais se dirigia ao norte de Portugal mais se encontrava bovinos e menos se encontrava ovinos e caprinos (MAURO, 1957).

A presença de caracteres fenotípicos norte-africanos nos animais portugueses é atribuída à proximidade geográfica e às ligações políticas existentes entre Portugal, Espanha e o norte da África (DUARTE, 1965).

A corrente de importação de ovinos do norte da África para Portugal foi mencionada por Columelo no primeiro século de nossa era, segundo Miranda do Vale (1949). Devido à herança da ocupação muçulmana na Península Ibérica entre 711 e 1492, o cavalo ibérico era famoso no restante da Europa no século XVI; ainda que a influência dos equinos norte-africanos em Portugal seja considerada de menor amplitude que na Espanha (ALMEIDA PRADO, 1942; DEFFONTAINES, 1964). Os portugueses frequentavam os mercados de cavalos árabes, persas e magrebinos no século XV para exportá-los para Goa, na Índia (GODINHO, 1990).

O povoamento de caprino nas ilhas de Cabo Verde

Na ilha de Santiago os portugueses realizaram uma soltura de bovinos em 1462. As primeiras cabras foram levadas para a ilha de Boa Vista em 1490 pelo português Rodrigo Afonso. Em 1504, os irmãos Egas e João Coelho levaram 30 cabeças bovinas para a ilha de Maio a partir de Portugal. Também em 1504, a exploração de animais ferais (domésticos em estado asselvajado) de São Nicolau e São Vicente foi acordada ao Conde de Portalegre (DOMINGUES et al., 1991).

Em 1503-1505, Gonneville atesta que os caprinos eram abundantes nas ilhas do Cabo-Verde. Em 1555, a situação é descrita por Thevet: as ilhas de Santiago e São Nicolau haviam sido povoadas pelos portugueses e, “nas mais importantes das outras”, eles teriam enviado colonos e escravos, para a produção de peles caprinas. Segundo Thevet (1557), os caprinos das ilhas de Cabo Verde seriam de origem portuguesa.

Para o Anonyme de Carpentras, que viajou entre 1618 e 1620, os pastores de cabras e criadores de asnos da Ilha de São Vicente teriam sido levados pelos espanhóis. Deve-se observar que entre 1580 e 1640, à época do Anonyme de Carpentras, Portugal estava sob o domínio da Espanha.

Há uma iconografia da cabra do arquipélago de Cabo Verde no livro de Thévet (1557). Trata-se de um animal de chanfro subconvexo, chifres e barba (Figura 2).



Figura 2. O caprino da Ilha do Fogo, arquipélago de Cabo Verde, segundo Thevet (1557).

O caprino no Brasil

São fontes iconográficas de caprinos, no Brasil colônia, as obras de Peeters, Wagener, Rugendas e Debret.

O holandês Bonaventura Peeters (1614-1652) era pintor de paisagens e não é certo que tenha vindo ao Brasil. Suas três pinturas da costa brasileira teriam sido executadas a partir de esboços de seu irmão Gillis Peeters (1612-1653), possível membro da comitiva de Nassau (BELLUZZO, 1994). Na tela de autoria de Bonaventura intitulada "Navios de guerra holandeses chegando às Índias Ocidentais", veem-se dois caprinos no litoral Nordestino, ambos chifrudos, com barba e brincos, um branco e outro vermelho de chanfro branco e barriga escura (Figura 3, A).

Zacharias Wagener foi desenhista e cartógrafo. Ele permaneceu em Pernambuco de 1634 a 1641 (BELLUZZO, 1994). A pintura por ele feita da casa do Príncipe de Nassau, em Recife, mostra os famosos caprinos de Cabo Verde. Em número de seis, eles têm pelagem avermelhada, chifres e barba, com listras negras. Três deles são relativamente mais claros e eles possuem extremidades e ventre escuros, lembrando os padrões das cabras hoje conhecidas por Moxotó e por Gurgueia (Figura 3, B).

O francês Debret chegou ao Rio de Janeiro em 1816, como membro de comitê artístico à época de Dom João VI. Ele aqui permaneceu no Brasil por 15 anos e seus trabalhos são considerados documentos de época. Uma das pranchas de Debret (1834-1839) mostra uma cabra em lactação, de pelos longos, chanfro reto, orelhas eretas e grandes chifres retorcidos, no Rio de Janeiro. Os 4.000 réis, valor afixado no animal, se contrapõem à pobreza dos homens representados na tela. Luccock (1820) atesta o desembarque de duas cabras Cashmere no Rio de Janeiro, provenientes da Índia, por volta de 1816. A cabra desta pintura de Debret corresponde ao fenótipo da raça Cashmere (Figura 3, C).

O alemão Rugendas (1835) veio ao Brasil como desenhista de expedição científica de Langsdorff (1821-1829), da qual se separa e retorna à Europa em 1835. Ele volta a viajar pela América, inclusive pelo Brasil (BELLUZZO, 1994). Em uma de suas obras há uma cabra malhada, de pelos longos, orelhas curtas, chanfro e barba (Figura 3, D) em um engenho de açúcar no Nordeste, cujo fenótipo equivale melhor, dentre os portugueses, ao tipo Serrano.

A obra de Wagener (Figura 3, B) leva a considerar a hipótese de Moxotó e/ou Gurgueia terem sido introduzidas no país com pelagem estabelecida e suas origens estarem nas cabras das Ilhas de Cabo Verde.



A



B



C



D

Figura 3. Iconografia do caprino no Brasil dos séculos XVII ao XIX, segundo Peeters (A) e Wagener (B) publicados por Belluzzo (1994), Debret (C) e Rugendas (D).

A origem do caprino Moxotó, segundo Silva Neto (1950), seria o caprino Castelhana da Estremadura.

A Estremadura tem passado histórico partilhado com Portugal, desde a antiga Lusitânia (a Lusitânia romana, iniciada em 29 a.C. tinha por capital Mérida e incluía aproximadamente todo o território português atual ao sul do rio Douro, a Estremadura espanhola e parte da província de Salamanca) até ao reino de Badajoz (um antigo reino muçulmano na península Ibérica, no final do século X e início do século XI).

A região portuguesa a mais próxima da Estremadura é o Alentejo. A cabra alentejana *Serpentina* atual tem, de fato, o mesmo padrão de pelagem da *Moxotó*. Cabral Calheiros (1981) considera o caprino do Alentejo sob influência dos caprinos espanhóis, em concordância com Silva Neto (1950). Segundo Mason (1988), caprinos alentejanos e castelhanos são sinônimos. Na época dos descobrimentos predominava a pecuária nas áreas comunais do Alentejo (MEDEIROS, 1992). Deve-se considerar a hipótese de a cabra do Alentejo estar na origem dos caprinos de Cabo Verde e ter sido esta uma das vias de entrada do caprino alentejano no Brasil.

Recomenda-se prudência nos estudos comparativos. A *Serpentina* atual não é exatamente a cabra Alentejana ou Castelhana de outrora. Nas sábias palavras de Domingues (1942) “o gado que veio para o Brasil deve descender daquele quinhentista da Península Ibérica e não das raças portuguesas recenseadas agora, em 1870, três séculos depois”.

A literatura colonial não fala em “raça” dos animais e faz referência somente à origem, às vezes tomando “Espanha” no sentido “Ibérico”. Ainda que pudesse haver um padrão fenotípico de parte dos animais europeus segundo sua distribuição geográfica, tais ecótipos foram valorizados somente a partir do século XV com o mercantilismo. Algumas poucas raças foram melhoradas empiricamente e de forma sistematizada, por fazendeiros na Inglaterra no século XVIII. À exceção da “*Mesta*” espanhola instaurada por Afonso X, em 1273, para proteger a ovelha laneira e o mercado da lã espanhol, as associações de raça das diversas espécies surgiram na Europa a partir de 1791. O trabalho de Mendel sobre a hibridação das plantas foi publicado em 1865. As leis mendelianas só foram utilizadas com efeito no melhoramento clássico animal a partir do século seguinte, quando a genética básica foi associada aos conhecimentos de estatística e, a partir da segunda metade do século XX, ao desenvolvimento da informática.

A designação “*Moxotó*” foi dada por Farias (1937), para a cabra do vale de mesmo nome, no Pernambuco. O colonizador do Ceará foi

Martin Soares Moreno, por volta de 1610, quando ele ali introduziu gado (CAPISTRANO DE ABREU, 1930).

As cabras Canindé e Gurgueia foram primeiramente descritas no Piauí por Iglezias, em 1915 (citado por CASTRO, 1984). A origem das cabras piauienses certamente está na colonização do Piauí.

Francisco Dias de Ávila, Domingos Affonso Manfrese (apelidado Sertão) e outros criadores solicitaram sesmarias à Coroa, em 1674 no vale do Gurgueia, em 1684, no vale do Parain e, em 1686, no vale do Paraíba. Manfrese partiu da Bahia, seguiu pelo rio São Francisco, deixou topônimo na serra Dois Irmãos, por estar acompanhado de seu irmão Julião Affonso, e instalou a fazenda Cabrobó entre os rios Piauí e Canindé. Em torno da Fazenda Cabrobó surgiu o povoado de Mocha, nome de um riacho, que deu origem à atual cidade de Oeiras. O Bandeirante Domingos Jorge Velho fundou fazenda entre os rios Gurgueia e Paraíba. Teria sido ele quem deu a atual denominação de Paraíba, nome de sua cidade natal, ao rio que antes era conhecido como o Rio Grande dos Tapuias, Pará ou Punaré. No início do século XVIII as propriedades de Jorge Velho e de Manfrese se avizinhavam (AIRES DE CASAL, 1817; MIRANDA, 1938, LACOMBE, 1979).

Em 1630, o bandeirante André Fernandes traz, do Paraguai para São Paulo, um grande número de escravos, cabras, bois e cavalos (BOXER, 1952). Os animais das reduções jesuítas, origem destes, tinham ascendência espanhola.

Somente a partir do início do século XX tiveram lugar as importações sistemáticas de caprinos para o melhoramento genético. Caprinos indianos foram introduzidos no Brasil com o advento das importações zebuínas entre 1904 e 1920 e em 1962. As raças modernas se tornaram objeto de importações regulares a partir do início do século XX (Tabela 1). Algumas delas foram também introduzidas na forma de sêmen e de embriões criopreservados (Tabela 2).

Tabela 1. Histórico das importações brasileiras de caprinos em pé, no século XX.

Período, data	Destino, UF	Procedência	Raça(s)	Fonte
1904-1920	MG	Índia	'Indiana' ou 'Zebu'	Santiago, 1949, 1967
1910	SP	Suíça	Valaisiana de Pescoço Preto	Santiago, 1944; Pinheiro Jr., 1973
1912	...	Suíça	Toggenbourg, Saanen	Santiago, 1944; Pinheiro Jr., 1973
1910-1924	...	Espanha	Maltesa	Pinheiro Jr., 1973
		Suíça	Sundgau	Domingues, 1942
		'Oriente'	Nubiana, Mambрина	Pinheiro Jr., 1973
		Espanha	Murciana	Pinheiro Jr., 1973
		EUA	Angorá	Pinheiro Jr., 1973
1911	PE	...	Alpina	Silva Neto, 1950
1912	SP	Bélgica	Flamenga	Santiago, 1944; Pinheiro Jr., 1973
1920	SP	Índia	'Indiana' ou Beetal	Caprileite, 1977 e
1925	...	Suíça	Toggenbourg	Pinheiro Jr., 1973
1925 e 1927	...	Espanha	Murciana	Pinheiro Jr., 1973
1927 e 1929	...	EUA	Angorá, Nubiana	Pinheiro Jr., 1973
1930	SP	EUA	Anglo-nubiana	Santiago, 1946; Pinheiro Jr., 1973
1932	BA	...	Nubiana, Murciana, Angorá	Freitas, 1951
1934	PE	Suíça	Toggenbourg	Silva Neto, 1948
		...	Anglo-nubiana	Silva Neto, 1950
	SP	Suíça	Toggenbourg	Foram, 1936
1935	...	África do Sul	Angorá, Nubiana	Pinheiro Jr., 1973
1936	...	Argentina	Angorá	Pinheiro Jr., 1973
		África do Sul	Nubiana	Pinheiro Jr., 1973
1937	BA	EUA	Angorá	Freitas, 1951; Pinheiro Jr., 1973
		EUA	Nubiana	Pinheiro Jr., 1973
1940	SP	Inglaterra	Toggenbourg, Saanen	Santiago, 1944
1938-1940	SP	Espanha	Murciana	Traldi, cp
		Bélgica	Flamenga	Traldi, cp
		Suíça	Toggenbourg,	Traldi, cp
1942	...	Inglaterra	Toggenbourg	Santiago, 1949
1955	CE	Inglaterra	Anglo-nubiana	Araújo, 1979
1961 e 1962	SP	Suíça	Toggenbourg	Katterfeldt, 1953-80
1962	PE (FN), SP	Índia	Jamnapari	Caprileite, 1977 b; Barros, c.p.

(continua...)

(continuação...)

Período, data	Destino, UF	Procedência	Raça(s)	Fonte
1964	PE (FN) SP	Índia Suíça	Bhuj Toggenbourg	Assis, 1978; FJP, 1979 Katterfeldt, 1953-80
1966	SP	Alemanha	Alpina e Branca Alemãs	Katterfeldt, 1953-80
1967	SP	Suíça	Toggenbourg	Katterfeldt, 1953-80
1968?	PR, SP	Suíça	Saanen	Traldi, c.p.
1974	PE	EUA	Saanen	Katterfeldt, 1953-80; Castro, 1984
1975	PE SP	EUA Inglaterra	Alpina Anglo-nubiana	Castro, 1984 Katterfeldt, 1953-80
1976	MG, RJ, SP	Suíça	Alpina	Katterfeldt, 1953-80; Agropecuário, 1977
	MG, PR, RJ, RS, SP	Suíça	Saanen	Katterfeldt, 1953-80; Agropecuário, 1977
	MG, SP	Suíça	Toggenbourg	Katterfeldt, 1953-80, Agropecuário, 1977
1977	RJ SP	Inglaterra Suíça	Anglo-nubiana Saanen	Caprileite, 1977 a Caprileite, 1977 c
1978	RJ SP	Inglaterra Suíça	Anglo-nubiana Alpina, Saanen, Toggenbourg	Caprileite, 1978 c Caprileite, 1977 d
1979	RJ PE CE	Inglaterra Inglaterra Inglaterra	Anglo-nubiana Anglo-nubiana Anglo-nubiana	Caprileite, 1979 a Caprileite, 1979 b
	DF, MG, RJ, SP, PB	Alemanha	Alpina	Caprileite, 1979 c
1980	MG	Alemanha	Alpina	Hora, cp
1981	PE SP	Inglaterra Alemanha	Anglo-nubiana, Saanen, Toggenbourg Alpina e Branca Alemãs	Traldi, cp Caprileite, 1981
	SP, MG	Suíça	Alpina, Saanen, Toggenbourg	Caprileite, 1981
1982?	SP, RS? MG, SP,	Inglaterra	Anglo-nubiana	Caprileite, 1983
1983	RJ, PR, RS, PE	França	Alpina e Saanen	Hora, cp
1984	RS AL, SP	França França	Alpina Alpina, Saanen	Hora, cp Hora, cp
	SP	Nigéria	Dwarf	Hora, cp
1985	MG	Holanda	Saanen	Caprileite, 1985
		França	Alpina, Saanen	Hora, cp
		Alemanha	Alpina e Branca Alemã	Hora, cp

(continua...)

(continuação...)

Período, data	Destino, UF	Procedência	Raça(s)	Fonte
	SP	Canadá	Saanen e Toggenbourg	Caprileite, 1985
	SP, AL	França	Alpina, Saanen	Hora, cp
	BA, RJ, SP	Canadá	Anglo-nubiana, Alpina, Saanen, Toggenbourg	Hora, cp
	RJ	Suíça	Toggenbourg, Grisone	Hora, cp; Traldi, cp
		França	Alpina, Poitevine, Saanen	Hora, cp; Traldi, cp
		Alemanha	Alpina	Hora, cp
	PB	Inglaterra	Alpina	Hora, cp
1986	MG, SP, RJ, PR	Suíça	Alpina Saanen, Toggenbourg	Hora, cp; Traldi, cp
	SP	Canadá	Alpina, Anglo-nubiana	Hora, cp
1987	BA	Canadá	Anglo-nubiana, Alpina, Lamancha	Hora, cp
	BA, RJ, MG	...	Saanen, Toggenbourg	Traldi, cp
	CE	Inglaterra	Anglo-nubiana, Toggenbourg	Hora, cp
	RJ	...	Anglo-nubiana, Saanen	Hora, cp
		Suíça	Toggenbourg	Reis dos Santos, cp
	MG	Holanda	Toggenbourg	Hora, cp
		Suíça	Toggenbourg	Guimarães, cp
1988	MG	Suíça	Toggenbourg	Guimarães, cp
1989	PB	Inglaterra	Alpina, Anglo-nubiana	Rodrigues, cp
1991	SP	Nova Zelândia	Anglo-nubiana e Saanen	Lucchesi, cp
	PR	Canadá	Alpina, Anglo-nubiana, Saanen, Toggenbourg	Hora, cp
	PE	Alemanha	Saanen	Saraiva Neto, cp
	RJ	Alemanha	Alpina	Hora, cp
1992	AL	França	Alpina, Saanen	Hora, cp
1994	PB	Espanha	Murciana	Cabras, 1997; Espechit, cp
1995	PA	Alemanha	Alpina, Boer	Hora, cp; Traldi, cp
1996	PB	África do Sul	Boer	Sousa et al., 1998
1999	PB	EUA	Boer	Tomazela, 2000

... = dado desconhecido; cp = Comunicação pessoal.

Tabela 2. Introdução no Brasil de material genético caprino na forma de sêmen e embriões, nas últimas décadas do século XX.

Raça	Ano	Origem País	Sêmen		doadores	Embriões número	Importador(es) nome	Fonte
			doses					
Alpina	1985	Canadá	200	...	...	.	Accoba/Mege	Hora, cp
	1985	França	150	...	...	.	Sec Agric/EmepaAL	Hora, cp
	1992	França	.	.	.	22	Fazenda São Paulo	Hora, cp
	1992	França	.	.	.	167	Sec Agricultura CE	Hora, cp
	1993	França	342	13	.	.	Capricoop/Procreatec	Saraiva Neto, cp
	1994	França	170	...	...	.	Capripaulo	Pinto, cp
	1994	França	~500	5 ou 6	.	.	Paulicapri/Sercia	Simon, cp
<i>Subtotal</i>			~1362	>18		189		
Anglonubiana	197...	Canadá	...	...	...	.	Sotavd/Semex	Traidi, cp
Boer	1985	Canadá	440	...	...	.	Accoba/Mege	Hora, cp
	1984	Alemanha	300	...	...	.	Esc VetUFBA	Resende, cp
	1993	França	60	...	...	20	Capricoop/Procreatec	Lucas, 1994
Saanen	197...	Canadá	...	...	...	...	Sotavd/Semex	Traidi, cp
	1985	Canadá	100	...	...	.	Accoba/Mege	Hora, cp
	1992	França	.	.	.	18	Fazenda São Paulo	Hora, cp
	1992	França	.	.	.	212	Sec Agricultura CE	Hora, cp
	1993	França	576	16	.	.	Capricoop/Procreatec	Saraiva Neto, cp
	1994	França	208	...	...	.	Capripaulo	Pinto, cp
	1994	França	~500	5 ou 6	.	.	Paulicapri/Sercia	Simon, cp
<i>Subtotal</i>			>1384	>21		230		
Toggenbourg	197...	Canadá	...	...	...	.	Sotavd/Semex	Traidi, cp
	1985	Canadá	200	...	...	.	Accoba/Mege	Hora, cp
TOTAL			>3746	>39		>439		

... = dado desconhecido, . = nulo.

Situação de algumas raças caprinas

Raças importadas em poucos exemplares e hoje inexistentes

As cabras suíças “Valaisiana de pescoço negro” e a belga “Flamenga”, importadas respectivamente em 1910 e 1912, tiveram suas fotos publicadas (Figura 4).

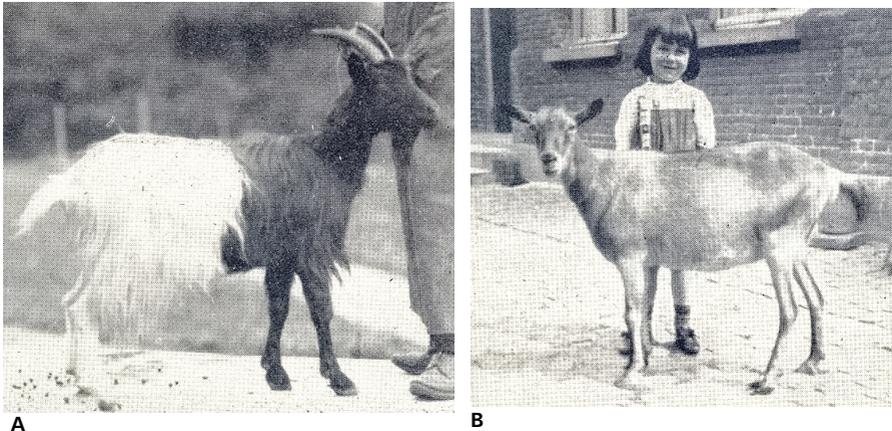


Figura 4. Cabras “Valaisiana de pescoço negro” (A) e “Flamenga” (B).
Fonte: Santiago, 1944.

A fotografia de Sundgau publicada no livro brasileiro de Morais (1920) é idêntica àquela do livro francês escrito por Crépin (1906). Tal imagem é de uma cabra no padrão da raça suíça Grisone com raias claras sobre os olhos ou Bündner Strahlen. Para os exemplares importados das raças Sundgau (DOMINGUES, 1942) e Maltesa (MORAES, 1920; DOMINGUES, 1957) não encontramos fotos.

Fotografias dos exemplares de machos e fêmeas dos caprinos importados em 1985 das raças Grisone e Poitevine estão dispostos, respectivamente, na Figura 5.

O efetivo de algumas outras raças introduzidas em pequeno número no século XX foi por nós enumerado (Tabela 3), exceto para a raça Murciana nas importações de 1910-1924 e 1932. Destas raças, a Boer foi a que mais progrediu no país, com importações também no século XXI.



A



B



C



D

Figura 5. Caprinos machos e fêmeas, respectivamente, importados em 1985 das raças suíça Grison (A e B) e francesa Poitevine (C e D). Fotos da autora.

Tabela 3. Outros efetivos conhecidos de raças caprinas importadas pelo Brasil, no século XX.

Raça	Ano	Origem País	Número		Total	Importador(es)		Fonte
			Macho	Fêmea		Nome		
Boer	1995	Alemanha	.	05	05	Uliana	Traidi, cp; Ávila, cp	
	1996	África do Sul	...	...	74	Emepa	Sousa et al., 1998
	1999	EUA	...	...	32	Embriatec	Tomazela, 2000
<i>Subtotal</i>	.	.	...	...	111	.	.
Dwarf	1984	Nigéria	01	02	03	PESC	Hora, cp	
Grisson	1985	Suíça	01	02	03	Rochal/Capri Leite	Traidi, cp; Hora, cp	
Lamancha	1987	Canadá	02	02	04	Mege / Luza	Hora, cp	
Murciana	1925	Espanha	08	22	30	...	Pinheiro Jr., 1973	
	1927	Espanha	19	30	49	...	Pinheiro Jr., 1973	
	1994	Espanha	19	40	59	Vilar Filho	Cabras, 1997; Espechit, cj	
<i>Subtotal</i>	.	.	46	92	138	.	.	
Poitevine	1987	França	01	02	03	Rochal/Capri Leite	Traidi, cp; Hora, cp	

... = dado desconhecido, cp = comunicação pessoal; PESC = Parque Ecológico de São Carlos, SP.

Angorá

A raça Angorá possui longas mechas brancas, lustrosas, finas e sedosas, constituídas em parte por fibras sem medula, cujo velo é denominado Mohair e possui aptidão têxtil. A raça, de origem tibetana, foi introduzida na Turquia no século XIII, onde prosperou. Da Turquia foi introduzida na África do Sul em 1838, nos EUA em 1849 e na Austrália em 1853. Os principais países produtores são a África do Sul, os EUA e a Turquia (LEGRAND, 1988).

A situação da raça Angorá no Brasil foi objeto de publicação (MACHADO, 2001 b). Encontramos duas fotografias que fazem supor possíveis importações de caprinos da raça Angorá para o Brasil juntamente com o gado Zebu. Na primeira fotografia (Figura 6, A), publicada por Tôrres (1958), há um caprino Angorá da empresa Hagenbeck. Esta firma importou Zebus entre 1878 e 1895 (SANTIAGO, 1967). Na segunda fotografia (Figura 6, B), publicada por Lopes & Resende (1984), o Sr. Theophilo de Godoy (†1935) aparece ao lado de uma cabra Angorá, em sua casa em Caldas Novas, Goiás. Ele foi o primeiro brasileiro a ir à Índia com o fim de introduzir o gado Zebu no Brasil e por duas ocasiões fez o percurso pelo Mediterrâneo, em 1898 e em 1903 (GODOY, 1889-1990). Segundo Moraes (1920), a importação de caprinos da Turquia teria sido interdita pelo Brasil em 1881. Os exemplares de Angorá introduzidos até 1903 seriam, portanto, de origem indiana. Criadores do RS admitem uma possível introdução de reprodutores caprinos Angorá, procedentes do Uruguai, décadas atrás. Em 2000, importou-se um macho e quatro fêmeas Angorás, dos EUA para a Bahia. Pouco mais de 160 exemplares da raça Angorá foram, portanto, introduzidos no Brasil até hoje (Tabela 4).

A criação da raça Angorá no Rio Grande do Sul foi ainda mencionada em 1920 por Moraes e nos anos 1940 por Santiago (1944, 1949). Cabras Angorás aparecem em exposições agropecuárias em procedência de Minas Gerais em 1938 (Tabela 5). Introduzida na Bahia no governo do agrônomo Landolfo Alves (1938-1942), a Angorá foi utilizada em cruzamento com a cabra Marota, em estações experimentais (FREITAS, 1951; PINHEIRO JÚNIOR, 1973). Da Bahia, alguns animais foram

transferidos para a Secretaria Estadual de Agricultura de São Paulo (SANTIAGO 1949), onde apareceram em exposição agropecuária a partir de 1942 (SANTIAGO, 1944). A existência de pequenos núcleos de criação desta raça em São Paulo, Minas Gerais e Bahia foi também atestada por Tôrres (1958). Indivíduos da raça Angorá foram ainda introduzidos em Lages (SC), e em Ponta Grossa (PR), por meio de iniciativas governamentais (PINHEIRO JÚNIOR, 1973).



A



B

Figura 6. Primeiros exemplares caprinos da raça Angorá introduzidos no Brasil.

Fotografias: Tôrres, 1958; Lopes & Resende, 1984.

Na Fazenda Experimental de Criação de Lages (SC), há um livro com registros de nascimentos de caprinos. Em sua folha 14, foram relacionados, por Julio Bittencourt em 1940 (M. COSTA, comunicação pessoal), os nascimentos de caprinos Angorá dos anos 1928 a 1940. O número de matrizes Angorá paridas anualmente é de até duas. Os partos ocorreram nos meses de março a novembro, denotando não sazonalidade reprodutiva. As crias Angorás receberam nomes iniciados por “L” em 1934, “N” em 1936, “O” em 1937, “P” em 1938, “Q” em 1939 e por “R” em 1940. Deduz-se que, naquela Fazenda, o registro de animais ali nascidos teria se iniciado por “A” em 1923. Como o plantel Angorá não aumentou na Fazenda Experimental de Lages ao longo dos anos, é de se supor que houve transferência do número excedente.

As observações sobre o desempenho da cabra Angorá no Brasil são inci-

piantes. Pinheiro Júnior (1973) menciona produções anuais de 9 kg de velo com 25 cm de comprimento da mecha. Comercialmente, as dificuldades enfrentadas pelos criadores foram falta de estrutura para a industrialização do Mohair no Brasil e pequeno volume para exportação (FREITAS, 1942 E 1951; PINHEIRO JÚNIOR, 1973). O Livro de Registro Genealógico brasileiro da raça Angorá foi aberto em 1977 pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 1977). No RS, os criadores já auferiram com o Mohair ganhos duas a três vezes superiores aos da lã. Sem canais de comercialização, os rebanhos de Angorá são mantidos por tradição, há duas ou três gerações de criadores, por apreciarem sua carne, (MACHADO, 2001 b).

Tabela 4. Número de caprinos Angorá introduzidos no Brasil até o final do século XX.

Ano	Procedência (País)	Número			Fonte
		M	F	T	
1878-1881	Índia	...	...	> 01	Machado, 2001 b
1898-1903	Índia	...	...	> 01	Machado, 2001 b
1910-1924	EUA	...	...	...	Pinheiro Júnior, 1973
1927	EUA	19	30	49	Pinheiro Júnior, 1973
1929	EUA	05	15	20	Pinheiro Júnior, 1973
1935	África do Sul	04	28	32	Pinheiro Júnior, 1973
1936	Argentina	12	.	12	Pinheiro Júnior, 1973
1937	EUA	23	16	39	Pinheiro Júnior, 1973
19??	Uruguai	...	...	...	Machado, 2001 b
2000	EUA	01	04	05	Machado, 2001 b
Total				> 159	

M= macho, F= Fêmea, T= Total, ... dado desconhecido.

Nas últimas décadas, persistiram dois núcleos principais de criação da raça Angorá, um na Bahia e outro no Rio Grande do Sul, ambos com a iniciativa privada. Os problemas de endogamia nestes rebanhos são reconhecidos por criadores. Em 2001, havia 1.373 cabeças Angorá em 21 rebanhos (Figura 7). Destes, onze eram de pequeno tamanho, entre quatro e 50 animais; oito rebanhos eram de tamanho mediano, entre 70 e 100 animais; dois eram grandes, com 250 cada um. Seis dos rebanhos estavam no Rio Grande do Sul, microrregião de Campanha Central, com 726 ou 52,9% do total de cabeças. Dois dos rebanhos estavam no

Estado de São Paulo, nas microrregiões de Bauru e de Avaré, com 20 animais representando 1,5% do total. Um dos rebanhos estava no Espírito Santo, microrregião de Linhares, com dez ou 0,7% do total. Doze dos rebanhos estavam no Estado da Bahia e somavam 617 ou 44,9% do total de cabeças. Na Bahia, quatro rebanhos estavam na microrregião de Serrinha e somavam 275 animais, dois na microrregião de Vitória da Conquista somavam 115, dois na microrregião de Porto Seguro somavam 76, um na microrregião de Feira de Santana com 100 animais, um rebanho na microrregião de Itapetinga com 35, um lote na microrregião de Barreiras com quatro e um rebanho na microrregião de Salvador com 12. A multiplicação e a difusão do material genético recém-importado poderiam contribuir para reduzir os problemas de consanguinidade. Um trabalho técnico de gerenciamento da população, orientando os acasalamentos para controle da endogamia, seria útil aos produtores.

Tabela 5. Caprinos Angorá em antigas Exposições Agropecuárias, no Brasil.

Ano	Exposição Cidade, UF	Procedência Cidade, UF	Expositor	Fonte
1936	Rio de Janeiro, RJ	..., RS	...	Pinheiro Jr., 1973
1938	Belo Horizonte, MG	..., MG	...	Pinheiro Jr., 1973
1942	São Paulo, SP	..., BA	DPA, SP	Relação, 1942; Freitas, 1951
1948	São Paulo	Juqueri, SP	M.G. Machado	Relação, 1948
1949	Salvador, BA	..., BA	...	Pinheiro Jr., 1973
1951	São Paulo, SP	Mairiporã, SP	O.RFagundes	Relação, 1951
1954	São Paulo, SP	..., SP	....	Pinheiro Jr., 1973

... dado desconhecido, UF = Unidade da Federação.

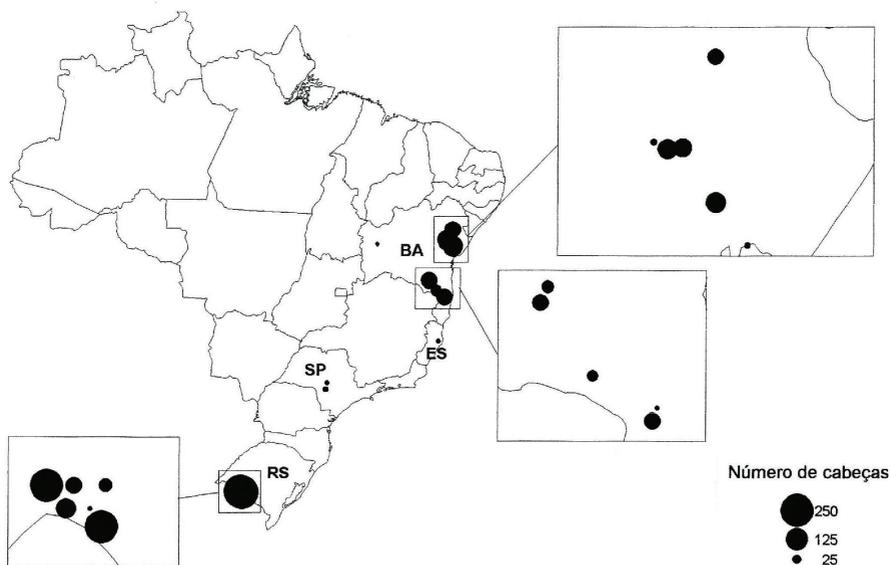


Figura 7. Localização geográfica dos rebanhos caprinos da raça Angorá, no Brasil.

Fonte: Machado, 2001 b.

Cartografia: Profa. Maria Márcia Magela Machado, IGC/UFMG.

Indianos e Mambrina

A situação dos caprinos indianos no Brasil foi revisada (MACHADO, 2001 a).

Segundo Santiago (1949), a primeira introdução de cabras “indianas” ou “zebus”, no Brasil, teria se dado entre 1904 e 1920, “por criadores de Minas Gerais que foram à Índia buscar zebu”. A data de 1904 coincide com o segundo desembarque de zebus feito por Theophilo de Godoy e a de 1921, com a proibição de importação de gado da Índia pelo Governo Federal, devido à peste bovina (LOPES & RESENDE, 1984).

As primeiras aparições de caprinos “indianos” em exposições agropecuárias no Brasil (Tabela 6) incluem mais de uma raça sob esta designação.

Um lote caprino de “raça Indiana”, fotografado na exposição de 1948 em São Paulo (RELAÇÃO, 1948) reaparece na publicação de Tôrres (1958) para ilustrar a raça Mambrina (Figura 8, A). Desde os anos 1940, caprinos de orelhas pendentes eram indistintamente chamados de “Zebus” ou “Indianos”. A cabra “Indiana” (Figura 8, B) fotografada na exposição de 1945 em Barretos (SANTIAGO, 1949) é esguia, tem pelagem negra mais longa nos membros posteriores e orelhas pendentes chitadas de branco. Seu padrão permitiria enquadrá-la nas raças indianas Kutchi (Figura 8, C) e Jakhrana (Figura 8, D). Alguns dos caprinos “indianos” nas fotos publicadas por Santiago (1944) têm, no rebanho de Uberaba (Figura 8, C), o padrão fenotípico de Bhuj e de Jamnapari e, no rebanho de Araçatuba, os padrões de Mambrina e de Nubiana (Figura 8, D). Caprinos Mambrinos foram fotografados por Santiago (1944) na Exposição de 1942 em Uberaba (Figura 8, E e F).

Bhuj brasileira

Em 1962, foram introduzidos no Brasil 16 exemplares de Bhuji, pelo Sr. Celso Garcia Cid. Eles permaneceram em quarentena por oito meses no arquipélago de Fernando de Noronha, onde procriaram (CID & PELLEGRINI, 1990). Na Exposição Agropecuária da cidade de Recife, em 1968, havia 60 cabeças de “Bhuji”, 57 das quais oriundas do arquipélago (PINHEIRO JÚNIOR, 1973). Em 1997 havia, em Fernando de Noronha, 96 cabeças de caprinos ao total, sem menção de raça (SANTOS et al., 1998).

Em 1977 o Ministério da Agricultura abriu o Livro de Registro Genealógico da raça “Bhuj Brasileira” (Figura 9, A e B), assim designada por não mais haver animais puros de origem no país. Em seu padrão para registro, destacam-se membros longos, orelhas pendentes, cornos pequenos, chanfro bem convexo, pelagem negra ou castanha escura com orelhas e narinas chitadas de branco (BRASIL, 1977).

A cabra Kutchi (Figura 9, C) foi designada por Bhuji em correspondência de indianos a brasileiros, segundo Castro (1984). A raça indiana Jakhrana (Figura 9, D) tem uma padrão fenotípico também similar ao que se designa por Bhuj no Brasil.

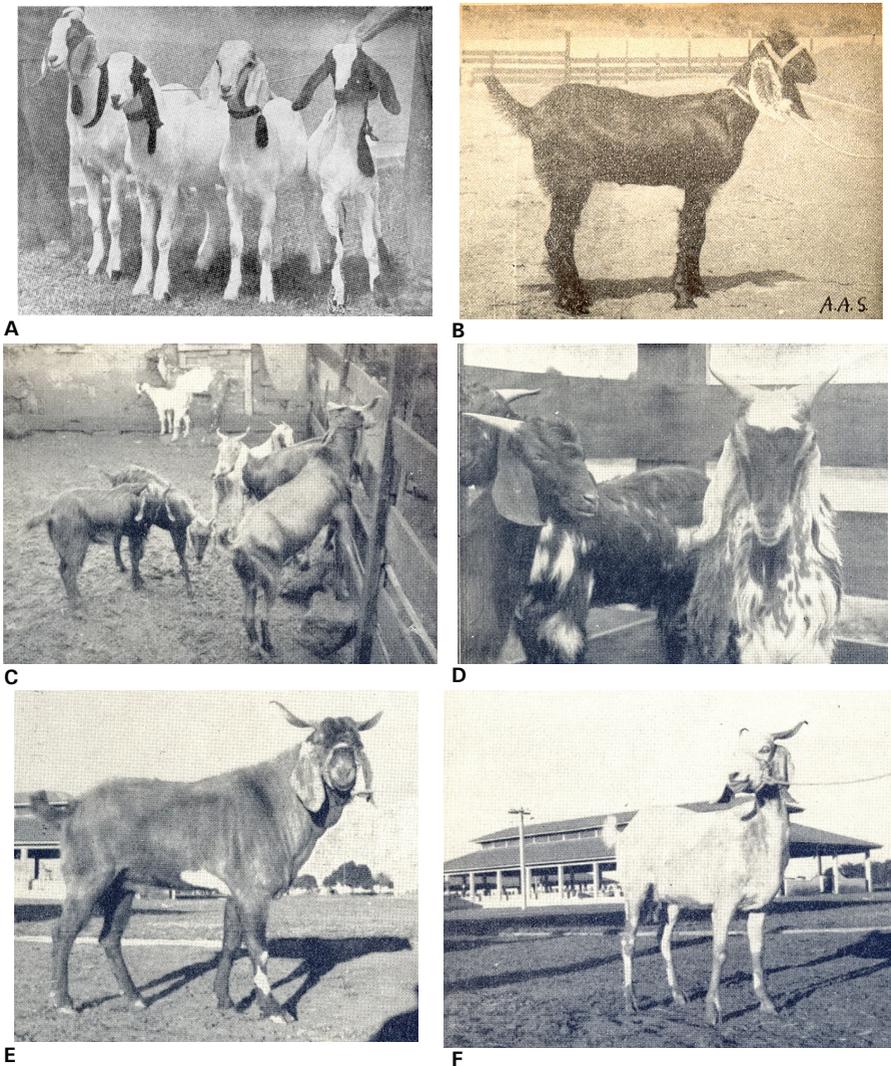


Figura 8. Caprinos “indianos” e a raça Mambrina no Brasil.

O Governo do Ceará adquiriu animais Bhuj e os revendeu a criadores cearenses (CASTRO, 1984). A Bhuj foi distribuída a criadores da Baixada Maranhense pela Companhia de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Maranhão, em 1988 (SOUZA, cp). A Bhuj foi também introduzida em diversos centros de pesquisa. Dentre eles,

a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, em suas Unidades de Teresina (1975-1978), Sobral (1976-1982) e Castelo do Piauí (1979-1981); a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, em sua Fazenda Cachoeira em Sertânia (1979-1999), a Secretaria de Agricultura do Estado do Ceará, em sua Fazenda de Uruquerê em Quixeramobim (ARAÚJO, 1979; comunicações pessoais de Simplício e de Pimentel).



Figura 9. Caprinos da raça Bhuj Brasileira, em Pernambuco, macho na exposição de Recife, em 1986 (A) e fêmea na Fazenda Cachoeira, em Sertânia, em 1982 (B); bode Kutchi na Índia (C) e caprinos Jakhrana na Índia, em 1992 (D).

Fotos da autora.

Identificamos, no Brasil continental (Figura 10), seis rebanhos da raça Bhuj Brasileira, que somavam 270 animais, todos com a iniciativa privada. Eles estavam distribuídos na microrregião de Alto Médio Canindé, Piauí, com um rebanho de 40 animais; na microrregião do Cariri, Ceará, com um rebanho de 60 animais; na microrregião do Cariri

Ocidental, Paraíba, com um rebanho de 20 animais; três rebanhos na Bahia, dois deles na microrregião de Jequié, somando 90 animais e outro na microrregião de Itapetinga, com 60 animais. Segundo seus adeptos atuais, a raça Bhuj seria adequada para cruzamentos com a cabra local para aumentar o porte desta última.

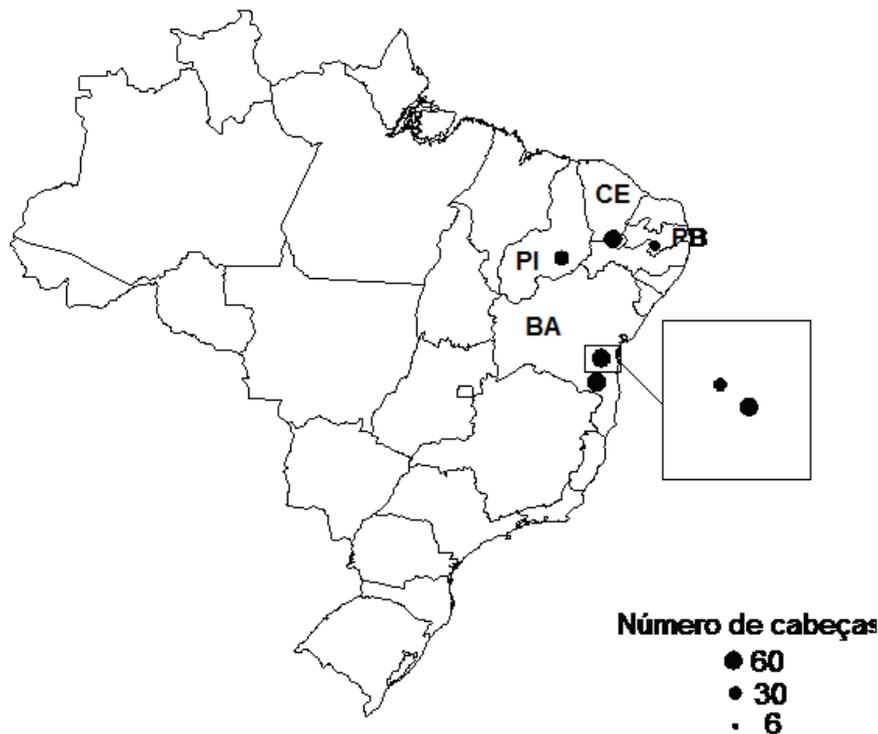


Figura 10. Localização geográfica dos rebanhos caprinos da raça Bhuj brasileira.

Fonte: Machado, 2001 a.

Cartografia: Profa. Maria Márcia Magela Machado, IGC/UFMG.

No Piauí, a raça Bhuj Brasileira, apresentou taxa de natalidade de 77% e intervalo entre partos de 250 dias (MEDEIROS et al., s.d.). No Ceará (BELLAVÉR et al., 1979, 1980), sua natalidade foi de 76%, sua prolificidade de 1,3 e apresentou pesos médios de 2,5 kg ao nascer e

de 9,5 kg ao desmame com 210 dias; a mortalidade foi elevada, de 68,7% até o desmame e de 12,5% do desmame até um ano de idade; a produção leiteira foi em média de 0,51 kg/dia até os 90 dias de lactação. Num ano particularmente ruim no Ceará, sua natalidade foi de apenas 28%, comparada a 64% da Moxotó, 60% da cabra Sem Raça Definida e da Canindé, e 57% da Marota.

Jamnapari

A raça Jamuna Pari (Figura 11 A) é originária do vale do rio Jamna (*Jamna Par*), em Uttar Pradesh, norte da Índia (ACHARYA, 1982). Em 1962, esta raça foi introduzida no Brasil por iniciativa de Tôrres Homem Rodrigues da Cunha, juntamente com zebuínos e bubalinos (REBANHO, 1977; BARROS, cp).

No Brasil, seu Livro de Registro foi aberto em 1977 sob a designação de Jamnapari. Como padrão de registro, a Jamnapari deve apresentar grandes orelhas pendentes dobradas longitudinalmente, cornos pequenos, chanfro ultraconvexo, membros compridos e pelagem clara (Brasil, 1977). Em 1983, Minas Gerais (Figura 11 B) contava com um único rebanho registrado desta raça, com um macho e dez fêmeas (AZEVEDO et al., 1984), hoje inexistente.

**A****B**

Figura 11. Caprinos Jamuna Pari (A) na Índia em 1992 e Jamnapari (B) no Brasil em 1981.

Fotos da autora.

Na importação do Sr. Tôres Homem, em 1962, foram desembarcados no Brasil cinco fêmeas e dois machos Jamnapari. Após cumprirem quarentena no arquipélago de Fernando de Noronha, foram transferidos para a cidade de Uberaba em Minas Gerais e depois para Araçatuba em São Paulo, onde se multiplicaram. Foram todos comercializados para o Sr. Sidnei Atalla, da cidade de Jaú, SP. Exceção feita a um dos machos, que permaneceu no arquipélago (BARROS, cp).

Identificamos dois rebanhos da raça Jamnapari, ambos com a iniciativa privada (Figura 12). Um rebanho no Ceará, com doze animais na microrregião do Baixo Jaguaribe, e outro na Bahia, com 20 animais na microrregião de Serrinha.

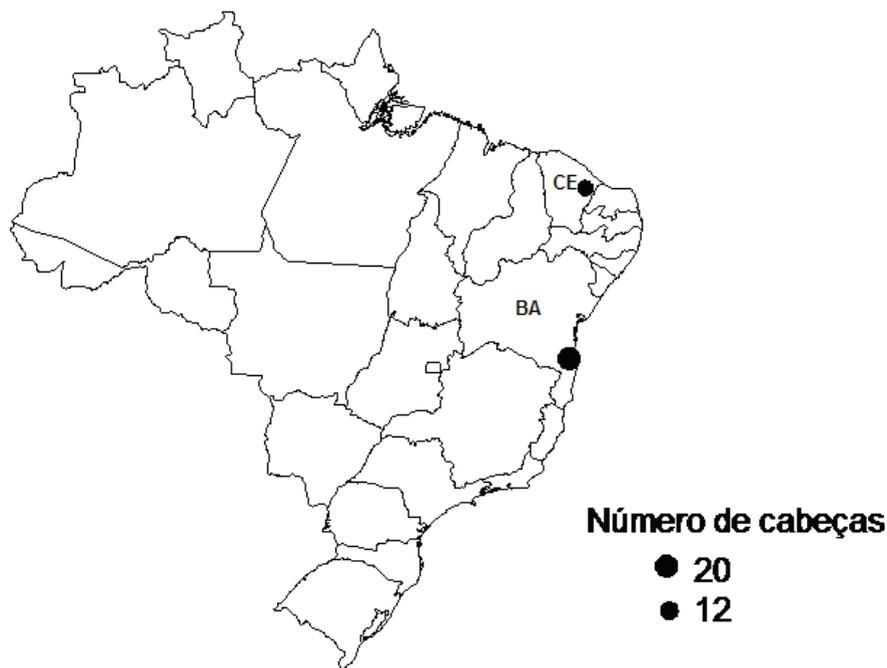


Figura 12. Localização geográfica dos rebanhos caprinos da raça Jamnapari no Brasil.

Fonte: Machado, 2001 a./

Cartografia: Profa. Maria Márcia Magela Machado, IGC/UFMG.

Devido ao pequeno efetivo, é de se esperar que a consanguinidade seja hoje um problema para a manutenção das raças Bhuj e Jamnapari no Brasil. O interesse na aquisição da raça Bhuj brasileira para cruzamentos certamente contribuiu para o seu desaparecimento. Um trabalho técnico para orientar os acasalamentos, com vista no controle da endogamia, seria também útil aos criadores destas raças.

Mambrina brasileira

O mais antigo criador de Mambrinas, no Brasil (Figura 13), que podemos nomear é Júlio César Lutterbach (Figura 14), importador de zebuínos para suas fazendas no Estado do Rio de Janeiro (Figura 13). Fotografias de caprinos da raça Mambrina, de propriedade do Coronel Lutterbach aparecem publicadas no livro de Moraes (1920).



Figura 13. Caprinos Mambrinos brasileiros na Exposição de Recife, 1981.
Foto da autora.

Fazendas: **Gloria, Santa Catharina e S. Manoel**
ESTADO DO RIO - CIDADE DO CARNO
JULIO CESAR LUTTERBACH
FAZENDEIRO DE CAFE, CANNA E CEREAES

CREIADOR DO GADO BOVINO ZEBU GUZERATH	AVES Leghorn Branca, Indian Game, Rhoad, Island, Reed, Gigantes Pretas de Jersey e diversas.
CABRA MAMBRINA	GANSOS: Africano
CARNEIROS DE SOMALIS (SEM LÃ)	MARRECOs: Pekin e Rhouen

MADEIRAS
Grandes premios na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª Exposição Nacional de Pecuaria, Medalhas de Ouro e Prata
66 PREMIOs NA EXPOSICAO DE CORDEIRO

Escritorio: **Rua Mayrink Veiga, 24**
Telephone 4-4959 - RIO DE JANEIRO

Figura 14. Impresso do criador de cabras Mambрина, Júlio César Lutterbach.
Imagem cedida por Paulo Lutterbach Lengruber.

A cabra Egípcia, desembarcada no Brasil de procedência do Cairo em 1840 (MORAES, 1920), pode ter participado da formação da cabra Mambrina Brasileira. Segundo Mason (1988), o termo egípcio englobaria a cabra de tipo sírio e a Nubiana. Desta forma, deduz-se que Mambrina, "indiana" e Nubiana foram consideradas em conjunto, outrora, no Brasil.

As raças as mais numerosas e conhecidas

As importações das raças Alpina (Figura 15A), Anglo-nubiana (Figura 15B), Saanen (Figura 15C) e Toggenbourg (Figura 15D) estão relacionadas a seguir (Tabelas 7 a 10, respectivamente).



A



B



C



D

Figura 15. Fêmea Alpina na França em 2000, fêmea Anglo-nubiana (B) e macho Saanen (C) na Exposição de Esteio - RS em 1987, Macho Toggenbourg inglês (D) em Carpina - PE, em 1988.

Fotos da Autora.

Tabela 7. Importação brasileira de caprinos em pé da raça Alpina, no século XX.

Procedência País	Número			Ano	Importador(es) Nome	Fonte
	Macho	Fêmea	Total			
Alemanha	01	10	11	1966	O. Katterfeldt/Imex	Traldi, cp
	01	09	10	1972	O. Katterfeldt/Imex	Traldi, cp
	05	40	45	1978	Imex	Caprileite, 1977 d; 1978 a
	03	43	46	1979	Caprileite / Imex	Caprileite, 1979 c; Bethônico, cp
	03	89	92	1979	Emepa/Imex	Caprileite, 1979 c
	04	02	06	1980	Rancho Apache	Hora, cp
	.	05	05	1980	F. Alzamora	Alzamora, 1989
	...	...	...	1980	London	Santos, 1987
	...	...	...	1981	Realtors/Imex	
	...	...	...	1981	London	Santos, 1987; Caprileite, 1981
	...	...	...	1981	Realtors/Imex	
	06	03	09	1985	H- J Fuchsloch	Hora, cp
	01	04	05	1985	Caprileite	Hora, cp
	02	17	19	1991	E. Uchôa	Hora, cp
01	12	12	1994	V.L. Cardoso e E.S. Kataoka	Ávila, cp	
<i>Subtotal</i>	<i>> 27</i>	<i>> 234</i>	<i>> 261</i>	-	-	
Inglaterra	05	15	20	1985	Emepa	Hora, cp
	09	102	111	1989	Emepa	Rodrigues, cp
<i>Subtotal</i>	<i>14</i>	<i>117</i>	<i>131</i>	-	-	
Canadá	03	06	09	1985	Accoba / Mege	Hora, cp
	13	28	41	1987	Mege e Luzza	Hora, cp; Traldi, cp
<i>Subtotal</i>	<i>16</i>	<i>37</i>	<i>53</i>	-	-	
EUA	01?	04?	05	1991	Capripar	Hora, cp
	01?	02?	03?	1976	M. Mendelson	Castro, 1984 Caprileite, 1983; E.S. Costa, cp
<i>Subtotal</i>	<i>02?</i>	<i>06?</i>	<i>08?</i>	-	-	
França	06	45	51	1983	Caprileite	Caprileite, 1983
	02	60	62	1984	Epeal	Hora, cp
	03	25	28	1984	A.F. Achcar	Hora, cp
	05	34	39	1985	A.F. Achcar	Hora, cp
	03	22	25	1985	Caprileite	Hora, cp
	03	08	11	1985	R.C.	Hora, cp
					Rocha/Caprileite	
	09	102	111	1985	Epeal	Hora, cp
	13	108	121	1986	Caprileite/Genesis	Hora, cp
	03	19	22	1987	Genesis	Hora, cp
<i>Subtotal</i>	<i>47</i>	<i>423</i>	<i>470</i>	-	-	Hora, cp

(continua...)

(continuação...)

Procedência	Número			Ano	Importador(es) Nome	Fonte
	País	Macho	Fêmea				Total
Suíça	01?	01?	02	1911	Sec. – PE	Silva Neto, 1950
	...	...	...	1912	Séc. Agricultura - SP	Santiago, 1946
	-	04	04	1976	Caprileite para G.C.A. Mellão	Katerfeldt, 1953- 1980
	...	...	...	1976	Caprileite para 4 associados	Katerfeldt, 1953- 1980
	01	05	06	1978	A.M. Rocha / ASB	Katerfeldt, 1953- 1980
	...	...	...	1978	ASB	Katerfeldt, 1953- 1980
				1981	E. Orlandi/ASB	Katerfeldt, 1953- 1980
				1981	Ragazzo/ASB	Katerfeldt, 1953- 1980
	06	20	26	1986	Caprileite/Paulicapri	Hora, cp
<i>Subtotal</i>	<i>> 08</i>	<i>> 30</i>	<i>> 38</i>	-	-	
TOTAL	> 114	> 847	> 961	-	-	

M = macho, F = Fêmea, T = Total, ... = dado desconhecido, - = nulo; cp = Comunicação pessoal.

Tabela 8. Importação brasileira de caprinos em pé da raça Anglo-nubiana, no século XX.

Procedência	Número			Período	Importador(es)	Fonte
	País	Macho	Fêmea				Total	Ano	Nome
...	...	...	...	1910-24	...	Pinheiro Jr., 1973
...	...	...	...	1932	Min. Agric./Pref. de Uauá, BA	Freitas, 1951
Inglaterra	...	...	...	1930	Sec. Agricultura SP	Santiago, 1946; Pinheiro Jr., 1973
	...	...	...	1934	Sec. Agricultura PE	Silva Neto, 1950
	01	02	03	1955	Sec. Agricultura CE	Araújo, 1979
	01	05	06	1975	A. Farid Yamin	Katterfeldt, 1953-1980
	02	08	10	1977	G. Sapiéha	Caprileite, 1977 a
	...	...	...	1976	E. G. Pereira	Caprileite, 1978 b
	02	09	11	1978	E. G. Pereira	Caprileite, 1978 d
	01	21	22	1979	E. G. Pereira	Caprileite, 1979 a
	09	22	31	1979	Sec. Agricultura PE	Caprileite, 1979 b
	-	15	15	1981	Sotave	Traldi, cp
	10	02	12	1981	Sec. Agricultura CE	Moreno, cp
	08	14	22	1982	Sec. Agricultura CE	Moreno, cp
	...	...	...	~ 1982	British Pec	Becker, cp; Traldi, cp
	01	03	04	1986	J.A. Violento	Hora, cp
	02	08	10	1986	L.M.S. Hafers	Hora, cp
	07	04	11	1986	Sec. Agricultura CE	Hora, cp
	05	11	16	1989	Emepa, Governo PB	Rodrigues, cp
<i>Subtotal</i>	<i>> 49</i>	<i>> 124</i>	<i>> 173</i>	-	-	

(continua...)

(continuação...)

Procedência País	Número			Período Ano	Importador(es) Nome	Fonte
	Macho	Fêmea	Total			
África do Sul	07	27	34	1935	...	Pinheiro Jr., 1973
	17	-	17	1936	...	Pinheiro Jr., 1973
<i>Subtotal</i>	<i>24</i>	<i>27</i>	<i>51</i>	<i>1936</i>	-	
EUA	05	20	25	1927	...	Pinheiro Jr., 1973
	10	34	44	1929	...	Pinheiro Jr., 1973
	02	04	06	1937	...	Pinheiro Jr., 1973
<i>Subtotal</i>	<i>17</i>	<i>58</i>	<i>75</i>	-	-	
Canadá	03	12	15	1985	Accoba/Mege	Hora, cp
	25	88	113	1987	Mege/Luzza	Hora, cp; Traldi, cp
	-	04	04	1991	Capripar	Hora, cp
<i>Subtotal</i>	<i>28</i>	<i>104</i>	<i>132</i>	-	-	
Nova Zelândia	-	10	10	1991	Texan	Lucchesi, cp
TOTAL	> 118	> 323	> 441	-	-	

... = dado desconhecido, - = nulo; cp = comunicação pessoal.

Tabela 9. Importação brasileira de caprinos em pé da raça Saanen, no século XX.

Procedência País	Número			Ano	Importador(es) Nome	Fonte
	Macho	Fêmea	Total			
...	...	...	...	1919-24	...	Pinheiro Jr., 1973
...	...	...	...	193?	Sec. Agric. SP	Santiago, 1944 e 46
...	...	...	...	19??	Sec. Agric. PE	Pinheiro Jr., 1973
Alemanha	02	18	20	1966	O. Katterfeldt/Imex	Traldi, cp
	01	09	10	1972	O. Katterfeldt/Imex	Traldi, cp
				1979	Imex	Caprileite, 1979 c
				1980	London Realtors/Imex	Santos, 1987
				1981	London Realtors/Imex	Caprileite, 1981
	03	06	09	1985	H-J. Fuchsloch	Hora, cp
	01	04	05	1985	Caprileite	Hora, cp
	01	-	01	1991	R.L. Amigo	Saraiva Neto, cp
<i>Subtotal</i>	<i>> 08</i>	<i>> 37</i>	<i>> 45</i>	-	-	
Inglaterra	...	...	...	1940	Sec. Agric. SP	Santiago, 1944
	01	26	27	1981	Sotave	Traldi, cp
	04	03	07	1986	A.J. Violento	Hora, cp
<i>Subtotal</i>	<i>05</i>	<i>29</i>	<i>34</i>	-	-	
Canadá	01	01	02	1985	D. Metidieri Filho	Caprileite, 1985
	01	03	04	1985	Accoba	Hora, cp
	09	35	44	1987	Mege e Lizza	Hora, cp; Traldi, cp
	-	02	02	1991	Capripär	Hora, cp
<i>Subtotal</i>	<i>11</i>	<i>41</i>	<i>52</i>	-	-	
EUA	01?	04?	05	1974	Incra/Cooperativa Quatis	Katterfeldt, 1953-80; Castro, 1984
França	04	45	49	1983	Caprileite	Caprileite, 1983
	03	04	07	1984	Caprisul	Hora, cp
	02	40	42	1984	Epeal	Hora, cp
	03	25	28	1984	A.F. Achcar	Hora, cp

(continua...)

(continuação...)

Procedência	Número			Ano	Importador(es) Nome	Fonte	
	País	Macho	Fêmea				Total
		11	91	102	1985	A.F. Achcar	Hora, cp
		07	68	75	1985	Caprileite	Hora, cp
		04	26	30	1985	R.C.Rocha/Caprileite	Hora, cp
		-	01	01	1985	Epeal	Hora, cp
		07	85	92	1986	A.F. Achcar	Hora, cp
		14	168	182	1986	Caprileite/Genesis	Hora, cp
		-	38	38	1987	Genesis	Hora, cp
<i>Subtotal</i>		<i>55</i>	<i>591</i>	<i>646</i>	-	-	
Suíça		01?	10?	11	1968?	F.H.F. de Barros/ASB	Traldi, cp
		01	03	04	1968?	Ciffoni /ASB	Traldi, cp
		01	03	04	1968?	A.F. Barbosa /ASB	Traldi, cp
		1976	Caprileite/10 assoc.	Agropecuário, 1977
		03	30	33	1977	Morais/ASB?	Caprileite, 1977 a
		-	01	01	1977	O. Katterfeldt/ASB?	Katterfeldt, 1953-80
		01	01	02	1977	W. Lima Jr./ASB?	Katterfeldt, 1953-80
		1978	ASB	Caprileite, 1977 d
		1981	H.F. de Barros/ASB	Caprileite, 1981
		1981	Ragazzo/ASB	Caprileite, 1981
		1981	R. Bianchi/ASB	Caprileite, 1981
		1981	F. Ciffone Neto/ASB	Caprileite, 1981
		05	20	25	1986	Caprileite/Paulicapri	Hora, cp
<i>Subtotal</i>		<i>> 12</i>	<i>> 68</i>	<i>> 80</i>	-	-	
Holanda		08	40	48	1985	BEM - MG	Hora, cp
Nova Zelândia		-	24	24	1991	Texan	Lucchesi, cp
TOTAL		> 100	> 834	> 934	-	-	

... = dado desconhecido, - = nulo; cp = comunicação pessoal; BEM = Bem Estar do Menor.

Tabela 10. Importação brasileira de caprinos em pé da raça Toggenbourg, no século XX.

Procedência	Número			Ano	Importador(es) Nome	Fonte
	País	Macho	Fêmea				Total
Inglaterra	...	...	...	1940	Sec Agric SP	Santiago, 1944
	04	27	31	1981	Sotave	Traldi, cp
	01	02	03	1987	Sec Agric CE	Hora, cp
	<i>Subtotal</i>	05	29	34		
Canadá	09	17	26	1985	Accoba/Mege	Hora, cp
	01	01	02	1985	D. Metidieri Filho	Caprileite, 1985
	18	55	73	1987	Mege/Luzza	Hora, cp; Traldi, cp
	-	03	03	1991	Capripar	Hora, cp
	<i>Subtotal</i>	<i>28</i>	<i>76</i>	<i>104</i>	-	-
Holanda	04	41	45	1987	Bem - MG	Hora, cp
Suíça	...	...	...	1910-24	...	Pinheiro Jr., 1973
	04	06	10	1925	...	Pinheiro Jr., 1973
	10	40	50	1934	Sec Agric PE	Silva Neto, 1948, 1950
	10	10	20	1934	Sec Agric SP	Relação, 1936 b; Santiago, 1946
	...	...	...	1942	Sec Agric SP	Santiago, 1949
	01	07	08	1961	A. Felipe	Katterfeldt, 1953-1980
	01	05	06	1962	J.S. Pereira	Katterfeldt, 1953-1980
	01	13	14	1964	J.S. Pereira	Katterfeldt, 1953-1980
	02	18	20	1967	J.S. Pereira	Katterfeldt, 1953-1980
	-	02	02	1976	Caprileite/F. Alzamora	Alzamora, 1989
	...	...	...	1976	Caprileite/4 assoc.	Agropecuário, 1977

(continua...)

(continuação...)

Procedência País	Número			Ano	Importador(es) Nome	Fonte
	Macho	Fêmea	Total			
	01	04	05	1977 ~ 1978	D.O. Manole	Caprileite, 1981, Manole, cp
	...	...	...	1981	A.L. Júnior/ASB	Caprileite, 1981
	01	02	03	1985	R.C.Rocha/ Caprileite	Hora, cp; Traldi, cp
	30	60	90	1986	Caprileite/ Paulicapri	Hora, cp
	03	40	43	1987	Cardi - MG	Guimarães, cp
	-	23	23	1988	Cardi - MG	Guimarães, cp
<i>Subtotal</i>	<i>> 65</i>	<i>> 380</i>	<i>> 299</i>	-	-	
TOTAL	> 102	> 380	> 482	-	-	

... = dado desconhecido, - = nulo; cp = comunicação pessoal; BEM = Bem Estar do Menor.

Considerações finais

Para descrever o número e o tipo de caprinos introduzidos no Brasil fizemos uma revisão histórica e *enquête* com informantes. A chegada de animais de fazenda no Brasil se inicia em 1534 em São Vicente (SP), seguido de introduções em Recife (PE) e em Salvador (BA). As origens são Portugal, Ilhas de Cabo Verde e, no século XVIII, Espanha por intermédio de suas colônias sul-americanas. Nas Ilhas de Cabo Verde os animais foram introduzidos inicialmente pelos portugueses.

Estimamos o número de caprinos introduzidos no Brasil entre os séculos XVI e XVIII, com uma concentração entre 1534 e 1557, em algumas centenas de cabeças. A partir do século XIX, as raças modernas começam a chegar.

Até o final do século XX, o número de caprinos introduzidos em pé é da ordem de: um milhar para a raça Alpina e suas variedades, um milhar para a raça Saanen e suas variedades, cinco centenas para a raça Toggenbourg e suas variedades, cinco centenas para a raça Anglo-

nubiana e suas variedades duas centenas para a Angorá, duas centenas para a Murciana e de poucas cabeças para as raças Boer, Cachemire, Dwarf, Grison, Jamnapari, Lamancha e Poitevine.

Desconhece-se o número exato de indivíduos introduzidos das raças Bhuj e Mambrina. Desapareceram as raças “Egípcia”, “Flamenga”, Maltesa, “Sundgau”, Cachemire, Grison e Poitevine.

Até o final do século XX, estimamos a introdução no Brasil cerca de 4.000 caprinos adultos, 4.000 doses de sêmen (Alpina, Anglo-nubiana, Boer, Saanen e Toggenbourg), 1.000 fetos (em gestação), e 439 embriões congelados (Alpina, Boer e Saanen).

Referências

ACHARYA, R. M. **Sheep and goat breeds of India**. FAO: Rome, 1982. 190 p.

AGROPECUÁRIO. Cabras da Suíça para o Brasil. **Jornal Estado de Minas**, Belo Horizonte, 19 fev. 1977. Caderno Agropecuário, p. 3.

AIRES DE CASAL. **Corografia Brasílica ou Relação Histórico-Geográfica do reino do Brasil**. São Paulo: Cultura, 1943. 2 v. (Série Brasílica).

ALMEIDA PRADO, J. F. **Pernambuco e as capitânicas do centro do Brasil (1530-1626)**: história da formação da sociedade brasileira. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1942.

ALZAMORA, F. Caprinocultura leiteira: relato de uma experiência e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 7., 1989, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 1989. p. 178-181.

ANONYME DE CARPENTRAS (~ 1630 ~ 1640). **Un fribustier français dans la mer des Antilles**. Paris : Éditions Payot & Rivages, 1990. 316 p.

ARAÚJO, A. B. A Margem da caprinocultura cearense. **Revista Pecuária**, v. 19, n. 89, p. 21-22, 1979.

ASSIS, J. V. Cabra Bhuj Brasileira. **Fórum rural**, n. 18, p. 4-5, 1978.

ÁVILA, S. C. de. Comunicação pessoal.

AZEVEDO, A. G. de et al. **Programa de desenvolvimento da caprinocultura em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Agricultura de MG, 1984. 44 p.

BARROS, Fernando Carvalho. Comunicação pessoal.

BECKER, Beatriz Biagi. Comunicação pessoal.

BELLAVER C.; ARRUDA, F. A. V.; MORAES, A. E. **Produtividade de caprinos e ovinos paridos na estação seca**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1980. 3 p. (EMBRAPA-CNPC. Comunicado Técnico, 1).

BELLAVER C.; SIMPLÍCIO, A. A.; GUZMAN, G. R. S. et al. Avaliação da produção leiteira das espécies ovina e caprina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 1.; REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 17., 1980, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 1980. p. 217.

BELLUZZO, A. M. M. **O Brasil dos Viajantes**. São Paulo: Metalivros/Fundação Odebrecht, 1994. 3 v. v. 1., p.129, p.148; v. 2, p. 42, p. 159.

BETHÔNICO, Ruth. Comunicação pessoal.

BOXER, C. R. **Salvador de Sá e a luta pelo Brasil e Angola, 1602-1686**. São Paulo: Editora Nacional & USP, 1973. 440 p.

BRANDÃO, A. F. **Diálogos das grandezas do Brasil**. Rio de Janeiro: Oficina Industrial Graphica, 1930. p. 1-23, 236-259.

BRASIL. Padrões raciais dos caprinos. Portaria no. 11, 1º/12/1977.

Diário Oficial, Brasília, 15 dez. 1977. p. 17187-9.

CABRAL CALHEIROS, F. **Produção de caprinos e ovinos em Portugal**.
Fonte Boa: FAO/INIA, 1981. p. 65-77. (Boletim Pecuário, 47).

CABRAS. Caprinocultura: experiência que está dando certo. **Revista dos Criadores**, v. 67, n. 803, p. 32-33, 1997.

CAPISTRANO DE ABREU, J. **Caminhos antigos e povoamento do Brasil**.
Reedição 1960. Rio de Janeiro: Sociedade Capistrano de Abreu, Livraria
Briguiet., 1960. 311 p.

CAPRILEITE. Importação de Anglonubianos. **Boletim Informativo**, v. 1, n.
4, p. 5, 1977a.

CAPRILEITE. Registro da Caprileite. **Boletim Informativo**, v. 1, n. 5, p. 1,
1977b.

CAPRILEITE. Importação de Saanens. **Boletim Informativo**, v. 1, n. 5, p.
5, 1977c.

CAPRILEITE. Nova importação de cabras. **Boletim Informativo**, v. 1, n.
8, p. 1-2, 1977d.

CAPRILEITE. Cabras da Índia. **Boletim Informativo**, v. 1, n. 8, p. 4-5,
1977e.

CAPRILEITE. Importação de Pardas Alemãs. **Boletim Informativo**, v. 2, n.
10, p. 3, 1978^a.

CAPRILEITE. Importação de Anglonubianos da Inglaterra. **Boletim Informativo**, v. 2, n. 10, p. 3, 1978b.

CAPRILEITE. Novo criador de Pardas Alemãs. **Boletim Informativo**, v. 2,
n. 15, p. 4, 1978c.

CAPRILEITE. Importação de Anglonubianos. **Boletim Informativo**, v. 2, n. 16, p. 4, 1978d.

CAPRILEITE. Importação de Anglonubianos. **Boletim Informativo**, v. 3, n. 21, p. 1, 1979a.

CAPRILEITE. Lotes de Anglonubianos da Inglaterra para Pernambuco. **Boletim Informativo**, v. 3., n. 25., p. 2, 1979b.

CAPRILEITE. Importação de cabras alemãs. **Boletim Informativo**, v. 3, n. 26, p. 2, 1979c.

CAPRILEITE. Novas importações. **Boletim Informativo**, v. 5, n. 33, p. 4-5, 1981.

CAPRILEITE. Importação da Inglaterra. **Boletim Informativo**, v. 7, n. 41, p. 5-6, 1983.

CAPRILEITE. Cabras holandesas em Minas Gerais e canadenses em São Paulo. **Boletim Informativo**, v. 9, n. 43, p. 6-7, 1985.

CASTRO, A. de. **A Cabra**. 3. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984. 372 p.

CID, C. G.; PELLEGRINI, D. **O tempo do Seo Celso**. 2. ed. Londrina: Ípe, 1990. 376 p.

COSTA, Emanuel S. Comunicação pessoal.

COSTA, Márcia. Comunicação pessoal.

CREPIN, J. **La chèvre: son histoire, son élevage pratique, ses bienfaits, ses services**. Paris : Hachette & Cia, 1906. 337 p.

DEBRET, J. B. **Viagem pitoresca e histórica ao Brasil**. São Paulo: Martins, s. d. Tomo I, 291p. (Biblioteca Histórica Brasileira, v. 4).

DEFFONTAINES, P. **Contribution à la géographie pastorale de l'Amérique Latine**. Rio de Janeiro : Faculdade Nacional de Filosofia, 1964. 131 p.

DOMINGUES, A.; CORREIA E SILVA, A.; AMARAL, I. et al. **História geral de Cabo Verde**. Lisboa e Praia: Instituto de Investigação Científica Tropical-Lisboa e Direcção Geral do Patrimônio Cultural de Cabo Verde, 1991. v. 1, 478 p.

DOMINGUES, O. **A Margem da Zootecnia**. Rio de Janeiro: Alba, 1942. 190 p. (Coleção Brasileira de Zootecnia).

DOMINGUES, O. **Melhoramento dos caprinos leiteiros no Nordeste**. Fortaleza: Ministério da agricultura, IRFA-CE, 1957. 23 p. (Publicação n.11).

DUARTE, C. M. B. N. Subsídio para o estudo da espécie asinina nacional. **Boletim Pecuário**, v. 33, n. 4, p. 39-53, 1965.

ESPESCHIT, Cláudio Borela. Comunicação pessoal.

FARIAS, R. Melhoramento e possibilidade de criação de caprinos em Pernambuco. **Boletim SAIC**, v. 2, n. 3, p. 355-359, 1937.

FIADEIRO, J. **Inventário biotipológico das populações zootécnicas portuguesas**. Lisboa: Escola Superior de Medicina Veterinária, 1970. 40 p.

FORAM adquiridos pelo Ministério da Agricultura em 1934. **Revista de Indústria Animal**, v. 3, n. 1, p. 208, 1936.

FREITAS H. de. **Criação de caprinos**. 2. ed. Rio de Janeiro: SIA, 1951. 179 p.

FREITAS, H. de. **O caprino no Nordeste**. Rio de Janeiro: SIA, 1942. p. 18-19.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Programa Nacional de Pecuária**. v. 15.

Anexo: Pesquisa de caprinocultura e ovinocultura deslanada do Nordeste. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1979. 114 p.

GANDAVO, P. de M. **Histoire de la province de Sancta-Cruz**. Paris : Imprimerie et Fonderie de Fain, 1837. 162 p.

GODINHO, V. M. **Mito e mercadoria, utopia e prática de navegar, séculos XIII-XVIII**. Lisboa: Difel, 1990. 629 p.

GODOY, T. Do Brasil à Índia em terra e no mar. **Jornal Gazeta de Uberaba**, Uberaba, 1889-1990.

GONNEVILLE, B. P. de. 1503-1505. In: JULLIEN Ch-A.; HERVAL; BEAUCHESNE, Th. **Les français en Amérique pendant la première moitié du XVI siècle**. Paris : Presse Universitaire de France, 1946. p. 23-45. (Collection Colonies et Empires, 2 série : Les classiques de la colonisation).

GUIMARÃES, Maria Pia S. L. M. P. Comunicação pessoal.

HORA, Jorge Fernando Eloi. Comunicação pessoal.

KATTERFELDT, Oscar. **Manuscritos**. 1953 a 1980.

KNIVET, A. Narração da viagem que, nos anos de 1591 e seguintes fez Antônio Knivet da Inglaterra para o mar do sul, em companhia de Thomaz Candiossh. **Revista do Instituto Histórico**, v. 41, p. 183-272, 1878. (Tradução de Duarte Pereira).

LACOMBE, A. J. **História do Brasil**. São Paulo: Nacional, 1979. 250 p.

LEGRAND, I. **La chèvre Angora et le Mohair dans le monde et en France**. Paris: ITOVIC, INA-PG, UCADERC, 1988. 120 p.

LENGRUBER, Paulo Lutterbach. Comunicação pessoal

LOPES M. A. B.; RESENDE E. M. de. **ABCZ: 50 anos de histórias e estórias**. Uberaba: ABCZ, 1984. 239p.

LUCAS, A. P. Boer: uma raça boa de carne para o Brasil. **Manchete Rural**, p. 30-32, 1994.

LUCCHESI, Lauro. Comunicação pessoal.

LUCCOCK, J. **Notas sobre o Rio de Janeiro e partes Meridionais do Brasil tomadas durante uma estada de dez anos nesse país, de 1808 a 1818**. São Paulo: Martins Fontes, 1942. p. 27-424. (Biblioteca Histórica Brasileira).

MACHADO, T. M. M. Caprinos indianos no Brasil. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE - SIRGEALC, 3., 2001, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2001a. p. 602-604.

MACHADO, T. M. M. Situação da raça caprina Angorá no Brasil. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE - SIRGEALC, 3., 2001, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2001b. p. 599-601.

MANOLE, Dinu Octave. Comunicação pessoal.

MASON, I. L. **A world dictionary of livestock breeds, types and varieties**. 3. ed. Wallington: CAB International, 1988.

MAURO, F. **Le Portugal e l'Atlantique au XVII siècle (1570-1670) : étude économique**. Paris: S.E.V.P.E.N., 1960. Texte remanié de thèse de doctorat (Lettres), Paris, 1957. p. 13-459.

MEDEIROS L. P.; GIRÃO, R. N.; GIRÃO, E. S. et al. Observações preliminares do comportamento produtivo de caprinos da raça Bhuj no Piauí. In: SEMINARIO DE PESQUISA AGROPECUARIA DO PIAUI, 2., 1980, Teresina. **Anais...** Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1981.

MEDEIROS, C. A. Environnement, agriculture et élevage au Portugal à l'époque des découvertes maritimes. In : L'HOMME, l'animal domestique et l'environnement du Moyen Age au XVIII siècle. Nantes: Ouest, 1992. p. 307-313. (Collection "Enquetes et Documents", 19).

MELLO J. M. D. Relação de prêmios de caprinos da XII Exposição Nacional de Animais e Produtos Derivados. **Boletim Indústria Animal**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 113-114, 220-221, 1946.

MIRANDA, A. A. **Estudos Piauienses**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1938. p. 1-164. (Coleção Brasileira, 116).

MIRANDA DO VALE, J. **Gado bissulco**. Lisboa: Livraria Sá e Costa, 1949.

MORAES, P. **A Cabra**: sua criação, seleção e a indústria de seus produtos. Rio de Janeiro: SAIC, 1920. 134 p.

MORENO, Gladstone M. Comunicação pessoal.

PIMENTEL, José C. M. Comunicação pessoal.

PINHEIRO JÚNIOR G. C. **Caprinos no Brasil**. 2. ed. Belo Horizonte: Itatiaia, 1973. 177 p.

PINTO, Paulo A. Comunicação pessoal.

REBANHO Jamnapari. **Boletim Informativo CAPRILEITE**, v. 1, n. 8, p. 1, 1977.

REIS DOS SANTOS, Yalde. Comunicação pessoal.

RELAÇÃO de caprinos premiados na X Exposição de Animais e Produtos Derivados. **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 93, 191-192, 1942.

RELAÇÃO de prêmio de caprinos da Exposição Estadual de Animais. **Revista de Indústria Animal**, n. 10, p. 1091-1115, 1933.

RELAÇÃO de prêmio de caprinos da XV Exposição Nacional de Animais e Produtos Derivados. **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v. 10, p. 80-82, 209-212, 1948.

RELAÇÃO de prêmios de caprinos da I Exposição Regional de Animais e Produtos Derivados de Pirassununga, 1945. **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v. 9, n. 1-2, p. 106-107, 1947a.

RELAÇÃO de prêmios de caprinos da I Exposição Regional de Animais e Produtos Derivados de Barretos, 1947. **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v. 9, n. 1-2, p. 127-128, 1947b.

RELAÇÃO de prêmios de caprinos da XVIII Exposição Nacional de Animais e Produtos Derivados. **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v. 12, Supp., p. 80-82, 1951.

RESENDE, José. Comunicação pessoal.

RODRIGUES, Aldomário. Comunicação pessoal.

RUGENDAS, J. M. **Viagem Pitoresca através do Brasil**. São Paulo: Martins, 1940. (Biblioteca Histórica Brasileira, I).

SALVADOR, F. V. de. **História do Brasil (1500-1627)**. 4. ed. Rio de Janeiro: Melhoramentos, 1931. (Revisada por Capistrano de Abreu e R. Garcia).

SANTIAGO, A. A. **A criação de caprinos**. São Paulo: SAIC, 1944. 121 p.

SANTIAGO, A. A. **A exploração da cabra**. São Paulo: SAIC, 1949. 15 p.

SANTIAGO, A. A. Estudos sobre a cabra. Observações sobre o comportamento de raças finas importadas, comparativamente aos nacionais. **Boletim de Indústria Animal**, v. 8, n. 3, p. 71-83, 1946.

SANTIAGO, A. A. **El cebu: Ganado bovino para os países tropicais.** México: Union Tipográfica editorial Hispano-Americana, 1967. 481 p.

SANTOS, F. L. et al. Censo pecuário do arquipélago Fernando de Noronha. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., Fortaleza, 1998. **Anais...** Fortaleza, 1998. p. 162.

SANTOS, R. **O Berro – Revista Brasileira de Caprinos e Ovinos**, v. 2, n. 12, p. 1-34, 1987.

SARAIVA NETO, Arthur Olímpio. Comunicação pessoal.

SILVA NETO, J. M. R. **Em torno da origem do caprino nacional Moxotó.** Recife: Associação de Engenheiros Agrônomos do Nordeste, 1950. 43 p. (Publicação n.3).

SILVA NETO, J. M. R. Esboço dum plano experimental relativo à caprinocultura, a ser cumprido pela Diretoria da Produção Animal do Estado do Pernambuco. **Boletim SAIC**, v. 15, n. 3/4, 1948. (Separata).

SIMON, Didier. Comunicação pessoal.

SIMPLÍCIO, Aurino A. Comunicação pessoal.

SOARES DE SOUSA, G. **Tratado descritivo do Brasil.** São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1938. 493 p. (Coleção Brasileira, 117). Comentado por A. Varnhagen.

SOBRAL, M.; ANTERO, C.; BORREGO, D. et al. **Recursos Genéticos: raças autóctones, espécies ovina e caprina.** Lisboa: Direção Geral da Pecuária, 1987.

SOUSA, W. H.; LEITE, R. M. H.; LEITE, P. R. M. **Raça Boer: Caprinos tipo carne.** 3. ed. João Pessoa: EMEPA-PB, 1998. 31p.

SOUZA, José Ricardo S. T. de. Comunicação pessoal.

THEVET, A. **Singularidades da França Antártica, a que outros chamam de América.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1944. 77 p. (Coleção Brasileira, 229).

TOMAZELA, J. M. Criador importa cabras e bodes. **Estado de São Paulo**, 2 fev. 2000. Suplemento Agrícola, p. G1, G10-G11.

TÔRRES, A. di P. **Animais da fazenda brasileira.** 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1958. 292 p.

TRALDI, Anneliese de Souza. Comunicação pessoal.

CAPÍTULO 3

Melhoramento genético de caprinos leiteiros no Brasil

Olivardo Facó, Maria Pia Souza Lima Mattos de Paiva Guimarães, Aurora Maria Guimarães Gouveia, Jeferson Ferreira da Fonseca

Histórico

Os caprinos começaram a ser criados no Brasil desde o início do período colonial, quando os primeiros animais foram trazidos ao país pelos colonizadores europeus. No entanto, até meados do século passado, poucos esforços foram feitos para a caracterização fenotípica e melhoramento genético de caprinos para produção de leite no Brasil. Segundo Figueiredo et al. (1987), a ênfase na produção e pesquisa em caprinos foi iniciada após a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos da Embrapa (Embrapa Caprinos) em meados dos anos 70. Assim, de acordo com Figueiredo (1990), a contribuição da pesquisa brasileira na área de melhoramento genético até então havia sido concentrada na caracterização das raças/ecótipos naturalizados e na identificação de tipos de cruzamentos mais adequados para diferentes sistemas de produção. Resultados de pesquisas mostraram que na Região Nordeste, maior produtora nacional de caprinos, a seleção para animais de duplo-propósito conduz a um aumento da eficiência de produção de proteína no sistema (FIGUEIREDO, 1986; SOUZA, 1996). Tais resultados, segundo Figueiredo et al. (1987), redirecionaram as pesquisas em caprinos, que eram basicamente voltadas para produção de carne, para priorizarem a produção de leite. Rodrigues et al. (1982) e Souza et al. (1984) concluíram que o potencial de produção de leite das raças localmente adaptadas ou dos grupos chamados sem raça definida (SRD) é baixo e,

por isso, não seria interessante economicamente mantê-las com este propósito. Assim, considerando-se os resultados acumulados, concluiu-se que o cruzamento com raças exóticas especializadas na produção de leite seria o caminho mais indicado.

Segundo Fonseca & Bruschi (2009), a criação de cabras especializadas para produção de leite começou no Brasil na década de 70, quando alguns interessados reuniram-se em Belo Horizonte para discutir a atividade e, em 1974, fundaram a Associação Brasileira de Criadores de Caprinos. Esta, anos mais tarde, daria origem à Associação Brasileira de Criadores de Caprinos Leiteiros (Caprileite) e, finalmente, em 1993, após nova alteração estatutária, seria transformada em Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de Minas Gerais – Accomig – Caprileite (FONSECA e BRUSCHI, 2009). Ainda segundo o relato de Fonseca e Bruschi (2009), em 1975, foi realizada a primeira importação de caprinos de raças especializadas na produção de leite para criatórios localizados próximos dos grandes centros (São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte). Segundo estes autores, os bons resultados dos primeiros cruzamentos entre os reprodutores importados e as cabras Sem Raça Definida (SRD) levaram a um ciclo de importações que se encerrou nos anos 90, em função da proibição governamental.

Por outro lado, Guimarães et al. (2009), baseados nos resultados de Dal Monte (2008), Kosgey et al. (2006), Rai et al. 2005, Câncio et al. (1992) e Barros et al. (2005), alertaram que nas condições mais comuns do semiárido nordestino, os animais produtos do primeiro cruzamento (F1) entre um reprodutor de raça especializada para produção de leite e uma cabra de raça localmente adaptada, ditos meio-sangue, produzem tanto leite ou mais do que animais com maior participação de genes de raças especializadas. Logo, se a produção de leite é equivalente ou inferior à dos F1, não se justificaria a busca por cabras com maior participação de genes de raças especializadas, uma vez que quanto maior esta participação, menor seria o grau de adaptação dos animais ao ambiente semiárido, levando a uma redução na fertilidade e elevação da mortalidade. Desta forma, Guimarães et al. (2009) destacaram a impor-

tância dos animais de raças localmente adaptadas, também chamadas de raças naturalizadas, a partir da compreensão de que os animais F1 são uma boa alternativa para a produção de leite nas condições extensivas ou semi-intensivas no semiárido nordestino. Assim, estes autores finalizaram enfatizando que existem várias alternativas para a adequação dos recursos genéticos para produção de leite caprino, sendo a melhor alternativa dependente de cada situação em particular. Por exemplo, sob sistemas extensivos e semi-intensivos no semiárido nordestino, os cruzamentos, sejam com a utilização contínua de cabras F1 ou num sistema de cruzamentos alternados, apresentam-se como opções mais imediatas e de fácil implementação. Já para sistemas intensivos de produção, nos quais sejam providos alimentos de alta qualidade à vontade, instalações confortáveis e bom manejo sanitário, a utilização de animais de raças especializadas estaria indicada.

De acordo com o último censo agropecuário de 2006 (BRASIL, 2009), o rebanho caprino brasileiro é da ordem de 7.107.608 cabeças, estando concentrado na Região Nordeste (91%). Já os quase 35 milhões de litros de leite caprino produzido em 2006 (BRASIL, 2009) tiveram origem em dois polos: a Região Nordeste (75%) e a Região Sudeste (17%). Apesar de 75% da produção ter origem na Região Nordeste, esta produção envolve um número maior de cabras em lactação, sendo menor a produtividade. Vale ressaltar que, recentemente, tem se verificado a expansão do mercado formal de leite caprino, tanto na Região Nordeste, onde existem programas governamentais incentivando a atividade, quanto nas Regiões Sul e Sudeste, onde se verifica um maior mercado demandante por leite e derivados do leite caprino. Logo, há uma demanda por aumento da produção e da produtividade.

Desafios de diversas naturezas, relacionados à sanidade, à nutrição e ao regime de manejo, vêm sendo relativamente bem enfrentados. Por outro lado, como já ficou claro nos parágrafos anteriores, o *status* do potencial genético dos rebanhos nacionais tem sido modificado basicamente pela importação de animais de raças especializadas de outros países e do trabalho quase que isolado, muitas vezes empírico, de alguns criadores.

Todavia, este material genético especializado tem origem em países de clima temperado, principalmente da Europa, configurando uma forma de “dependência” do material genético externo. Uma das desvantagens que esta dependência representa, além do elevado custo e dos riscos sanitários, é o conflito entre os objetivos de seleção para os mercados europeus e brasileiros. Enquanto na Europa o leite caprino é basicamente explorado para a produção de queijos e outros derivados, tendo como um dos critérios de seleção o teor de proteína no leite, no Brasil, o mercado mais explorado é o de leite fluido, no qual o volume produzido ainda tem maior importância econômica. Portanto, os objetivos de seleção são diferentes. Outro aspecto importante é a possibilidade de interação genótipo-ambiente, em que os melhores animais para produção de leite caprino na Europa não seriam exatamente os melhores para as condições de produção brasileiras. Hoje, as limitações impostas à importação de material genético, devido à possibilidade de disseminação de doenças que não existem no Brasil, apresentam-se como um fator importante de estímulo para que a nação volte-se para o estabelecimento de suas próprias estratégias de melhoramento, focando seus objetivos de seleção, uma vez que a ausência de um programa de melhoramento do rebanho brasileiro contribui para reduzir a capacidade competitiva do país.

Assim, um programa de melhoramento genético do rebanho caprino no Brasil é uma prioridade do setor (VILELA, 2006). Para a implementação deste programa, há a necessidade de interação entre pesquisadores, técnicos, criadores, agentes públicos, dentre outros atores. Para isto, é necessário ter o pleno entendimento do que realmente constitui-se em ações de melhoramento genético. Desta forma, após a apresentação deste breve histórico, pretende-se abordar neste texto as ações do Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros (PMGCL), iniciado em 2005, pela Embrapa Caprinos e Ovinos e parceiros, apresentando antes alguns conceitos fundamentais.

Conceitos fundamentais

Desde os primórdios, o homem observou que indivíduos parentes são mais semelhantes entre si do que aqueles sem relação de parentesco

mais próxima. Logo, ficou clara a existência de algum mecanismo pelo qual as características de um indivíduo eram transmitidas para os seus descendentes. A partir do século XVII, diversas teorias sobre os mecanismos de herança foram criadas, até que no final do século XIX, Gregor Mendel, um monge agustiniano, aficionado por ciências naturais e matemática, publicou os resultados de seus experimentos com cruzamentos de diversas variedades de ervilha. A partir dos resultados encontrados, Mendel propôs as leis básicas que fundamentaram a genética clássica.

Baseado nestas leis, concluiu-se que um pai transmite para um filho uma amostra aleatória do conjunto de genes de seu genoma. Consequentemente, o genótipo de um indivíduo é formado pelos genes herdados de seus pais, por meio dos gametas masculino e feminino. Estes genes herdados irão, em conjunto e não de forma isolada, determinar as características genéticas do novo indivíduo.

Atualmente, sabe-se que os genes são partes do DNA e estão situados nos cromossomos, estruturas complexas localizadas no núcleo das células. O DNA é formado por duas fitas complementares, as quais são arranjos lineares de nucleotídeos: A = adenina, T = timina, G = guanina e C = citosina. Estes nucleotídeos se combinam formando pares de bases (A-T ou G-C). O conjunto de três pares de bases forma o código para um aminoácido, e uma sequência de aminoácidos, subsequentemente, é o código para a síntese de uma proteína. Logo, um gene é atualmente definido como todo conjunto de nucleotídeos que é traduzido para a produção de um polipeptídeo, o qual terá função estrutural ou biologicamente ativa.

Do ponto de vista do melhoramento genético, o interesse é avaliar a ação dos genes na determinação do fenótipo ou desempenho dos indivíduos, sendo este determinado não apenas pelo genótipo, mas também pelo ambiente e possível interação genótipo-ambiente. Vale salientar que num mesmo genótipo pode haver diversos modos de ação gênica. Assim, dois ou mais genes podem cooperar, interagir ou interferir na manifestação um com o(s) outro(s).

Melhorar geneticamente um rebanho significa elevar, neste rebanho, as frequências de genes e/ou interações gênicas de efeitos desejáveis. Para tal, dois passos são fundamentais: (1) identificar no rebanho os indivíduos de maior valor genético e, (2) dar a estes indivíduos uma taxa reprodutiva mais elevada. Ou seja, é preciso identificar os animais geneticamente superiores e trabalhar para que estes deixem um maior número de progênes, transmitindo com maior intensidade sua superioridade. Logo, é possível perceber a importância de uma elevada taxa reprodutiva para o melhoramento genético de um rebanho.

Uma vez que é possível produzir anualmente apenas algumas dezenas de progênes de uma fêmea caprina por meio da superovulação e transferência de embriões, enquanto centenas de progênes de um macho caprino podem ser produzidas pelo uso da inseminação artificial, no mesmo espaço de tempo, fica claro que é mais fácil disseminar o patrimônio genético de um bode do que o de uma cabra.

No entanto, como já frisado anteriormente, para que se produza o melhoramento genético desejado, não basta utilizar a inseminação artificial para multiplicar os genes de um reprodutor. Para isto, é preciso conhecer o valor genético de cada reprodutor e, só então, decidir quais destes serão utilizados intensamente como pais da geração seguinte. Ressalta-se, entretanto, que se deve ter cautela com o uso prolongado e excessivo de poucos reprodutores, o que poderá acarretar redução da variabilidade genética e vigor adaptativo de uma população.

Por outro lado, uma vez que a produção de leite é uma característica limitada pelo sexo, ou seja, os machos não produzem leite, a única forma de se obter uma estimativa do valor genético de um bode para a produção de leite é a partir do conhecimento dos registros de produção de leite das suas ascendentes (mãe, avós materna e paterna, etc.), descendentes (filhas, netas, etc.) e/ou colaterais (meia-irmãs, irmãs completas, etc.). Para que esta predição seja acurada, ou seja, com uma menor margem de erro, é preciso o conhecimento de algumas dezenas de informações de produção de leite de parentes do reprodutor. Além disso,

a acurácia da estimativa será tanto maior quanto maior for o parentesco entre o bode e as suas parentas que têm informação de produção de leite registrada.

O teste de progênie de caprinos leiteiros consiste na avaliação do valor genético dos reprodutores pelo desempenho de suas filhas (progênies). Este compreende a coleta do sêmen dos reprodutores que se deseja testar e a distribuição deste sêmen para ser utilizado na inseminação artificial das cabras disponibilizadas pelos rebanhos colaboradores. A partir das inseminações, são produzidas as progênies que terão os desempenhos registrados. Logo, a partir do teste de progênie, são obtidas informações de dezenas de progênies de cada bode, permitindo uma estimativa acurada do valor genético dos reprodutores.

Já em 1950, Robertson & Rendel afirmavam que o teste de progênie, como parte de um programa de seleção de animais, contribui proporcionalmente mais para o ganho genético. Portanto, a avaliação de reprodutores por meio do desempenho de seus filhos é a maneira mais segura e eficiente de se prever, com precisão, a capacidade de transmissão de sua superioridade ou inferioridade genética. Maior progresso genético é conseguido adotando-se um adequado método de avaliação genética e aumentando-se o uso de reprodutores jovens geneticamente superiores (MELAND, 1995). Além disso, Verneque et al. (1998) demonstraram que o teste de progênie se constitui em uma atividade economicamente viável, sobretudo com a esperada expansão do uso da inseminação artificial. Na mesma direção, Golçalves et al. (2002), após a constatação de tendência de ganhos genéticos decrescentes, reforçaram a indicação do teste de progênie com método de seleção para o melhoramento genético de caprinos leiteiros no Brasil.

Em diferentes países, os testes de progênie são realizados por centrais de inseminação privadas, cooperativas ou estatais e paraestatais. O importante é contar com uma organização que opere sem burocracia, com continuidade e disposta a fazer o investimento necessário a médio e longo prazos.

O programa de melhoramento genético de caprinos leiteiros

Em 2005, a Embrapa Caprinos e Ovinos, unidade descentralizada da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), em parceria com a Associação Brasileira dos Criadores de Caprinos (ABCC) e suas subdelegadas, iniciou o Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros (PMGCL), cujo principal plano de ação consistia na implementação do 1º Teste de Progênie de Reprodutores Caprinos Leiteiros do Brasil.

A execução deste 1º teste de progênie teve como ponto de partida a identificação dos reprodutores a serem testados. Dada a inexistência de banco de dados e, conseqüentemente, de informações referentes ao desempenho produtivo e reprodutivo dos rebanhos caprinos leiteiros, estabeleceu-se que a indicação dos reprodutores seria feita pela Associação Brasileira dos Criadores de Caprinos (ABCC).

A intenção inicial era promover o teste de reprodutores das raças Saanen e Anglo-nubiana. A partir da sugestão da Associação de Criadores de Caprinos de São Paulo (Capripaulo) e da percepção de sua importância, foi incluída também a raça Alpina. Assim, ficou definido que o 1º grupo de reprodutores a serem testados compreenderia sete reprodutores da raça Saanen, quatro da Anglo-nubiana e quatro da Alpina.

Em dezembro de 2005, a ABCC fez a indicação dos reprodutores. A partir daí, estabeleceram-se os convites aos proprietários dos reprodutores indicados. Aqueles proprietários que aceitaram o convite levaram seus animais para a Embriatec, empresa contratada pela Embrapa Caprinos e Ovinos e por cada proprietário, para a coleta e criopreservação do sêmen. Por motivos diversos, alguns criadores abdicaram da indicação. Com isso, a raça Alpina, que tinha poucos animais indicados, teve apenas dois reprodutores em coleta. Um dos reprodutores Anglo-nubiana não deu sêmen de qualidade e um Saanen apresentou exame laboratorial positivo para Artrite Encefalite Caprina a Vírus. Desta forma, foi coletado

sêmên de dez reprodutores, sendo cinco Saanen, três Anglo-nubiana e dois Alpina.

Foram contatados muitos rebanhos para participar do teste como colaboradores, sendo este contato estabelecido diretamente e, principalmente, por intermédio das associações de criadores estaduais, instituições de ensino, pesquisa e extensão. Entretanto, apenas 18 se inscreveram para participar. Destes, três desistiram, alegando problemas operacionais. Restaram 15, sendo dois da raça Anglo-nubiana, um da raça Alpina e 12 da raça Saanen. Porém, para testar os dez reprodutores, seriam necessários pelo menos 9, 6 e 15 rebanhos Anglo-nubiana, Alpina e Saanen, respectivamente. Todavia, como a maioria dos criadores não tinha a técnica de inseminação artificial implantada na rotina de seus criatórios e as inseminações estavam sendo realizadas em tempo fixo e com sincronização de estro, a fertilidade ficou abaixo do esperado. Isto, associado ao pequeno número de colaboradores, certamente levará a uma baixa acurácia das avaliações deste primeiro grupo de reprodutores em teste.

Além do teste de progênie, outro plano de ação fundamental do Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros consistia na estruturação do Arquivo Zootécnico Nacional de Caprinos Leiteiros. Depois de longa negociação com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e as associações de criadores, no final de 2006, foi firmado um convênio entre o Mapa e a Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de Minas Gerais (Accomig/Caprileite) para implantar o Controle Leiteiro Oficial e criar o Arquivo Zootécnico de Caprinos Leiteiros, tendo a Embrapa Caprinos e Ovinos como depositária, no âmbito do teste de progênie de caprinos leiteiros.

O arquivo está estruturado e sendo alimentado com dados mensais de controle leiteiro oficial de 20 rebanhos localizados nos Estados de Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Outros quatro rebanhos do Estado da Bahia terão início do controle leiteiro oficial em junho de 2010. É importante mencionar que a implementação do controle leiteiro somente foi possível a partir de uma inédita parceria entre a Accomig/Caprileite e a Associação dos Criadores de Gado Holandês de

Minas Gerais (ACGHMG), que permitiu a utilização de todo o *know-how* e infraestrutura da ACGHMG, para a execução dos controles leiteiros e informação para o Arquivo Zootécnico. Assim, este arquivo, está sendo fundamental para a conclusão do teste do primeiro grupo de reprodutores e foi a base para a reformulação do Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros que aconteceu em 2009.

As informações que estão sendo colhidas pelos controladores são:

1. Cadastro de animal, colhidas no momento da inscrição dos animais no serviço de controle leiteiro.
2. Cadastro de coberturas, colhidas no momento da comunicação da cobertura.
3. Cadastro de parições, informados pelo criador no momento da comunicação do nascimento das crias. O peso da matriz ao parto é tomado pelo próprio criador e de suma importância.
4. Controle Leiteiro, realizado por controladores da associação, de acordo com as normas técnicas definidas na portaria nº 45 de 1986 (BRASIL, 1986).

Os dados de escrituração zootécnica e do controle leiteiro oficial estão sendo organizados por intermédio do Sistema de Gerenciamento de Rebanhos do PMGCL, desenvolvido pelo pesquisador Raimundo Nonato Braga Lôbo (Embrapa Caprinos e Ovinos). Este sistema consta de um software que foi desenvolvido nas linguagens PHP/HTML/Javascript e com acesso a um banco de dados *PostgreSQL*. O sistema tem acesso restrito via internet (<http://srvgen.cnpc.embrapa.br/leite/index.php>) e cada criador tem seu próprio *login* e senha, podendo gerar diversos tipos de relatórios zootécnico-gerenciais.

Segundo Santos et al. (2009), até novembro de 2009 haviam sido realizados 4.678 controles leiteiros, com uma periodicidade média de 45 dias, dos quais 495 lactações com informações de produção foram concluídas com médias de produção total de leite na lactação, produção de leite em 305 dias de lactação, duração de lactação e produção média diária na lactação de 650,73 kg, 588,77 kg, 259,10 dias e 2,43 kg, respectivamente.

Além disso, a ACGHMG está emitindo certificados oficiais de desempenho para cada lactação fechada, o que tem deixado os criadores bastante satisfeitos, pois representa uma forma de divulgação e agregação de valor aos seus animais/criatórios.

Várias lições foram aprendidas a partir das dificuldades inicialmente enfrentadas para o estabelecimento do PMGCL. Dentre estas podem ser destacadas:

- a. Uma adequada estrutura organizacional para a realização de um controle leiteiro confiável é condição indispensável para o sucesso do teste de progênie. Isto porque, além de permitir um adequado controle da produção de leite e de toda a escrituração zootécnica nos rebanhos colaboradores, o controle leiteiro oficial se constitui num instrumento de divulgação dos criatórios, ajudando a atrair rebanhos de selecionadores para colaborar com o teste de progênie.
- b. Não existem condições operacionais para que a execução de todas as visitas de acompanhamento e inseminações necessárias sejam feitas pelo corpo técnico da Embrapa, dentre outros motivos, por não ser esta a missão destes técnicos.
- c. Logo, a plena realização do teste de progênie somente seria possível com uma maior aproximação e colaboração entre os criadores e suas associações e pesquisadores. Neste sentido, é fundamental a apropriação do projeto por parte dos criadores e suas associações, pelo planejamento participativo, permitindo a adequada divisão de tarefas.
- d. Para que tal apropriação fosse possível, seria necessária a realização de *workshops* e treinamentos dos corpos técnicos das associações e dos criadores.
- e. O papel da Embrapa deveria ser o de co-responsável, com foco nas suas missões de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Assim, deveria caber à Embrapa o delineamento e o ajuste participativo do programa, a transferência de tecnologia em inseminação artificial, o treinamento para a correta coleta de dados zootécnicos e a gestão do banco de dados do Arquivo Zootécnico Nacional de Caprinos Leiteiros, com a realização das análises estatísticas, avaliações genéticas, divulgação dos resultados e orientações.

- f. O papel das associações de criadores deveria ser de co-responsável, cabendo a estas a operacionalização do programa, coordenando/executando o controle leiteiro, a coleta e a distribuição de sêmen e o acompanhamento da coleta dos dados zootécnicos e das inseminações.

Após estas reflexões, realizou-se uma reunião na sede da Accomig/Caprileite, Belo Horizonte – MG, nos dias 6 e 7 de dezembro de 2007, um *workshop* na sede da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora – MG, no dia 8 de janeiro de 2008 e uma reunião com membros da equipe técnica do Programa de Melhoramento Genético do Zebu Leiteiro. Estas reuniões tiveram o objetivo de realizar ajustes metodológicos no tocante ao Arquivo Zootécnico/Controle Leiteiro e ao Teste de Progênie e, principalmente, traçar uma nova estratégia de ação para o Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros.

A partir daí o PMGCL foi reestruturado, fundamentado no fortalecimento da parceria entre Embrapa Caprinos e Ovinos, Embrapa Gado de Leite, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Universidade de Brasília, Accomig/Caprileite, ACGHMG e ABCC, entre outros. O foco foi o desenvolvimento de ações plenamente complementares e fundamentais à consolidação do Teste de Progênie.

Neste sentido, novos recursos foram buscados junto ao Mapa, à Embrapa e aos criadores envolvidos para fazer frente aos custos inerentes a um programa desta natureza e um novo projeto com recursos do Macroprograma 2 da Embrapa foi aprovado.

Dentre as ações de reestruturação do programa, destacam-se:

- a. Enriquecimento do Arquivo Zootécnico - liderado pela coordenação do Controle Leiteiro Oficial, tendo o papel fundamental de identificar rebanhos colaboradores do teste de progênie e dar o acompanhamento necessário, coletando as informações de controle leiteiro e reprodutivo nos rebanhos e repassando-as à Embrapa Caprinos e Ovinos, instituição depositária do AZNCL, conforme convênio estabelecido entre Accomig/Caprileite e o Mapa. Este enriquecimento já está em curso

com a inclusão de informações relativas às características de constituintes do leite (proteína, gordura, lactose, extrato seco e contagem de células somáticas), além daquelas que já vinham sendo controladas. Além disso, um sistema de coleta de dados de características lineares de tipo será discutido com as associações de criadores e implementado junto aos rebanhos colaboradores do Teste de Progênie. Neste processo de implantação, será realizado o treinamento dos técnicos envolvidos nas avaliações. Este enriquecimento, além de dar o devido suporte ao Teste de Progênie, permitirá a realização de estudos, visando estimar parâmetros genéticos para produção e qualidade do leite e características de conformação/tipo em caprinos leiteiros, gerando informações para a orientação do processo de seleção nos rebanhos participantes do Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros.

- b. A consolidação do Teste de Progênie de Caprinos Leiteiros continua sendo responsabilidade da Embrapa Caprinos e Ovinos, com a co-responsabilidade da Accomig/Caprileite, ABCC, Embrapa Gado de Leite e outros parceiros. O objetivo é o de promover o melhoramento genético das principais raças de caprinos leiteiros exploradas no Brasil por meio da identificação e seleção de reprodutores jovens geneticamente superiores para as características de produção e de conformação. Entre as atividades mais importantes do teste de progênie, destacam-se a seleção dos reprodutores jovens a serem testados, a partir das informações do AZNCL, a coleta, a criopreservação e a distribuição do sêmen dos reprodutores em testes, o treinamento dos colaboradores em inseminação artificial de cabras, a coleta e o armazenamento das informações produtivas e reprodutivas por intermédio do AZNCL, as avaliações genéticas e a divulgação dos resultados.
- c. Outras ações fundamentais estão sendo tomadas no intuito de consolidar a técnica de inseminação artificial em caprinos, por meio da geração de conhecimentos adequados à realidade das raças em teste e difundir este conhecimento na forma de treinamentos, de modo a garantir sustentabilidade do programa de melhoramento genético em caprinos leiteiros.

- d. Dentro do novo projeto, foi elaborado um plano de ação intitulado “Estudo de genes candidatos de importância econômica para caprinocultura de leite e estimativa de erros genealógicos em rebanhos experimentais e comerciais”. Com este plano de ação objetiva-se: 1) Criar um Banco estratégico de amostras (tecidos/DNA) e dados produtivos que servirá para futuros estudos de associação entre marcadores moleculares e características de interesse econômico; 2) Quantificar o erro de *pedigree* nos rebanhos que participarão do teste de Progenie por meio de um painel de marcadores moleculares do tipo micros-satélites; 3) Estimar a diversidade genética existente dentro e entre rebanhos leiteiros a partir do uso de genes candidatos relacionados a características produtivas em caprinos de leite; 4) Realizar a prospecção de novos marcadores em genes específicos das raças/rebanhos brasileiros.
- e. Por fim, foi elaborado outro plano de ação com os objetivos de: 1) Investigar os principais sistemas de produção de leite caprino no Brasil e determinar objetivos econômicos de seleção para eles; 2) Obter pesos econômicos para as principais características biológicas que têm impacto na rentabilidade dos sistemas de produção de leite no Brasil; 3) Construir índices de seleção a partir de diferentes estruturas populacionais.

Hoje o PMGCL encontra-se em sua segunda fase, com os reprodutores selecionados para o 2º grupo de teste de progênie e a coleta do sêmen em fase de conclusão, com distribuição do sêmen para os rebanhos colaboradores prevista para meados de 2010. O convênio com o Mapa para a realização do controle leiteiro oficial vem sendo renovado a cada ano e o arquivo zootécnico continua sendo enriquecido. O banco de DNA está sendo constituído e atualmente contém amostras de material genético de 767 animais. Os estudos de caracterização dos sistemas de produção de leite caprinos mais comuns no Brasil estão em curso e dentro em breve devem estar disponíveis as primeiras estimativas de pesos econômicos para as principais características biológicas que afetam a rentabilidade da produção de leite caprino no Brasil.

Considerações finais

Hoje o PMGCL está concentrado na Região Sudeste. É fundamental que este programa seja expandido para as demais regiões do País, particularmente para a Região Nordeste, onde se encontra a maior parte do rebanho caprino nacional.

Além das ações para a expansão e consolidação do PMGCL, outras pesquisas devem continuar sendo desenvolvidas, no intuito de investigar as melhores alternativas de cruzamentos para a produção de leite nos principais sistemas de produção vigentes no país.

A consolidação de um programa de melhoramento genético de caprinos leiteiros no Brasil deve ser um compromisso de todos os envolvidos na cadeia produtiva do leite caprino. Todavia, é importante que se tenha a consciência de que este não é um processo fácil, pois demanda investimento, uma adequada estrutura organizacional, gestão compartilhada e visão de longo prazo.

Referências

BARROS, N. N.; SILVA, F. L. R.; ROGÉRIO, M. C. Efeito do Genótipo sobre a Produção e a Composição do Leite de Cabras Mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1366-1370, 2005.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 777 p.

BRASIL. Portaria n. 45, de 10 de outubro de 1986. Normas técnicas para execução do serviço de controle leiteiro em bovídeos. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, n.195, p.15532-15535, 15/10/86. Seção I.

CANCIO, C. R. B. et al. Idade ao primeiro parto, intervalo entre partos

e produção leiteira de cabras Saanen, Marota e mestiças em Alagoas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 53-59, 1992.

DAL MONTE, H.L.B. **Gestão Técnico-econômica da Produção de Leite de Cabras nos Cariris Paraibanos**. 2008. 194 F. Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.

FIGUEIREDO, E. A. P. de. **Potential breeding plans developed from observed genetic parameters and simulated genotypes for Morada Nova sheep in northeast Brazil**. 1986. 187 f. Tese (Doutorado) – Texas A&M University, College Station, Texas.

FIGUEIREDO, E. A. P. de. **Perspectivas da produção de caprinos nas próximas décadas na América Latina**. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Produção animal no século 21, Piracicaba: FEALQ, 1990. p.77-92.

FIGUEIREDO, E. A. P. de et al. Brazilian goats: genetic resources. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987, Brasília. **Proceedings...** Brasília: Embrapa-DDT, 1987. v. 1, p. 683-700.

FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H. A Caprinocultura Leiteira no Brasil: Uma Visão Histórica. In: FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. (Ed.). **Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. cap. 1, p. 15-24.

GONÇALVES, H. C. et al. Parâmetros e Tendência Genética da Produção de Leite de Cabra no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 2204-2208, 2002.

GUIMARÃES, V. P. et al. Sistema de produção de leite de cabra no Semiárido Nordeste. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 4., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa, 2009. p. 1 - 12. CD-ROM.

KOSGEY, I. S. et al. Successes and failures of small ruminant breeding

programmes in the tropics: a review. **Small Ruminant Research**, v. 61, n. 1, p. 13-28, 2006.

MELAND, O. Procedures of sire selection, sampling and application of new technology. In: **Breeding and feeding the high genetic merit dairy cow**. Edinburgh: British Society of Animal Science, 1995. p. 9-12.

RAI, B.; SINGH, M. K.; SINGH, S. K. Goats for meat, milk and fibre: a review. **Indian Journal of Animal Science**, v. 3, n. 75, p. 349-355, 2005.

ROBERTSON, A.; RENDEL, J. M. The use of progeny testing with artificial insemination in dairy cattle. **J. Genet.**, v. 50, p. 21-31, 1950.

RODRIGUES, A. et al. **Avaliação da produção leiteira das raças Anglo-Nubiana, Parda Alemã e sem raça definida**. João Pessoa: EMEPA, 1982. 7 p.

SANTOS, T. N. M. et al. Controle Leiteiro Oficial em Caprinos: Resultados Preliminares. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 4., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2009. p. 1 - 4. CD-ROM.

SOUZA, W. H. Melhoramento genético de ovinos deslanados no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 1., 1996, Ribeirão Preto. **Anais...** Viçosa: SBMA, 1996. p. 64-68.

SOUZA, W. H. et al. **Avaliação da produção de leite em caprinos nativos do tipo Caniné no Estado da Paraíba, Brasil**. João Pessoa: EMEPA, 1984. 9 p.

VERNEQUE, R. da S.; TEODORO, R. L.; MARTINEZ, M. L. **Melhoramento genético das raças Gir e Guzerá pelo teste de progênie**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 28 p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 70).

VILELA, D.; ARAUJO, P. M. M. (Org.). **Contribuições das Câmaras Setoriais e Temáticas à formulação de políticas públicas e privadas para o agronegócio**. Brasília, DF: MAPA/SE/CGAC, 2006. 495 p.

CAPÍTULO 4

Estado-da-arte do controle leiteiro em caprinos no Brasil

Maria Pia Souza Lima Mattos de Paiva Guimarães

Introdução

As cabras são citadas por diversas fontes desde o início das civilizações e apresentaram grande contribuição para a fixação do homem no campo. Esta característica se mantém até os dias atuais, pois a maioria dos caprinos serve como fonte de carne e leite para grande parte da população no mundo, principalmente em países tropicais (GALL, 1981).

Na exploração, de forma intensificada de caprinos leiteiros no Brasil, observa-se um crescimento proporcional à demanda de mercado, aparecendo novos produtos - como leite em embalagem Longa Vida, leite em pó, achocolatado, iogurte e queijos diferenciados, na tentativa de oferecer um leque maior aos consumidores de leite fluido e derivados do leite de cabra.

Segundo a Fao (2007), o efetivo mundial de caprinos é de 850.219.925 cabeças, sendo que mais de 97% do total se encontra em continentes como Ásia (64,09%), África (28,82%) e Américas (4,83%) e a produção de leite representou um aumento de 48% entre 1990 e 2007 de acordo com o demonstrado na Tabela 1 (CARVALHO, 2009).

Apesar de grande parte da população mundial ter acesso ao leite de cabra, pouco mais de 5% do total produzido em países em desenvolvimento é comercializado (DUBEUF et al., 2004).

Tabela 1. Produção Mundial de Leite por tipo (mil litros).

	Leite de Búfalo	Leite de Camelo	Leite de Vaca	Leite de Cabra	Leite de Ovelha	Total
1990	44.075.742	1.338.729	478.966.269	9.971.966	7.946.212	542.298.918
2000	66.498.780	1.419.870	490.530.475	12.656.298	8.429.694	579.535.118
2007	85.396.902	1.475.861	560.487.275	14.800.534	9.146.535	671.307.107

Elaborado pela Embrapa Gado de Leite, março 2009, adaptado pelo autor

O Brasil se apresenta como o 18º colocado na produção mundial de leite de cabra (FAO, 2007) com a produção de 137.000 mil toneladas bastante pulverizada em todo território nacional. Do último censo agropecuário brasileiro (IBGE, 2006), a Região Nordeste produz 67% e a Sudeste é responsável por aproximadamente 25% da quantidade de leite de cabra produzida no país.

Caprinocultura leiteira no Brasil

Nos últimos trinta anos, a caprinocultura leiteira no Brasil passou por diversas fases, desde a importação de material genético com alto valor agregado e venda de matrizes, reprodutores com margens significativas, até uma estabilização comercial. Atualmente, com o crescimento do rebanho e com o ganho genético adquirido, a obtenção dos resultados econômicos positivos para um criatório implica redução de custos, alta absorção de tecnologia, gestão eficaz e rápida, para atender às novas demandas de um mercado bastante competitivo. No Brasil observa-se a tendência de evolução da atividade e uma maior formalização do mercado, com a caprinocultura leiteira se consolidando como importante alternativa pecuária. O crescimento do setor ainda se encontra pautado para atender, em sua maior parte, como venda de leite fluido para indivíduos que necessitam de leite especial e para programas governamentais (merenda escolar).

No caso da produção de derivados do leite, em que se percebe um grande impulso nos últimos cinco anos, o maior consumo está associado ao trabalho junto aos formadores de opinião e ao setor gastronômico, com apresentação de produtos finos.

Importância da seleção genética na produção do leite de cabra

Vários desafios estão sendo trabalhados, para aumentar a competência da cadeia produtiva do leite caprino no Brasil. Pode-se perceber este avanço, por meio de exemplos, como o estudo de caracterização e diagnóstico zoossanitário do rebanho caprino no Estado de Minas Gerais (GOUVEIA et al., 2008), onde se observou que 73,8% dos produtores com exploração leiteira identificam seus animais, enquanto 26,2% não realizam nenhum tipo de marcação individual, demonstrando que, apesar de ainda não termos a total adesão à escrituração, os criadores buscam instrumentos para melhor capacitá-los em seu empreendimento.

Entretanto, apesar desta maior profissionalização no manejo dos rebanhos leiteiros, observa-se que o potencial genético é ainda desconhecido e trabalhado de forma bastante empírica pelo produtor.

O material genético adquirido pelos criadores brasileiros se originou de países onde se tem um objetivo de seleção diferente ainda dos nossos objetivos atuais, aos quais, assim, podem se tornar conflitantes. Enquanto na Europa o leite caprino é basicamente explorado para a produção de queijos e outros derivados, tendo como um dos critérios de seleção o teor de proteína no leite, no Brasil o mercado ainda mais explorado é o de leite fluido, no qual o volume produzido tem maior importância econômica.

As restrições à importação de material genético da Europa após a disseminação da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), também conhecida por síndrome da vaca louca, têm sido um entrave adicional ao processo de melhoria genética do rebanho nacional (GUIMARÃES, 2004). Por outro lado, este panorama se tornou propício para que se percebesse a necessidade de se implantar um programa de melhoramento genético coordenado nacionalmente, voltado para a seleção de acordo com a realidade do mercado existente.

De acordo com Facó & Lobo (2008), melhorar geneticamente um rebanho significa identificar os animais geneticamente superiores e trabalhar para que estes deixem um maior número de progênes, transmitindo com maior intensidade sua superioridade. Uma vez que a produção de leite é uma característica limitada pelo sexo, ou seja, os machos não produzem leite, a única forma de se obter uma estimativa do valor genético de um bode para a produção de leite é a partir do conhecimento dos registros de produção de leite das suas ascendentes (mãe, avós materna e paterna, etc.), descendentes (filhas, netas, etc.) e/ou colaterais (meia-irmãs, irmãs completas, etc.).

Deste modo o teste de progênie de caprinos leiteiros consiste na avaliação do valor genético dos reprodutores pelo desempenho de suas filhas (progênes). Este compreende a coleta do sêmen dos reprodutores que se deseja testar e a distribuição deste sêmen para ser utilizado na inseminação artificial das cabras disponibilizadas para o programa. A partir das inseminações, são obtidas as progênes que terão suas produções compiladas.

Neste sentido, no final de 2005, a Embrapa Caprinos, unidade descentralizada da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), em parceria com a Associação Brasileira dos Criadores de Caprinos (ABCC) e suas subdelegadas, iniciou o Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros, cujo principal plano de ação consiste na implementação do 1º Teste de Progênie de Reprodutores Caprinos Leiteiros do Brasil.

Controle leiteiro: ferramenta imprescindível

O controle leiteiro oficial (CLO) é uma ferramenta imprescindível para mensurar, por meio das produções de leite das progênes, a superioridade ou não dos reprodutores selecionados. Para que haja as mesmas regras de controle e mensuração, para posterior comparação, o controle deve ser feito sob uma regulamentação única para cada espécie ou raça. Tal exigência é atendida pelos regulamentos internacionais e pelos regulamentos de cada país.

Além de constituir um instrumento de tomada de decisão que visa ao aumento da eficiência econômica dos rebanhos leiteiros, o controle leiteiro, na propriedade, serve para orientar o manejo alimentar, auxiliar o controle e prevenção de mastites, apontar diretrizes de descarte e de seleção, como também promover o rebanho comercialmente.

Conforme relatório do *International Committee on Animal Recording* (ICAR), órgão internacional que sistematiza as informações sobre animais para se proceder à avaliação genética de animais usados simultaneamente em vários países, existe a possibilidade de se usar diversas alternativas de controle leiteiro (FACÓ E LOBO, 2008). Entretanto, cada país define seu regulamento, oficializando todo o procedimento, e, assim, cada país possui o(s) órgão(s) competente(s) para gerir, administrar e controlar estes dados, resultando no que denomina Controle Leiteiro Oficial (CLO) e formação de Arquivo Zootécnico.

No caso dos caprinos, o controle quantitativo do leite consiste em aferir a produção de leite das cabras quando ordenhadas na propriedade, utilizando-se ordenha manual ou mecânica durante um dia de produção (ICAR, 2007). Para o controle leiteiro qualitativo obtêm-se amostras de leite para análises de composição (gordura, extrato seco total, proteínas, lactose) e contagem de células somáticas (CCS).

Todavia, um dos fatores preponderantes para aumentar o número de rebanhos controlados é o esclarecimento dos produtores e/ou responsáveis pelo manejo dos rebanhos a respeito da importância do Controle Leiteiro Oficial e das ações necessárias para sua implementação e execução (CARDOSO et al., 2005).

Controle leiteiro oficial de caprinos nos países desenvolvidos

Em países como França, Grécia, Itália e Espanha, a exploração de caprinos leiteiros tem importância relevante para a economia. Nesses países a produção de leite e de queijos finos, associada com a produção de carne, é bastante valorizada.

A França desenvolveu um organizado e específico setor caprino, desde meados dos anos 50, com a criação de cooperativas, e sistemas integrados de entidades privadas, associações, órgãos governamentais, órgãos de pesquisa, em que cada membro se responsabiliza por uma determinada ação e depois são reunidos em um mesmo sistema gerencial para compilação dos dados. Posteriormente, nas décadas de 70 a 80, implantaram outros serviços para organização profissional do setor (seleção para sólidos, pagamento por qualidade entre outros). A maior concentração do rebanho (42%) e maior concentração de produção de leite (50%) está na região de Poitou- Charentes (INSTITUTE DE L'ÉLEVAGE, 2004). Existe uma grande preocupação governamental em manter o equilíbrio sócio-econômico no setor, pela relação positiva entre demanda e oferta dos produtos caprinos, fomento ou redução de preços pagos aos produtores, maior ou menor subsídio a estes, não deixando de fortalecer os produtos de Origem Conhecida (AOC) e artesanais aos quais os produtos oriundos do leite caprino se ajustam perfeitamente. Esta preocupação, por parte do governo francês, fortalece o princípio básico do sistema mais complexo para manutenção e valorização do homem no campo.

Publicações oficiais (REVUE LA CHÈVRE, maio 2009) mostraram a média dos animais controlados: 781 kg de leite em 273 dias de lactação, quando foram analisadas 251.600 lactações consideradas qualificadas entre os períodos de agosto de 2007 a julho de 2008 e que tenham finalizado as lactações até março de 2009. A taxa proteica média dos 1.798 rebanhos aderidos ao programa foi de 31,9 g/kg e a taxa butírica 37,0 g/kg. As cabras de terceira lactação foram mais produtivas com 848 kg a 32,1 g/kg de taxa proteica e 36,5g/kg de taxa butírica. Em sete anos, a produção média obteve ganho de 40 kg de leite, um grama de taxa proteica e perto de dois gramas de taxa butírica, por lactação. Estes dados demonstram a profissionalização do setor, e a busca incessante para atingir os objetivos de seleção na França, que atualmente está pautado no maior ganho de sólidos no leite, principalmente proteína, trazendo assim maior rendimento aos queijos.

Nos Estados Unidos e Canadá a produção de leite de cabra se caracteriza por um nicho de mercado. Nas décadas de 60 e 70 o leite de cabra era

considerado apenas um substituto do leite de vaca. Na década de 80 houve maior interesse pelos queijos finos. Atualmente, nesses países é possível observar várias associações de criadores e um setor crescente com grande número de pesquisas, feiras e o desenvolvimento de novos produtos, como queijos e balas. Nestes dois países tem-se uma grande valorização fenotípica dos animais, com características voltadas para produção. O sistema de controle leiteiro oficial apresenta características distintas, em que se trabalha, como no caso da raça anglonubiana, o "*Day Test*". Neste programa os animais são controlados oficialmente uma vez nos primeiros cem dias de lactação e, por meio de cálculos matemáticos, se faz a correção para toda a lactação. A seleção é bastante voltada para produção quantitativa do leite.

Em alguns países da América do Sul, também existe uma certa tradição no consumo de derivados do leite caprino, especialmente os queijos.

Controle leiteiro oficial em caprinos no Brasil

A grande maioria dos criadores de cabras leiteiras no Brasil, quando realizam seus próprios controles, utilizam os dados da pesagem de leite de forma pontual e empírica, acarretando muitas vezes em decisões não acertadas quanto ao desenvolvimento genético do rebanho.

Sentindo esta necessidade, em conjunto com as ações do Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros, formulou-se a estruturação do Arquivo Zootécnico Nacional de Genética de Caprinos Leiteiros. Para estruturar o programa, no final de 2006 foi firmado um convênio entre o Mapa e a Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de Minas Gerais (Caprileite/Accomig) para implantar o Controle Leiteiro Oficial e criar o Arquivo Zootécnico de Caprinos Leiteiros, tendo a Embrapa Caprinos como depositária, no âmbito do teste de progênie de caprinos leiteiros. Até então não existia no Brasil nenhum trabalho de Controle Leiteiro Oficial para Caprinos.

O Serviço de Controle Leiteiro do Brasil é executado atualmente por diversas entidades conveniadas com o Ministério da Agricultura

e Reforma Agrária. De acordo com a Portaria SNAP n. 45 de 10 de outubro de 1986, em que se estabelecem as NORMAS TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE CONTROLE LEITEIRO EM BOVÍDEOS, apresenta o seguinte conceito e objetivos:

1. “A prova de controle leiteiro consiste na mensuração e correspondente registro da produção individual das vacas leiteiras, por meio de procedimentos metodológicos preestabelecidos, com a finalidade de estimar a produção de leite de gordura e, eventualmente, de outros componentes quanti-qualitativos, por lactação, visando à comparação entre indivíduos.
2. As múltiplas finalidades do controle leiteiro, estruturado como “prova zootécnica”, podem ser sintetizadas em seleção manejo, pesquisa e publicidade.
3. O controle leiteiro, realizado com fins de seleção, objetiva a identificação dos reprodutores (machos e fêmeas), capazes de gerar populações com maior potencial genético e capacidade de adaptação, para melhorar a eficiência econômica do processo produtivo”.

Este serviço iniciado no Brasil em 1937 nos primórdios da fundação da Associação Brasileira dos Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, primeira instituição a realizar oficialmente o Serviço de Controle Leiteiro em bovinos, aumentou concomitantemente com o crescimento do número de rebanhos, mas ainda depara com problemas de relação custo/benefício, diante da extensão territorial do País. Além do controle mensal de produção, o serviço possibilita também a análise dos componentes do leite, obtida pela coleta de amostras que são processadas nos laboratórios da Rede Brasileira de Qualidade do Leite.

A realização de Serviços de Controle Leiteiro no Brasil requer ainda grandes investimentos tecnológicos, de recursos humanos e materiais, para atingir o estágio técnico de outros países desenvolvidos, assim como um grande esforço na expansão de rebanhos controlados.

Esta realidade se torna mais premente para os casos dos caprinos leiteiros, que está na fase inicial, e tem-se utilizado oficialmente, como

regulamento, de acordo com convênio com Ministério da Agricultura, o serviço de controle leiteiro oficial da Associação dos Criadores de Gado Holandês. Dentre os esforços de todo o programa, objetiva-se realizar um regulamento, a partir do existente para bovinos, específico para caprinos leiteiros.

Por este convênio, o controle leiteiro oficial para caprinos é conduzido por controlador oficial, por intermédio da parceria realizada entre Caprileite/Accomig e ACGHMG. Em geral os controles são feitos mensalmente, com intervalo máximo de 45 dias entre controles, de modo a coletar amostras do total de leite produzido em 24 horas.

O cadastro de criadores e coleta de dados para o controle leiteiro se faz concomitantemente com trabalho expressivo junto aos produtores, por meio de debates, constante contato com os criadores, participações em eventos afins, para conscientização da importância do controle leiteiro como ferramenta indispensável para o teste de progênie.

As informações que estão sendo coletadas pelos controladores e trabalhadas pela Caprileite/Accomig são:

1. Cadastro de animal, colhidas no momento da inscrição dos animais no serviço de controle leiteiro;
2. Cadastro de coberturas, colhidas no momento da comunicação da cobertura;
3. Cadastro de parições, informadas pelo criador no momento da comunicação do nascimento das crias. O peso da matriz ao parto é tomado pelo próprio criador e é de suma importância.

Entre os benefícios para o criador participante do controle leiteiro, podem-se listar: valorização comercial dos animais controlados e conseqüentemente de todo o rebanho; informações produtivas úteis à seleção interna do rebanho; promover ajustes rápidos e eficazes na prevenção de mastites, quando se realiza a análise de composição do leite e CCS.

Já os requisitos para participação no controle leiteiro que vem sendo desenvolvido pela Caprileite/Accomig são: pertencer a uma associação

estadual de registro genealógico; possuir os animais registrados na Associação do estado e ter o rebanho identificado; disponibilizar os dados reprodutivos e produtivos dos animais para o controlador; receber o controlador em dia não determinado; disponibilizar estada e alimentação para o controlador durante o dia da pesagem; estar inscrito como colaborador do Teste de Progênie; assinar termo de compromisso de participação com a Accomig/Caprileite.

Atualmente o arquivo está estruturado e sendo alimentado com dados mensais de controle leiteiro oficial de 11 rebanhos localizados nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Os primeiros resultados publicados em 2008, pela Caprileite/Accomig, obtidos no controle leiteiro na Região Sudeste, apresentaram, em 352 lactações encerradas, de 3.495 controles leiteiros, média de 606 kg com duração de 257 dias (FACÓ, 2009). A cada lactação encerrada o criador recebe o Relatório de Desempenho de produção, no qual se anexa o resumo das lactações. O recebimento das informações, de forma oficial, tem agregado valor ao rebanho dos colaboradores e tem atraído mais criadores para o processo. Novos colaboradores estão sendo cadastrados, pois o programa entra agora em uma segunda fase rumo à sua consolidação, devendo iniciar a coleta e distribuição do sêmen dos reprodutores do 2º grupo do Teste de Progênie.

Perspectivas

O programa implantado em 2005 caracteriza um marco para a história da caprinocultura leiteira, mas ainda apresenta vários desafios a serem enfrentados por toda a cadeia produtiva. É um programa de longa duração, e é necessário e imprescindível o envolvimento e compromisso de todos os partícipes, para que haja resultados que possam retornar em melhoramento expressivo do material genético existente. É notória a importância do controle leiteiro oficial para o desenvolvimento genético do rebanho caprino leiteiro no Brasil. Observa-se ainda uma certa resistência por parte dos criadores, para ingressar no Programa de Teste de Progênie e Controle Leiteiro Oficial, princi-

palmente devido aos custos para manutenção do controle em todo o rebanho e também pela exposição dos dados de produção para comparação com outros rebanhos.

Ressalta-se que o programa com incentivo governamental é de suma importância neste momento de implantação, mas é necessário, desde já, esboçar e desenvolver ações alternativas para que o programa se desenvolva também com seus próprios recursos, sem onerar o custo de produção da cadeia produtiva e com isto onerar o produto final. No caso do Brasil, a integração adequada entre os criadores, associações, núcleos de controle leiteiro, laboratórios de análise de qualidade, instituições de pesquisa e outros beneficiários potenciais das informações geradas (centrais de inseminação, órgãos das secretarias de agricultura, cooperativas/indústrias de laticínios, associações de raças e/ou de produtores etc.) devem estar trabalhando em conjunto para que se viabilize todo o processo objetivando aumento de rebanhos colaboradores, maior difusão do sêmen a ser testado, redução dos custos, otimização do uso das informações, retorno rápido das informações geradas para o criador e o desejado programa de melhoramento genético do rebanho nacional.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE BOVINOS DA RAÇA HOLANDESA - ABCBRH. **Regimento do Serviço de Controle Leiteiro**. São Paulo, 1986. 8 p. Versão 1999. Anexo à Portaria SNAP N° 45, de 10 de Outubro de 1986.

BOUYAZOGLU, J.; HATZIMINAOGLOU, I.; MORAND-FEHR, P. The role of the goat in society: past, present and perspectives for the future. **Small Ruminant Research**, v. 60, p. 13-23, 2005.

BRASIL. Portaria n. 45, de 10 de outubro de 1986. Normas técnicas para execução do serviço de controle leiteiro em bovídeos. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, n.195, p.15532-15535,15/10/86. Seção I.

DOSSIER Économie de l'Élevage: 2004 l'année économique caprine. Paris: Departement Économie de l'Institute de l'Élevage (GEB), mar. 2005. n. 244.

CARDOSO, V. L.; CASSOLI, L. D.; GULHERMINO, M. M.; MACHADO, P. F.; NOGUEIRA, J. R.; FREITAS, M. A. R. Análise econômica de esquemas alternativos de controle leiteiro. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 57, n. 1, p. 85-92, 2005.

CARVALHO, G. R.; CARNEIRO, A. V.; RODRIGUES, L. B.; VIEIRA, S. B. K. **PRINCIPAIS INDICADORES: LEITE E DERIVADOS**, v. 2, n. 9, 2009. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 06 mar. 2009. 16 p.

DUBEUF, J. P.; MORAND-FEHR, P.; RUBINO, R. Situation, changes and future of goat industry around the world. **Small Ruminant Res.**, v. 51, p. 165-173, 2004.

FACÓ, O. **Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros**. Palestra proferida no durante FEINCO, São Paulo, mar. 2009.

FACÓ, O.; LOBO, R. N. B. **Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros**. Palestra proferida no SECOB, 7., 2008, João Pessoa.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. **FAO Statistics Division/ProdSTAT: livestock (primary and processed)**. Faostat, 2007. Disponível em <<http://faostat.fao.org.br/DesktopDefault.aspx?PagID=569>>. Acesso em: 11 maio 2009.

FREITAS M. A. R. Análise econômica de esquemas alternativos de controle leiteiro. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 57, n. 1, p. 85-92, 2005.

GALL, C. Goats in agriculture: Distribution, importance and development. In: GALL, C. **Goat Production**. Londres: Academic Press Inc, 1981. cap. 1, p. 1-34.

GOUVEIA, A. M. G.; GUIMARÃES, A. S.; MARQUES, A. P. R.; LAGE, A.

P.; CARNEIRO, C. A. V.; ABREU, C. P. YORINORI, E. H.; ALBUQUERQUE, F. H.; BORGES, I.; HADDAD, A. J. P.; LAENDER, J.; MINARDI, J. C.; VITOR, R. W. A.; LEITE, R. C.; FRANÇA, S. R. A.; LOBATO, Z. I. P. **Caracterização da Caprinocultura em Minas Gerais.** 2008.

GUIMARÃES, V. P. **Curva de lactação, efeitos ambientais e genéticos sobre o desempenho produtivo de cabras leiteiras.** 2004. 87 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

HARDY. **La Chèvre**, n. 292, p. 15, 20 maio 2009.

ICAR - International Committee for Animal Recording. **Guidelines**, 2007.

PASSOS, S. L. **Avaliação Produtiva e Reprodutiva das raças Alpina e Saanen em um rebanho de Minas Gerais.** 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

CAPÍTULO 5

Criação de machos caprinos de raças leiteiras

Maria Pia Souza Lima Mattos de Paiva Guimarães

Introdução

A necessidade de profissionalização dos sistemas de produção no setor agropecuário tem sido tema de discussão nos últimos anos, e isso se deve às rápidas e profundas transformações pelas quais a economia mundial vem passando. O objetivo maior, atualmente, é consolidar uma produção coerente com a demanda e com a real necessidade do consumidor: elo final de qualquer cadeia produtiva. Neste contexto, novos conceitos, ações e atitudes, nas quais produtividade, custo, qualidade, eficiência e eficácia se impõem como regras básicas de sobrevivência no agronegócio (GOMES, 2001).

Dentre os segmentos das cadeias agroindustriais, as atividades produtivas primárias são as mais vulneráveis, devido principalmente às dificuldades em absorver tecnologias e gerenciar de forma competitiva no mercado (NETO, 2003). Em geral, os produtores, gestores e empresários em sua grande maioria, conseguem superar as limitações tecnológicas, buscando informações por meio de consultorias, cursos técnicos e aprimoramento de mão de obra. Entretanto, o gerenciamento torna-se um limitador de crescimento devido principalmente à incapacidade empreendedora e de gestão do responsável pelo negócio, o que geralmente é acarretado pela ausência de dados (números) que permitam analisar e tomar decisões com agilidade e prontidão (JUNIOR et al., 2003).

Nestes aspectos, a caprinocultura leiteira apresenta similaridade em relação às mesmas dificuldades de gestão de outras atividades agropecuárias, principalmente na formação de uma sólida cadeia de apoio para respaldar o produtor com interesse em comercializar individualmente o produto processado na propriedade.

Contexto atual

O setor leiteiro, em geral, está passando por um intenso processo de transformação, o qual vem sendo impulsionado por fatores externos e internos à economia brasileira (BRANDÃO, 2001).

Vários estudos apontam para o desenvolvimento da caprinocultura no cenário brasileiro. Alguns fatores apontam esta tendência: mudança, ainda que pequena, mas significativa dos hábitos culturais, especialmente alimentar, gestão mais profissional por parte dos produtores, além de ações conjuntas – governo, instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação (SILVA, 2001 III; MEDEIROS & BRISOLA, 2009).

No segmento leiteiro, os caprinos podem ser avaliados sob dois prismas: o primeiro com objetivos sociais e de subsistência tornando-se importante instrumento de remuneração e apoio às famílias que moram e vivem do campo; o segundo, de cunho comercial para fornecimento de produtos – na maioria leite e queijo para nichos de mercado altamente especializados. Neste contexto encontram-se explorações com absorção elevada de tecnologia em sistemas intensivos de produção e localizada próximo de grandes centros consumidores.

Mercado brasileiro

Nos últimos trinta anos, a caprinocultura leiteira no Brasil passou por fases distintas. Inicialmente se encontrava, quase que exclusivamente, ligada à venda de reprodutores e matrizes, baseada na multiplicação de animais puros de raças leiteiras. Nesta fase houve grandes importações de material genético, importante base para formação do rebanho leiteiro no país. Posteriormente, outra fase foi caracterizada pela venda de

quantidades reduzidas de leite a preços elevadíssimos, e a escassez dos produtos, particularmente animais e leite, permitiu aos produtores realizarem negócios com margens significativas de lucro.

Atualmente a concorrência é maior, gerando uma estabilização no preço do leite e de matrizes no mercado nacional e forçando o produtor a buscar novas alternativas. A obtenção dos resultados econômicos positivos para a exploração implica em absorção de tecnologia, além de gestão eficaz e rápida para criação de novas demandas de mercado, como no caso dos produtos cabrito-mamão e cabrito, ambos desaleitados para abate.

Os derivados de leite de cabra, principalmente os queijos, enfrentam uma concorrência direta com os produtos oriundos do leite de vaca, dificultando a sua participação no mercado devido ao preço, considerado alto (CORDEIRO, 2003). Neste contexto, a cadeia produtiva do leite de cabra tem o governo como maior consumidor, por meio de programas de merenda escolar, além das crianças que possuem alguma restrição ao leite de vaca, podendo este ser substituído pelo leite de cabra. Consequentemente, torna-se premente a colocação de novos produtos no mercado para otimização dos custos de produção nos rebanhos leiteiros e, neste caso, a produção dos cabritos é de grande importância.

Exploração para abate de machos de raças leiteiras

A produção de cabrito-mamão ou recém-desaleitado para abate pode se tornar uma fonte de renda significativa nas explorações com foco na comercialização do leite e seus derivados. Nos sistemas de exploração com animais especializados e de alto valor genético, a venda de matrizes e reprodutores constitui uma fonte de renda, aproveitando, aproximadamente, 10% dos machos para venda, como futuros reprodutores, e o restante é destinado ao abate. Nas explorações de rebanhos leiteiros com animais de menor valor genético quase a maioria ou mesmo a totalidade dos machos é destinada ao abate.

Segundo Pereira Filho et al. (2005), alguns produtores de leite admitem a possibilidade de criação dos machos e do excedente de fêmeas para

a obtenção de animais para abate com peso médio de carcaça de 10 a 12 kg.

Haenlein (1988) destaca que as exigências nutricionais, em termos de matéria seca, proteína digestível e nutrientes digestíveis totais, crescem progressivamente com a idade, enquanto decresce a velocidade de ganho de peso, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Exigências nutricionais e ganhos de peso de caprinos.

Idade (meses)	Peso vivo (kg)	Ganho Diário (g)	Exigências diárias			Relação consumo/dia		
			MS (g)	PD (g)	NDT (g)	g MS/ Ganho (g)	g PD/ Ganho (g)	g NDT/ Ganho (g)
1	6,5	100	200	35	150	2,00	0,35	1,50
2	10,3	126	300	50	200	2,38	0,4	1,59
3	13,7	130	400	55	250	3,07	0,42	1,92
4	16,7	100	525	65	320	5,25	0,65	3,20
5	19,4	90	650	75	375	7,22	0,83	4,17
6	21,6	73	775	80	405	10,62	1,09	5,55
8	24,2	34	1000	100	550	29,41	2,94	16,17

Fonte: Haenlein, G.F.W. 1988 adaptada por Moura, 2006.

MS: Matéria Seca; PD: Proteína Digestível; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais.

Nos dias atuais, várias realidades são encontradas nas explorações de rebanhos leiteiros em relação ao destino dos cabritos no período de aleitamento ou imediatamente após o desaleitamento, tais como:

1. Explorações em que os machos de descarte permanecem junto às fêmeas, recebendo a mesma dieta;
2. Explorações em que os machos de descarte ficam separados das fêmeas, recebendo dieta diferenciada com o objetivo de disponibilizá-los para abate;
3. Explorações em que os machos de descarte são retirados do rebanho no momento do nascimento: são abatidos ou vendidos para serem terminados ou mesmo doados para terceiros;
4. Explorações que produzem leite em regime de manejo semi-intensivo, permitindo a amamentação e, ainda durante este período, a comercialização dos cabritos para abate.

Os machos destinados ao abate recebem denominações de acordo com a forma de alimentação e manejo:

- a) “cabrito-mamão” – caracterizados por serem alimentados quase que exclusivamente com leite ou sucedâneo, em confinamento, sendo abatido, em geral, com idade entre 30 e 40 dias;
- b) “cabrito de abate” – alimentado inicialmente com leite ou sucedâneo, e rapidamente transformado em ruminante pela suplementação alimentar com concentrado e forrageira. Neste caso, o animal é abatido a partir de dois meses até no máximo cinco meses de idade.

Os animais mais jovens conferem a formação de uma carne saborosa e suculenta, muito apreciada em alguns nichos de mercado no Brasil e no exterior, como em alguns países europeus e do Oriente Médio.

Para se conhecer os custos de produção desses animais são necessários cálculos precisos e uma segmentação dos custos na unidade produtiva. O que se observa é uma total inexistência por parte dos empreendedores, de informações sobre a idade mais adequada para abate, a relação positiva de peso x custo x qualidade de carcaça, além dos cálculos para se conhecer os custos de produção desses animais, viabilizando o setor na propriedade.

De acordo com estudo desenvolvido no Rio Grande do Norte pelo Sebrae (SILVA, 2001), evidenciou-se que 45,3% dos criadores com produção leiteira adotam o desmame precoce, com idade média de 35 dias.

Em algumas explorações que fornecem cabritos para reprodução, é necessária a manutenção deles até a idade adequada para seleção, de acordo com os índices zootécnicos. Os custos, em geral, são absorvidos pela posterior venda dos animais como futuros reprodutores. No restante dos criatórios, estes gastos com custeio são observados na produção geral das fêmeas para reposição do rebanho, aumentando o custo operacional.

Observa-se que o mercado nacional de cabritos é bastante pulverizado, sazonal e informal, não tendo uma cadeia de logística formatada, ou

seja, os animais são vendidos à medida que se cria a demanda particular daquele mercado onde se insere a unidade produtiva. Em geral, os animais são vendidos em pé para frigoríficos, ou são abatidos de forma incipiente na propriedade e vendidos de acordo com a demanda. Na Região Nordeste, a comercialização da carne surge como uma consequência do próprio sistema de exploração da cabra de leite, com o aproveitamento do macho (GUIMARÃES E CORDEIRO, 2003).

Apesar da inexistência de dados estatísticos demonstrando a quantidade e a qualidade de carcaças de cabritos abatidos, oriundos dos rebanhos leiteiros, devido principalmente à informalidade do mercado, observa-se um aumento da demanda de carcaças de animais jovens e de boa qualidade, principalmente nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul.

Um dos fatores limitantes para o aumento do consumo da carne caprina se deve ao hábito cultural e alimentar do brasileiro de ter certo preconceito, à exceção do Nordeste, em consumir a carne caprina. Com o ajuste do mercado e estabilização da oferta, aliados ao crescimento do consumo de produtos sofisticados, existe uma grande possibilidade de se aumentar a demanda para consumo da carne do cabrito leiteiro.

Apresentação de casos

Situação 01 (estudo realizado no ano de 2006)

Uma propriedade localizada na Região Sul, próximo a Porto Alegre, possui 1.520 animais das raças Alpina, Anglonubiana, Saanen e Toggenburg, puros e mestiços, dos quais 512 são fêmeas em lactação e o restante do rebanho é dividido em animais de recria (fêmeas para reposição, fêmeas para venda e cabritos para abate) e reprodutores.

Os animais são mantidos confinados, tendo acesso somente para exercício em área externa contígua aos galpões, e têm como estrutura física seis galpões, uma sala de ordenha automatizada e uma grande área de recepção e estocagem do leite, áreas separadas para manejo das recrias,

área para estocagem de alimentos e local de administração. A maior receita da propriedade provém da venda de leite fluido refrigerado.

A produção de alimentos, oriunda de uma área de aproximadamente 20 hectares, é destinada à produção de silagem de milho e feno. A sobra de alimentação dos caprinos é oferecida para um pequeno rebanho bovino destinado ao abate. Nesta unidade produtiva também ocorre a exploração de ovelhas leiteiras, produzindo em torno de 90 litros de leite/dia.

Para gerenciamento e operacionalização do negócio, o empreendimento conta com dez funcionários e um sistema informatizado de anotação zootécnica e gerenciamento financeiro.

Dados de abate:

1. Número de animais vendidos por mês: 60 a 100;
2. Custo aproximado de produção do cabrito: R\$ 81,40/animal; custo de rótulos e embalagem: R\$ 1,00/peça; frete: R\$ 3,50/animal.
3. Custo de processamento: R\$ 19,00/animal refrigerado e R\$ 25,00/animal, congelado em peças;
4. Impostos, descontos do mercado, administração: 22,5%;
5. Alimentação: leite de vaca em pó por, aproximadamente 40 dias, feno e mistura concentrada processada na propriedade. Após o desaleitamento recebem silagem de milho à vontade, até o abate. Alimentação diferenciada das fêmeas para reposição do rebanho;
6. Idade de abate: média de três meses com peso vivo entre 16 e 18 kg. Peso médio de carcaça de 8,5 kg, em atendimento à demanda regional;
7. A empresa compra animais de explorações vizinhas e faz a recria e terminação. Possui marca própria para a carne e terceiriza o abate dos animais para um frigorífico na região. A receita deste produto representa 20% do faturamento da empresa. Possui um funcionário para este trabalho;
8. Carnes mais vendidas: preferência por paleta e costela. O pernil e carrê são mais vendidos para restaurantes. Maiores clientes: supermercado;

9. Ganho real: R\$ 15,00/animal, mais o valor da pele.

As principais vantagens encontradas nessa exploração, pelo proprietário, para a produção de cabritos de abate são: criação de um novo mercado de animais de carcaça pequena, mas com valor agregado alto; aproveitamento da mão de obra local; aproveitamento dos cabritos oriundos de outros criadores; aproveitamento da pele com geração de mais renda; complementação da receita da empresa.

Desvantagens: alto risco de produção; lucro pequeno; mercado exigente.

Situação 02 (estudo realizado no ano de 2006)

Uma propriedade localizada na Região Sudeste, próximo de Belo Horizonte, apresenta clima tropical, com estações climáticas bem definidas, solo de cerrado. A unidade, em sistema de confinamento, possui três galpões para os animais, um laticínio com inspeção federal e dois galpões para armazenamento de máquinas e volumosos. Exploram-se 13 hectares para produção de silagem de milho e 10 hectares para produção de feno. Atualmente 100 animais estão em lactação, sendo o efetivo composto de 250 animais, das raças Saanen e Alpina, puros. A propriedade possui como fonte de renda a venda de queijos finos, matrizes e reprodutores, cabritos para abate, além da venda de forragem excedente.

Dados de abate:

1. Produção média anual de cabritos – total de 102 cabritos sendo a maior concentração no período de abril a julho;
2. Custo médio anual em 2005 e 2006 por animal/mês na recria: R\$ 26,43;
3. Alimentação: um litro de leite de vaca ou de cabra/dia até 40 dias; silagem de milho a partir de 40 dias; 100 g de ração concentrada à base de núcleo mineral, farelo de soja e fubá. Alimentação diferenciada das fêmeas de reposição do plantel;
4. Abate com média de quatro meses e custo por animal de R\$ 105,72;
5. Venda com peso vivo médio de 25 kg. A venda é feita para interme-

diário, que repassa para o frigorífico. Peso da carcaça: 12 a 13 kg;

6. Ganho real de R\$ 14,28 por animal.

Situação 03 (estudo realizado no ano de 2007)

Na mesma propriedade, citada na SITUAÇÃO 02, nesse ano, vinte animais de descarte receberam manejo diferenciado, objetivando reduzir os custos de produção destes animais e promover maior ganho na comercialização deles. Foi oferecido colostro e leite (vaca ou cabra) até completarem 15 dias de vida. Durante 35 dias subsequentes, receberam dois litros de soro de leite de cabra/dia, sobras de silagem de milho e de tifton dos cochos dos animais adultos, e aproximadamente 40 g/animal/dia de fubá. Após este período, até completarem 60 dias, receberam somente 2,5 litros de soro de leite de cabra/dia e as sobras de silagem de milho e de tifton.

Dados de abate:

1. Número de animais: 20 machos;
2. Custo aproximado até 60 dias: R\$ 24,84/animal, correspondendo a 22% de custos administrativos; 62% de alimentação e 16% mão de obra;
3. Abate com média de 60 a 80 dias, com peso médio de 10 a 12 kg de peso vivo;
4. Ganho real: R\$ 39,26/animal.

As principais vantagens encontradas nessa exploração, pelo proprietário, em ambas as situações 02 e 03 foram: otimizar os custos fixos operacionais (principalmente mão de obra), utilizar o soro do leite de cabra proveniente do laticínio, no caso da situação 03, agregar valor ao produto principal do criatório para seus clientes do laticínio e otimizar a compra de insumo, principalmente na fase de aleitamento. Como desvantagem, o alto risco na produção dos cabritos, pequeno lucro por animal, sazonalidade de produção destes cabritos, gerando oferta descontinuada para o mercado.

A nova perspectiva com alimentação dos cabritos com o soro oriundo da propriedade pode gerar custos mais baixos e uma rentabilidade maior quando da venda dos cabritos.

Situação 04

Este estudo foi conduzido no Rio Grande do Norte, por meio de trabalho feito por Moura (2006), para analisar as possibilidades da exploração econômica do cabrito leiteiro no contexto diversificado de condições ambientais e técnico-administrativas do estado em questão. As informações foram obtidas por meio de entrevistas e coleta de informações com técnicos em parceria com o Sebrae/RN e a Coopagro.

Resultados:

1. Comercialização de animais com sete dias de vida: despesa de R\$ 2,33/animal e receita de R\$10,00. Animais alimentados somente com colostro;
2. Comercialização de animais com idade de dez dias: os animais tiveram uma despesa de R\$6,50/animal e receita de R\$ 10,00. Animais alimentados com colostro e leite;
3. Comercialização de animais com 20 dias: despesa de R\$ 17,93/animal e receita de R\$21,67/animal.
4. Comercialização de animais com dois meses de idade: resultado positivo, que variou entre R\$4,65 a R\$16,14/animal.
5. Com animais comercializados na idade de três a seis meses os resultados financeiros foram negativos (61% dos produtores) ou muito reduzidos.

Em conclusão neste trabalho obteve-se: os melhores e mais frequentes resultados financeiros foram obtidos nas explorações de animais, com idade máxima de dois meses. O uso do leite, em volume superior a 1 litro/animal/dia, por um período maior que 40 dias, eleva em muito os custos de produção do quilograma da carne, sem garantia de lucro, sinalizando a necessidade do uso, o mais cedo possível, de bons volumosos, e, em menor escala, de concentrados e/ou subprodutos agroindustriais, preferencialmente oriundos da própria fazenda.

Considerações finais

A caprinocultura leiteira comercial no Brasil se assemelha, em parte, com os modelos econômicos internacionais já existentes, ou seja: a) produções em pequena escala para venda local e regional; b) produções maiores para venda à indústria beneficiadora/transformadora; c) próprio beneficiamento com abrangência nacional e internacional; d) venda e/ou produção de produtos cosméticos (CORDEIRO, 2003). Existe uma tendência no Brasil para o crescimento da caprinocultura leiteira no contexto da agricultura familiar.

Em relação à produção do cabrito para abate deve-se pensar na horizontalização do setor, existindo unidades produtivas que farão a recria e terminação dos machos recebidos das explorações leiteiras. Este modelo existe na Europa nesta modalidade, muitas vezes mantendo os animais na fase de recria das fêmeas que podem ou não retornar ao plantel de origem. Neste sistema se especializa a produção, ou seja: empresa que faz a produção de leite; empresa que faz a recria dos animais; empresa que produz matrizes. Desta forma, além de gerar maior operacionalidade nas propriedades leiteiras, gera-se um atendimento mais regular ao mercado e uma economia de escala maior para atender os mercados.

Referências

BARRETO NETO, A. D. Alternativas Estratégicas e Desempenho da Cadeia Produtiva das carnes caprinas e ovinas. In: SINCORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2003. p. 25.

CALDAS, R. A. et al. **Agronegócio Brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade.** Brasília, DF: CNPq, 1998. 275 p.

CORDEIRO, P. R. C. A Cadeia produtiva do leite de cabra. In: CONGRESSO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 5., 2003, Recife. **Anais...** Recife, 2003.

ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPECIE CAPRINA, 3., 1994, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1994. 197 p.

FAO. **Production Yearbook Food and Agriculture Organization**. Rome: FAO, 2000. v. 51, p. 218-222.

GOMES, A. C. C. **O estudo do comportamento do consumidor de produtos lácteos, aplicado ao agronegócio da caprinocultura no Brasil**. 2002. 48 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Cuiabá.

GOMES, S. T. Diagnóstico e perspectivas da produção de leite no Brasil. In: VILELA, D.; BRESSAN, M.; CUNHA, A. E. **Cadeia de Lácteos no Brasil: restrições ao seu desenvolvimento**. Brasília, DF: CNPq; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 483 p.

GUIMARÃES, M. P. S. L. M. P.; CORDEIRO, P. R. C. Dimensionamento do mercado de produtos lácteos no Brasil. In: SINCORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa EMEPA-PB, 2003.

HADDAD, P. R. et al. **A competitividade do agronegócio e o desenvolvimento regional no Brasil: estudo de clusters**. Brasília, DF: CNPq; Embrapa, 1999. 265 p.

HAENLEIN, G. F. W. **Criação de Cabras Leiteiras**. Brasília, DF: EMBRATER, 1988. 244 p.

HOLANDA JUNIOR, E. V.; SÁ, J. L.; ARAÚJO, G. G. L. Articulação dos segmentos da cadeia produtiva de caprinos e ovinos: os fluxos alternativos de comercialização. In: SINCORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2003. p. 83.

IBGE. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico). **Anuário estatístico do Brasil**: 2001. Rio de Janeiro, 2001. v. 73.

MEDEIROS, J. X.; BRISOLA, M. V. Governança no agronegócio da carne,

leite e produtos derivados da ovinocapricocultura. In: MEDEIROS, J. X. de; BRISOLA, M. V. (Org.). **Gestão e organização no agronegócio da ovinocapricocultura**. Brasília, DF: UnB, 2009. Capítulo 4, p. 85.

MOURA, K. L. O. **Análise econômica da exploração do caprino leiteiro macho para o abate, em função de idade, padrão racial e sistema de criação**. 2006. 48 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. Cadeia produtiva e comercial da carne de ovinos e caprinos -Qualidade e importância dos cortes. In: SINCORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2003.

RIBEIRO, S. D. A. **Avaliação do PROCAPRI - Programa Computacional para gerenciamento de Rebanhos Caprinos**. 1999. 199 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1998. 318 p.

SILVA, E. A. J. da; MOURA, C. J. V. de; NOBRE, F. V. (Coord.). **Diagnóstico da cadeia produtiva agroindustrial da caprinovinocultura do Rio Grande do Norte**. Natal: SEBRAE-RN; SINTEC, 2001. v. 1.

SILVA, E. A. J. da; MOURA, C. J. V. de; NOBRE, F. V. (Coord.). **Diagnóstico da cadeia produtiva agroindustrial da caprinovinocultura do Rio Grande do Norte**. Natal: SEBRAE-RN; SINTEC, 2001. v. 3.

SILVA, R. R. da. **Agribusiness da caprinocultura de leite no Brasil**. Salvador: Bureau, 1998. 76 p.

VINHA, J. G. **Caprinocultura: Uma realidade**. Niterói: EMATER – RIO, 1996.

CAPÍTULO 6

Alternativas tecnológicas na produção de queijos e outros derivados do leite de cabra

Luís Eduardo Laguna, Antonio Silvio do Egito, Karina Maria Olbrich dos Santos, Selene Daiha Benevides, Viviane de Souza, Vinícius Pereira Guimarães, Marco Aurélio Delmondes Bomfim, Ana Clara Cavalcante, Olivardo Facó

Introdução

O rebanho efetivo caprino Brasileiro no ano de 2008, segundo Anualpec (2010), foi estimado em 9.355.220 cabeças. Só a Região Nordeste concentra 91% desse rebanho, o que conseqüentemente também vem aumentando a produção de leite de cabra no país. Segundo a Fao (2011), no ano de 2009, o Brasil produziu 143.768 toneladas de leite caprino. No entanto, sabe-se que grande parte desse leite ainda é processada e vendida diretamente pelos produtores rurais, necessitando de melhorias na padronização e qualidade do produto, na capacitação da mão de obra para que a produção de leite se torne expressiva, além de incentivos para a obtenção de linhas de crédito, pesquisa e investimentos dos setores privado e público.

Na Região Nordeste, a caprinocultura leiteira tem um papel muito importante para o desenvolvimento social de comunidades carentes, sendo a principal atividade geradora de renda. Na última década esforços têm sido concentrados por meio de políticas públicas e incentivo do setor privado à atividade, especialmente em zonas consideradas de baixo potencial de produção pecuária, como o sertão do Seridó, no Rio Grande do Norte-RN (SEBRAE, 2001). Esse incentivo é oriundo do grande potencial que a atividade possui como instrumento eficaz de promoção de desenvolvimento da zona semiárida no Nordeste brasileiro (QUEIROGA et al., 2007). Apesar de apenas 10% do rebanho nordestino estar destinado à

produção de leite, atualmente 40 mil litros são produzidos por dia nos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, os quais são vendidos a programas governamentais para uso na merenda escolar, que, com tecnologias e incentivos de mercado, favorecem o desenvolvimento da atividade. Programas e projetos sociais como o Fome Zero em nível nacional, Cabra Nossa de Cada Dia e Projeto Aprisco desenvolvidos no Ceará, Cabras Comunitárias na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Cabra Escola na Bahia têm impulsionado o setor e são referências na alimentação e na renda de populações carentes. O interesse pela criação de caprinos leiteiros também vem crescendo em outras regiões do País, especialmente nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste, decorrentes da organização da cadeia, altos investimentos na compra de animais de elevada produção leiteira, instalações, manejo nutricional, reprodutivo, sanitário e pela diversidade de produtos lácteos elaborados e comercializados.

A busca dos produtores por informações tecnológicas tem motivado as instituições de pesquisa, ensino e fomento no intuito de realizar pesquisas visando ao desenvolvimento sustentável da atividade, à geração e à difusão de conhecimento e tecnologias de fácil aplicação para o avanço da caprinocultura no âmbito nacional, como alternativa de renda e redução do êxodo rural.

A produção de derivados do leite de cabra tem sido ampliada a cada ano, ganhando novos adeptos ao mercado consumidor, tornando a caprinocultura leiteira uma atividade rentável e em expansão.

A globalização tem sido fundamental no avanço da cadeia produtiva do leite caprino, na abertura de novos mercados, gerando alternativas de desenvolvimento ou importação de equipamentos pela indústria do setor de laticínios.

Incentivos por parte do governo federal, por intermédio de linhas de crédito diferenciadas para a caprinocultura, tem contribuído no desenvolvimento do setor. Instituições bancárias, o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), os produtores de leite de cabra, e associações, veículos de comunicação, centros de ensino e pesquisa espe-

cializados, centros de estudos econômico e de mercado, consumidores, Instruções Normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), indústrias e empreendedores, são os protagonistas do sucesso dos avanços tecnológicos gerados nas duas últimas décadas no setor.

Este documento apresenta uma breve descrição das alternativas tecnológicas para a produção de queijos e derivados lácteos caprinos, destacando inicialmente os requisitos para a obtenção de leite de cabra, matéria-prima desses produtos, com segurança e qualidade. A fabricação de produtos lácteos caprinos diferenciados agrega valor ao leite caprino e amplia as oportunidades de comercialização, podendo estimular o fortalecimento da cadeia produtiva da caprinocultura leiteira.

Fatores fundamentais na produção de leite de cabra com qualidade

O manejo nutricional e sanitário adequado do rebanho, o uso de raças adaptadas a cada região e a utilização da escrituração zootécnica são requisitos fundamentais para que se obtenham animais mais produtivos em qualquer modelo de produção adotado nas propriedades.

Diversas ações têm sido realizadas e contribuído para a melhoria das condições de produção de leite de cabra no Brasil. Estudos de modelos de produção baseados em plantas forrageiras tropicais para uso como pastejo têm favorecido a obtenção de forragem de qualidade, assim como o fornecimento de condições propícias de bem-estar animal para obtenção de leite com maior valor agregado (CAVALCANTE, 2010). A realização de Testes de Progênie de reprodutores das raças caprinas Saanen, Alpina e Anglonubiana tem buscado promover o melhoramento genético de caprinos leiteiros por meio da identificação de reprodutores geneticamente superiores para características de produção e conformação/tipo. Hoje os produtores de caprinos possuem um arquivo zootécnico estruturado, com banco de dados do Controle Leiteiro Oficial de rebanhos localizados nos Estados do Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Bahia.

Independentemente dos modelos de produção utilizados, as boas práticas agropecuárias devem ser aplicadas rotineiramente de modo que o leite produzido esteja dentro dos padrões estabelecidos pela legislação para uso como alimento, seja na forma *in natura* ou processada. As boas práticas agropecuárias na ordenha são normas e procedimentos que devem ser adotadas pelos produtores rurais, para garantir a produção de alimentos seguros em sistemas de produção sustentáveis. Devem possuir como objetivos fundamentais a obtenção de matéria-prima adequada ao consumo com redução da possibilidade de transmissão de agentes infecciosos, principalmente os microrganismos responsáveis pela mastite (CHAPAVAL et al., 2009; ZAFALON et al., 2008).

A Embrapa Caprinos e Ovinos com o intuito de implementar programas de melhorias da produção de leite de cabra está realizando um projeto que visa orientar os produtores de leite de cabra sobre como efetuar a ordenha manual em condições higiênicas, adaptando o *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® para Bovinos Leiteiros, desenvolvido pela Embrapa Gado de Leite. O kit é composto por um conjunto de utensílios, peças, insumos e procedimentos de baixo custo, que propiciam a redução de microrganismos e atuam no controle da mastite nos rebanhos.

Adicionalmente, merecem destaque os estudos que geraram técnicas para o controle da qualidade do leite de cabra, visando à detecção de fraude pela adição de leite de vaca em leite de cabra (EGITO et al., 2006; CORDEIRO; CORDEIRO, 2005), problema enfrentado hoje em todo o Brasil.

Boas práticas de fabricação (BPF)

Para garantir a fabricação de produtos lácteos caprinos de boa qualidade, é necessária a capacitação de produtores e colaboradores envolvidos nas diversas etapas de processamento do leite, o que se traduz em consequente melhoria e benefício a todos que participam da cadeia da caprinocultura leiteira.

Necessário se faz manter condições higiênico-sanitárias adequadas em-

pregando-se as Boas Práticas Agropecuárias (BPA) no campo, e as Boas Práticas de Fabricação (BPF) nos estabelecimentos produtores/elaboradores dos derivados, para que seja garantida a qualidade e a segurança dos produtos a serem consumidos (BENEVIDES; EGITO, 2007).

As BPFs minimizam as perdas de alimentos impróprios para o consumo, devido às contaminações causadas por práticas de higiene inadequadas e de conscientização por parte dos colaboradores/funcionários dos estabelecimentos produtores/elaboradores desses alimentos. Há guias de recomendações sobre as BPFs elaboradas de acordo com o que está preconizado nas legislações vigentes (BRASIL, 2002; BRASIL, 1997), mesmo que não sejam normatizações específicas para processadores de leite de cabra e derivados. No entanto, podem ser usados como guias de recomendações buscando-se orientar os produtores e funcionários a adequar-se às não conformidades que possam vir a ser diagnosticadas por meio de inspeções, auditorias ou mesmo durante as atividades de rotina. Esses guias podem ser considerados fontes de consulta para todos os setores: qualidade, produção, gerenciamento e a todos os envolvidos em geral, por possuir informações básicas e necessárias sobre os cuidados mínimos de higiene exigidos para que sejam produzidos alimentos saudáveis e seguros aos consumidores (BENEVIDES et al., 2009a). É importante que os colaboradores/funcionários de unidades processadoras de leite de cabra e derivados conheçam essas normas, as entendam e as cumpram, para que, desta forma, se alcance a higiene pessoal, assim como a sanitização e controles aplicados aos processos e produtos, assegurando que estes cheguem aos clientes e consumidores com a mais alta qualidade e segurança microbiológica.

Produtos lácteos caprinos

Avanços na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos tem ampliado o conhecimento sobre o leite de cabra e produtos derivados como também alternativas de práticas e processos que agreguem valor a esse tipo de leite. Com estes objetivos, estão sendo conduzidas no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos (LCTA) da Embrapa Caprinos e Ovinos as seguintes linhas de pesquisa: desenvolvimento

de produtos lácteos caprinos, desenvolvimento de produtos lácteos funcionais probióticos e ricos em ácido linoleico conjugado (CLA), marcadores proteicos para indicação geográfica, prospecção de insumos vegetais da biodiversidade brasileira e proteômica aplicada à tecnologia de leite caprino.

Desenvolvimento de produtos lácteos caprinos

Nas últimas duas décadas, a Embrapa Caprinos e Ovinos desenvolveu vários processos tecnológicos, gerando ampla diversidade de produtos lácteos caprinos. A tecnologia de processamento de queijos de origem nacional, como o Coalho e o Minas frescal (EGITO; LAGUNA, 1999; EGITO et al., 2009a) e internacional como *Boursin*, *Pelardon* e *Ricota* (LAGUNA; LANDIM, 2003), adaptadas ao leite de cabra, originando produtos com sabor diferenciado. Outras variedades de queijos foram desenvolvidas, como o Andino natural, maturado e defumado (LAGUNA et al., 2009; LAGUNA; EGITO, 2001a), o queijo com ervas aromáticas (EGITO et al., 2007a; EGITO et al., 2009b), o queijo artesanal do sertão (EGITO et al., 2008) e outros adicionados de produtos da biodiversidade vegetal brasileira (BENEVIDES et al., 2009b; BENEVIDES et al., 2010). Além dos queijos, foram desenvolvidas tecnologias para processamento de produtos fermentados à base de leite de cabra, como o iogurte batido e a coalhada dessorada caprina, ambos adicionados de polpa de frutos tropicais (LAGUNA; EGITO, 2008; LAGUNA et al., 2010; LAGUNA; EGITO, 2006), bem como para produção de doce de leite pastoso e em tabletes (LAGUNA; EGITO, 1999).

As principais características dos produtos lácteos caprinos acima mencionados são apresentadas a seguir:

QUEIJO ANDINO: Produto de fácil elaboração por parte dos pequenos fabricantes de queijos, os quais são embalados em folhas da bananeira (*Musa* spp), utilizadas como embalagens primárias oferecendo uma excelente apresentação ao produto, além de conferir sabor e aroma característicos, textura macia e agradável. Esse queijo não apresenta dessoragem durante a estocagem, possuindo uma vida de prateleira de aproximadamente dez dias.

QUEIJO ANDINO MATURADO E DEFUMADO: O processo tecnológico de maturação e defumação do queijo Andino apresenta bons resultados, mostrando ser uma alternativa viável de diversificação e conservação do queijo com validade de consumo de até 60 dias quando embalado a vácuo. Esta tecnologia tem potencial para ser aplicada na agricultura familiar, como fonte de renda pelo aproveitamento dos excedentes do leite nas propriedades. Com a finalidade de executar o processo tecnológico de forma correta, recomenda-se que o defumador tenha controle de temperatura, controle da saída da fumaça e uma capacidade adequada para atender as necessidades da produção.

IOGURTE BATIDO: As polpas de frutas tropicais, tais como tamarindo (*Tamarindus indica* L.), tangerina (*Citrus reticulata*), cajá (*Spondias lutea* L.), sapoti (*Manikara zapota* L.), graviola (*Annona muricata* L.) e maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims), podem ser utilizadas com excelentes resultados na fabricação do iogurte batido, após processamento tecnológico adequado, enriquecendo-o e conservando suas características originais, sem a necessidade de utilizar aditivo químico. A conservação do produto pode chegar até dez dias à temperatura de refrigeração de 3 °C a 5 °C, preservando, assim, as características nutritivas e sensoriais do alimento.

COALHADA DESSORADA CAPRINA: A coalhada deessorada caprina, desenvolvida pela fermentação láctica e adicionada de polpa de frutas tropicais, apresenta consistência macia e cremosa, além de excelente sabor. A polpa de frutas, quando adicionada, enriquece o produto, resultando em bons teores de proteína, entre 7,6 e 10,8%, agregando valor ao leite de cabra. A coalhada também pode ser consumida de forma original, sem adição de polpa de frutas.

DOCE DE LEITE PASTOSO: O doce de leite pastoso é fabricado com baixo teor de açúcar (12,5%), sem adição de amido e conservantes, além de possuir elevado teor de proteínas (13,0%). Por ser bem aceito pelo consumidor, oferece oportunidade de incremento na produção de leite de cabra e lucro para os pequenos e médios produtores.

DOCE DE LEITE EM TABLETES: O resultado desse processo tecnológico é um produto com elevado teor proteico e mineral, 100% natural, sem adição de amido, conservantes e flavorizantes. É utilizado em sua elabo-

ração açúcar refinado e bicarbonato de sódio, resultando em um produto de baixa umidade e atividade de água (Aw), com conseqüente vida de prateleira elevada. Foram desenvolvidos os sabores, natural, cravo, canela, gergelim, castanha de caju (utilizando o xerem) e coco ralado. A cor do produto pode variar de marrom claro a castanho, de acordo com o ingrediente adicionado para conferir sabor.

QUEIJO ARTESANAL DO SERTÃO: O processo de fabricação do “queijo do sertão” com leite de cabra é simples e não requer instalações e equipamentos especiais. O processo tecnológico deste queijo objetiva resgatar a tradição secular de fabricação utilizada nas fazendas do sertão nordestino no processamento do “queijo de coalho do sertão”. Após a fabricação dos queijos estes deverão ser mantidos em condições ambientais naturais. A maturação de queijo de cabra em temperatura ambiente é possível em clima de alta temperatura e baixa umidade como observado no sertão nordestino, sendo empregado há séculos pelo sertanejo, e este processo se tornou uma alternativa viável para a fabricação de queijos artesanais em regiões que não possuem sistema de energia elétrica ou de refrigeração.

QUEIJO COALHO: É um dos queijos mais tradicionais da Região Nordeste, produzido e difundido não só pelos nordestinos, mas também por turistas que visitam a região, além de ser comercializado em outras regiões do Brasil. Apesar de ser valorizado por seu sabor característico, atualmente há no mercado variedades desse queijo adicionadas de especiarias comumente utilizadas na culinária, como orégano, pimenta e canela, diversificando-os, além de oferecer alternativas de sabores.

Derivados lácteos caprinos adicionados de produtos dos biomas brasileiros

Atualmente tanto os produtores quanto os consumidores estão ávidos por novidades, buscando ampliação do mercado de lácteos caprinos, além do aumento de renda dos produtores e agroindustriais. Como mais uma alternativa para atender a esses fatores, a Embrapa Caprinos e Ovinos tem desenvolvido tecnologias para a fabricação de lácteos caprinos adicionados de produtos vegetais provenientes dos diferentes biomas do Brasil.

Dentre esses produtos podemos citar o Cumaru (*Amburana cearensis*) e o Pequi (*Caryocar brasiliense*), utilizados como ingredientes na fabricação do queijo Coalho (GARCIA et al., 2008; BENEVIDES et al., 2010), apresentando excelentes resultados quanto à aceitação dos consumidores, avaliada por meio de análise sensorial realizada em laboratórios, supermercados e eventos. Segundo Matos (2007), o cumaru é também conhecido como cumaru do Ceará, amburana de cheiro, cumaru de cheiro, cumbaru das caatingas, e tem como principal componente químico a cumarina, responsável juntamente com outras substâncias, por atividades anti-inflamatórias determinadas experimentalmente, validando cientificamente o uso popular e o tratamento caseiro, além de oferecer sabor característico de produtos da Caatinga, valorizados por grande parte de consumidores que demandam por esses produtos.

O Pequi, fruto tradicional do Brasil, especialmente do nosso cerrado, tem o Ceará como um dos maiores estados produtores, juntamente com Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí, Pernambuco, Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás. Somente no Ceará, especificamente a Região do Cariri, uma das regiões de maior produção do fruto, alcançou em 2008 a produção de 2,3 milhões de toneladas. A polpa do fruto e a amêndoa são consideradas altamente nutritivas por possuírem elevados teores de vitaminas, proteínas, sais minerais, carotenoides, principalmente β -caroteno, ácidos graxos e atividade antioxidante (FERREIRA, 2007), apresentando além de sabor peculiar e característico um aroma agradável e uma coloração amarela escura atraente, constituindo-se em precioso recurso alimentar para a população rural da região e sertões vizinhos de Pernambuco e do Piauí. No período da safra no Estado do Ceará, entre dezembro e abril, famílias inteiras deixam suas casas e sobem à Chapada do Araripe para o trabalho de coleta dos frutos e extração ainda de forma artesanal, por fervura em água, do estimado óleo, obtido da polpa do fruto, para a comercialização ou para a própria alimentação. Essas famílias fazem dessa atividade um meio de sobrevivência, pois a exploração se torna mais uma oportunidade de melhorar a renda dos agricultores familiares durante a safra do fruto. O óleo é considerado de excelente qualidade, pois sua maior parte é constituída de ácidos graxos

insaturados (OLIVEIRA, 2007), e sabe-se que o consumo moderado desses ácidos está relacionado à redução dos níveis de colesterol circulantes e conseqüentemente ao menor risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares. Com todos esses fatores a adição do óleo do Pequi ao queijo Coalho torna-se mais uma opção de um derivado lácteo caprino para consumidores que buscam por um alimento saboroso, saudável e enriquecido com nutrientes importantes a dieta humana.

Portanto, novas variedades de queijos Coalho de leite de cabra adicionadas de produtos da biodiversidade brasileira têm agregado valor ao leite de cabra, além de incrementar os queijos com sabores característicos de produtos regionais e dos biomas brasileiros, contribuindo para o aumento do consumo de um alimento saudável, além de possibilitar o enriquecimento com nutrientes essenciais à dieta. A diversificação dos queijos Coalho aliados à qualidade e à segurança, além da boa apresentação contribuem para a expansão do mercado e para a conseqüente conquista de novos consumidores, com a valorização da biodiversidade brasileira e reconhecimento das potencialidades regionais oferecidas pelos diferentes biomas, pois atualmente o mercado mundial aponta para o crescimento no consumo de alimentos práticos, funcionais e com características bem definidas, além da ânsia de se obter alternativas de significância ecológica, econômica e social para a região.

Derivados lácteos funcionais

Um dos focos recentes das pesquisas em tecnologia de leite e derivados caprinos tem sido o desenvolvimento de produtos lácteos funcionais, em consonância com a expansão do mercado de alimentos funcionais. Características intrínsecas tornam o leite de cabra um alimento naturalmente associado à saúde humana (RAYNAL-LJUTOVAC et al., 2008) e, nesse contexto, a incorporação de atributos de saúde adicionais aos produtos lácteos caprinos pode representar um diferencial importante para ampliar sua participação no mercado. Em função do alto valor agregado e da demanda crescente por alimentos promotores de saúde, os produtos lácteos funcionais constituem uma oportunidade economicamente promissora.

Os produtos probióticos destacam-se como os principais alimentos funcionais comercialmente disponíveis no segmento de produtos lácteos. São produtos adicionados de bactérias benéficas à saúde humana, geralmente lactobacilos e bifidobactérias, cujo consumo regular contribui para o equilíbrio da microbiota intestinal e aumenta a proteção contra patógenos intestinais, entre outros efeitos. Iogurtes e bebidas lácteas probióticas, em diversos sabores, tem sido comercializados com sucesso no Brasil. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) regulamenta esses produtos, exigindo que contenham pelo menos 10^8 células viáveis de bactérias/mL reconhecidamente probióticas até o final de seu prazo de validade para que sejam classificados como probióticos (ANVISA, 2008).

Recentemente, a adição de culturas probióticas em queijos tem sido objeto de diversos estudos, pois algumas características dos queijos os tornam bons veículos para manutenção da viabilidade dos probióticos, como a baixa acidez e o alto teor de proteínas do leite. A Embrapa Caprinos e Ovinos desenvolveu tecnologias para a produção em pequena escala de queijos caprinos probióticos, frescos e maturados, utilizando culturas probióticas comerciais: queijo Minas frescal (SANTOS et al., 2009), queijo Coalho (SANTOS et al., 2010a) e queijo fresco cremoso produzido por coagulação láctica (SANTOS et al., 2010b; SANTOS et al., 2010c). As culturas de *Lactobacillus acidophilus* La5 e de *Bifidobacterium animalis* Bb12 foram avaliadas, adicionadas durante o processamento dos queijos, isoladamente ou em co-cultura. Os três tipos de queijos mantiveram a concentração de bactérias probióticas requeridas pela legislação brasileira e mostraram-se promissores em função de sua boa aceitação sensorial entre consumidores potenciais, em testes realizados em Sobral-CE.

Além dos queijos de cabra adicionados de bactérias probióticas, outros produtos similares estão sendo desenvolvidos no LCTA, tais como bebidas lácteas à base de leite e soro lácteo caprino, adicionadas de polpa de frutas tropicais, bem como sorvetes à base de leite de cabra, estes

últimos em parceria com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE-Sobral), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e a Universidade de São Paulo (USP).

Outra vertente na área de produtos lácteos funcionais é a elevação do teor de ácido linoleico conjugado (CLA), um grupo de isômeros do ácido linoleico naturalmente presentes na gordura do leite de ruminantes. O CLA tem sido associado a diversos efeitos benéficos à saúde e, embora tais efeitos ainda sejam objeto de estudos, ensaios biológicos com modelos animais têm fundamentado o potencial anticarcinogênico e hipocolesterolêmico do CLA (BERNARD et al., 2009), entre outros.

Pesquisas em nutrição animal realizadas na Embrapa Caprinos e Ovinos têm demonstrado que estratégias nutricionais envolvendo a adição de óleos vegetais à dieta de cabras leiteiras resultam em um aumento relevante, superior a 150%, no teor de ácido linoleico conjugado (CLA) da gordura do leite de cabra (BOMFIM, 2006), sem alteração das características sensoriais do leite.

A utilização do leite de cabra com teor elevado de CLA para a produção de queijos torna possível a obtenção de produtos lácteos naturalmente enriquecidos nesse ácido graxo potencialmente funcional. Estudos sobre o processamento e maturação de queijo Coalho caprino produzido com leite de cabras em dieta suplementada com óleos de soja e girassol, conduzidos na Embrapa Caprinos e Ovinos, demonstraram que o maior teor de CLA do leite não é afetado pela pasteurização nem pelo processamento e maturação do queijo (dados não publicados). Os queijos caprinos com teor elevado de CLA, produzidos em escala piloto e maturados por 35 dias a 10 °C, obtiveram alta aceitação sensorial em testes realizados com consumidores potenciais do produto, no IFCE - Sobral-CE.

Apesar dos avanços já obtidos no desenvolvimento de produtos lácteos caprinos funcionais, novos estudos são ainda necessários para uma compreensão mais ampla e consolidada de seus efeitos benéficos à saúde humana, além da nutrição.

Os avanços já obtidos no desenvolvimento de produtos lácteos caprinos funcionais trazem perspectivas promissoras de inserção desses produtos no mercado de alimentos que oferecem benefícios à saúde, além da nutrição. Cabe ressaltar, no entanto, a importância da informação adequada aos consumidores, bem como de novos estudos visando à compreensão mais completa e consolidada de seus efeitos benéficos.

Insumos para a fabricação de produtos lácteos caprinos: proteases de origem vegetal

Um dos estudos bastante promissores no LCTA está relacionado com a atividade coagulante, identificação e caracterização de proteases vegetais para fabricação de queijos (LAGUNA et al., 2000; LAGUNA; EGITO, 2001b; EGITO et al., 2007b). Proteases são enzimas de grande aplicabilidade na indústria alimentar, e na indústria láctea é o “ingrediente” imprescindível para a fabricação de queijos tradicionais como Coalho, Minas Frescal, Minas Padrão, *Camembert*, *Roquefort*, *Parmesão* etc. A fabricação destes tipos de queijos não seria possível sem a ação das proteases. A protease tradicionalmente utilizada na fabricação destes queijos é a quimosina, conhecida como “coalho”, obtida do estômago de bezerras, sendo nos dias atuais também produzida por engenharia genética. Destacando-se que a tecnologia para produção destas enzimas por engenharia genética não é aceita para fabricação de queijos em alguns países da Europa de grande tradição queijeira, a exemplo da França, onde a produção de queijos com coalhos produzidos desta forma não são aceitos. Sendo, portanto, os produtos obtidos de forma natural e sustentável, como os obtidos de vegetais, uma alternativa viável para mercados exigentes como o europeu.

Entre os vegetais utilizados como fonte de proteases para a fabricação de queijos destacam as flores de alcachofra, que contêm a protease denominada cinarase ou cardosina, tradicionalmente utilizada em países da Europa. Esta enzima é utilizada em Portugal para a fabricação de queijos Serra da Estrela bem como na Espanha onde se fabrica o queijo Flor de Guia produzido nas ilhas Canárias.

Estudos realizados no LCTA por meio do *screening* de proteases em vegetais nativos e cultivados na Região Nordeste mostraram o potencial da biodiversidade da região para este tipo de aplicação. Foi observado que sementes de albizia (*Albizia lebbbeck*) e girassol (*Helianthus annuus*) coagulavam o leite apresentando potencial para serem utilizados na fabricação de queijos. Para que ocorra a coagulação do leite no processamento de queijo, o coalho (quimosina) age inicialmente sobre a κ -caseína hidrolisando esta proteína na região Phe₁₀₅-Met₁₀₆ sendo este fenômeno responsável pela gelificação do leite. Em 2007, em colaboração com a *Unité de Recherche sur l'Animal et Fonctionnalités des Produits Animaux* (URAFPA), Nancy-Université, U.C. INRA 340, na França, o LCTA mostrou que proteases de girassol hidrolisam a κ -caseína mesmo sítio de hidrólise da quimosina, que é a enzima tradicionalmente utilizada na fabricação de queijo, conforme Egito et al. (2007b).

Em decorrência da similaridade entre a protease de girassol e a quimosina, novos estudos estão sendo desenvolvidos no LCTA utilizando o extrato obtido de sementes de girassol como “coalho” na fabricação de queijos com leite de cabra. Estes estudos têm apresentado inicialmente grande potencial em especial para fabricação de queijos artesanais em que o produtor poderá plantar o girassol e produzir o coalho na própria fazenda e desta forma ofertar aos consumidores brasileiros e/ou mundiais queijos fabricados com proteases de girassol. Há também grande perspectiva para a produção de queijos industriais, uma vez que a indústria de extração de óleo de girassol processa grande quantidade de sementes em todo mundo, e, a partir do momento em que se estabeleça uma nova aplicabilidade destas enzimas, tecnologias serão desenvolvidas para extração de proteases das sementes e não somente do óleo como ocorre nos dias atuais.

Mercado

No Brasil há dificuldade em se obter registros oficiais da comercialização de produtos lácteos caprinos, o que tem limitado uma análise de mercado mais consistente, e que reflita a realidade do País.

Empresas privadas consolidaram com competência um dos últimos elos da cadeia produtiva, lançando no mercado nacional produtos lácteos caprinos como o leite em pó instantâneo, leite longa vida integral, *light* e desnatado, além de achocolatados e queijos *Moleson*, *Chevrotin* e fundido. Novos conceitos alimentares também têm ganhado força pela demanda por produtos orgânicos caprinos, o que tem agradado aos consumidores.

Associações de produtores de caprinos leiteiros e o governo, assim como países como a França, Espanha e Portugal, têm contribuído para o desenvolvimento da cadeia produtiva brasileira, por intermédio de convênios e parcerias em temas importantes como capacitação de processadores, indicação geográfica e denominação de origem, para alimentos produzidos no país. Vale ressaltar o mérito e reconhecimento de empresas que apostaram e ainda apostam no setor caprino leiteiro, seja pela produção do leite ou pelo desenvolvimento de novas tecnologias para o setor.

Segundo a Milknet (2011), pesquisas realizadas sobre o consumo de queijos no Brasil durante o período de 2000 a 2008 revelaram um aumento de 2,6 kg para 4 kg de queijo *per capita*, representando aumento de 30,8% no consumo do produto. Em 2009, a produção de queijos no país foi cerca de 700 mil toneladas, mostrando crescimento de 5%, em comparação a 2008, de acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (Abiq), tornando-se o Brasil o terceiro maior produtor mundial de queijos, atrás somente da União Europeia e Estados Unidos.

Pelo nicho de mercado que representa os produtos lácteos caprinos no Brasil, estima-se que cerca de 95% do leite de cabra seja consumido na forma fluida. O restante da produção é destinado à fabricação de queijos, leite em pó, ricota, iogurtes, bebidas lácteas, dentre outros produtos. No entanto, tem-se observado um aumento no consumo dos produtos lácteos caprinos, pelo acréscimo do volume de leite destinado à fabricação destes produtos, além do leite em pó e leite fluido pasteurizado ou processado em temperatura alta (*Ultra High Temperature* – UHT).

Portanto, o mercado tem sinalizado espaço para crescimento tanto para a produção de leite de cabra quanto para o aumento dos lácteos caprinos, agregando valor e trazendo benefícios para o incremento da renda dos produtores rurais. Sem dúvida, existe um grande potencial de evolução da cadeia produtiva, pois novos produtos caprinos poderão ser inseridos no mercado, caso haja políticas de *marketing* adequadas, em vista do potencial das tecnologias disponíveis, ainda não consolidadas comercialmente.

Atualmente, a divulgação dos lácteos caprinos é realizada por meio de pôsteres, ferramentas magnéticas como CDs e DVDs, e a diversidade de *sites* que promovem e comercializam esses produtos, além de matérias com resultados de pesquisa.

Eventos como feiras e exposições têm motivado os produtores a expor os produtos, antes ofertados somente em restaurantes frequentados por pessoas com maior poder aquisitivo e em lojas especializadas. Atualmente, esses mesmos produtos estão sendo disponibilizados aos consumidores nas gôndolas dos supermercados e *delicatessens*, tornando-se um exemplo de avanço significativo, devendo ser comemorado pela cadeia produtiva como uma conquista do mercado.

Considerações finais

A cadeia da caprinocultura leiteira ainda precisa de melhorias em infraestrutura, qualificação da mão de obra, elaboração de normas para a fiscalização da qualidade dos produtos, além do desenvolvimento de novas tecnologias a fim de se obter produtos lácteos caprinos competitivos e com qualidade.

Instituições de ensino e pesquisa têm contribuído significativamente para a produção técnico-científica relacionada ao tema. Como exemplo, o Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT) e a Queijaria Suíça de Nova Friburgo, referência nacional na capacitação e na arte de fabricação de produtos lácteos caprinos (MUNK; RODRIGUEZ, 1997; FURTADO, 1998).

No entanto, o setor da caprinocultura leiteira no Brasil necessita elaborar normatizações próprias para que melhore o desenvolvimento do setor e conseqüentemente haja mais estímulo para o investimento na produção do leite e no desenvolvimento de novas tecnologias, ou mesmo no aprimoramento dos processos tecnológicos já existentes, a fim de que aumente a produção do leite e dos derivados lácteos caprinos, desde que amparados por legislações próprias.

No Brasil já se fabricam vários tipos de queijos caprinos de boa qualidade, que, ao serem avaliados junto aos consumidores, têm conseguido boa aceitação no mercado. No entanto, os queijos caprinos ainda são considerados produtos com preços mais elevados quando comparados aos bovinos. Acredita-se que isso ocorra devido à reduzida produção do leite caprino no país, mesmo que os produtos possuam qualidade e sabor diferenciados, tornando fator decisivo no mercado, sobretudo por possuírem preços mais acessíveis que os similares importados.

Finalmente, é necessária a criação de uma rede com a finalidade de registrar o número real do rebanho caprino leiteiro no país, assim como o registro da produção de leite e de derivados, estratégias fundamentais para o planejamento e o desenvolvimento da cadeia produtiva caprina.

Referências

ANUALPEC - ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2010.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Comissões Tecnocientíficas de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e/ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos**: lista das alegações aprovadas. Anvisa, Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/teco_lista_alega.htm>. Acesso em: 7 nov. 2009.

BENEVIDES, S. D.; EGITO, A. S. do. **Orientações sobre boas práticas de fabricação (BPF) para unidades processadoras de leite de cabra.** Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 4 p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 76).

BENEVIDES, S. D.; SANTOS, K. M. O. dos; BURITI, F. C. A.; SOUSA JÚNIOR, A. L.; LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do. **Processamento de queijo tipo coalho de leite de cabra adicionado de *Amburana cearensis* (Cumaru).** Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2010. 4 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 120).

BENEVIDES, S. D.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; EGITO, A. S. Do; CHAPAVAL, L.; GUIMARÃES, V. P. **Guia de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para estabelecimentos processadores de leite de cabra.** Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009a. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Documentos, 85).

BENEVIDES, S. D.; SANTOS, K. M. O. dos; EGITO, A. S. do; VIEIRA, A. D. S.; LAGUNA, L. E.; BURITI, A. C. A. **Processamento de queijo de coalho de leite de cabra adicionado de óleo de pequi.** Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009b. 6 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 103).

BERNARD, L.; SHINGFIELD, K. J.; ROUEL, J.; FERLAY, A.; CHILLIARD, Y. Effect of plant oils in the diet on performance and milk fatty acid composition in goats fed diets based on grass hay or maize silage. **British Journal of Nutrition**, v. 101, p. 213-224, 2009.

BOMFIM, M. A. D.; LANNA, D. P. D.; FACÓ, O.; RODRIGUES, M. T.; GOMES, G. M. F.; PEREIRA, L. P. S. Effect of manipulation of fatty acid contents on functional potential of goats milk to human nutrition and health. In: FERNANDES, E. N.; MARTINS, C. E.; DURR, J. W.; LONDINSKY, A.; OLIVEIRA, A. F. de; SILVA, P. H. F. da; LEÓN, E. F.; MARTINS, P. do C.; KRUG, E. E. B.; ARCURI, P. B. (Ed.). **Tendências e avanços do agronegócio do leite nas Américas: mais leite = mais saúde.** Montevideo: FEPALE; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Porto Alegre: Associação Gaúcha de

Laticinistas, 2006. Livro foi lançado no CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE, 9., 2006, Porto Alegre. p. 209-213.

BRASIL. ANVISA. Resolução RDC nº 275, de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 23 out. 2003. seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 368, de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 08 set. 1997. seção 1.

CAVALCANTE, A. C. R. **Produção de leite de cabra em pastagem de Capim Tanzânia alternativas de manejo para produção sustentável em pasto cultivado**: avaliação de 2010. 166 f. Tese (Doutorado em Ciências. Área de concentração: Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.

CHAPAVAL, L.; MORORÓ, A. M.; SOUZA, A. P. B. de; RAMOS, M. O. **Boas Práticas Agropecuárias na Ordenha de Cabras Leiteiras**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. 7 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Circular Técnica, 39).

CORDEIRO, A. G. P. C.; CORDEIRO, P. R. C. Detecção de leite de vaca no leite de cabra usando imunocromatografia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **A produção animal e o foco no agronegócio**: anais. Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. 1 CD-ROM.

EGITO, A. S. do; GIRARDET, J. M.; LAGUNA, L. E.; POIRSON, C.; MOLLÉ, D.; MICLO, L.; HUMBERT, G.; GAILLARD, J. L. Milk-clotting activity of enzyme extracts from sunflower and albizia seeds and specific

hydrolysis of bovine k-casein. **International Dairy Journal**, v. 17, n. 7, p. 816-825, 2007b.

EGITO, A. S. do; LAGUNA, L. E. **Fabricação de queijo de coalho com leite de cabra**. Sobral: Embrapa Caprinos, 1999. 15 p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 16).

EGITO, A. S. do.; ROSINHA, G. M. S.; LAGUNA, L. E.; MICLO, L.; GIRARDER, J. M.; GAILAARD, J. L. Método eletroforético rápido para detecção da adulteração do leite caprino com leite bovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p. 932-939, 2006.

EGITO, A. S. do; SANTOS, K. M. O. dos; BENEVIDES, S. D.; BURITI, A. F. A.; LAGUNA, L. E. **Processamento artesanal de queijo fabricado com leite de cabra utilizando coagulação láctica**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009b. 6 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 99).

EGITO, A. S. do; SANTOS, K. M. O. dos; BENEVIDES, S. D.; PEREIRA, S. C.; LAGUNA, L. E. **Processamento artesanal de queijo do sertão fabricado com leite de cabra**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2008. 6 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 93).

EGITO, A. S. do; SANTOS, K. O. dos; LAGUNA, L. E.; BENEVIDES, S. D. **Processamento de queijo de cabra com ervas aromáticas**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2007a. 6 p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 81).

EGITO, A. S. do; SANTOS, K. M. O. dos; VIEIRA, A. D. S.; BENEVIDES, S. D.; LAGUNA, L. E.; BURITI, F. C. A. **Processamento artesanal do queijo Minas Frescal fabricado com leite de cabra**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009a. 6 p. il. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 102).

FERREIRA, L. C. **Aspectos microbiológicos da conservação de polpas de pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb.): qualidade, higiene, adaptação**

de bactérias ao estresse ácido e isolamento de microrganismos com potencial para bioconservação. 2007. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 02 maio 2011.

FURTADO, M. M. **Fabricação de queijo de leite de cabra.** 6. ed. São Paulo: Nobel, 1998. 126 p.

GARCIA, E. F.; QUEIROGA, R. de C. R. do E.; DINIZ, M. de F. F. M.; OLIVEIRA, M. E. G.; SILVA, M. G. F.; ILSA, C.; ALCÂNTARA, M. D. B. de; SOUSA, W. H. de. Características fitoquímicas de *Amburana cearensis* A. C. Smith utilizado em queijos de leite de cabra. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPB, 16., 2008, João Pessoa, PB. **Resumos...** João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2008. CD ROM. 3 v.

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do. Atividade coagulante de extratos vegetais no leite integral de caprino e bovino. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v. 56, n. 321, p. 179-185, 2001. Edição dos anais do CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 18., 2001b, Juiz de Fora, MG.

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do. **Fabricação de doce de leite de cabra pastoso.** Sobral: Embrapa Caprinos, 1999. 19 p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 22).

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do. **logurte batido de leite de cabra adicionado de polpa de frutas tropicais.** Sobral: Embrapa Caprinos, 2006. 5 f. il. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 32).

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do. **Processamento do doce de leite de cabra em tabletes.** Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2008. 5 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 94).

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do. **Queijo andino fabricado com leite de cabra**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2001a. 16 p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 24).

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do; BENEVIDES, S. D.; SANTOS, K. M. O. dos. **Coalhada caprina dessorada adicionada de polpa de frutos tropicais**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2010. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 116).

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do; RODRIGUES, R. C. Atividade coagulante de extratos vegetais no leite de cabra submetido a diferentes temperaturas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 55, n. 315, p. 52-58, 2000. Edição dos Anais do CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 17., 2000, Juiz de Fora, MG.

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do; SANTOS, K. M. O. dos; BENEVIDES, S. D. **Processamento do queijo andino caprino maturado e defumado**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. 9 p. il. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 105).

LAGUNA, L. E.; LANDIM, F. G. S. Processo de produção. In: INICIANDO um pequeno grande negócio agroindustrial: leite de cabra e derivados. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 11-48.

MATOS, F. J. de A. **Plantas Medicinais**: guia de seleção e emprego das plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. 3. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2007. 394 p.

MILKNET. **Queijo em alta no país**. 2010. Disponível em: <<http://www.milknet.com.br/?pg=noticia&id=14852&buscador=APOS-DOIS-ANOS-DE-PESQUISA-E-DESENVOLVIMENTO,-A-CHR.-HANSEN-APRESENTA-APRIMEIRA-LINHA-EXCLUSIVA-DE-CULTURAS-PARA-IOGURTES-BEBIVEIS,-TAMBEM-NA-VERSAO-PROBIOTICA&local=1>>. Acesso em: 4 maio 2011.

MUNK, A. V.; RODRIGUEZ, F. C. **Produção de derivados de leite**:

manteiga, ricota, doce de leite, sorvete, iogurte, bebida láctica. Manual CPT. Viçosa: CPT, 1997. 90 p.

OLIVEIRA, C. M. de. **Lipídios insaponificáveis no pequi (*Caryocar brasiliense* Camb)**. Rio de Janeiro: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas/Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2007. 4 p.

QUEIROGA, R. C.; COSTA, R. G.; BISCONTINI, T. M. B. **A caprinocultura leiteira no contexto da segurança alimentar e nutricional**. Capritec, Espírito Santo do Pinhal. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/art37.htm>>. Acesso em: 21 ago. 2007.

RAYNAL-LJUTOVAC, K.; LAGRIFFOUL, G.; PACCARD, P.; GUILLET, I.; CHILLIARD, Y. Composition of goat and sheep milk products: an update. **Small Ruminant Research**, v. 79, p. 57-72, 2008.

SANTOS, K. M. O. dos; EGITO, A. S. do.; BURITI, F. C. A.; VIEIRA, A. D. S. Agregação de valor ao leite de cabra através da elaboração de queijo cremoso potencialmente probiótico. In: XIMENES, L. J. F.; MARTINS, G. A.; MORAIS, O. R. de; COSTA, L. S. de A.; NASCIMENTO, J. L. S. do (Coord.). **Ciência e tecnologia na pecuária de caprinos e ovinos**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010b. (Série BNB. Ciência e Tecnologia, 5). cap. 18, p. 439-458.

SANTOS, K. M. O. dos; EGITO, A. S. do; VIEIRA, A. D. da S.; BURITI, F. C. A.; BENEVIDES, S. D.; LAGUNA, L. E. **Processamento de queijo caprino cremoso probiótico adicionado de *Bifidobacterium animalis* e *Lactobacillus acidophilus***. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2010c. 5 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 118).

SANTOS, K. M. O. dos; VIEIRA, A. D. S.; BENEVIDES, S. D.; LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do; BURITI, F. C. A. **Processo de fabricação de queijo Minas Frescal probiótico elaborado com leite de cabra**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. 7 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 104).

SANTOS, K. M. O. dos; VIEIRA, A. D. da S.; BENEVIDES, S. D.; BURITI, F. C. A.; EGITO, A. S. do; LAGUNA, L. E. **Processamento de queijo caprino probiótico tipo coalho adicionado de *Lactobacillus acidophilus***. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2010a. 8 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 119).

SEBRAE. **Diagnóstico da cadeia produtiva agroindustrial da caprinovinocultura do Rio Grande do Norte**. Natal: SEBRAE; SINTEC, 2001. v. 3, 226 p.

ZAFALON, L. F.; POZZI, C. R.; CAMPOS, F. P.; ARCARO, J. R. P.; SARMENTO, P.; MATARAZZO, S. V. **Boas práticas de ordenha**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 49 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 78).

Alternativas para contornar a estacionalidade reprodutiva de cabras leiteiras

Paula Maria Pires do Nascimento, Joanna Maria Gonçalves de Souza

Introdução

O agronegócio da caprinocultura vem tomando dimensões enormes devido à grande procura por seus produtos e à ampla abertura dos mercados deste setor. Isto proporciona uma alternativa de desenvolvimento sócio-econômico real e coerente, com a possibilidade de melhoramento genético dos rebanhos e incremento dos índices produtivos (CHALHOUB & RIBEIRO FILHO, 2005). A eficiência reprodutiva, possivelmente, é o parâmetro que, isoladamente, mais contribui para a produtividade do rebanho e, desde que os mercados e custos de produção sejam favoráveis, deve-se buscar maximizá-la. No entanto, para isso, independentemente do tipo de exploração, é necessário o conhecimento bem como a compreensão do comportamento e da fisiologia reprodutiva dessa espécie (SIMPLÍCIO et al., 2005).

Cabras são fêmeas poliéstricas estacionais de dias curtos, apresentando uma única estação de acasalamento natural no ano, o que significa que os estros estão concentrados em um período de tempo definido durante o ano, quando o fotoperíodo (número de horas de luz por dia) é menor. Sua duração é definida primariamente pela latitude e secundariamente pela raça. Assim, quanto mais longe da linha do Equador, esta estacionalidade reprodutiva tende a ser mais evidente (FONSECA et al., 2007). O efeito da estação do ano sobre o processo reprodutivo está relacionado

à ação da melatonina, um hormônio derivado da serotonina e produzido na glândula pineal com marcado ritmo circadiano, durante o período de ausência de luz (ARENDRT, 1998).

A duração média da gestação em caprinos é de 150 dias e entre 35 e 50 dias após o parto o útero já oferece condições morfofisiológicas para acomodar um novo concepto. Logo, fêmeas caprinas apresentam potencial biológico para parirem, aproximadamente, a cada sete ou oito meses. A duração do intervalo de partos influencia, direta e significativamente, a eficiência reprodutiva e deve ser estabelecida em função do tipo de exploração, dos objetivos e raça. De forma geral, em exploração para produção de leite utilizando-se raças especializadas, deve-se considerar trabalhar com período de lactação de dez meses e intervalo de partos de 12 meses. Já em raças menos selecionadas para produção de leite, como a Anglonubiana, sugere-se buscar uma lactação de oito meses e intervalo de partos de dez meses. Devido à estacionalidade reprodutiva e, conseqüentemente produtiva, de raças especializadas, produtores de caprinos leiteiros recebem um adicional pelo litro de leite produzido na entressafra. Desta forma, quando o objetivo da produção é o leite, independentemente da raça, a sincronização e/ou indução de estro são convenientes, com o objetivo de proporcionar que a produção de leite coincida com a maior demanda do mercado (SIMPLÍCIO et al., 2005).

A sincronização refere-se à concentração de animais em estro em intervalo de tempo restrito (24 a 72 h) durante a estação de acasalamento. No entanto, durante a estação de anestro, o estro pode ser manifestado por meio de técnicas que podem induzir à manifestação de estro, podendo ser ou não de forma sincronizada (FONSECA et al., 2007). De acordo com Souza (1997), existem métodos capazes de induzir ao ciclo estral, promover a sincronização de estro e ovulação. Estes métodos são caracterizados como naturais e farmacológicos. Os naturais têm custo reduzido, não provocam estro e ovulação sincronizados e suas aplicações são limitadas a determinadas épocas do ano. Os farmacológicos são mais eficientes, promovendo estros ovulatórios com melhor precisão e eficiência. Nesta revisão serão abordados alguns tópicos da biotecnologia.

logia da reprodução de maior relevância em pequenos ruminantes, sobretudo com relação às técnicas de indução/sincronização de estro, que vêm sendo utilizadas na rotina de campo e em pesquisas no Brasil e no mundo (FONSECA et al., 2007).

Tratamentos naturais

Fotoperíodo artificial

A utilização de fotoperíodo artificial possui a finalidade de induzir a atividade ovariana em animais em anestro estacional, modificando os padrões originais de liberação de melatonina pela glândula pineal (ALILA-JOHANSSON et al., 2001). A indução do estro por meio do fornecimento de luminosidade artificial é o método mais utilizado em rebanhos caprinos leiteiros em sistemas de confinamento ou semiconfinamento. Os bodes também são influenciados pelo fotoperíodo e fora da estação de atividade sexual apresentam baixa libido e produção espermática inferior. Assim, uma das vantagens desta estratégia é que os machos respondem ao tratamento quando submetidos ao regime de luz artificial, o que não é possível quando se utilizam protocolos hormonais (TRALDI, 1994).

Os dias longos podem ser simulados artificialmente na forma de 16 h de luz artificial e 8 h de escuro ou pelo fornecimento de 1 a 2 h de luz ("*flash*") entre 15 e 18 h depois da aurora, podendo, inclusive, serem fixadas artificialmente. Fornecimento de luz por 17, 20 h, ou ainda a adição de 8 h de luz ao fotoperíodo natural, também são eficientes. Todavia, o uso de 24 h de luz artificial não é recomendado, por não ser mais efetivo e gerar custo adicional. Da mesma forma, não é indicado acréscimo ou decréscimo gradual do fotoperíodo. Após o fim do fornecimento do fotoperíodo artificial, os animais são expostos ao fotoperíodo natural, independentemente da estação do ano em que estejam. Os estros são esperados dentro do período de sete a dez semanas, próximo ao que ocorre em condições naturais, quando cabras leiteiras começam a apresentar estros, ou seja, aproximadamente de oito a dez semanas depois do maior dia do ano. Um estudo de Cordeiro (1991) alerta para uma possível diferença entre o momento da manifestação dos estros;

este parece ser anterior para cabras jovens (15 a 45 dias) quando comparadas às lactantes (60 a 100 dias). Como protocolo geral, as fêmeas podem ser submetidas a 16 h de luz e 8 h de escuro diariamente por um período de 60 dias, manifestando estro em aproximadamente 60 dias após o término do tratamento luminoso. Desta forma, o tratamento luminoso deve terminar no final de junho para a Região Sudeste do Brasil (NEVES et al., 1997; ESPESCHIT, 2005; FONSECA et al., 2005).

Vale ressaltar que a instalação de luzes, incandescentes ou fluorescentes, deve ser feita de forma criteriosa, visto que se deve atingir uma luminosidade tal em decorrência do número de luxes, o que culminará no estímulo necessário para a indução do estro. Custos para adaptação de um galpão a fim de se trabalhar com indução por luz, além de estimativas do consumo de energia elétrica da propriedade, são descritos por Cordeiro (1991).

Efeito macho

Nos animais, os feromônios liberados pela urina, muco cervical, fezes e glândulas de diversas regiões do corpo como pescoço, região anogenital e ao redor dos chifres estimulam os sistemas olfatório e oral que, somados aos demais, provocam alterações nos sistemas reprodutivo e endócrino (GORDON, 1997). Assim, o forte odor do bode, associado à visualização do macho pela fêmea, poderá desencadear o aparecimento do estro em fêmeas caprinas (TRALDI, 1994).

O chamado “efeito macho” é caracterizado pela introdução repentina de machos no lote de fêmeas em anestro ou em transição que se encontravam distantes fisicamente dos machos. Este ato promove a indução do estro por meio de estímulo do desenvolvimento folicular, esteroidogênese e subsequente ovulação (BARTLEWSKI et al., 2002). O isolamento, entretanto, deve ser completo, não se permitindo qualquer contato, como tocar, ver, ouvir ou sentir o cheiro dos bodes por um período mínimo de 30 dias (CHEMINEAU et al., 1990). Isso ocorre, pois mesmo os machos não tendo contato visual ou físico com as fêmeas, os feromônios deles podem estimular a atividade reprodutiva

das fêmeas, sendo apenas o estímulo olfatório ou auditivo suficiente (ROBERTSON, 1997). As células secretoras de GnRH, cruciais para o início do comportamento sexual, parecem estar localizadas no hipotálamo mediobasal (BOUKHIQ et al., 1999), mas ainda se sabe pouco sobre como os sinais olfatórios e visuais provocados alcançam esta região (MARTIN et al., 2004).

Após o uso do efeito macho, é recomendado que os acasalamentos ocorram somente no segundo estro, pois o primeiro estro induzido apresenta fertilidade inconstante. Em alguns casos há o aparecimento do estro não acompanhado de ovulação ou o oposto também pode ocorrer. A formação de corpos-lúteos de curta duração ainda é recorrente neste momento (ROBINSON et al., 1977; TRALDI, 1994; GORDON, 1997). A grande vantagem desta técnica está em ser de custo baixo, simples e eficaz. A desvantagem é, sobretudo, a necessidade de haver espaço disponível para um afastamento efetivo entre machos e fêmeas. Aparentemente, a suplementação nutricional sete dias antes da exposição do macho pode aumentar o número de cabras em estro seguido de ovulação (SANTIAGO-MIRAMONTES et al., 2008). O "efeito macho" pode ter seus índices melhorados quando associado à utilização prévia de esponjas impregnadas com progesterona. Trabalhando dessa forma, Chemineau (1986) observou que a manifestação dos estros passou de 50% para 100% e o número de animais com corpos-lúteos de curta duração foi reduzido de 80 para 5%, havendo ainda um aumento na fertilidade do primeiro estro induzido, de 15 para 78%.

Efeito pênis

Já foi descrito em gatas, ferrets, ratas e camelas, a necessidade da introdução do pênis para a indução da ovulação (HAFEZ, 1987; MUSA & ABUSUNEINA, 1978). Em cabras, sabe-se que a duração do estro é reduzida pela introdução do pênis na vagina, uma vez que o mesmo promove importante estimulação genital. Diferença de aproximadamente 18 h foi observada entre os grupos com e sem monta, porém a causa desta redução na duração do estro não é clara (ROMANO, 1993). O

processo para conduzir a ovulação é acelerado de 6 a 8 h depois da ação do macho caprino. A redução do período do estro é significativa, enquanto resultados para uma, duas ou três montas são os mesmos (ROMANO, 1993).

Em um programa de inseminação artificial o efeito pênis também é importante, uma vez que aumenta a fertilidade das fêmeas. Dois possíveis mecanismos são descritos pela literatura, para explicar a melhora na fertilidade observada depois da presença do macho vasectomizado: a estimulação mecânica da vagina pelo pênis parece reduzir a duração do estro, conseqüentemente as inseminações podem ser sincronizadas em relação às ovulações e o período próximo à fecundação; a estimulação genital parece causar ovulações espontâneas, assim como em vacas e ovelhas, parece aumentar o tônus e contração uterina e a aceleração na ovulação (ROMANO et al., 2000).

Efeito fêmea-fêmea

Fêmeas podem ter um efeito estimulatório sobre outras fêmeas em muitas espécies (POIDRON et al., 1980). Estudos demonstraram o “efeito fêmea-fêmea”, ou seja, que o estro de fêmeas pode influenciar na ovulação de outras, em ovelhas (ZARCO et al., 1995) e cabras (RESTALL et al., 1995). O início do estro pode ser benéfico nos sistemas de produção leiteira, permitindo a maximização da produção de leite e o aumento no crescimento dos jovens. A ovulação no final do estro não significa estro sincronizado. A primeira ovulação não é significativa de sincronia na ovulação, a menos que a fêmea esteja em condições de estro induzido. Em caprinos, o estro foi acompanhado da primeira ovulação, o que parece ser refletido pelo estado reprodutivo dos animais (WALKDEN-BROWN et al., 1993). Logo, é importante determinar se o efeito do primeiro estro é estimulado por outras fêmeas ou simplesmente se a nutrição influencia a fêmea (RESTALL et al., 1995). A estimulação do estro por este efeito permitiria um melhor controle do tempo de reprodução, contribuindo para a criação de sincronia, o que otimizaria a inseminação artificial.

Tratamentos hormonais

Agentes luteolíticos

Um hormônio bastante utilizado como agente luteolítico na sincronização de estro em fêmeas cíclicas é a prostaglandina (PGF2alfa). A PGF2alfa atua destruindo o corpo lúteo (CL) existente na fase progesterônica do ciclo estral e, conseqüentemente, leva à diminuição dos níveis de progesterona circulantes, uma vez que o sítio de produção deste hormônio é o CL. Neste momento, há liberação de grandes quantidades de gonadotrofinas que estimulam o crescimento folicular, que por sua vez produzem estrógeno, induzindo à manifestação de estro em 48 a 72 h. Sabe-se que o CL é responsivo a PGF2alfa entre os dias 5 e 14 do ciclo estral. Logo, para sincronizar um maior número de animais do rebanho, há necessidade de administração de duas doses desta droga em intervalo de 7-11 dias. Desta forma, o uso da PGF2alfa só é coerente quando as fêmeas estão ciclando (SOUZA, 1997; CHALHOUB & RIBEIRO FILHO, 2005).

A via de administração da PGF2alfa é outro aspecto importante. Por alcançar maior eficiência, a via intravulvosubmucosal tem sido preferida (MELLADO et al., 1994). A região paravulvar é indicada como via de administração devido à higienização mais eficiente, diminuindo riscos de contaminação (FONSECA et al., 2007).

Ao avaliar a redução do intervalo da aplicação das duas doses de prostaglandina (7 vs 10 dias) com o objetivo de sincronizar o estro, observa-se que o encurtamento do intervalo de aplicação entre as duas doses de prostaglandina apresenta melhor resultado, sobretudo por permitir maior sincronia de ovulações, abrindo a possibilidade de IA e inseminação em tempo fixo (MENCHACA & RUBIANES, 2002). Tal fato é possível, pois a segunda dose de PGF2alfa é administrada entre o terceiro e o quinto dia do ciclo estral, estando neste período os folículos dominantes da primeira onda folicular ainda em fase de crescimento e os CL já são responsivos à ação da PGF2alfa. No caso de duas aplicações, a utilização ou não do estro após a primeira aplicação é facultativa, mas após segunda aplicação de PGF2alfa o segundo estro ocorre em maior

percentual de animais (FONSECA, 2002) e de forma mais sincrônica, inclusive com sincronia ovulatória. Na estação de acasalamento o estro é eficientemente sincronizado com a associação de dispositivo de progesterona e PGF2alfa, independentemente do momento de sua aplicação (FONSECA, 2006).

Progestágenos

O tratamento com progestágenos permite controlar o momento do aparecimento do estro e da ovulação por meio do mecanismo de *feedback* negativo sobre a liberação de gonadotrofinas, seguido por uma resposta hipofisária após o final do tratamento. Os progestágenos mais comumente utilizados são os dispositivos intravaginais impregnados com acetato de flurogestona (FGA – GOMEZ et al., 2006) e acetato de medroxiprogesterona (MAP – FONSECA, 2002), os auriculares impregnados com norgestomet (GORDON, 1997), ou ainda administrações orais diárias de melengestrol (SAFRANSKI et al., 1992). Produzido em matriz de silicone e impregnado com 300 mg de progesterona natural, o CIDR (*Controlled Internal Drug Release*) é igualmente utilizado. Os implantes de norgestomet e CIDR possuem a vantagem da possibilidade de reutilização, quando adequadamente estocados (FREITAS et al., 1997; MELLADO & VALDÉZ, 1997).

Estudos envolvendo os diferentes implantes disponíveis comercialmente, em geral, não demonstram diferenças significativas. Ao utilizarem dois tipos de dispositivos intravaginais para a indução de estro (MAP e CIDR) associados a 50 µg do análogo sintético D-cloprostenol e 250 UI de gonadotropina coriônica equina, não foram observadas diferenças nos parâmetros avaliados: duração do estro, intervalo do início do estro à ovulação e intervalo da retirada do dispositivo à ovulação (MAFFILI et al., 2006).

A utilização de CIDR durante 6, 9 e 12 dias tanto na estação de anestro estacional como no acasalamento natural para a indução/sincronização de estro não apresentou diferença nos parâmetros comportamentais ou ultrassonográficos avaliados. Logo, de acordo com Nascimento (2009), a utilização do dispositivo é indicada, independentemente do tempo de permanência do mesmo.

Protocolos com longa permanência dos dispositivos (acima de 12 dias) têm dispensado o uso de PGF2alfa, já que todos têm apresentado elevados índices de animais em estro após a retirada de progestágeno, e taxas de gestação que variam de 30 a 80% com acasalamento e IA (revisado por FONSECA et al., 2007). Todavia, com o uso de tratamentos de curta duração sendo inferior à duração da fase luteal, recomenda-se o uso de prostaglandina (ou análogo) para causar a lise de um possível corpo lúteo funcional existente no momento da retirada do implante. Rubianes e Menchaca (2003), após protocolo de curta duração (cinco dias de permanência da esponja), obtiveram 90% das cabras manifestando estro, em um período médio de 30 h após o fim do tratamento. Desta forma, os esquemas de indução/sincronização de estro com progestágenos utilizados atualmente consistem na redução do período de permanência da esponja e na administração de PGF2alfa, 48 h antes do término do tratamento.

A sincronização de estro em cabras com diferentes doses e implantes novos ou reciclados de norgestomet (Syncro-mate B – SMB), durante nove dias, dentro ou fora da estação reprodutiva, mostra que a utilização de 1/5 (1,2 mg) de SMB é suficiente para o controle do estro (MELLADO & VALDÉZ, 1997). Comercialmente os implantes de norgestomet atualmente estão disponíveis somente para a sincronização de estro em vacas. Ao comparar os tratamentos com a dose padrão (3 mg) e duas doses do dispositivo (1,5 mg), foi verificado que o uso de meio implante (1,5 mg) de norgestomet produz uma resposta de estro mais precoce, porém com a mesma variabilidade do tratamento com esponjas. Os autores concluíram também que o uso de metade do implante diminuiu o número de cabras ovulando e a fertilidade após IA (FREITAS et al., 1997).

Gonadotrofina coriônica equina - eCG

A gonadotrofina mais utilizada na prática em rebanhos caprinos leiteiros e também a mais estudada no meio científico é a gonadotrofina coriônica equina (eCG). A eCG é uma substância extraída do soro da égua gestante e apresenta uma dupla-atividade (FSH e LH). A meia-vida longa

deste hormônio, em torno de 120 h, é devida à quantidade de ácido siálico em sua composição, determinando assim uma facilidade do seu emprego, já que determina uma única aplicação para obter os efeitos desejados para indução/sincronização do estro (GONÇALVES et al., 2001). Eventos pré-ovulatórios facilitam a eficiência reprodutiva em programas de IA e transferência de embriões (TE). O tratamento de progestágeno associado ao eCG (PIERSON et al., 2003) tem se mostrado efetivo, mas se observa alguma variabilidade no momento do estro, no pico de LH e na ovulação.

Rubianes et al. (1998) utilizaram CIDR por cinco dias e 300 UI de eCG em caprinos fora da estação reprodutiva e descreveram o início do estro às 40 h após a retirada do dispositivo e taxa de gestação de 64%. Os autores concluíram que os resultados foram efetivos na indução de estro com taxa aceitável de gestação durante o período de anestro. Todavia, embora durante o anestro estacional seja preconizado o uso de gonadotropinas em protocolos de sincronização do estro, Oliveira et al. (2001) observaram não ser necessária a utilização de eCG em protocolos de sincronização em cabras leiteiras cíclicas da raça Saanen.

A associação de eCG ao protocolo tradicional melhora a resposta quanto à frequência e taxa de ovulação, bem como antecipa a ovulação e permite um melhor grau de sincronia nas ovulações entre as cabras tratadas (RITAR et al., 1984). Além disso, alguns autores sugerem a administração de eCG para estimular o crescimento folicular (MAFFILI, 2004). Entretanto, verificou-se que o uso de eCG pode estar associado a baixas taxas de concepção. Isso ocorre em função da elevada capacidade imunogênica desta substância, em decorrência de sua origem glicoproteica, alto peso molecular e alto grau de glicosilação (SAHARREA et al., 1998). Isto reflete na formação de anticorpos anti-eCG, que aumenta em função do número de tratamentos anteriores ao qual o animal foi submetido e, conseqüentemente, há aumento da frequência de estros tardios (> 30 h após a remoção da esponja). A taxa de concepção observada em cabras que manifestaram estro com mais de 30 h, após a remoção da esponja, foi de 33,3%, enquanto

para cabras que manifestaram estro mais precocemente essa taxa elevou-se para 65% (BARIL et al., 1993). Em adição, os anticorpos anti-eCG atrasaram significativamente o início do pico de LH, com redução na porcentagem de fêmeas que ovularam (DRION et al., 2001).

Contudo, em alguns animais tratados com eCG pela primeira vez, uma grande variação no tempo de início do estro também foi observada (BARIL et al., 1993), sugerindo que outros fatores, além da presença de anticorpos anti-eCG, podem estar relacionados com a resposta aos tratamentos de sincronização (FREITAS et al., 1997). Desta forma, recomenda-se que a gonadotrofina necessita ser administrada durante a estação de anestro, mas seu uso deve ser evitado em cabras que estejam na estação de acasalamento natural.

Melatonina

A melatonina é o principal hormônio secretado pela glândula pineal. Estudos sugerem evidências de que o padrão de secreção desse hormônio segue o ritmo circadiano, com significativa secreção ocorrendo nos períodos curtos do dia e com luz agindo como fator supressor da secreção. Consequentemente, as concentrações de melatonina, tanto na glândula pineal como no sangue, são altas à noite e baixas pela manhã. Assim, dias longos (outono e inverno) são caracterizados por pequena secreção, enquanto dias curtos (primavera e verão) por grande secreção deste hormônio (NISWENDER, 1976 citado por ROSA & BRYANT, 2003). Desta forma, enquanto a interrupção da noite pela luz artificial simula os dias longos, a administração de melatonina simula os dias curtos. A melatonina pode ser associada ao uso de luminosidade artificial (TRALDI, 2000) ou efeito macho (ESPESCHIT, 2005).

O uso da melatonina estimula o hipotálamo, a hipófise e as gônadas sexuais, desencadeando a atividade reprodutiva de animais em anestro estacional (TRALDI, 2000). Este hormônio pode ser fornecido diariamente por injeção, na alimentação ou por meio de dispositivos

de liberação lenta como "*bolus*" intrarruminal ou implantes subcutâneos (GORDON, 1997). Sua administração por qualquer via permite a mimetização dos dias curtos e, conseqüentemente, pode ser usada para controlar a reprodução estacional de fêmeas caprinas. Todavia, para o tratamento ser efetivo, é necessário que os animais tenham sido previamente expostos a um período de dias longos (ROSA & BRYANT, 2003). Os machos respondem ao tratamento cerca de duas a três semanas após (CHEMINEAU et al., 1992) e as fêmeas cerca de 40 - 60 dias (HARESIGN, 1992).

Normalmente, a aplicação da melatonina é indicada próxima à estação de acasalamento natural, antecipando-a (GORDON, 1997), mas esta pode ainda ser utilizada no início da estação de acasalamento ou de anestro. Nestas condições, animais submetidos ao uso de implantes de melatonina por 40 dias, associados ao efeito macho (apresentação do macho no momento da retirada do implante), apresentam taxa de concepção de 78%. Cabras leiteiras, quando submetidas a implantes de melatonina apresentaram taxa de partos semelhantes a cabras submetidas à indução hormonal de estro (81 vs 84%, MAZORRA et al., 2001). Embora seja uma técnica promissora, a melatonina ainda não está disponível no mercado brasileiro (ESPESCHIT, 2005).

Considerações finais

A utilização de qualquer técnica de manejo reprodutivo, da mais simples a mais complexa, deve ser antecipada de uma análise da relação custo/benefício. De forma geral, apesar do custo envolvido na indução e sincronização do estro em fêmeas caprinas, esta prática pode e tem sido rotineiramente implementada em sistemas de produção de leite. Um de seus maiores benefícios, a oferta de leite constante durante todo o ano, gera a perspectiva de manutenção e até crescimento do mercado consumidor em função da confiabilidade de fornecimento do leite e seus derivados.

Referências

ALILA-JOHANSSON, A.; ERIKSSON, L.; SOVERI, T.; LAAKSO, M. L. Seasonal variation in endogenous serum melatonin profiles in goats: a difference between spring and fall? **Journal of Biological Rhythms**, v. 16, n. 3, p. 254-263, 2001.

ARENDET, J. Melatonin and the pineal gland: influence on mammalian seasonal and circadian physiology. **Reviews of Reproduction**, v. 3, p. 13-22, 1998.

BARIL, G.; REMY, B.; LEBOEUF, B.; BECKERS, J. F.; SAUMANDE, J. Synchronization of estrus in goats: The relationship between eCG binding in plasma, time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. **Theriogenology**, v. 45, p. 1553-1559, 1993.

BARTLEWSKI, P. M.; BEARD, A. P.; COOK, S. J.; RAWLINGS, N. C. Ovarian activity during sexual maturation and following introduction of the ram to ewe lambs. **Small Ruminant Research**, v. 43, p. 37-44, 2002.

BOUKHIQ, R.; GOODMAN, R. L.; BERRIMAN, S. J.; ADRIAN, B.; LEHMAN, M. N. A subset of gonadotropin – releasing hormone neurons in the ovine medial basal hypothalamus is activated during increased pulsative luteinizing hormone secretion. **Endocrinology**, v. 140, p. 5929-5936, 1999.

CHALHOUB, M.; RIBEIRO FILHO, A. L. Biotecnologia da reprodução em pequenos ruminantes. **Revista Ciência Agrária**, n. 43, suppl., p. 375-382, 2005.

CHEMINEAU, P.; NORMANT, E.; RAVAUULT, J. P.; THIMONIER, J. Induction and persistence of pituitary and ovarian activity in the out-of-season lactating dairy goat after a treatment combining a skeleton photoperiod, melatonin and the male effect. **Journal Reproductive and Fertility**, v. 78, p. 497-504, 1986.

CHEMINEAU, P.; BARIL, G.; VALLET, J. C.; et al. Control de la reproducción en la especie caprina: Interés zootécnico y métodos disponibles. In: CONGRESO NACIONAL DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE ZOOTECNISTAS E TÉCNICOS EN CAPRINOCULTURA, 7., 1990, Culiacán. **Anales...** Culiacán, 1990. 23 p. (separata).

CHEMINEAU, P.; MALPAUX, B.; DELGADILLO, J. A.; GUÉRIN, Y.; RAVAUULT, J. P.; THIMONIER, J.; PELLETIER, J. Control of sheep and goats reproduction: use a light and melatonin. **Animal Reproduction Science**, v. 30, p. 157-184, 1992.

CORDEIRO, P. R. C. Sincronização de estro em cabras leiteiras puras de origem com fotoperiodismo artificial. In: CONGRESSO MUNDIAL VETERINÁRIA, 24., 1991, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1991. p. 7.

DRION, P. V.; FURTOSS, V.; BARIL, G.; MANFREDI, E.; BOUVIER, F.; POUGNARD, J. L.; BERNELAS, D.; CAUGNON, P.; McNAMARA, E. M.; REMY, B.; SULON, J.; BECKERS, J. F.; BODIN, L.; LEBOEUF, B. Four years of induction/synchronization of estrus in dairy goats: effect on the evolution of eCG binding rate in relation with the parameters of reproduction. **Reproduction Nutrition Development**, v. 41, p. 401-12, 2001.

ESPESCHIT, C. J. B. Alguns aspectos da biotecnologia da reprodução em caprinos e ovinos. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS, 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2005. p. 1-14.

FONSECA, J. F. **Controle e perfil hormonal do ciclo estral e performance reprodutiva de cabras Alpinas e Saanen**. 2002. 107 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H.; SANTOS, I. C. C.; VIANA, J. H. M.; MAGALHÃES, A. C. M. Induction of estrus in non-lactating dairy goats with different estrous synchrony protocols. **Animal Reproduction Science**, v. 85, p. 117-124, 2005.

FONSECA, J. F. Otimização da eficiência reprodutiva em caprinos e ovinos. In: ENCAPRI, 1, 2006, Campina Grande., **Anais...** Campina Grande, 2006.

FONSECA, J. F.; SOUZA, J. M. G.; BRUSCHI, J. H. Sincronização de estro e superovulação em ovinos e caprinos. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 2., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CENEx - EV/UGMG, 2007. p. 167-195.

FREITAS, V. J. F.; BARIL, G.; SAUMANDE. Estrus synchronization in dairy goats: use of fluorogestone acetate vaginal sponges or nogertomet ear implant. **Animal Reproduction Science**, v. 46, p. 237-244, 1997.

GOMEZ, J. D.; BALASCH, S.; GÓMEZ, L. D.; MARTINO, A.; FERNÁNDEZ, N. A comparison between intravaginal progestagen and melatonina implant treatments on the reproductive efficiency of ewes. **Small Ruminant Research**, v. 66, p. 156-163, 2006.

GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal**. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 340 p. p. 57-67.

GORDON, I. **Controlled reproduction in sheep and goats**. Cambridge, UK: University Press, 1997.

HAFEZ, E. S. E. Laboratory Animals. In: HAFEZ, E.S.E. (Ed.). **Reproduction in Farm Animals**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1987. p. 363-378.

HARESIGN, W. The effect im implantation of lowland ewes eith melatonin on the time of mating and reproductive performance. **Animal Reproduction**, v. 54, p. 31-39, 1992.

LEITE, P. A. G.; CARVALHO, G. R.; RODRIGUES, M. T.; RUAS, J. R. M.; AMORIM, E. A. M.; MAFFILI, V. V. Indução da ovulação em cabras, fora da estação reprodutiva, com LH e GnRH e com estro induzido por

progestágenos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 3, p. 360-366, 2006.

MAFFILI, V. V. **Protocolos de sincronização e indução do estro e ovulação em cabras**. 2004. 93 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MAFFILI, V. V.; TORRES, C. A. A.; BRUSCHI, J. H.; FONSECA, J. F.; VIANA, J. H. Indução de estro em cabras da raça Toggenburg com dois diferentes dispositivos intravaginais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 3, p. 367-372, 2006.

MARTIN, G. B.; ILTON, J. T. B.; DAVIDSON, R. H.; BANCHERO HUNZICKER, G. E.; LINDSAY, D. R.; BLACHE, D. Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. **Animal Reproduction Science**, v. 82-83, p. 231-245, 2004.

MAZORRA, A. L.; LOUREIRO, M. F. P.; TRALDI, A. S. Indução do estro por implantes de melatonina ou pessários vaginais em caprinos leiteiros e sua correlação com fertilidade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPROCUCCIÓN ANIMAL, 4., 2001, Córdoba. **Anais...** Córdoba, 2001. p. 297.

MELLADO, M.; ALEMÁN, R.; OROZCO, F. J. Effect of prostaglandin dosage and route of administration on estrous response in Criollo goats under range conditions. **Small Ruminant Research**, v. 14, p. 205-208, 1994.

MELLADO, M.; VALDÉZ, R. Synchronization of estrus in goats under range conditions treated with different doses of new or recycled norgestomet implants in two seasons. **Small Ruminant Research**, v. 25, p. 155-160, 1997.

MENCHACA, A.; RUBIANES, E. Relation between progesterone concentrations during the luteal phase and follicular dynamics in goats. **Theriogenology**, v. 57, p. 1411-1419, 2002.

MUSA, B. E.; ABUSINEINA, M. E. The estrus cycle of the camel (*Camelus dromedaries*). **Veterinary Research**, v. 103, p. 556-557, 1978.

NASCIMETO, P. M. P. **Indução de estro sincronizado em cabras da raça Toggenburg com protocolos de curta, média e longa duração durante o anestro estacional e acasalamento natural**. 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado em Clínica e Reprodução Animal) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ.

NEVES, T. C.; FERNANDES, B. A.; MACHADO, T. M. N. Controle do fotoperíodo para a indução de estro em cabras. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 21, p. 132-134, 1997.

OLIVEIRA, M. A. L.; GUIDO, S. I.; LIMA, P. F. Comparison of different protocols used to induce and synchronize estrus cycle of Saanen goats. **Small Ruminant Research**, v. 40, p. 149-153, 2001.

PIERSON, J. T.; BALDASSARRE, H.; KEEFER, C. L.; DOWNEY, B. R. Influence of GnRH administration on timing of the LH surge and ovulation in dwarf goats. **Theriogenology**, v. 60, p. 397-406, 2003.

POIDRON, P.; CÓGNIE, Y.; GAYERIE, F.; ORGEUR, P.; OLDHAM, C. M.; RAVAU, J. Changes in gonadotrophins and prolactin levels in isolated (seasonally or lactationally) anovular ewes associated with ovulation caused by the introduction of rams. **Physiology Behavior**, v. 25, p. 227-236, 1980.

RESTALL, B. J.; RESTALL, H.; WALKDEN-BROWN, S. W. The induction of ovulation in anovulatory goats by oestrous females. **Animal Reproduction Science**, v. 40, p. 299-303, 1995.

RITAR, A. J.; MAXWELL, W. M. C.; SALAMON, S. Ovulation and LH secretion in the goat after intravaginal progestagen sponge – PMSG treatment. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 72, p. 559-563, 1984.

ROBERTSON, H. A. Reproduction in the ewe and the goat. In: ROBERTSON, H. A. **Reproduction in Domestic Animals**. 3. ed. New York: Academic Press, 1997. p. 475-498.

ROBINSON, T. J.; QUINLIVAN, T. D.; BAXTER, C. The relationship between dose of progestagen and method of preparation of intravaginal sponges on their effectiveness for the control of ovulation in the ewe. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 17, p. 471-483, 1977.

ROMANO, J. E. Effect of service on estrus duration in dairy goats. **Theriogenology**, v. 40, p. 77-84, 1993.

ROMANO, J. E.; CRABO, B. G.; CRISTIANS, C. J. Effect of sterile service on estrus duration, fertility and prolificacy in artificially inseminated dairy goats. **Theriogenology**, v. 53, p. 1345-1353, 2000.

ROSA, H. J. D.; BRYANT, M. J. Seasonality of reproduction in sheep. **Small Ruminant Research**, v. 48, p. 155-171, 2003.

RUBIANES, E.; CASTRO, T.; KMAID, S. Estrus response after a short progesterone priming in seasonally anestrus goats. **Theriogenology**, p. 356, 1998.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A. The pattern and manipulation of ovarian follicular growth in goats. **Animal Reproduction Science**, v. 78, p. 271-287, 2003.

SAFRANSKI, T. J.; LAMBERSON, W. R.; KEISLER, D. H. Use of Melengestrol Acetate and Goadotropins to induce fertile estrus in seasonally anestrus ewes. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 2935-2941, 1992.

SAHARREA, A.; VALENCIA, J.; BALCÁZAR, A. et al. Premature luteal regression in goats superovulated with PMSG: Effect of hCG or GnRH administration during the early luteal phase. **Theriogenology**, v. 50, n. 7, p. 1039-1052, 1998.

SANTIAGO-MIRAMONTES, M. A.; RIVAS-MUÑOZ, R. R.; MUÑOZ-GUTIÉRREZ, M. M.; MALPAUX, B.; SCARAMUZZI, R. J.; DELGADILLO, J. A. The ovulation rate in anoestrous female goats managed under grazing conditions and exposed to the male effect is increased by nutritional supplementation. **Animal Reproduction Science**, v. 105, p. 409-416, 2008.

SIMPLÍCIO, A. A.; FREITAS, V. J. F.; SANTOS, D. O. Biotécnicas da reprodução em caprinos. **Revista Ciência Agrária**, n. 43, suppl., p. 1-20, 2005.

SOUZA, M. I. L. Manejo reprodutivo em ovelhas. In: JORNADA DE INTEGRAÇÃO DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO EM REPRODUÇÃO ANIMAL, 1., 1997, Botucatu. **Anais...** Botucatu, 1997. p. 86-113.

TRALDI, A. S. **Tópicos em reprodução e inseminação artificial em caprinos**. São Paulo, 1994. 54 p. (Manual técnico).

TRALDI, A. S. Controle farmacológico do ciclo estral e da superovulação em Caprinos e Ovinos. In: BARUSSELI, P. et al. **Controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes**. São Paulo: Fundação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, 2000. p. 306-332.

WALKDEN-BROWN, S. W.; RESTALL, B. J.; HENNIAWATI. The male effect in the Australian cashmere goat. 1. Ovarian and behavioural response of seasonally anovulatory does following the introduction of bucks. **Animal Reproduction Science**, v. 32, p. 41–53, 1993.

ZARCO, L.; RODRIGUEZ, E. F.; ANGULO, M. R.; VALENCIA, J.. Female to female stimulation of ovarian activity in the ewe. **Animal Reproduction Science**, v. 39, p. 251–258, 1995.

CAPÍTULO 8

Uso de sêmen resfriado e inseminação artificial em caprinos leiteiros: a experiência na República de Cabo Verde

Pedro Henrique Nicolau Pinto, Renata do Carmo Cruz, Felipe Zandonadi Brandão, João de Deus Fonseca, Edwin Alberto Maure Pile, Jeferson Ferreira da Fonseca

Introdução

A exploração agropecuária é uma das atividades mais importantes na história de sobrevivência e evolução da humanidade. A domesticação de plantas e animais permitiu ao homem manter sobre certos limites e controle sua fonte de alimento. Neste contexto, a cabra, primeiro animal domesticado, ocupou papel singular nas grandes conquistas e expansões da humanidade. Com os caprinos, o homem deixou seus domínios originais para conquistar a Ásia e a Europa e depois as Américas. Atualmente, a espécie caprina continua em destaque e sua função é particularmente evidenciada em países em desenvolvimento, sobretudo africanos.

Cabo Verde é um arquipélago de origem vulcânica situado na zona equatorial do Oceano Atlântico, a oeste da costa Africana, entre os paralelos 17° 12' 15'' e 14° 48' 0'' de latitude Norte e os meridianos 22° 39' 20'' e 25° 20' 00'' de longitude W, à distância de 500 km da costa africana, possui uma área de 4.033 km² e uma população de aproximadamente 430.000 habitantes. As ilhas são divididas geograficamente em dois grupos, conforme a prevalência dos ventos. O grupo de Barlavento abrange as ilhas de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal, Boa Vista e os Ilhéus Branco e Raso; e o grupo das Ilhas de Sotavento é composto pelas Ilhas de Maio, Santiago, Fogo, Brava, pelos Ilhéus Secos ou do Rombo, Ilhéu Luís Carneiro e Ilhéu do Rei.

A República de Cabo Verde pertence à zona de países que têm um clima subtropical seco, caracterizada por uma estação chuvosa curta (3 meses) e uma estação seca mais longa. Estas características climáticas severas (pouca precipitação anual) interferem negativamente na exploração agrícola e pecuária do país. Os recursos econômicos de Cabo Verde dependem, entre outras práticas, da agricultura, pesca e pecuária. No entanto, as tecnologias atualmente empregadas nestes setores não suprem a demanda por alimentos do país. Por isso, torna-se necessário definir alternativas de explorações sustentáveis que aprimorem o desempenho das práticas agropecuárias e, conseqüentemente, aumentem a oferta de alimentos para a população caboverdiana. Uma possível alternativa é a intensificação de práticas pecuárias já tradicionais naquele país, como a caprinocultura leiteira.

A associação de programas de seleção animal com biotécnicas reprodutivas pode incrementar a produtividade dos rebanhos; desta forma, optou-se por recomendar aos produtores a técnica de inseminação artificial utilizando sêmen resfriado. A escolha desta técnica foi orientada por um estudo das condições e formas de organização dos pecuaristas de Cabo Verde. Com a introdução desta biotécnica, associada a um controle zootécnico e identificação de indivíduos geneticamente superiores, pretende-se elevar de forma gradual, criteriosa e orientada a produção nos rebanhos.

Além de promover um acelerado ganho genético e permitir um maior controle zootécnico do rebanho, os procedimentos que envolvem esta tecnologia (exame andrológico, sincronização de estro, diagnóstico de gestação) serão úteis também isoladamente. Dessa forma, o estabelecimento da inseminação artificial permitirá o treinamento dos técnicos em outras técnicas igualmente úteis à pecuária local.

Este capítulo englobará aspectos técnicos do uso da inseminação artificial com sêmen resfriado e sua viabilidade técnica no arquipélago de Cabo Verde.

A caprinocultura em cabo verde

Em geral, nas Ilhas de Cabo Verde, a caprinocultura se desenvolve de forma extensiva e tem um enfoque de subsistência, o rebanho nacional gira em torno de 150.000 cabeças (MINISTÉRIO DO AMBIENTE E AGRICULTURA, 2007). No entanto, na Ilha do Fogo estas características mudam e a caprinocultura assume papel importante na economia local.

Na Ilha do Fogo, onde o rebanho gira em torno de 26.000 cabeças, existem duas áreas distintas com criação de caprinos, ou seja, a Zona alta e a Zona baixa. A Zona alta apresenta as melhores condições de criação, o clima é mais ameno, mais úmido e há maior disponibilidade de pasto. Nesta zona os animais são criados confinados em apriscos de chão batido conforme mostra a Figura 1A. Na Zona baixa a pastagem tem qualidade inferior e a oferta é menor. A caprinocultura leiteira é predominante e a venda de queijo (Figura 1 B) é a principal fonte de renda dos caprinocultores.

Os animais não possuem um padrão racial definido, apresentam as mais diferentes pelagens e tamanhos, mas são extremamente rústicos e bem adaptados às condições locais de criação.

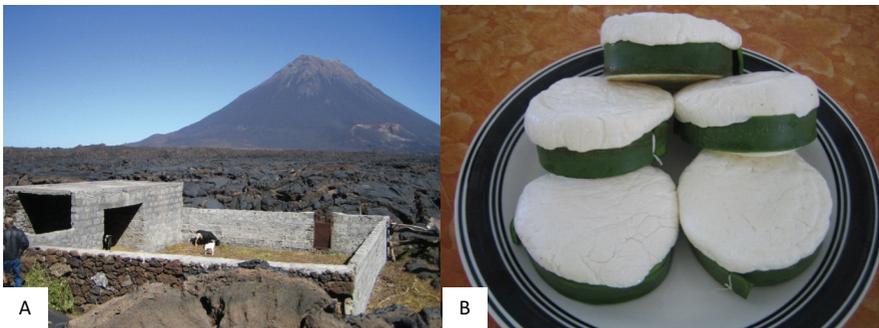


Figura 1. A – Modelo de aprisko na Zona Alta da Ilha do Fogo; B – Queijo de leite de cabra produzido em Cabo Verde.

Vantagens da utilização de sêmen resfriado

O uso de sêmen resfriado está associado à facilidade de manuseio a campo, o armazenamento de baixo custo e otimização do uso de reprodutores. Esta última característica é explicada pelo fato de que o resfriamento é menos nocivo à célula espermática quando comparado ao congelamento de sêmen, permitindo o uso de doses mais diluídas sem comprometer a concentração final de espermatozoides viáveis nas doses inseminantes (VISHWANATH & SHANNON, 2000). Ao permitir o uso de doses menos concentradas, esta biotécnica acaba potencializando ainda mais o uso de reprodutores melhoradores, uma vez que aumenta o número de gestações que podem ser obtidas a partir do uso de um macho em determinado período de tempo.

A coleta, diluição e resfriamento de sêmen são as técnicas de eleição quando os machos se encontram próximos aos lugares onde serão utilizados (Ex. cooperativas regionais que compartilham os mesmos reprodutores). Nestes casos, inseminações vaginais (com sêmen fresco) ou intracervicais (com sêmen refrigerado) permitem alcançar taxas de gestação elevadas (> 60%) sem, contudo, requererem equipamento caro nem mesmo treinamento sofisticado (BALDASSARRE, 2007). Entre as desvantagens, o tempo de uso limitado (horas) parece ser o principal gargalo (VISHWANATH & SHANNON, 2000). Todavia, esta desvantagem pode ser desconsiderada em função das curtas distâncias a serem percorridas e o meio de transporte utilizado na condução do sêmen e do inseminador.

De acordo com as características geográficas de Cabo Verde, o uso de sêmen resfriado por até 48 horas permitiria a sua coleta em uma ilha e inseminação de cabras em qualquer das demais ilhas (Figura 2).

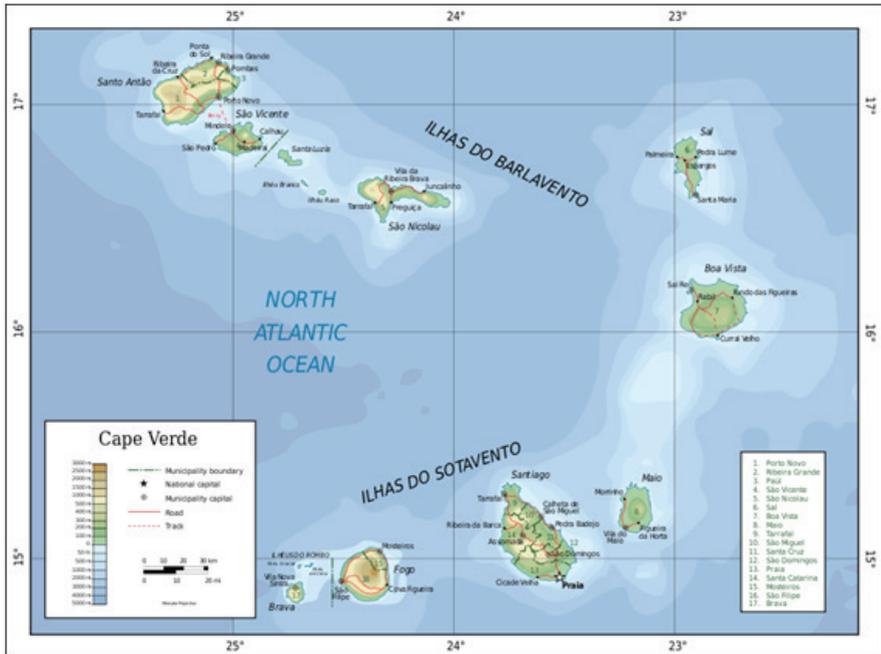


Figura 2. Localização geográfica do arquipélago de Cabo Verde. Setas indicam o caminho a ser percorrido com sêmen resfriado (coleta na Ilha de Fogo e inseminação de cabras nas Ilhas de Fogo, Brava, São Nicolau e Santo Antão) para a segunda fase do programa de inseminação artificial (primeira fase executada nas Ilhas de Fogo e Brava; CNPq Pró-África 490488/2008-0).

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Cabo_Verde.

Fisiologia da reprodução em machos caprinos

Em caprinos, as atividades reprodutivas são influenciadas pela variabilidade na incidência luminosa das diferentes estações do ano. A variação no número de horas de luz por dia, o fotoperíodo, passa por uma decodificação neuronal e endócrina complexa até terminar em manifestação ou ausência de comportamento reprodutivo. Sucintamente, quando um padrão luminoso característico de dias curtos atinge a retina, um estímulo é transmitido até a glândula pineal que irá secretar melatonina. O padrão de secreção de melatonina, provocado pela incidência luminosa de dias curtos, estimula a liberação de GnRH pelo hipotálamo. O GnRH

induz a secreção de LH e FSH e estes estimulam a atividade gonadal (DELGADILLO, 2004). Para animais criados em regiões onde não há marcada diferença de luminosidade durante o ano, o estímulo para produção de LH e FSH é constante. Quanto maior a proximidade com a Linha do Equador, menor o efeito do fotoperíodo sobre a reprodução dos caprinos. Nestas situações, a condição nutricional dos animais parece ser o principal fator limitador da *performance* reprodutiva (NUNES, 2002).

De forma geral, normalmente caracteriza-se a estacionalidade reprodutiva como intervalos definidos em que as cabras manifestam ou não comportamento estral. Todavia, os machos, embora possam acasalar durante todo o ano, manifestam claras alterações nos perfis seminais e de libido na estação de anestro (TALEBI et al., 2009; MENDRANO et al., 2010).

Anatômica e histologicamente, o aparelho reprodutor dos machos é composto, basicamente, pelos testículos, epidídimos, glândulas acessórias, um sistema de ductos e pelo pênis. Os testículos são responsáveis pela espermatogênese, que ocorre nos túbulos seminíferos no parênquima testicular, e pela produção hormonal; nos epidídimos os espermatozoides são armazenados e passam por um processo de maturação; as glândulas acessórias produzem o plasma seminal; os ductos transportam as células espermáticas até a uretra; o pênis é o órgão responsável pela deposição do sêmen no trato reprodutivo da fêmea (AISEN, 2004).

Seleção dos animais

A primeira intenção de programas de inseminação artificial é promover o melhoramento genético. Somente se promove o melhoramento genético quando indivíduos superiores, ou seja, pais de proles mais produtivas são identificados e utilizados como pais das gerações futuras (LOBO, 2005).

Ainda, é fundamental que os animais escolhidos demonstrem padrão racial, aspecto masculino, bons aprumos, dorso forte e reto, caracterização leiteira, boa capacidade torácica, ótimo estado sanitário e nutricional, ausência de doenças, não apresentem nenhum tipo de deformidade

congênita, e que sejam classificados como aptos à reprodução em exame andrológico completo (SOUSA, 1999; GRANADOS et al., 2006).

Preparo das doses

Independentemente da técnica a ser utilizada, a manipulação de sêmen deve sempre acontecer em um local limpo, organizado, livre de correntes de ar e incidência de luz solar e próximo à área de coleta. Estes fatores facilitam o trabalho do técnico, reduzem o tempo desde a coleta até a refrigeração das doses, diminuem a possibilidade de contaminação exógena e acabam contribuindo para a boa qualidade das doses produzidas.

No caso caboverdiano uma sala de ordenha e uma área para produção de queijo, ambas temporariamente desativadas, foram adaptadas para servirem como área de coleta e sala de processamento de sêmen (Figura 3). Esta instalação contava ainda com um complexo de seis baias coletivas (50 m²) para fêmeas e 16 baias individuais (4 m²) para machos. Esta estrutura está localizada no sítio Genebra na Ilha do Fogo.



Figura 3. (A) área de coleta acoplada à sala de processamento de sêmen (B).

Preparo do diluidor

Um diluente apropriado à conservação seminal, em geral, deve apresentar as seguintes características: osmolaridade correta, balanço mineral apropriado, aporte nutricional, capacidade de neutralizar produtos tóxicos originados do metabolismo espermático, proteção contra os danos

causados por ação das mudanças de temperatura, bem como proporcionar a estabilidade dos sistemas enzimáticos e a integridade da membrana plasmática (AMANN & PICKETT, 1987).

Assim como na manipulação do sêmen, o preparo do diluidor também requer cuidados especiais com relação à higiene. É imprescindível que todos os materiais utilizados estejam esterilizados e livres de resíduos de qualquer natureza. A pesagem dos reagentes deve ser feita de forma criteriosa e em balança de precisão. A obtenção de diluentes comerciais pode ser a opção de escolha, sobretudo para minimizar os riscos inerentes ao preparo destes.

A gema de ovo é um aditivo utilizado mundialmente, mas está relacionada a efeitos espermatotóxicos (IRITANI & NISHIKAWA, 1961). Para amenizar os efeitos deletérios da interação entre gema de ovo e plasma seminal caprino, optou-se por um diluidor acrescido de apenas 2,5% de gema de ovo (Tabela 1). Os ovos utilizados na preparação do diluidor não podem ter mais do que cinco dias (EVANS & MAXWELL, 1987). Se possível, é interessante trabalhar com ovos do dia.

Tabela 1. Diluidor utilizado para inseminação artificial com sêmen caprino resfriado.

Ítem	Quantidade
Tris (hidroximetil) aminometano	3,634 g
Frutose	0,5 g
Ácido Cítrico	1,99 g
Gema de ovo	2,5 mL
Penicilina	100.000 UI
Estreptomicina	100 mg
Água destilada	100 mL (qsp)

(Evans & Maxwell, 1987. Adaptado por Brandão, 2009, comunicação pessoal).

Cuidados com a fêmea

Previamente ao procedimento de coleta de sêmen deve-se induzir cio em pelo menos uma fêmea não gestante, preferencialmente de descarte, aplicando-se pela via intramuscular 1 mL de benzoato de estradiol. Em

até dois dias após a aplicação o animal apresentará sinais de estro e servirá perfeitamente como manequim de coleta (AISEN, 2004).

A fêmea deve ser contida, preferencialmente, em um tronco específico para a espécie ou com o auxílio de dois ajudantes; em que um contém a cabeça do animal enquanto o segundo segura o posterior da fêmea de modo a não atrapalhar o reprodutor no momento do salto.

Preparação do macho

Imediatamente antes da coleta o reprodutor deve passar por uma higienização da região do prepúcio. Este procedimento consiste na retirada do excesso de pelos localizados no óstio prepucial e lavagem da mucosa do prepúcio. A lavagem deve ser feita acoplado-se uma sonda uretral (número 10) em uma seringa de 20 mL preenchida com solução fisiológica. Insere-se aproximadamente 5 cm da sonda uretral pelo óstio prepucial, injeta-se a solução fisiológica e retira-se o excedente de soro por meio de movimentos contínuos ao longo do prepúcio do animal. Somente após duas a três lavagens o animal estará pronto para ser coletado. A função desta higienização é remover resíduos de sujeira e urina que possam, eventualmente, contaminar o ejaculado durante o procedimento de coleta.

Coleta de sêmen

A coleta do sêmen deve ser feita com o auxílio de uma vagina artificial e seguindo a metodologia descrita por Siqueira (2006).

Avaliação e processamento do sêmen

Imediatamente após a coleta, o sêmen é encaminhado, em um tubo identificado, para o laboratório onde será submetido a avaliações macroscópicas e microscópicas.

Avaliações macroscópicas

Os primeiros parâmetros a serem observados são: o aspecto, a coloração, odor e volume. Quanto ao aspecto, o sêmen pode ser classificado como cremoso denso, cremoso, leitoso denso, leitoso e aquoso. O ejaculado

pode ainda apresentar coloração branca à amarelada. Amostras que apresentem coloração rósea ou acinzentada devem ser descartadas, pois são indicativas de contaminação por sangue ou presença de infecção, respectivamente. Em caso de contaminação por urina, o sêmen terá um odor típico e não deverá ser processado (AX et al., 2004). O volume pode ser mensurado no próprio tubo de coleta, desde que este tenha uma graduação precisa. Se houver presença de espuma, esta não deverá ser descontada na avaliação do volume.

Avaliações microscópicas

São cinco as avaliações microscópicas que devem ser feitas durante o processo de preparação das doses de sêmen resfriado: movimento de massa, motilidade, vigor, concentração e defeitos espermáticos.

Com uma gota de sêmen em um microscópio óptico com aumento de 40x, avalia-se o movimento de massa. Este varia de 0, sem movimento, até 5 com movimentação intensa. É interessante que as amostras apresentem, no mínimo o valor 3 neste teste. No entanto, ejaculados diluídos podem apresentar movimento de massa baixo e ainda assim estarem aptos para o processamento (motilidade espermática elevada). Por isto este parâmetro não pode ser utilizado como fator de eliminação ou considerado isoladamente.

As avaliações de vigor, velocidade com que um espermatozoide atravessa o campo do microscópio (0 – 5) e motilidade progressiva, percentual de espermatozoides com movimentos retilíneos e uniformes (0 – 100%) são feitas simultaneamente. Dilui-se (1:2) uma pequena gota de sêmen com solução fisiológica ou solução de citrato a 3%, coberta por uma lamínula e avalia-se em aumento de 100x e 400x. A motilidade mínima deve ser de 70% e o vigor mínimo classificado como 3 para que a amostra seja considerada apta para o processamento.

A concentração espermática do ejaculado pode ser feita diluindo-se 10 μ L de sêmen em 4 mL de água, ou seja, realizando-se uma

diluição de 1:400, solução esta que deve ser colocada em uma Câmara de Neubauer, onde se procede à contagem de cinco campos em cada lado da câmara. A diferença da contagem dos dois lados não pode ser superior a 20%. O valor médio encontrado nos dois lados deve ser multiplicado pela constante de diluição (20×10^6). Desta forma, obtém-se o valor total de espermatozoides/mL. Um bom ejaculado deve conter entre 2,5 e 5×10^9 espermatozoides/mL.

Por fim, deve-se fazer a avaliação das anormalidades espermáticas. Estas podem ser mensuradas por meio de esfregaços corados ou com uma alíquota de sêmen suspensa em solução de formol salino tamponado e, posteriormente, avaliadas em microscópio de contraste de fase. Animais que apresentem mais de 20% de defeitos espermáticos devem ser afastados do programa.

É importante que todo o material que entrará em contato com o sêmen esteja limpo e/ou esterilizado e a uma temperatura de 37 °C; para tal, trabalha-se com mesa aquecedora e banho-maria.

Diluição do ejaculado

Uma vez que o sêmen atenda aos pré-requisitos estipulados anteriormente, segue-se a sua diluição. A quantidade de diluente a ser adicionada pode ser calculada da seguinte maneira: multiplica-se a concentração de espermatozoides/mL pelo volume do ejaculado e pela motilidade, assim obtemos o número total de espermatozoides viáveis na amostra coletada. Dividindo este valor pela concentração da dose inseminante ($100 - 150 \times 10^6$ espermatozoides viáveis) a ser utilizada, tem-se o número de doses que serão produzidas. Este número deve ser multiplicado pelo volume de cada dose (Ex. palheta de 0,25 mL). Desta forma, tem-se o volume total a ser envasado. Deste volume subtrai-se o volume do ejaculado, o resultado desta subtração nos fornece, em mL, o volume total de diluidor que deverá ser acrescentado ao ejaculado. Lembra-se que qualquer diluição feita previamente no ejaculado deve ser descontada quando da adição final do diluente para envase das doses.

Envase das doses

Uma vez o sêmen diluído, o próximo passo é envasar as doses em palhetas de 0,25 mL. Este processo pode ser feito adaptando-se uma ponteira de 2 a 200 μ L (cor amarela) de uma pipeta automática a uma seringa de 1 mL. Acopla-se este conjunto ao lado do algodão da palheta e, tracionando-se o êmbolo da seringa, preenche-se a palheta com sêmen diluído com cuidado de deixar um espaço de 0,5 cm na extremidade da palheta que será utilizado para lacrar esta. A palheta pode ser lacrada com o auxílio de uma seladora própria, ou por meio do uso de álcool polivinílico ou com massa de modelar. Antes do envase, as palhetas devem ser identificadas com nome/número do bode, data e hora de entrada no processo de resfriamento. Qualquer outra informação ou código que se fizerem necessários (Ex. 24 H para sêmen resfriado por 24 horas) podem ser adicionados.

Acondicionamento e transporte das doses

Qualquer *container* que propicie uma curva de resfriamento de até 0,35°C/minuto e mantenha a temperatura interna próxima de 5 °C pode ser utilizado para resfriar e armazenar doses de sêmen caprino destinadas a programas de inseminação artificial com sêmen resfriado (MACHADO & SIMPLÍCIO 1995). O Botutainer® (Biotech Botucatu, Botucatu – SP) é um dos *containers* disponíveis no mercado e que atende a estas especificações. O Botutainer® mantém a temperatura interna, mesmo quando exposto a temperaturas ambientais elevadas, além de facilidade de transporte e resistência. Estas características foram consideradas quando da escolha deste *container* para a condução do projeto de inseminação artificial com sêmen resfriado em Cabo Verde.

Importância das curvas de resfriamento

A diminuição da temperatura contribui para a redução do metabolismo espermático, porém se este evento ocorrer de forma abrupta acarretará em danos e perda da viabilidade celular (WATSON, 1981).

As injúrias decorrentes deste fenômeno são denominadas choque térmico (JASKO, 1994).

No resfriamento rápido, com quedas acima de 1 °C/min (DOUGLAS-HAMILTON et al., 1984), os espermatozoides submetidos à variação brusca de temperatura, principalmente entre 30 e 0 °C (WATSON, 2000), sofrem uma perda prematura da motilidade, redução da produção de energia, aumento da permeabilidade da membrana e perda de íons e moléculas intracelulares. Este conjunto de efeitos é conhecido como choque térmico (MEDEIROS et al., 2002).

A utilização da refrigeração a taxas relativamente lentas com quedas abaixo de 0,33 °C/min (DOUGLAS-HAMILTON et al., 1984) e homogêneas possibilita uma desidratação adequada (WATSON, 2000), minimizando as lesões de membrana, prevenindo a indução prematura da capacitação e da reação acrossomal. Machado & Simplicio (1995) recomendam que o sêmen caprino seja refrigerado a uma taxa de -0,25 e -0,35 °C/minuto, até que a temperatura de 5 °C seja atingida.

Bispo (2005) reportou que para diluidores à base de leite desnatado, deve-se trabalhar com uma curva de -0,5 °C/min. Para diluidores à base de citrato e gema, tanto a curva de -0,5 °C/min como a de -0,03 °C/min apresentam resultados satisfatórios.

Temperatura e tempo de armazenagem das doses

Salisbury e Van Demark (1961), citados por Vishwanath e Shannon (2000) em um artigo sobre sêmen bovino, afirmam que um dos princípios que guiaram os estudos na tecnologia de sêmen resfriado foi a constatação de que a sobrevivência dos espermatozoides por longos períodos está inversamente relacionada com a atividade metabólica deles. Segundo estes autores, esta constatação levou às primeiras tentativas de armazenamento de sêmen diluído e resfriado a 5 °C.

Mies Filho (1987) relatou que o frio é o agente mais eficaz na redução das atividades metabólicas dos espermatozoides. Segundo Mckinnon (1996), os espermatozoides armazenados a 5 °C têm suas necessidades metabólicas reduzidas em 90%. Como consequência, a produção de catabólitos é menor, o que retarda o desgaste celular e permite a conservação da célula espermática.

De fato, espermatozoides submetidos ao resfriamento têm suas funções metabólicas reduzidas, mas não cessadas. Os produtos originários do metabolismo como o ácido láctico e o gás carbônico podem aumentar a acidez do meio e desencadear danos à célula espermática (MCKINNON, 1996). Também a peroxidação dos lipídios da membrana, causada pelos metabólitos reativos do oxigênio, levam à perda de sua integridade, funcionalidade e, conseqüentemente, capacidade fertilizante (AURICH et al., 1996).

Outro efeito deletério do resfriamento é a possibilidade de que este desencadeie o processo de maturação das membranas espermáticas, e com isso aumente a proporção de células capacitadas e acrossomos reagidos. Sabe-se que espermatozoides capacitados têm viabilidade reduzida e vida fértil limitada (MAXWELL & WATSON, 1996)

Não existe uma conformidade entre os autores com relação ao período máximo de armazenagem do sêmen caprino resfriado. Nunes e Silva (1984) baseados na avaliação "*in vitro*" recomendaram a utilização do sêmen resfriado a 4 °C por até 12 horas de armazenamento. Já Traldi (2006) afirmou que o período máximo de armazenagem do sêmen caprino resfriado é de 24 horas. No entanto, já há relatos de espermatozoides que mantêm sua capacidade fecundante por até oito dias quando mantidos refrigerados a 5 °C (EPLESTON et al., 1994, citados por LEOEUF et al., 2000). A metodologia citada neste capítulo permite, com segurança, o uso das doses após um período de até 48 horas de conservação.

Possíveis lesões causadas à célula espermática pelo resfriamento

O desafio celular durante o resfriamento começa a partir dos 15 °C, com mudanças nas propriedades dos componentes da membrana celular (WATSON, 1981). Durante o resfriamento, os lipídios da membrana passam pela fase de transição, caracterizada pela reorganização das cadeias hidrocarbonadas, modificando a membrana de líquida-cristalina para o estado de gel. Neste processo ocorre um aumento excessivo da peroxidação lipídica, contribuindo para o aumento de danos celulares, causando a perda de motilidade e da capacidade fertilizante do sêmen, bem como o aumento da permeabilidade celular (PARKS, 1997). Adicionalmente, essas modificações produzem poros na membrana, o que leva a um aumento de permeabilidade a cátions, principalmente ao cálcio, levando a uma capacitação espermática prematura e perda da permeabilidade seletiva. A maior consequência dessa desestabilização é a ativação prematura da reação acrossômica, que acarreta em redução da fertilidade e diminuição do tempo de vida dos espermatozoides (WATSON, 1981; MEDEIROS et al., 2002).

Protocolo para sincronização do estro e momento da inseminação

Devido à localização geográfica, os animais em Cabo Verde não apresentam estacionalidade reprodutiva. Este fato permite que protocolos simples possam ser utilizados, como, por exemplo, a aplicação de duas doses de PGF2 α em um intervalo de dez dias. No entanto, devido ao difícil acesso a alguns capris, e ao grande número de produtores que demandaram atendimento em um mesmo período, foram utilizados protocolos mais precisos e que permitam uma maior sincronia das ovulações. Tais protocolos permitem que o técnico programe o horário e as datas das inseminações, otimizando o tempo e atendendo um número maior de produtores. Neste contexto, foram utilizados protocolos que associam um progestágeno, um agente luteolítico e uma gonadotrofina.

O protocolo utilizado, descrito a seguir, pareceu bem útil às condições de campo caboverdianas, onde no D0 houve a inserção do dispositivo contendo progestágeno, no D5 aplicação de eCG e PGF2 α e no D6 retirada do dispositivo (FONSECA et al., 2005). Para sêmen resfriado, as inseminações devem ser feitas 48 horas após a retirada dos dispositivos ou, tendo-se a oportunidade, em função do aspecto do muco cervical, que varia de 0 cristalino até 5 caseoso. O momento ideal para inseminação seria na presença do muco estriado, com classificação entre 2,5 a 3,5 (SIQUEIRA et al., 2009). O horário de manifestação do estro também é um parâmetro útil para determinar o momento correto da inseminação; de 12 a 18 horas após a sua detecção parece ser o ideal (FONSECA et al., 2010).

Técnica de inseminação artificial

Dentre as técnicas de inseminação disponíveis hoje, a transcervical, com fixação da cérvix por meio do pinçamento do seu óstio, é a que apresenta menos transtornos para os animais e técnicos envolvidos, além de ser rápida, segura e eficiente (FONSECA, 2006; FONSECA et al., 2007). Estas características tornam esta técnica recomendável para qualquer programa de inseminação artificial em caprinos.

Resultados

O uso de sêmen caprino resfriado por 24 horas já está estabelecido (TRALDI, 2006; SIQUEIRA et al., 2009). No entanto, como citado anteriormente, uma janela de tempo maior que 24 horas é necessária para atender às peculiaridades geográficas de Cabo Verde. Por isso, optou-se por testar um período de resfriamento mais longo, 48 horas.

Container utilizado

Com as adaptações feitas, observou-se no Botutainer[®] uma queda de temperatura de 0,08 °C/minuto. Bispo (2005) estabeleceu que curvas de resfriamento de -0,5 °C/min e -0,03 °C/min apresentam resultados

satisfatórios para sêmen caprino diluído em meios à base de citrato/gema e resfriado a 5 °C. O fato de a curva do Botutainer® estar muito próxima a uma das curvas recomendadas por este autor fundamenta o uso deste equipamento para este tipo de procedimento.

Constatou-se também eficiência do Botutainer® em manter a temperatura interna ($7,0 \pm 2,0$ °C), mesmo quando exposto a estresse calórico, baixo custo, facilidade de transporte e resistência. Estas características permitem que este *container* atenda às exigências de trabalho impostas pelas condições caboverdianas.

Parâmetros seminais e avaliação das doses pós-resfriamento

Na Tabela 2 são apresentados os dados de motilidade e vigor do sêmen no momento da coleta e após 24 ou 48 horas de resfriamento a 5 °C. Com o protocolo utilizado neste trabalho, observou-se que até 48 horas de resfriamento o sêmen caprino mantém padrões aceitáveis de motilidade e vigor.

Tabela 2. Avaliações de motilidade e vigor do sêmen fresco e após 24 ou 48 horas de resfriamento a 5 °C.

Parâmetros seminais	Tempo de resfriamento		
	0 hora (fresco)	24 horas	48 horas
Motilidade (%)	80 ± 5	58,8 ± 11,1 a	51,3 ± 2,5 a
Vigor (1 a 5)	4 ± 1	2,9 ± 0,5 b	2,8 ± 0,3 b

Letras minúsculas iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

Taxas de fertilidade

Não foi observada diferença estatística entre os animais inseminados com sêmen resfriado por 24 ou 48 horas, o que permite indicar o uso de sêmen caprino resfriado por 48 horas, com o protocolo aqui indicado, aos técnicos caboverdianos.

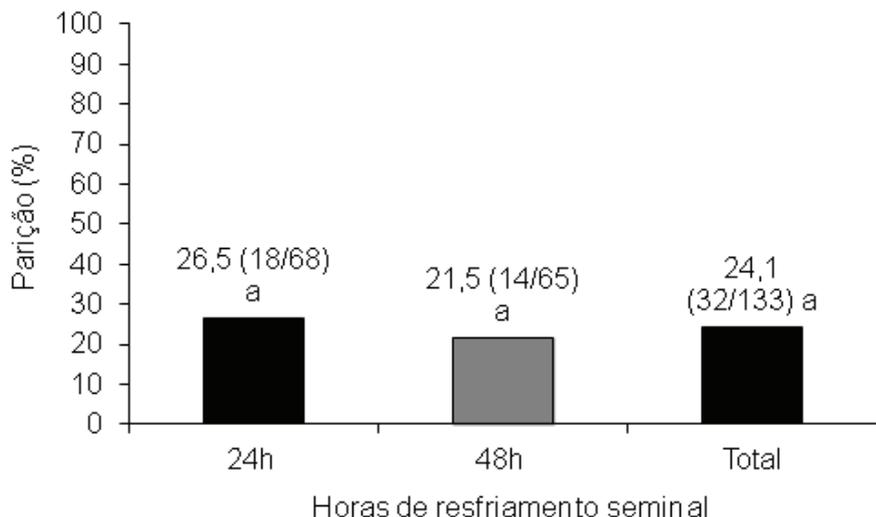


Figura 4. Porcentagem de fertilidade a parição, total e em função do período de resfriamento de sêmen. Letras minúsculas iguais em colunas diferentes não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

As taxas de fertilidade encontradas neste trabalho, 24,1% em média (Figura 4), são satisfatórias. Pois permitiram disseminar uma genética superior em um local onde as condições de trabalho e criação são extremamente adversas, com falhas sérias de manejo sanitário e nutricional.

Resultados possíveis

Muitos são os fatores que podem interferir nos resultados de um programa de inseminação artificial. Estes podem ser inerentes ao macho, à fêmea, à época do ano, à condição nutricional e sanitária dos animais, à metodologia utilizada, ou ainda, ser fruto dos diferentes níveis de treinamento dos técnicos envolvidos. Tem sido reportada uma ampla variação nos resultados obtidos com o uso de sêmen resfriado em caprinos (Tabela 3).

Tabela 3. Metodologias e resultados encontrados em trabalhos sobre resfriamento de sêmen em caprinos.

Autores	Diluidor	Temperatura de resfriamento		Tempo de armazenagem	Método de Inseminação artificial		Taxa de fertilidade
Epleston et al. (1994), citado por Leboeuf et al. (2000)	Tris, frutose, ácido cítrico, 2% gema	5°C		48 horas	Cervical		64%
				96 horas	Cervical		36%
				192 horas	Cervical		06%
Epleston et al. (1994), citado por Leboeuf et al. (2000)	Tris, frutose, ácido cítrico, 2% gema	5°C		48 horas	Laparoscopia		65%
				96 horas	Laparoscopia		16%
				192 horas	Laparoscopia		25%
Roca et al. (1997)	Tris – gema 2%	5°C		6 – 36 horas	Transcervical		73.5%
Salvador et al. (2006)	Gelatinoso a base de leite	5°C		20 horas	Transcervical		47%
Salvador et al. (2006)	A base de leite	5°C		20 horas	Transcervical		41%
Mara et al. (2007)	A base de leite desnatado	5°C		7 horas	Transcervical		71,4%
Siqueira et al. (2009)	Tris – gema 2,5%	5°C		12 horas	Transcervical		55,5%
Siqueira et al. (2009)	Tris – gema 2,5%	5°C		24 horas	Transcervical		42,8%

Propriedades atendidas

No programa de inseminação artificial em caprinos leiteiros na República de Cabo Verde (projeto CNPq Pró-África 490488/2008-0), foram atendidos trinta produtores de duas ilhas e 142 cabras mestiças, sem padrão racial definido, puderam ser inseminadas com sêmen de três bodes importados das Ilhas Canárias. Os reprodutores utilizados são de linhagens com aptidão leiteira e a disseminação desta genética foi um passo importante para o melhoramento genético dos rebanhos atendidos, que agora servirão também como disseminadores dessa genética.

Impactos potenciais do projeto

Nos sistemas de criação

O controle sanitário dos rebanhos foi beneficiado com a implementação do programa de inseminação artificial. Isto porque, anteriormente ao projeto, promovia-se o rodízio de reprodutores entre as propriedades. Ao se adotar esta metodologia, os animais ficavam expostos a um alto risco de vir a contrair e disseminar doenças. Neste contexto, a inseminação artificial pode ser considerada como uma ferramenta de controle sanitário, uma vez que diminui o risco de transmissão de doenças entre os rebanhos.

Vale a pena ressaltar também que a técnica da IA otimiza o uso de reprodutores, ou seja, esta biotécnica permite que um animal possa atender a um número superior de fêmeas quando comparado ao seu uso em monta natural. Esta característica se torna especialmente importante no contexto caboverdiano, em função da baixa oferta e preço elevado dos produtos para a alimentação animal. Assim, um reprodutor desempenhando o trabalho de três ou quatro implica em maior disponibilidade de alimento para outras categorias animais.

Ainda, os procedimentos técnicos que compõem o programa de inseminação artificial (controle zootécnico, seleção de animais, diagnóstico precoce de gestação, avaliação andrológica e metodologias para

sincronização de estro) serão úteis também isoladamente. Isto porque melhoram o manejo geral do rebanho, facilitam a tomada de decisões e tornam mais eficientes os sistemas de criação.

Na sociedade

A transferência de tecnologia é outro fator contemplado neste projeto. Quatro técnicos das Ilhas de Fogo, Santo Antão e Brava, foram treinados e puderam acompanhar a execução de todos os passos para a instalação do programa, além de terem recebido um treinamento de 40 dias na Embrapa Caprinos e Ovinos.

Uma estrutura laboratorial foi montada para dar suporte aos procedimentos técnicos de manipulação de sêmen. E a partir de pequenas adequações nesta estrutura será possível realizar outros procedimentos, como por exemplo: exames coproparasitológicos e diagnósticos de doenças que, anteriormente, só poderiam ser feitos na capital do País. O aperfeiçoamento do quadro técnico associado às novas instalações disponíveis trará benefícios para a comunidade.

Na economia

O real impacto deste projeto na economia caboverdiana dificilmente será mensurado. No entanto, espera-se que o melhoramento genético promovido pelo programa de inseminação artificial, associado às melhorias das técnicas de manejo, promova uma maior produção de leite, aumento de renda dos produtores e maior oferta de alimento.

A pecuária caboverdiana não foi e não será a única beneficiada com este projeto. Todo o material adquirido por Cabo Verde foi comprado de indústrias e representantes brasileiros. Apesar de este valor não ser relevante quando comparado ao universo das exportações nacionais, acredita-se que este contato inicial entre empresas de produtos agropecuários e laboratoriais com um país africano possa fomentar novos negócios, o que seria interessante para um grupo específico de empresários brasileiros.

Dificuldades encontradas

Como comentado anteriormente, as condições climáticas de Cabo Verde não favorecem o estabelecimento de pastagens de boa qualidade, e, conseqüentemente, os animais apresentam condição nutricional regular ($2,6 \pm 0,4$ média e desvio padrão do escore corporal dos animais inseminados). O controle parasitológico e o fornecimento de suplemento mineral não são comumente praticados pelos pecuaristas locais. Estas falhas no manejo nutricional e sanitário parecem ser os principais entraves para o máximo desempenho dos programas de reprodução assistida.

Investimentos na propagação de pastagens arbustivas, resistentes à seca e pouco exigentes, trariam, junto com a popularização das técnicas de controle parasitário e fornecimento contínuo de sal mineral (específico para a espécie), melhoras substanciais nos índices reprodutivos dos rebanhos, em curto prazo. Para melhoras em longo prazo é fundamental que os técnicos locais identifiquem, principalmente pelo controle leiteiro, quais são os animais de maior aptidão leiteira, e disseminem essa genética nos rebanhos. Para a disseminação de genética não existe ferramenta mais eficaz que a inseminação artificial.

Considerações finais

Quando tecnicamente recomendada e adequadamente executada, a inseminação artificial apresenta-se como uma das mais viáveis e impactantes ferramentas de manejo reprodutivo associado a programas de melhoramento genético. Adicionalmente, levando-se em consideração condições específicas nas quais a inseminação artificial é aplicada, nota-se que seu mérito pode repercutir positivamente em diversos setores. Experiências como a de Cabo Verde demonstram o mérito técnico da transferência de tecnologia e fomentam não apenas a continuidade, mas a idealização de outros projetos nos mesmos moldes.

Agradecimentos

Ao Dr. Bernard Mitelevisky PRNF – Fogo/Cooperação Cabo Verde/Alemã pelo aporte financeiro e aos proprietários dos rebanhos colaboradores do projeto.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq Processo 490488/2008 – 0) pelo suporte financeiro.

Referências

AISEN, E. G.; VENTURINO, A. Recolección e Evaluación del Semen. In: AISEN, E. G. **Reproducción ovina y caprina**. Buenos Aires: Inter-Médica, 2004. p. 55-58.

AMANN, R. P.; PICKETT, B. W. Principle of cryopreservation and a review of cryopreservation of stallion spermatozoa. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 7, p. 145-173, 1987.

AURICH, J. E.; KUHNE, A.; HOPPE, H. Seminal plasma effect of milk fractions on survival of equine spermatozoa. **Theriogenology**, v. 46, p. 791-797, 1996.

AX, R. L. et al. Avaliação do Sêmen. In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, E. **Reprodução Animal**. 7. ed. Barueri: Manole, 2004. p. 369-377.

BALDASSARRE, H. Reproducción assistida en la especie caprina: inseminación artificial a clonación. In: **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 2, p. 274-282, 2007.

BERGAMASCHI, H. **Fotoperiodismo**. Texto didático destinado à disciplina AGR 5002, Relações clima-planta, do curso de Agronomia da UFRGS. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

BISPO, C. A. S. **Avaliação “in vitro” do sêmen caprino resfriado a 5°C**

em função de curvas de resfriamento e diluidores. 2005. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

DELGADILLO, J. A. Características anatómicas y funcionales del sistema reproductor del macho. In: AISEN, E. G. **Reproducción ovina y caprina.** Buenos Aires: Inter-Médica, 2004. p. 8.

DOUGLAS-HAMILTON, D. H.; OSOL, R.; OSOL, G. A field study of the fertility transported equine semen. **Theriogenology**, v. 22, p. 291-304, 1984.

EVANS, G.; MAXWELL, W. M. C. Semen and its Characteristics. In: EVANS, G.; MAXWELL, W. M. C. **Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats.** Canberra: Butterworths Pty Limited, 1987. p. 22-23.

FONSECA, J. F. **Bioteecnologias da reprodução em ovinos e caprinos.** Sobral: Embrapa Caprinos, 2006. 30 p. il. (Embrapa Caprinos. Documentos, 64).

FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H.; SANTOS, I. C. C.; VIANA, J. H. M. MAGALHÃES, A. C. M. Induction of estrus in non-lactating dairy goats with different estrous synchrony protocols. **Animal Reproduction Science**, v. 85, p. 117-124, 2005.

FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H. Introdução. In: FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. (Ed.). **Produção de caprinos na região da Mata Atlântica.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. p. 11-13.

FONSECA, J. F.; LOBO, R. N. B.; FACÓ, O.; VILLELA, L. C. V.; COUTO, J. F. Timed Artificial Insemination (TAI) in Saanen Goats. **Reprod. Dom. Anim.**, n. 42, Suppl. 2, 2007. abstract P230.

FONSECA, J. F.; BRANDÃO, F. Z.; FACÓ, O.; Técnicas e recomendações para a inseminação artificial em caprinos leiteiros no Brasil. In: REUNIÃO NACIONAL DE CAPRINOCULTURA, 2., 2010, Bragança. **Actas...**

Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, 2010. v. 1, p. 45-52.

FONSECA, J. F. **Controle e perfil hormonal do ciclo estral e performance reprodutiva de cabras Alpinas e Saanen**. 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

GRANADOS, L. B. C.; DIAS, A. J. B.; SALES, M. P. Manejo Reprodutivo. In: GRANADOS, L. B. C.; DIAS, A. J. B.; SALES, M. P. **Aspectos da reprodução de caprinos e ovinos**. Campos dos Goytacazes: Projeto PROEX/UENF, 2006.

IRITANI, A.; NISCHIKAWA, Y. Studies on the egg-yolk coagulating factors in goat semen: II Properties of the coagulating factor and influential conditions for coagulation. **Proc. Silver Jubilee Lab. Anim. Husbandry**, Kyoto University, p. 97-104, 1961.

JASKO, D. J. Procedures for cooling and freezing of equine semen. **Ars. Veterinária**, v. 10, p. 156-165, 1994.

LEBOEUF, B.; RESTALL, B.; SALAMON, S. Production and storage of goat semen for artificial insemination. **Animal Reproduction Science**, v. 62, p. 113-141, 2000.

LOBO, R. N. B. **As Avaliações Genéticas e o Melhoramento de Caprinos e Ovinos**. Boletim pecuário, 2005. Disponível em: <www.boletimpecuario.com.br>. Acesso em: 28 ago. 2010.

MACHADO, R.; SIMPLICIO, A. A. Inseminação artificial em caprinos no Brasil: estágio atual. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 19, p. 61-72, 1995.

MARA, L.; DATTENA, M.; PILICHI, S.; SANNA, D.; BRANCA, A.; CAPPAL, P. Effect of different diluents on goat semen fertility. **Animal Reproduction Science**, v. 102, n. 1-2, p. 152-157, 2007.

MAXWELL, W. M. C.; WATSON, P. F. Recent progress in the preservation

of ram semen. **Animal Reproduction Science**, v. 42, p. 55-65, 1996.

McKINNON, A. O. Artificial insemination of cooled, transported and frozen semen. **Australian Equine Veterinary Journal**, v. 14, p. 156-175, 1996.

MEDEIROS, C. M. O.; FORELL, F.; OLIVEIRA, A. T. D.; RODRIGUES, J. L. Current status of sperm cryopreservation: Why isn't it better? **Theriogenology**, v. 57, p. 327-344, 2002.

MENDRANO, A.; TERRAZAS, A.; SOTO, R. Principles and perspectives for the conservation of goat Buck spermatozoa. **Small Ruminant Research**, v. 89, p. 140-143, 2010.

MIES FILHO, A. **Inseminação artificial**. Porto Alegre: Sulina, 1987. vol. 2, p. 701.

NUNES, J. F. Inseminação Artificial em Caprinos In: GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal**. São Paulo: Varela, 2002. p. 111-125.

NUNES, J. F.; FELICIANO SILVA, A. E. D. Tecnologia do sêmen resfriado em caprinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 8, p. 121-127, 1984.

PARKS, J. E. Hypothermia and mammalian gametes. In: KAROW, A. M.; CRISTER, J. K. **Reproductive tissue banking, scientific principles**. London: Academic, 1997. p. 229-261.

ROCA, J.; CARRIZOSA, J. A.; CAMPOS, I.; LAFUENTE, A.; VAZQUEZ, J. M.; MARTINEZ, E. Viability and fertility of unwashed Murciano-Granadina goat spermatozoa diluted in Tris-egg yolk extender and stored at 5 °C. **Small Ruminant Research**, v. 25, p. 147-153, 1997.

SALVADOR, I.; YÁNIZ, J.; VIUDES-DE-CASTRO, M. P.; GÓMEZ, E. A.; SILVESTRE, M. A. Effect of solid storage on caprine semen conservation at 5°C. **Theriogenology**, v. 66, p. 974-981, 2006.

SIQUEIRA, A. P. **Inseminação artificial em caprinos com sêmen resfriado**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

SIQUEIRA, A. P.; SILVA FILHO, J. M.; FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H.; PALHARES, M. S.; BORGES, A. M.; BRUSCHI, M. C. M.; PEIXOTO, M. P.; ROSSI, R. Taxa de concepção de cabras inseminadas com sêmen caprino resfriado a 5 °C, por 12 ou 24 horas, em meio diluidor à base de gema de ovo. In: **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 66-71, 2009.

SOUSA, W. H. Melhoramento dos Rebanhos de Caprinos Leiteiros I. Seleção e Cruzamentos In: SOUSA, W. H.; SANTOS, E. S. **Criação de Caprinos Leiteiros**. Paraíba: Sebrae-PB, 1999. p. 36-38.

TALEBI, J.; SOURI, M.; MOGHADDAM, A.; KARIMI, I.; MIRMAHMOODI, M. Characteristics and seasonal variation in the semen of Markhoz bucks in western Iran. **Small Ruminant Research**, v. 85, p. 18-22, 2009.

TRALDI, A. S. Biotécnicas aplicadas em reprodução de pequenos ruminantes. In: FEIRA INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS, 3., 2006, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo, 2006.

VISHWANATH, R.; SHANNON, P. Storage of bovine semen in liquid and frozen state. **Animal Reproduction Science**, v. 62, p. 23-53, 2000.

WATSON, P. F. The causes of reduce fertility with cryopreserved semen. **Animal Reproduction Science**, v. 60, p. 481-492, 2000.

WATSON, P. F. The effects of cold shock on sperm membranes. In: CLARKE, A.; MORRIS, G. J. **Effects of low temperatures on biological membranes**. London: Academic press, 1981.

CAPÍTULO 9

Estado-da-arte da criação de ovelhas leiteiras no Brasil

Maria Izabel Carneiro Ferreira, Octávio Rossi de Moraes

Introdução

Os ovinos e os caprinos foram os primeiros ruminantes domesticados há aproximadamente 10.000 anos e suas origens vêm dos ancestrais selvagens, na região que hoje corresponde ao Iraque, Irã, Síria e Turquia. A partir de então, os pequenos ruminantes se desenvolveram pelo mundo, em várias raças distintas, com aptidões para carne, lã, pele e leite. De animais criados para subsistência familiar, hoje são criados em grandes escalas industriais.

A exploração do leite ovino é comum em todo o Velho Mundo, com destaque para a produção de subsistência em países da África, Ásia e do Oriente Médio, e para os pequenos e médios criatórios comerciais na Europa. A ovinocultura leiteira comercial é bastante difundida, especialmente em Portugal, Espanha, França, Itália, Síria, Chipre e, muito particularmente, na Grécia. Esses países têm na ovinocultura leiteira uma atividade importante, de base familiar, com identidade marcada por raças ovinas locais e seus produtos lácteos exclusivos, controlados por associações e conselhos reguladores.

Embora a cultura dos países da América Latina tenha sido fortemente marcada pela colonização e imigração dos países europeus, a exploração de ovinos para leite é praticamente desconhecida no Brasil e em toda a

América. Somente a partir da década de 80, do século passado, é que se iniciaram os primeiros criatórios de ovelhas leiteiras no Novo Mundo, destacando-se a Argentina e os Estados Unidos, já na década de 90, como os primeiros centros de criação e pesquisa em ovinos leiteiros.

No Brasil, a intensificação da ovinocultura de corte, com mudanças no sistema de criação de extensivo para intensivo, despertou o interesse em se pesquisar sobre a produção e composição do leite de ovelha. Além de ser a principal fonte de nutrientes para os cordeiros durante as primeiras semanas de vida, as quais são cruciais para o sistema produtivo, o leite de ovelha é um produto rico em gordura e proteína e é basicamente utilizado para a produção de queijos e iogurtes artesanais ou comerciais, que são bem valorizados em alguns mercados consumidores.

Produção leiteira

Panorama mundial e brasileiro

O rebanho ovino situa-se em 4º lugar entre as espécies produtoras de leite do mundo, com produção de cerca de nove milhões de t/ano, e conta com um censo de aproximadamente 1.248 milhões de cabeças, das quais aproximadamente 200 milhões são ovelhas leiteiras (FAO, 2011).

Os indicadores econômicos apontam maior produtividade de leite de ovelha em rebanhos mais especializados e com sistemas de produção otimizados nos países desenvolvidos, sendo destaques na produção de leite de ovelha a China, a Grécia e a Turquia, correspondendo por um terço da oferta mundial (FAO, 2011). Países como Romênia, Espanha, Irã e Síria vêm ganhando destaque no cenário mundial com o crescimento da produção do leite de ovelha, sendo boa parte dos rebanhos desses países representada por animais de duplo-propósito (CARVALHO e HOTT, 2009).

As principais regiões produtoras de leite ovino no mundo são a Europa, principalmente nos países mediterrâneos, e o Oriente Médio, sendo representados pelas raças: East Frisian (Alemanha), Lacaune (França),

Manchega (Espanha), Sarda (Itália), Awassi (Israel) e Assaf (Israel). Essas também são as principais raças exportadas para todo o mundo, com o objetivo de melhorar e aumentar a produtividade de raças nativas (HAENLEIN, 2007). Os sistemas de criação encontrados nestas regiões baseiam-se na exploração do leite de ovelhas durante o final do outono e início do inverno, em lactações que alcançam 210 a 240 dias, e produções médias de 0,83 L/dia na raça Sarda (Sardenha - Itália), por exemplo. Os cordeiros são amamentados durante os primeiros 30 dias de vida, sendo abatidos entre 8 e 12 kg de peso vivo. Após a retirada do cordeiro, as ovelhas são mantidas em sistema de ordenha diária, mecânica ou manual, e apresentam marcada sazonalidade reprodutiva (CASU, 2009).

O leite de ovelha é largamente utilizado em países da Europa e da Ásia, como matéria-prima na fabricação de queijos e iogurtes. A estratégia de mercado para o leite de pequenos ruminantes difere daquela utilizada para o leite de vaca. Enquanto este último é comercializado principalmente na forma fluida, o leite de cabra e o de ovelha são largamente processados em queijos com maior valor agregado. Nos países onde a ovinocultura leiteira é tradição, os queijos fabricados a partir desse leite são comumente comercializados e consumidos por grande parte da população. No Brasil, onde esta cultura está no início do seu desenvolvimento, a maior parte dos queijos de leite de ovelha aqui encontrados são artigos importados e de alto valor para o consumidor. Algumas propriedades, visualizando este nicho de mercado, importaram animais de raças com aptidão leiteira e estão desenvolvendo queijos com matéria-prima nacional. Entretanto, é necessário conhecer a capacidade produtiva e a composição do leite de raças nacionais, visando à diminuição do custo de produção (FERREIRA, 2009).

No Brasil, o início da ovinocultura deu-se com o propósito da produção de lã, pela influência dos espanhóis durante a colonização. Essa tradição foi desenvolvida na Região Sul, com grande destaque até início da década de 90, quando o cenário da lã sucumbiu à crise mundial e as criações foram adaptadas para animais de dupla-aptidão: lã e carne. Diante desta

situação, surgiu o maior interesse sobre os ovinos deslanados como opção para o novo sistema de produção, já existente no Nordeste do Brasil, mas com caráter de subsistência. O desenvolvimento da criação de ovinos deslanados também possibilitou a expansão da ovinocultura para regiões menos frias e permissivas ao sucesso da atividade, despertando o interesse de pecuaristas das Regiões Sudeste e Centro-Oeste para a raça Santa Inês, em franco desenvolvimento no Nordeste (MORAIS, 2002 e MARTINS et al., 2006).

Dentro do sistema de produção de carne ovina, o leite da ovelha desempenha papel fundamental, tendo o objetivo primário de nutrir as crias durante as primeiras semanas de vida, período em que os cordeiros são extremamente dependentes do leite materno (FERREIRA, 2005). A habilidade materna, traduzida em boa criação dos cordeiros pelas ovelhas, é muito importante para a cadeia produtiva, já que a carne é o produto final desejado pelo mercado consumidor e o crescimento adequado dos cordeiros até a desmama é diretamente influenciado pela produção de leite das ovelhas (GODFREY et al., 1997).

A taxa de sobrevivência das crias do nascimento à desmama é o principal índice zootécnico de impacto econômico na ovinocultura, principalmente nas criações destinadas à produção de carne (ALBUQUERQUE et al., 2007). Este aspecto está diretamente relacionado à nutrição das mães no terço final de gestação, período em que ocorre o maior desenvolvimento fetal (75%), e à produção do colostro nas últimas semanas pré-parto. O atendimento dos requisitos nutricionais para estes animais, neste período, é de fundamental importância para se garantir cordeiros pesados ao nascimento, boa transferência de imunidade passiva e ganho de peso adequado durante a fase de cria (BORGES, 2000).

No Brasil, a ovinocultura leiteira com interesse comercial iniciou-se com importações de animais e sêmen da raça francesa Lacaune, na década de 90. Há notícias de importações anteriores desta mesma raça, não se sabe se com intenção de produzir leite ou carne, mas o certo é que a ovinocultura leiteira não se iniciou no Brasil com essas primeiras compras. A raça Bergamácia, de origem italiana, por exem-

plo, parece ter chegado ao Brasil na década de 40. Estas ovelhas têm boa aptidão leiteira, mas sua utilização no Brasil não teve esse direcionamento e somente há cerca de 15 anos iniciaram-se, na Universidade Estadual Paulista – Unesp de Botucatu, trabalhos de seleção para leite com esta raça (NESPOLO, 2009).

Viabilidade e desafios na produção de leite de ovelha

A produção de leite de ovelha não difere da de outras espécies nos aspectos básicos. O grande diferencial está na qualidade do leite e de seus produtos e no ineditismo destes no mercado Brasileiro.

O leite de ovelha possui composição muito favorável à produção de queijos e iogurtes especiais, mas isto não é o bastante para que sua exploração seja economicamente viável. O maior conteúdo de sólidos totais do leite de ovelha, quando comparado aos demais tipos de leite, e o melhor rendimento industrial não são razões boas o suficiente para convencer o produtor. Entretanto, o tamanho da população ovina, a grande variedade de raças e a grande capacidade de adaptação aos diversos climas e forrageiras fazem das ovelhas espécies muito mais aceitas e geneticamente de maior potencial produtivo (HAENLEIN, 2001).

É fundamental que os produtos lácteos de ovelha possam ser vendidos com alto valor, pois a produção por animal é proporcional à de uma vaca. Observando a Tabela 1, pode-se constatar que uma ovelha de produção média equivale a um sexto de uma vaca também de produção média, quando considerados os sólidos do leite. Entretanto, a alimentação necessária para uma ovelha leiteira também é da ordem de um sexto da alimentação de uma vaca, o que nos permite comparar seis ovelhas a uma vaca. Há que se considerar que a lactação de uma vaca é bem mais longa que a de uma ovelha (10 meses contra 6 a 7 meses, respectivamente). Por outro lado, dependendo da raça, as ovelhas podem ser manejadas para um menor intervalo de partos, com 1,5 parto por ano, reduzindo o período seco. Em todo caso o grande diferencial em favor da ovelha está na qualidade dos produtos

lácneos e no potencial de venda desses produtos em mercados que podem pagar bem por isso. Queijos especiais de ovelha atingem preços entre três e dez vezes os queijos especiais de vaca. Para possibilitar a venda de produtos tão valorizados, estes são divididos em porções pequenas, o que reforça sua fama de preciosidade.

Tabela 1. Simulação comparativa entre ovelha e vaca quanto à produção diária de leite e de sólidos*.

	Produção individual de leite	Produção total de leite	Sólidos	Total de sólidos
6 ovelhas	1,5 kg	9,0 kg	18%	1,62 kg
1 vaca	12 kg	12 kg	12%	1,44 kg

* Animais com média produção leiteira, considerando-se valores médios de sólidos do leite (Compilado de Pulina e Nudda, 2002 e Deresz et al., 2006).

Muito se questiona, também, a produção de leite ovino em relação ao caprino. Uma cabra de produção média produz o dobro de uma ovelha, com rendimento para lácneos equivalente ao obtido com leite de vaca. Entretanto, a opção de se ordenhar cabras, ovelhas, vacas, búfalas ou de qualquer outra espécie está intimamente ligada às características próprias de cada leite. Assim é que se produz mozzarella com leite de búfala com propriedades muito diferentes do queijo tipo “mussarela” de leite de vaca. Queijos ou iogurte de leite de ovelha são diferentes de queijos e iogurte de leite de cabra e cada qual encontrará seu próprio mercado no Brasil, como já acontece na Europa.

O sabor do leite de ovelha é muito semelhante ao do leite de vaca, não provocando reação de estranheza no consumidor que experimenta os produtos lácneos pela primeira vez. Isto se traduz em uma vantagem do leite de ovelha em relação ao leite de cabra para o mercado brasileiro. Por outro lado, os queijos de ovelha devem sempre passar por maturação para acentuar seu sabor e textura próprios. O queijo frescal de ovelha não tem diferencial de sabor com o de vaca, como ocorre com o de cabra, e, portanto, seu valor de mercado não pode ser diferente.

Raças leiteiras

Existem pelo menos 24 raças de ovinos leiteiros reconhecidas ao redor do mundo. Basicamente elas estão localizadas na Europa, principalmente na costa Mediterrânea e Portugal, e no Oriente Médio. As principais raças leiteiras no mundo estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Apresentação de algumas raças ovinas leiteiras e dados de produção*.

Raça	País de origem	Média de produção (kg de leite)	Dias de lactação	Teor de gordura (%)
Awassi	Israel	300	210	5-6
East Friesian	Alemanha	500 a 700	300	6-7
Lacaune	França	200 a 250	200	4-6
Manchega	Espanha	160	120	6
Sarda	Itália	175	210	6,7

* Adaptado de Pulina e Nudda (2002).

O cruzamento de raças nativas com raças de elevada produção, seja ela de carne ou de leite, é o método mais rápido para melhorar a eficiência do rebanho. Entretanto, nem sempre isto é possível devido aos problemas relacionados à importação de animais. Neste caso, é importante conhecer a produção de leite de raças locais e tentar selecioná-las de forma a elevar a produção das delas (SAKUL e BOYLAN, 1992).

No Brasil já existem rebanhos comerciais bem-sucedidos de ovelhas da raça Lacaune, no sul do País, e outras criações de animais puros e mestiços das raças Lacaune e Santa Inês, em Minas Gerais. A tendência é o aumento da produção e comercialização dos produtos, principalmente de queijos e iogurtes. Também há interesse, por parte das instituições de pesquisa, na formação de rebanhos próprios, que permitirão maiores esclarecimentos sobre a ovinocultura leiteira em condições brasileiras (FERREIRA, 2009).

A quase totalidade dos animais da raça Lacaune do Brasil têm a mesma origem, o que torna a atividade bastante limitada pela consanguinidade. As possibilidades de evolução do rebanho nacional dependem de material

genético vindo de países como Austrália e Nova Zelândia, da reabertura das importações de países da Europa ou de seleção de indivíduos do rebanho nacional com potencial leiteiro, e seus cruzamentos com raças consagradas. Recentemente, produtores de Santa Catarina, São Paulo e Minas Gerais importaram ovelhas East Friesian do Uruguai. A raça, originária da Alemanha, é conhecida pelo seu alto potencial leiteiro e também por sua prolificidade, mas sua adaptação às condições brasileiras ainda precisa ser avaliada. Ovelhas da raça Santa Inês também podem ser boas produtoras de leite, como verificado por Ferreira (2009), porém, a variabilidade genética da raça recomenda uma boa avaliação individual antes de se iniciar qualquer atividade, pois boa parte dos rebanhos desta raça aparenta ter baixa produção leiteira e um alto grau de descartes devidos às mastites (observações de campo).

Composição do leite

O leite de ovelha contém quase o dobro de sólidos totais que o leite de vaca, maiores teores de proteína, principalmente a fração de caseína, e gordura (Tabela 3). O rendimento industrial chega a 18-25%, ou seja, são necessários apenas 4-5 kg de leite de ovelha para a produção de 1 kg de queijo. O maior conteúdo e a maior variedade de tipos de caseína favorecem esse maior rendimento, pois reduzem o tempo de coagulação da massa e o coágulo é mais firme, quando comparado à produção de queijo com leite de vaca (BERGER, 2005).

Fatores que afetam a produção e a composição do leite

Como praticamente todo o leite de ovelha produzido é transformado em queijo e outros derivados, como iogurte e sorvete, a qualidade do leite está diretamente relacionada ao seu rendimento industrial. A quantidade e a qualidade do queijo obtido por cada litro de leite dependem, principalmente, das propriedades de coagulação do leite, ou seja, do tempo de coagulação, da taxa de formação do coágulo e da consistência deste coágulo. Essas propriedades são afetadas pela composição do leite, pela contagem de células somáticas e pelo próprio processamento industrial. Portanto, qualquer fator que afete a composição do leite também afetará a produção e qualidade dos derivados lácteos (BENCINI, 2001).

Tabela 3. Composição físico-química do leite de diferentes espécies*.

Constituinte	Ovelha	Cabra	Vaca
Matéria seca (%)	17,4-18,9	11,9-14,0	10,5-14,3
Gordura (%)	6,0-7,5	4,1-4,5	2,8-4,8
Energia (kcal)	108	69	61
Proteína total (%)	5,98	3,56	3,29
Albumina globulina (%)	0,9-1,1	0,4-1,0	0,3-0,8
Caseína (%)	4,3-4,6	2,5-3,3	2,5-3,6
Lactose (%)	4,3-4,8	4,1-4,4	4,2-5,0
Cinzas (%)	0,9	0,8	0,7-0,9
Cálcio (mg/100g)	193	134	119
Sódio (mg/100g)	44	50	49
Ferro (mg/100g)	0,10	0,05	0,05
Magnésio (mg/100g)	18	14	13
Zinco (mg/100g)	0,57	0,30	0,38
Fósforo (mg/100g)	158	111	93
Vitamina A (mg/L)	0,5	-	0,3
Vitamina B ₆ (µg/100g)	80	60	60
Vitamina B ₁₂ (µg/100g)	0,71	0,07	0,36
Vitamina E (mg/L)	15,8	-	7
Vitamina C (mg/L)	40	-	22

* Adaptada de Haenlein, 2000 e Berger, 2005.

Vários são os fatores que contribuem para a variação na produção de leite de ovelhas: raça, idade, estágio da lactação, momento da ordenha, número de cordeiros em aleitamento, nível nutricional durante a gestação e lactação, ambiente, técnicas de ordenha, estado sanitário e infecções de úbere (SNOWDER e GLIMP, 1991; PEETERS et al., 1992; GONZALO et al., 1994; MARNET, 1997; BENCINI, 2001; THOMAS, et al., 2001 e MCKUSICK, et al., 2002a).

O potencial produtivo dos animais é alcançado quando se alia a seleção genética para aptidão leiteira, a nutrição balanceada e voltada para o aumento do volume e para a composição do leite e a otimização da ejeção do leite da glândula mamária, o que engloba a fisiologia e a endocrinologia inerentes ao animal (MARNET, 1997).

Aspectos genéticos e produção de leite de ovelha

A raça e o genótipo da ovelha podem afetar a qualidade do leite produzido. A seleção para produção leiteira tem levado à criação de raças especializadas que são capazes de produzirem mais leite que carne ou lã que as suas ancestrais que lhe deram origem. A raça Lacaune passou por intenso processo de seleção, pois, originalmente, há mais de 40 anos, era de dupla-aptidão, leite e carne, mas com baixa produção de leite e, atualmente, sua produção leiteira individual é muito superior em volume à exigência de seus cordeiros, que são mais vigorosos (MARNET, 1997; BARILLET, et al., 2001). Em Israel, a raça Assaf originou-se da fusão entre Awassi e East Frisian e, hoje, é considerada uma das de maior produtividade (BARILLET, 2007). A raça Awassi pode chegar a produzir cerca de 1.000 litros de leite durante uma lactação (200 dias), enquanto a raça Poll Dorset, especializada para carne, produz apenas 100-150 litros por lactação (120 dias; BENCINI, 2001).

Raças ovinas com maior aptidão leiteira têm sido utilizadas em programas de cruzamentos com raças nativas ou aquelas com aptidão para carne, com a finalidade de formar fêmeas mestiças com produção de leite superior e, conseqüentemente, capazes de desmamar cordeiros mais pesados (SIQUEIRA e MAESTÁ, 2002). Ao se considerar a seleção dos animais para produção de leite, deve-se observar, além da capacidade produtiva e das características da composição do leite, a estrutura do úbere e dos tetos, além da habilidade materna e sua relação com a facilidade de se adaptar aos sistemas de ordenha mecanizada (MARNET, 1997; BARILLET et al., 2001).

Estacionalidade reprodutiva

A espécie ovina é considerada poliéstrica estacional, ou seja, apresenta ciclos estrais consecutivos durante uma determinada estação do ano. Ao final deste período, a fêmea entra na fase de anestro até a próxima estação reprodutiva. Esta estacionalidade é determinada basicamente pelo fotoperíodo: quando o número de horas com luminosidade no dia diminui, tem-se o início do período de atividade sexual, e quando este número de horas aumenta, inicia-se o anestro ou período de repouso se-

xual. O mecanismo endócrino que controla a passagem de uma estação a outra é determinado pela modificação da sensibilidade do hipotálamo aos esteroides gonadais, por meio da variação na secreção de melatonina pela glândula pineal (JIMENO et al., 2001).

As raças ovinas deslanadas existentes no Brasil, como a Santa Inês e a Morada Nova, não apresentam essa marcada sazonalidade produtiva, pois manifestam cio durante todo o ano. Entretanto, as concentrações dos cios em determinadas épocas do ano podem estar relacionadas com a maior disponibilidade de alimentos. Essa característica predispõe as ovelhas da raça Santa Inês a demonstrarem alto potencial produtivo durante todo o ano, bastando que sejam atendidas suas exigências nutricionais (BORGES, 2000).

Aspectos nutricionais

Os constituintes do leite são sintetizados no interior das células secretoras presentes na glândula mamária, a partir da absorção de nutrientes presentes na corrente sanguínea. Portanto, a nutrição oferecida às ovelhas é o principal fator capaz de alterar a produção e a composição do leite desses animais (BOCQUIER e CAJA, 1999; PULINA e NUDDA, 2002).

Durante a fase final da gestação, que corresponde às últimas quatro-seis semanas deste período, maior atenção deve ser dada ao manejo nutricional das ovelhas a fim de garantir o adequado desenvolvimento fetal e a produção de leite. Neste período, a demanda energética dos animais aumenta em função das alterações fisiológicas características desta fase e o não atendimento desses requisitos aumenta a probabilidade de complicações durante o parto ou do aparecimento de alterações metabólicas (NRC, 2006).

No início da lactação, o aumento acentuado das exigências nutricionais da ovelha faz com que o animal passe a mobilizar reserva corporal para atender aos requisitos de nutrientes em quantidades suficientes para a produção de leite (SUSIN, 2002). Em ovelhas, o balanço energético negativo neste momento afeta de forma mais incisiva a composição

da gordura do leite que em vacas leiteiras, indicando que a mobilização de tecido corporal é mais importante nesses animais que nas vacas (PULINA et al., 2006).

A produção e a composição da gordura do leite de ovelhas podem ser alteradas por vários fatores, sendo os mais importantes o balanço energético dos animais, a ingestão e a fonte de fibras detergente neutro e carboidratos não fibrosos, o tamanho da partícula dos alimentos e a quantidade e o perfil dos ácidos graxos dos suplementos de gordura adicionados às dietas. Além desses fatores isolados, a interação entre eles torna complexa a predição da concentração de gordura no leite ovino (PULINA et al., 2006). O balanço energético de uma ovelha talvez seja o elemento mais importante capaz de alterar a composição da gordura do leite, principalmente nas primeiras semanas de lactação. A acentuada mobilização da gordura corporal no início da lactação promove o aumento da concentração de ácidos graxos de cadeia longa (AGCL), que são então utilizados pela glândula mamária para síntese da gordura do leite. Quanto maior o *déficit* energético do animal, maior a proporção desses ácidos na fração lipídica do leite. Quando o *status* energético da ovelha é restabelecido, há uma redução do teor de AGCL no leite e aumento na proporção dos ácidos graxos de cadeias curtas e médias (PULINA et al., 2006).

Altos níveis de concentrado na dieta podem reduzir a ingestão de fibra e comprometer a mastigação e, conseqüentemente, o pH ruminal, devido à alta velocidade de degradação de carboidratos não estruturais no rúmen, alterando a quantidade e a composição da proteína microbiana sintetizada e limitando a degradação dos carboidratos estruturais (BOCQUIER e CAJA, 1999). Esta condição pode ocasionar queda da produção de leite e diminuição da sua concentração de gordura (BENCINI, 2001). A proporção de volumoso e concentrado utilizados na dieta animal influencia o perfil dos ácidos graxos (AG) secretados no leite, por alterar a razão entre acetato e propionato e a biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados no rúmen. A síntese de AG de cadeias médias e curtas é favorecida pelo aumento da proporção acetato:propionato ruminal. Essa

proporção eleva-se com o aumento da concentração de fibra na dieta e da sua digestibilidade e diminui com o decréscimo do tamanho das partículas dos alimentos (BENCINI, 2001; PULINA et al., 2006; SAMPELAYO et al., 2007).

O teor proteico do leite de ovelha também é afetado por vários fatores nutricionais, mas a extensão dessas modificações é bem mais estreita que as que ocorrem com a gordura, o que reduz as possibilidades de manipulação da proteína do leite pela dieta (PULINA et al., 2006). Geralmente, a proteína da dieta dos animais não afeta o teor proteico do leite, mas influencia a fração nitrogenada, podendo diminuir a eficiência da síntese de proteína na glândula mamária e aumentar a eliminação do nitrogênio sob a forma de ureia no leite. Este fato é bastante evidente em ovelhas que se alimentam de pastagens muito novas, ou mesmo adubadas com nitrogênio, pois essas pastagens contêm altas concentrações de proteína bruta (BENCINI, 2001; PULINA et al., 2006).

Algumas situações de subnutrição podem acarretar em alterações na produção e composição do leite de ovelhas. Essas condições corresponderiam aos períodos de seca das pastagens nas criações extensivas, disputa por ração no cocho em sistemas intensivos e a não adequação da dieta ao estágio produtivo dos animais, pois animais mais produtivos ou que amamentam mais de um cordeiro têm seus requisitos nutricionais de lactação aumentados, o que nem sempre é acompanhado pelo produtor. Essas situações favorecem a intensificação do balanço energético negativo no início da lactação, podendo ocasionar redução de produção de leite e do teor de proteína e aumento do teor de gordura (BOCQUIER e CAJA, 1999).

Estádio de lactação

Com o avanço da lactação, a composição do leite de ovelha apresenta algumas variações. A concentração de lactose segue a curva de produção, pois este é o principal constituinte do leite responsável pela pressão osmótica relacionada à síntese de leite pelas células alveolares (HURLEY, 2002). As concentrações de gordura, proteína, sólidos totais

e células somáticas seguem curvas opostas à da lactose, sendo altas no início e no final da lactação, e baixas durante o período de maior produção (BENCINI, 2001). Este fato exemplifica o efeito de diluição dos constituintes do leite, pois, embora a síntese desses elementos não pare, a concentração deles diminui quando o total de leite produzido é elevado, ou seja, no momento de pico da produção (NUDDA et al., 2002).

O pico da lactação de ovelhas ocorre entre 30 e 40 dias pós-parto e é influenciado principalmente pelo número de cordeiros por ovelha e pelo sistema de produção (JORDAN, 1998). Com o progresso da lactação, as células epiteliais da glândula mamária passam do estado de secreção ativa para o estado não secretório, pelo processo de involução, caracterizando o declínio da produção ao final da lactação (PULINA e NUDDA, 2002). A taxa com que a produção declina após o pico vai depender da raça, do genótipo e do potencial leiteiro de cada animal (BENCINI, 2001).

Tipos de gestação (gestações múltiplas)

Gestações múltiplas são comuns em ovinos, principalmente quando são utilizados protocolos que promovam a superovulação das ovelhas, ou naquelas raças em que a seleção imposta pelos sistemas produtivos foi direcionada para tal atributo. Neste sentido, vários estudos já foram realizados procurando identificar os reais fatores que alteram a produção de leite de ovelhas pluríparas. A presença de mais de um corpo lúteo no ovário acarreta uma maior liberação de hormônios, direta ou indiretamente relacionados à mamogênese e à lactogênese. Os esteroides estão envolvidos com o processo de desenvolvimento da estrutura mamária, e a oxitocina com a transferência do leite dos alvéolos para a cisterna da glândula. Além disso, o maior volume da placenta desses animais também interfere no processo lactogênico, pela participação do lactogênio placentário (MARNET, 1997; MANALU, et al., 1998; MANALU et al., 1999; MCKUSICK et al., 2002a).

As ovelhas que apresentam partos duplos ou triplos produzem mais leite que aquelas que parem apenas um cordeiro. Entretanto, não há consenso na literatura sobre a influência do número de cordeiros ao parto sobre a composição do leite. Ao que parece, a correlação negativa entre produ-

ção e qualidade do leite explica o fato de as concentrações de proteína e gordura serem menores no leite de ovelhas que tiveram partos múltiplos que no leite de ovelhas de parto simples (BENCINI, 2001).

Outra diferença entre as lactações de ovelhas que diferem entre si pelo número de cordeiros ao parto refere-se ao pico da produção leiteira, e animais com crias gêmeas normalmente apresentam o pico mais cedo, à terceira semana pós-parto, enquanto em mães de crias únicas o pico é observado na quarta semana (GIBB et al., 1981 E SNOWDER e GLIMP, 1991).

Contagem de células somáticas

A saúde da ovelha em geral, e do tecido mamário em particular, influencia tanto a quantidade quanto a qualidade do leite produzido. A mastite é a principal afecção patológica que atinge a glândula mamária e é economicamente importante no sistema de produção por reduzir a produção de leite e alterar a sua composição, afetando o rendimento industrial deste. Isto se deve à redução da capacidade sintética das células secretoras e ao aumento da permeabilidade do epitélio mamário, o qual permite a passagem de constituintes sanguíneos para o leite, contribuindo para o aumento da contagem de células somáticas (CCS) (BENCINI, 2001; RAYNAL-LJUTOVAC et al., 2007).

Situações não patológicas também podem elevar a CCS, como o estro, estágio avançado da lactação, raça, parto, tipo de nascimento e variações sazonais, mas as infecções bacterianas da glândula mamária assumem a principal causa (RAYNAL-LJUTOVAC et al., 2007).

A CCS é afetada indiretamente pela nutrição das ovelhas, pois dietas que integram vitamina A, vitamina E e selênio em suas formulações aumentam o estímulo à resposta imunológica pelas células da glândula mamária, diminuindo a susceptibilidade do úbere ao aparecimento de processos infecciosos e inflamatórios, permitindo uma maior produção de leite, com baixa contagem de células somáticas (NUDDA et al., 2002; PULINA et al., 2006; RAYNAL-LJUTOVAC et al., 2007).

A contagem de células somáticas é, portanto, um método indireto para se avaliar a qualidade do leite e a saúde do úbere animal e tem sido utilizada em programas de controle de mastite em ovelhas na Espanha, baseando-se nas classificações já definidas para bovinos leiteiros (GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ et al., 1995 e FUERTES et al., 1998). Entretanto, existem indícios de que a contagem de células somáticas em ovelhas seja maior que em vacas, mas ainda não há consenso sobre a origem desta observação (GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ et al., 1995). Alguns autores citaram que a CCS do leite de ovelha tem menor relação com condições patológicas do animal, podendo ocorrer altas CCS (> 1 milhão/mL) em ovelhas saudáveis, principalmente no final da lactação (HAENLEIN, 2000).

Manejo de ordenha

Nos países que tradicionalmente exploram a produção leiteira das ovelhas, a relação entre mãe e cria é considerada, pois a habilidade materna está intrinsecamente relacionada com a facilidade de adaptação dos animais à ordenha mecânica e à liberação de oxitocina (MARNET, 1997).

O estabelecimento de uma rotina de ordenha com adequada previsão dos intervalos de remoção do leite visando à otimização e à maximização da produção depende do conhecimento da fisiologia do úbere (MCKUSICK et al., 2002b). Devido ao seu menor porte, as ovelhas sofrem mais os efeitos do enchimento do úbere que vacas. Esses efeitos são traduzidos em maior perda da produção e alteração da composição pela pressão exercida pelo leite estagnado na cisterna da glândula sobre as células epiteliais sintetizadoras de leite (MARNET, 1997; MCKUSICK et al., 2002b). Além da preocupação com a otimização da retirada do leite da glândula mamária, a rotina de ordenha também pode resultar em otimização da mão de obra utilizada. Embora pequenos, os úberes das ovelhas são capazes de armazenar o leite produzido por um intervalo de 16 horas sem comprometer sua produção e composição (MCKUSICK et al., 2002b).

Ovinos leiteiros vs ovinos de corte

Ovelhas leiteiras produzem bons cordeiros para abate, o que não ocorre com cabras e vacas de raças leiteiras especializadas. Cabras e vacas leiteiras podem, por meio de cruzamentos, produzir boas crias para corte, mas as fêmeas também deverão ir para o abate reduzindo as possibilidades de seleção e de ampliação de rebanhos leiteiros. Em relação à exploração de ovinos para corte, os ovinos leiteiros apresentam também uma série de vantagens.

Rebanhos de corte precisam de grandes volumes para se viabilizar. Os cálculos divergem entre especialistas, mas de modo geral não se consegue obter resultado financeiro positivo com rebanhos comerciais de corte com menos de trezentas matrizes. Mesmo rebanhos com esse porte dependem de condições especiais para se viabilizarem, devido à logística de transporte e comercialização. Em regiões onde há muitos rebanhos, como no Rio Grande do Sul, por exemplo, a viabilidade dos criatórios está vinculada à ampla distribuição de rebanhos, pequenos, médios e grandes, aliados à tradição e à existência de frigoríficos que compram ovinos para abate. Esta condição difere bastante da realidade de outros estados, como Minas Gerais. Grandes rebanhos são ainda uma raridade nestes estados e os rebanhos pequenos e médios estão dispersos em regiões muito extensas. Embora haja alguns frigoríficos autorizados para o abate de ovinos nestes estados, eles apenas prestam serviço a terceiros, pois não têm interesse na compra de animais dessa espécie.

Na ovinocultura de corte, pequenos rebanhos podem ser viáveis para a pecuária familiar, especialmente se a atividade for complementar a outras. Entretanto, a exploração do leite ovino abre novas e promissoras oportunidades de se ampliarem as receitas.

A alimentação adequada do cordeiro durante a fase de cria determina ritmos de crescimento elevados, redução da mortalidade e evita reduções no desenvolvimento pós-desmama e na produção futura do animal (FIGUERÓ e BENAVIDES, 1990). Relatos de Torres-Hernandez e Hohenboken (1980) apontaram que a produção de leite de ovelhas

sadias geralmente é adequada para suprir os requisitos nutricionais de manutenção e crescimento de cordeiros, nascidos de partos simples ou gemelares, até as quatro semanas de idade. Entretanto, Snowden e Glimp (1991) observaram que ovelhas com partos gemelares nem sempre produzirão leite suficiente para o adequado crescimento de suas crias, assim como fazem as mães de partos simples. Embora ovelhas que criem gêmeos produzam mais leite que ovelhas de parto simples durante a lactação, há menor disponibilidade de leite para cada cordeiro oriundo de parto gemelar.

Programas de desmama

Nos países europeus e asiáticos que exploram o leite da ovelha como principal produto da ovinocultura, a fase de cria é realizada visando à maior obtenção de leite comerciável, mas sem interferir de forma incisiva no desenvolvimento dos cordeiros. No entanto, nestes países, a criação do cordeiro para abate se faz em épocas prefixadas e os animais são abatidos muito jovens, geralmente logo após a desmama, com 30 dias de idade (THOMAS, 2010). Nesses sistemas de ovinocultura leiteira tradicionais existem três tipos de manejo dos cordeiros. O primeiro manejo consiste na manutenção dos cordeiros em tempo integral com as mães, durante os primeiros 30-40 dias de idade. Durante este período, as mães não são ordenhadas, sendo o leite produzido utilizado integralmente na alimentação dos cordeiros. A partir do dia da desmama, as ovelhas são encaminhadas para a ordenha mecânica, duas vezes ao dia, até o final da lactação, em torno de 120 dias. O ponto negativo deste sistema é o não aproveitamento comercial do leite produzido durante o período de maior produtividade da ovelha, o que representa uma perda de 25% do total de leite produzido na lactação (BERGER, 2007).

O segundo tipo, ou sistema misto, consiste na permanência do cordeiro com as mães no primeiro mês de vida, sendo estas ordenhadas uma vez ao dia, pela manhã, após passar por um período de 12 horas separada do cordeiro durante a noite. Nesse sistema, o cordeiro se desenvolve de forma adequada e a produção de leite comerciável concomitante é contabilizada no montante produzido ao final da lactação. No entanto, esse

leite ordenhado nos primeiros 30 dias apresenta a composição alterada, principalmente quanto ao teor de gordura total produzida, o que depõe contra este sistema ao se considerar a indústria láctea (BERGER, 2007).

O terceiro tipo de manejo se assemelha àquele aplicado nas criações de bovinos leiteiros, onde o bezerro é retirado da mãe logo após o nascimento. Neste caso, os cordeiros permanecem apenas por um a dois dias com as mães e passam a ser criados com sucedâneos do leite até à desmama e as mães entram na rotina de duas ordenhas ao dia, caracterizando o sistema de maior obtenção de leite comerciável, mas com aumento do custo de mão de obra ao se considerar a criação artificial dos cordeiros. Nesses sistemas de criação, os cordeiros são abatidos precocemente, entre 30 e 40 dias de idade (BERGER, 2007).

Ovinocultura leiteira legal

Assim como acontece com a caprinocultura leiteira, a ovinocultura leiteira no Brasil encontra entraves legais e de mercado, que dificultam sua afirmação como atividade pecuária lucrativa. Para se enquadrar na legislação atual, que, dentre outras coisas exige a pasteurização por sistema de placas, os produtores de leite ovino e caprino teriam que fazer grandes investimentos em unidades de beneficiamento. O maquinário específico para laticínios é dimensionado para processamento de milhares de litros por dia. Como a produção e o mercado ainda são muito limitados, o enquadramento torna-se quase impossível. Mesmo a produção de leite de cabra, que é muito superior à de leite de ovelha, encontra dificuldade em horizontalizar a produção de lácteos. É difícil instalar um laticínio especializado que compre a produção de uma região, dada a distância entre os criatórios e o volume a ser captado. Com o leite ovino, este tipo de organização é impossível na atualidade, mesmo porque os produtores são poucos e estão distribuídos em uma área muito grande.

Em Santa Catarina, um laticínio vem tentando formar uma bacia produtora de leite ovino. Houve facilitação na compra de reprodutores e matrizes, treinamento de produtores em cursos e palestras entre outras ações de incentivo. A organização, porém, vem esbarrando na relação produto-

res/laticínio. Os preços praticados não agradam os produtores, ou, para agradar, não seriam vantajosos para o laticínio. Outras soluções têm sido buscadas para permitir o beneficiamento e o escoamento do leite de ovelha catarinense, mas essas ações precisam ser rápidas o suficiente para não permitir a desarticulação dos produtores e a desistência de muitos.

No Rio Grande do Sul, um laticínio especializado em produtos de leite de ovelha conseguiu uma organização bastante interessante, em sistema de integração com produtores. Essa organização já coloca no mercado produtos como queijos e iogurtes, com inspeção federal.

Em Minas Gerais, há um projeto de lei tramitando na Assembleia Legislativa para definir processos de beneficiamento que possam facilitar o enquadramento legal das produções artesanais de lácteos de cabras e ovelhas, contribuindo para a viabilidade dessas atividades. Outros estados possuem leis específicas e mais maleáveis, assim como há também aqueles em que não existe regulamentação alguma nesse setor. O ideal seria que a legislação federal fosse também adequada para a realidade destas atividades pecuárias.

Considerações finais

Considerados os aspectos abordados aqui, é possível afirmar que a ovinocultura leiteira brasileira tem grande potencial para se tornar atividade viável economicamente, mas muitas barreiras precisam ainda ser vencidas para que a atividade se torne também sustentável.

As pesquisas sobre a produção e a composição do leite ovino visam tanto o mercado da carne, com maior rendimento na criação de cordeiros para abate, quanto a manufatura de produtos derivados, principalmente o queijo e o iogurte, devido às características únicas deste leite que permitem maior rendimento industrial e lucratividade para o produtor.

A ovinocultura leiteira surge como mais uma oportunidade da pecuária, podendo ser, inclusive, a base para a produção de cordeiros de abate em regiões onde as propriedades rurais têm área insuficiente para abrigar grandes rebanhos.

Referências

ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de; OLIVEIRA, E. L. de; FARIAS, J. L. de S. **Manejo de crias ovinas: do nascimento à desmama**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 3 p. (Embrapa Caprinos. Comunicado técnico, 88).

BARILLET, F. Genetic improvement for dairy production in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v. 70, n. 1, p. 60-75, 2007.

BARILLET, F.; MARIE, C.; JACQUIN, M. et al. The French Lacaune dairy sheep breed: use in France and abroad in the last 40 years. **Livestock Production Science**, v. 71, n. 1, p. 17-29, 2001.

BENCINI, R. Factors affecting the quality of ewe's milk. In: GREAT LAKES DAIRY SHEEP SYMPOSIUM, 7., 2001, Guelph. **Proceedings...** Eau Claire: s/ed. 2001. p. 52-82.

BERGER, Y. **Sheep's milk and its uses**. Wiscosin Sheep Dairy Cooperative, River Falls, 2005. Disponível em: <<http://www.sheepmilk.biz/sheepmilk.html>>. Acesso em: 27 maio 2005.

BERGER, Y. Realistic expectations for milk yield and price of milk. In: GREAT LAKES DAIRY SHEEP SYMPOSIUM, 13., 2007, Guelph. **Proceedings...** Guelph: s/ed., 2007. p. 15-27.

BOCQUIER, F.; CAJA, G. Effects of nutrition on ewe's milk quality. In: GREAT LAKES DAIRY SHEEP SYMPOSIUM, 5, 1999, Madison. **Proceedings...** Brattleboro: s/ed., 1999. p. 1-15.

BORGES, I. Manejo da ovelha gestante e sua importância na criação do cordeiro. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2000, Lavras. **Anais...** Lavras, MG: UFLA, 2000. p. 106-128.

CANNAS, A. Energy and protein requirements. In: PULINA, G. (Ed.). **Dairy sheep feeding and nutrition**. 2. ed. Bologna: Avenue media, 2002. p. 31-49.

CARVALHO, G. R.; HOTT, M. C. O mercado mundial de leite de pequenos ruminantes. In: FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. (Ed.). **Produção de caprinos na região da Mata Atlântica**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009.

CASU, S. **Allevamento ovino da latte in Sardegna**: Situazione attuale e possibilità di evoluzione. Disponível em: <<http://resource.ciheam.otg/om/pdf/r07/ci010382.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2009.

DERESZ, F.; PORTO, P. P.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E. **Produção de leite de vacas Holandês x Zebu em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob pastejo rotativo**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 90.).

FERREIRA, M. I. C. **Avaliação de sucedâneos para cordeiros**. 2005. 48 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

FERREIRA, M. I. C. **Produção e composição do leite de ovelhas Santa Inês e mestiças, Lacaune x Santa Inês, e biometria de seus cordeiros**. 2009. 82 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

FIGUERÓ, P. R. P.; BENAVIDES, M. V. Produção de carne ovina. In: CAPRINOCULTURA e ovinocultura. Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia; Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 15-32.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Faostat**. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org>>. Acesso em: 01 maio 2011.

FUERTES, J. A.; GONZALO, C.; CARRIEDO, J. A. et al. Parameters of test day milk yield and milk components for dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 5, p. 1300-1307, 1998.

GIBB, M. J.; TREACHER, T. T.; SHANMUGALINGAM, V. S. Herbage

intake and performance of grazing ewes and of their lambs when weaned at 6, 8, 10 or 14 weeks of age. **Animal Production**, v. 33, n. 3, p. 223-232, 1981.

GODFREY, R. W.; GRAY, M. L.; COLLINS, J. R. Lamb growth and milk production of hair and wool sheep in a semi-arid tropical environment. **Small Ruminant Research**, v. 24, n. 2, p. 77-83, 1997.

GONZÁLEZ-RODRUÍGUEZ, M. C.; GONZALO, C.; SAN PRIMITIVO, F. et al. Relationship between somatic cell count and intramammary infection of the half udder in dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n. 12, p. 2753-2759, 1995.

GONZALO, C.; CARRIEDO, J. A.; BARO, J. A. et al. Factors influencing variation of test day milk yield, somatic cell count, fat, and protein in dairy sheep. **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 6, p. 1537-1542, 1994.

HAENLEIN, G. F. W. About the evolution of goat and sheep milk production. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1-2, p. 3-6, 2007.

HAENLEIN, G. F. W. Past, present and future perspectives os small ruminant dairy research. **Journal of Dairy Science**, v. 84, n. 9, p. 2097-2115, 2001.

HAENLEIN, G. F. W. **The nutritional value of sheep milk**. British Sheep Dairying Association (BSDA), West Sussex, 2000. Disponível em: <www.sheepdairying.com/haenlein.htm>. Acesso em: 15 out. 2004.

HURLEY, W. L. **Topic areas in lactation biology**. 2002. Disponível em: <<http://classes.aces.uiuc.edu/AnSci308/topicareas.html>>. Acesso em: 27 maio 2005.

JIMENO, V.; CASTRO, T.; REBOLLAR, P. G. Interacción nutrición-reproducción en ovino de leche. In: CURSO DE ESPECIALIZACIÓN FEDNA, 17., 2001, <http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/2001CAPVI.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2005.

JORDAN, R. M. Nutrient requirements and ways to feed ewes being machine milked. In: GREAT LAKES DAIRY SHEEP SYMPOSIUM, 4., 1998, Madison. **Proceedings...** Madison: s/ed, 1998. p. 1-10.

MANALU, W.; SUMARYADI, M. Y.; SUDJATMOGO et al. Effect of superovulation on maternal serum progesterone concentration and fetal weights at weeks 7 and 15 of pregnancy in Javanese thin-tail ewes. **Small Ruminant Research**, v. 30, n. 3, p. 171-176, 1998.

MANALU, W.; SUMARYADI, M. Y.; SUDJATMOGO et al. Mammary gland differential growth during pregnancy in superovulated Javanese thin-tail ewes. **Small Ruminant Research**, v. 33, n. 3, p. 279-284, 1999.

MARNET, P. G. Ewe management for improved milk yield and quality. In: GREAT LAKES DAIRY SHEEP SYMPOSIUM, 3, 1997, Madison. **Proceedings...** Madison: s/ed, 1997. p. 10-16.

MARTINS, E. C.; GARAGORRY, F. L.; CHAIB FILHO, H. **Evolução da ovinocultura brasileira no período de 1975 a 2003**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2006. 4 f. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 67).

McKUSICK, B. C.; WILTIBANK, M. C.; SARTORI, R. et al. Effect of presence or absence of corpora lutea on milk production in East Frisian dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 4, p. 790-796, 2002a.

McKUSICK, B. C.; THOMAS, D. L.; BERGER, Y. M.; et al. Effect of milking interval on alveolar versus cisternal milk accumulation and milk production and composition in dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 9, p. 2197-2206, 2002b.

MORAIS, O. R. O melhoramento genético dos ovinos no Brasil: situação atual e perspectivas para o futuro. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO GENÉTICO, 3., 2002, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, 2002. p. 266-272.

NESPOLO, C. R. **Características microbiológicas e físico-químicas durante o processamento de queijo de leite de ovelha**. 2009. 215 f. Tese – Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

NUDDA, A.; BATTACONE, G.; BENCINI, R. et al. Nutrition and milk quality. In: PULINA, G. (Ed.). **Dairy sheep feeding and nutrition**. 2. ed. Bologna: Avenue media, 2002. p. 197-228.

NUTRIENT requirements of small ruminants. Washington, DC: National Academic Press, 2006. 362 p.

PEETERS, R.; BUYS, N.; ROBIJNS, L. et al. Milk yield and milk composition of Flemish Miksheep, Suffolk and Texel ewes and their crossbreds. **Small Ruminant Research**, v. 7, n. 4, p. 279-288, 1992.

PULINA, G.; NUDDA, A. Milk production. In: PULINA, G. (Ed.). **Dairy sheep feeding and nutrition**. 2. ed. Bologna: Avenue media, 2002. p.11-28.

PULINA, G.; NUDDA, A.; BATTACONE, G. et al. Effects of nutrition on the contents of fat, protein, somatic cells, aromatic compounds, and undesirable substances in sheep milk. **Animal Feed Science and Technology**, v. 131, n. 3-4, p. 255-291, 2006.

RAYANAL-LJUTOVAC, K.; PIRISI, A.; CRÉMOUX, R. et al. Somatic cells of goat and sheep milk: analytical, sanitary, productive and technological aspects. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1-2, p. 126-144, 2007.

SAKUL, H; BOYLAN, W. J. Evaluation of U.S. sheep breeds for milk production and milk composition. **Small Ruminant Research**, v. 7, p. 195-201, 1992.

SAMPELAYO, M. R. S.; CHILLIARD, Y.; SCHMIDELY, P. H. et al. Influence of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1-2, p. 42-63, 2007.

SIQUEIRA, E. R.; MAESTÁ, S. A. Bases para a produção e perspectivas de mercado do leite ovino. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 2., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p. 59-78.

SNOWDER, G. D.; GLIMP, H. A. Influence of breed, number of suckling lambs, and stage of lactation on ewe milk production and lamb growth under range conditions. **Journal of Animal Science**, v. 69, n. 3, p. 923-930, 1991.

SUSIN, I. Produção de cordeiros (as) para abate e reposição. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 2., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p. 79-104.

THOMAS, D. L. Where, when, and at what weight should I sell my lambs? In: BIENNIAL SPOONER SHEEP DAY, 54., Spooner, 2010. **Proceedings...** Spooner, 2010. Disponível em <http://www.ansci.wisc.edu/extension-new%20copy/sheep/Publications_and_Proceedings/Spooner%20PDF%20files/2010/Proceedings%20Spooner%20Sheep%20Day%202010%20with%20cover.pdf>. Acesso em: 03 maio 2011.

THOMAS, D. L.; BERGER, Y. M.; MCKUSICK, B. C. Effects of breed, management system, and nutrition on milk yield and milk composition of dairy sheep. **Journal of Animal Science**, v. 79 (E. Suppl.), p. E16-E20, 2001.

TORRES-HERNANDEZ, G.; HOHENBOKEN, W. Relationships between ewe milk production and composition and preweaning lamb weight gain. **Journal of Animal Science**, v. 50, n. 4, p. 597-603, 1980.

CAPÍTULO 10

A ovinocultura de leite no Rio Grande do Sul

*Arthur Fischer Neto, Joanna Maria Gonçalves de Souza,
Jeferson Ferreira da Fonseca*

Introdução

Durante milênios, a ovinocultura tem sido explorada sob as mais diversas condições bioclimáticas e nutricionais e com diversos propósitos. Os ovinos podem ser encontrados desde as regiões mais áridas até as regiões de clima frio. Sua exploração é bastante versátil e pode visar a produção de lã, pele, carne ou leite e derivados, ou mesmo estrume. Normalmente, a principal finalidade da exploração mantém intrínseca relação com a cultura da região, importância econômica envolvida, criação de subsistência ou a demanda de proteína.

Nos primórdios da civilização, o homem percebeu rapidamente o potencial de exploração dos ovinos. Sua carne podia ser salgada e enviada para locais distantes; a lã e as peles o abrigavam do frio; e o leite podia ser transformado em queijos, que se conservavam por longos períodos de tempo. Os ovinos tornaram-se assim uma espécie importante para a sobrevivência do homem e ainda como moeda de comércio (CANNINGHAM, 2000).

A criação de ovelhas no Brasil sempre teve duas finalidades básicas, ou seja, a produção de carne e de lã. Desta forma, a exploração de ovinos leiteiros é algo recente, diferentemente da Europa e Oriente Médio, onde ela é praticada há mais de 2.000 anos. Os primeiros ovinos com

aptidão leiteira foram trazidos ao Brasil em 1992. A raça introduzida foi a Lacaune, da França, que atualmente está bem adaptada às condições de clima e alimentação do Sul do Brasil (BRITO et al., 2006). A atividade ganhou impulso no último ano com a fundação da Associação Brasileira dos Criadores de Ovinos Leiteiros e o País produz atualmente cerca de 800 mil litros de leite de ovelha ao ano (NASCIMENTO, 2010).

O leite de ovelha tem maior teor de sólidos que os leites de vaca e cabra. A composição físico-química do leite de ovelha tem fundamental importância para a indústria, já que o rendimento na produção de derivados lácteos é dependente do conteúdo de gordura e de sólidos não gordurosos (BENCINI; PULINA, 1997). Suas características singulares despertaram o interesse para a exploração destes animais na Região da Serra Gaúcha, especialmente em Bento Gonçalves no Rio Grande Sul.

O objetivo deste capítulo foi relatar a forma e as perspectivas de evolução da criação de ovelhas leiteiras no Estado do Rio Grande do Sul.

A ovinocultura leiteira no mundo

A atividade leiteira na ovinocultura encontra-se bem estabelecida em diversas regiões do mundo, sobretudo na região Mediterrânea da Europa, em países como França, Itália, Espanha e Grécia, onde a atividade resulta em 66% da produção mundial de leite de ovelha (HAENLEIN, 2001). Estas regiões utilizam raças especializadas e produzem em torno de 7,8 milhões de litros de leite por ano. Ressalta-se que quase a totalidade do leite produzido é destinada à fabricação de derivados lácteos, principalmente queijos e iogurtes (FAO, 2001; RIBEIRO et al., 2007), constituindo-se em uma importante atividade econômica.

Nesta região, os queijos mais expressivos são o Roquefort e o Osseau-Iraty Brébis Pyrénées na França, o Serra da Estrela em Portugal, o Manchego e o Idiazabal na Espanha, os Pecorino Romano, Toscano, Siciliano, Sardo e Fiore Sardo na Itália e o Feta na Grécia (GARCIA, 2007). A Austrália, país conhecido tradicionalmente na produção de lã e carne, também concentra algumas indústrias de queijo de ovelha

na região de Nova Gales do Sul e uma unidade experimental no Instituto Agrícola Yanco (LANGFORD, 1988). No final da década de 70 iniciaram-se alguns projetos para produção de leite de ovelha na Argentina, sendo a maioria dos produtores reunidos em associações, tais como a “Associação Argentina de Produtores Artesanais de Queijo de Ovelha” (AAPAQO) e a “Associação de Ovinos Frisona da Argentina” (GONZALEZ; VIZCAYA, 1993). O Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), no Uruguai, também tem desenvolvido pesquisas com rebanhos de ovinos leiteiros e sua viabilidade econômica (GONZÁBAL; MONTOSSI, 1991).

A França talvez seja o país de maior tradição em ovinocultura leiteira, que se encontra situada principalmente em três regiões montanhosas. Cada área é caracterizada por uma ou duas raças locais: a área Roquefort, na região do Massif Central (Montes Lacaune, no Tam, limite de Hérault e Aveyron), pela raça Lacaune Lait, as montanhas Pyrenean, na borda da Espanha, pelas raças Basco-Bearnaise e Manech e, em Corsica, com a raça de mesmo nome. Em 1999, a produção de leite ovino na França alcançou 234 milhões de litros, onde a região de Roquefort representou 76% do total, identificando a raça Lacaune como a principal raça leiteira no país (BARILLET et al., 2001).

Nos anos 60 houve uma estagnação na produção de leite na França, o que preocupou as indústrias queijeiras, já que o mercado de derivados lácteos de origem ovina estava aumentando. Tal fato ocorreu em função da baixa produção de leite da raça Lacaune e do declínio da ordenha manual das ovelhas. Conseqüentemente, os principais objetivos da área Roquefort foram aumentar a produção de leite e elevar a eficiência da ordenha por meio da utilização de ordenha mecânica adequada para ovelhas. Para alcançar estas metas, foi estabelecida uma cooperação entre as associações de criadores, laticínios e o INRA (Instituto Nacional Francês para Pesquisa em Agropecuária). Ressalta-se que esta união ainda permanece até os dias de hoje. Este programa promoveu o desenvolvimento da raça Lacaune, uma das de maior produção de leite. Esta genética é exportada pela França desde os anos 90 (BARILLET et al., 2001).

Produção de leite ovino

A produção de leite em ovinos tem sido vista como uma alternativa sustentável, de baixo investimento inicial e fácil adoção pela mão-de-obra familiar, podendo melhorar a qualidade de vida dos pequenos e médios produtores rurais (SOUZA et al., 2005). A ovinocultura leiteira apresenta um futuro promissor, pois gera um produto de elevado valor agregado, podendo um queijo de leite de ovelha custar até quatro vezes mais que um de origem bovina (GARCIA, 2007).

Constituintes do leite de ovelha

O leite de ovelha é mundialmente apreciado, não somente pelas qualidades gastronômicas como também pelas nutracêuticas, devido a sua inocuidade para indivíduos que possuem hipersensibilidade ao leite de vaca. Uma fonte de proteína bem tolerada e não alergênica é muito importante para pessoas convalescentes, em treinamento atlético ou em crescimento (CAMPOS, 2008). O leite de ovinos difere do das demais espécies especialmente devido à riqueza de seus constituintes e o Brasil ainda é importador de produtos lácteos de origem ovina, demonstrando que existe demanda interna para tais produtos (GARCIA, 2007).

Com exceção de algumas situações pontuais de economia de subsistência quando o leite é consumido *in natura*, em todo o mundo, a maior parte do leite de ovelha obtido é transformado em queijos. Em menor escala, manteigas, iogurtes, doce de leite, leite condensado e sorvetes, são também produzidos, o que demonstra existir um mercado de produtos diferenciados para consumidores atentos com a qualidade dos alimentos e com a sua saúde (SOUZA et al., 2005).

Diversos fatores contribuem para variações na produção, composição e qualidade do leite de ovelhas, tais como: ambiente, raça, idade do animal, estágio da lactação, números de cordeiros por parto, técnicas de ordenha, nível nutricional do rebanho durante a gestação e lactação, estado sanitário dos animais, estação do ano e bem-estar animal durante a ordenha e alimentação (PEETERS et al., 1992; BENCINI; PULINA, 1997;

HAENLEIN, 2011). Desta forma, existem variações entre os diferentes rebanhos ovinos com relação aos constituintes do leite (ASSENAT, 1991).

O leite ovino possui maior teor de gordura, sólidos desengordurados, proteína, caseína e cinzas quando comparado ao de caprino ou bovino (JANDAL, 1996). Essa característica lhe confere a capacidade de ser transformado em produtos lácteos de elevada qualidade e com alto rendimento por litro de leite (BENCINI; PULINA, 1997). Na prática, devido a esta característica de possuir aproximadamente o dobro do teor de sólidos totais em relação ao leite bovino, para cada quilo de queijo produzido são necessários cinco litros (L) de leite de ovelha ou 10 L de leite de vaca. Os iogurtes de leite de ovelha proporcionam renda até quatro vezes maior em relação aos derivados lácteos convencionais de bovinos (BIANCHI; VELHO, 2009). Isto reflete positivamente para a indústria e também para o produtor que poderá obter um preço diferenciado por este leite (EMEDIATO, 2007).

Os valores médios da composição do leite nas diferentes espécies de ruminantes estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição nutricional dos leites de ovelha, cabra e vaca.

Parâmetros	Ovelha	Cabra	Vaca
Teor de Sólidos	19,30	12,97	12,01
Energia (Kcal)	108	69	61
Proteínas (g)	5,98	3,56	3,29
Lipídios (g)	7,0	4,1	3,34
Carboidratos (g)	5,36	4,45	4,66
Cálcio (mg)	193	134	119
Ferro (mg)	0,1	0,05	0,05
Fósforo (mg)	158	110,7	93,4
Vitamina C (mg)	4,6	1,29	0,94

Adaptado de Haenlein, 2011.

Em decorrência da maior quantidade de caseína, em comparação com leite de vaca, o tempo de coagulação do leite de ovelha é menor e o coalho mais firme (JANDAL, 1996), fator importante na elaboração de

queijos duros e macios, que proporciona características particulares de textura e sabor e com alto valor de mercado (TIMPERLEY; NORMAN, 1997; RIBEIRO et al., 2007). Segundo Gutiérrez (1991), a maior quantidade de caseína, fosfatos e demais componentes ácidos da matéria seca faz com que o pH oscile entre 6,3 e 6,6, sendo um pouco mais ácido que os leites de cabra e de vaca.

O cálcio, presente em maior quantidade no leite de ovelha, é responsável pela formação e manutenção dos ossos, contração muscular, coagulação sanguínea, dentre outras importantes funções. O magnésio desempenha papéis antagônicos ao cálcio, ou seja, promove o relaxamento muscular, diminuindo os sintomas de câimbras musculares, além de ser crucial para a resposta imunológica. Além disto, o leite de ovelha contém duas vezes mais o aminoácido essencial lisina que os leites de vaca e de cabra. A lisina participa da formação de anticorpos, enzimas e hormônios (CAMPOS, 2008). O leite de ovelha contém várias substâncias essenciais ao ser humano, como a vitamina A, B1, B2, B12, Biotina e Vitamina C (GARCIA, 2007).

O teor de proteína no leite de ovelha é superior àqueles encontrados em outros tipos de leite, e também o leite de ovelha é considerado de alto valor biológico, ou seja, possui aminoácidos essenciais (não são produzidos no organismo humano devendo sua fonte ser pela alimentação) e as formas proteicas encontradas são facilmente digestíveis (GARCIA, 2007).

O leite de ovelha contém elevada quantidade de gordura, que fornece energia e concentra as vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K). Também apresenta a peculiaridade de não possuir caroteno em sua gordura, o que lhe proporciona brancura típica. Logo, a gordura do leite de ovelha, se comparada à do leite de vaca, apresenta maior quantidade de determinados ácidos graxos de cadeia curta, como o caproico (hexanoico), caprílico (octanoico) e cáprico (decanoico). De forma geral, a gordura do leite de ovelha ainda é constituída de 25% de triglicérides de cadeia média (FURTADO, 2003). Esta maior quantidade de ácidos graxos de cadeias curta e média no leite de ovelha proporciona maior digestibilidade do que o de vaca.

O leite ovino possui menos ácidos graxos saturados quando comparado aos outros leites, e quase a metade deles são mono e poli-insaturados, de efeito benéfico à saúde humana. Esta maior proporção de ácidos graxos saturados de cadeia curta e média melhora a absorção da lactose e diminui os efeitos maléficos da intolerância, sendo mais tolerada por indivíduos que possuem intolerância à lactose. De acordo com Garcia (2007), mesmo as pessoas que têm forte intolerância à lactose poderão consumir iogurte de leite de ovelha, já que parte da lactose será transformada em ácido láctico pela fermentação dos lactobacilos.

Todavia, diferentemente da lenda popular, que cita que o leite de ovelhas apresenta baixos teores de lactose e, portanto, poderia ser recomendado a pessoas que apresentam intolerância a este constituinte, o leite de ovelha possui níveis semelhantes deste açúcar no leite, quando comparado ao leite de vaca. Para Brito et al. (2006), o valor médio de lactose em ovelhas Lacaune foi 4,7%. Valor semelhante foi descrito por Scholz (1997) variando entre 4,2 e 5,0%. Níveis médios ainda superiores foram relatados por Kremer et al. (1996) de 5,3% em ovelhas Corriedale no Uruguai. Portanto, não há diferença entre os teores de lactose no leite de ovelha ou de vaca e esta diferença parece estar mais ligada ao fator raça do que ao fator espécie.

Em pequenos ruminantes, embora a cisterna do úbere possa ser significativa na capacidade de armazenar leite, aproximadamente 75% da gordura secretada permanece na fração alveolar. Essa gordura é obtida somente sob efeito da ocitocina, hormônio natural secretado pelo animal, responsável pelo reflexo de ejeção do leite e importante para remoção de máxima quantidade de gordura (LABUSSIÈRE, 1988). O reflexo de ejeção do leite é inibido por vários estímulos estressantes (PARK; JACOBSON, 1996), tornando essencial o adequado manejo de ordenha para maior recuperação do leite rico em sólidos totais (RIBEIRO et al., 2007).

Curva de lactação

Uma curva de lactação é a representação gráfica da produção de leite de um animal e pode ser usada para estimar a sua produção de leite parcial

ou total, bem como de concentração de gordura e proteínas, de acordo com o interesse do produtor. Isso permite detectar quando um rebanho ou animal desvia-se de seu desempenho esperado e, por isso, pode facilitar as decisões de descarte, manejo e alimentação dele. Desta forma, torna-se importante o conhecimento dos diferentes fatores que podem afetar esta curva em ovelhas leiteiras, os quais são descritos abaixo.

Com relação à influência do ambiente, sabe-se que temperaturas elevadas podem inibir a produção de leite. A raça certamente é um dos fatores mais importantes quando se analisa a produção de leite. A raça Awassi (aptidão leiteira) pode produzir cerca de 1.000 litros de leite, enquanto a Poll Dorset (aptidão carne) produz somente 100-150 litros de leite por lactação. A ordem de parto também pode influenciar a curva de lactação. Ovelhas de primeira cria produzem menos leite do que ovelhas mais velhas, e a produção máxima é geralmente alcançada na terceira ou quarta lactação; depois disso, a tendência é ocorrer uma redução da produção de leite por lactação (BENCINI; PULINA, 1997; CAPPIO-BORLINO et al., 1997; HAENLEIN, 2011).

A época do ano que ocorre o parto ainda é importante, já que possui um grande efeito sobre a composição do leite, resultando em um desequilíbrio entre porcentagens de gordura e proteína. A suplementação alimentar afetou principalmente a curva no parâmetro produção de leite (CAPPIO-BORLINO et al., 1997) e os teores de gordura e proteína no leite (FREDEEN, 1996). Fêmeas que tiveram seus picos nos meses que coincidiram com o início da estação de chuva, quando a qualidade do volumoso é melhor, produziram mais leite. Fêmeas com parto simples aumentaram a sua produção mais devagar até o pico, mas em compensação a sua produção teve declínio mais devagar. Geralmente animais que têm partos múltiplos produzem mais leite do que aqueles com partos simples, influenciando alguns parâmetros das curvas (BENCINI; PULINA, 1997; ORAVCOCA et al., 2006; HAENLEIN, 2011).

De forma geral, a média de leite por dia de uma ovelha Lacaune é de 1,9 L, com uma lactação que pode durar de 150 a 170 dias. No pico da

lactação, que ocorre ao redor dos 30 a 40 dias após o parto, esta produção pode se elevar para até 4,5 L de leite por dia, em uma lactação média de aproximadamente 150 dias. Todavia, sabe-se que o sistema de produção envolvido pode afetar fortemente a curva de lactação. Para Bianchi e Velho (2009) a lactação tem duração de 180 dias, com produção média de 1,5 litro por dia/ovelha, resultando em 270 litros de leite por lactação. McKusick et al. (2001) avaliaram a produção total de leite de ovelhas submetidas a três diferentes sistemas de desmama, obtendo uma média de 261, 236 e 172 kg de leite para os sistemas sem cordeiro, misto (ordenha + cordeiro) e ovelhas ordenhadas após o desmame de 30 dias, respectivamente. Isso é justificável, pois aproximadamente 25% do total de leite ovino produzido ocorre durante os primeiros 30 dias de lactação.

Alguns testes e programas de seleção têm sido realizados para melhorar a produção de leite dos ovinos em alguns países. Contudo, existe uma dificuldade, ou mesmo, impossibilidade em importação destes animais selecionados oriundos de países tradicionais como a França, Portugal e Itália, o que contribui negativamente para o avanço do melhoramento e incremento da produtividade dos rebanhos de ovinos leiteiros no Brasil (GARCIA, 2007).

Sistemas de produção de leite de ovelha

Vários sistemas de produção, como o extensivo, o semi-intensivo e o intensivo têm sido utilizados na ovinocultura de leite. Dentro de cada um destes sistemas de produção, a alimentação tem sido adaptada de acordo com as variações climáticas locais, no caso da produção de forragens tanto para corte como para produção de feno, e com a topografia da região e do solo dos criatórios, número de animais da propriedade, disponibilidade de matéria-prima para composição de rações. Desta forma, variáveis locais e particularidades dos criatórios tem balizado e norteado a eleição do sistema de produção mais adequado para cada criatório. O sistema de produção escolhido e incrementado em um criatório deve levar em conta a disponibilidade comercial dos produtos e subprodutos gerados na propriedade, sejam eles cordeiros para abate, ou para leite

industrializado ou para subprodutos do leite tais como iogurtes, queijos, doces, dentre outros.

Durante muitos anos, a ordenha era feita manualmente e frequentemente ao ar livre, exigindo esforço físico, expondo os funcionários a intempéries e prejudicando a qualidade microbiológica do leite. Com o surgimento da industrialização organizada, ordenhadeiras específicas para ovelhas foram desenvolvidas, tornando a atividade mais dinâmica e conferindo ao leite e seus derivados um maior controle na sua qualidade. Em alguns lugares da Europa, a ordenha começa no final da lactação, após o desmame dos cordeiros. Na região do Mediterrâneo, o desmame é feito de forma brusca entre os 30 e 45 dias de vida e as ovelhas são ordenhadas durante três a cinco meses. Em Israel, a ordenha inicia-se nos primeiros dias após o parto e o cordeiro continua sendo amamentado. A partir do segundo mês, os cordeiros são mantidos com as ovelhas apenas por algumas horas, e no terceiro mês, desmamados em definitivo e a ordenha continua por mais três a quatro meses.

No Rio Grande do Sul a raça ovina de leite mais criada é a Raça Lacaune Lait, criada tanto extensivamente em campos da região da campanha como intensiva e semi-intensivamente próximo da região metropolitana de Porto Alegre e na região serrana do Estado. Nestes locais, a Raça Lacaune Lait foi incorporada em algumas pequenas propriedades de agricultores produtores de uva e citros, diversificando o perfil da propriedade e agregando uma receita a mais na rentabilidade anual destes produtores. O sistema de produção mais utilizado nestas propriedades é o semi-intensivo. Os animais são ordenhados pela manhã e depois conduzidos a piquetes pré-formados com alguma forragem, normalmente gramíneas ou leguminosas adaptadas ao clima e solo desta região, ou aos piquetes dos parreirais e dos citros para pastoreio. Permanecem nestes locais até a parte da tarde quando são recolhidos novamente para o galpão de alimentação onde é fornecida ração balanceada bem como volumoso triturado, normalmente capim-camerom ou sorgo forrageiro ou capim-elefante, esperando a ordenha da tarde, e onde permanecerão até a manhã seguinte para reiniciar a mesma rotina do dia.

A infecção da glândula mamária constitui-se no principal problema no sistema de produção de leite ovino, refletindo ainda em elevada quantidade de células somáticas. Altas contagens de células somáticas podem alterar a composição do leite, já que estão correlacionadas com a saúde do animal, indicando baixa qualidade microbiológica. O número de células somáticas aumenta consideravelmente em processos inflamatórios ou patológicos da glândula mamária e provoca uma redução da gordura, caseína, sólidos totais e um aumento do nitrogênio total, nitrogênio não proteico e proteínas no leite (BENCINI; PULINA, 1997). A contagem de células somáticas (CCS) e o *California Mastitis Test* (CMT) são importantes ferramentas para o diagnóstico de mastites em ovinos, diminuindo perdas na produção antes que sejam percebidas em níveis econômicos (BRITO et al., 2006).

Recentemente, vem sendo reportado um aumento dos interesses na área e na tendência nacional em pesquisar e divulgar a produção e composição do leite de ovelha, com o objetivo de identificar os melhores sistemas de produção e raças a serem criadas, bem como incrementar o melhoramento genético destas fêmeas. Algumas instituições de ensino e pesquisa já iniciaram algumas pesquisas nesta linha, com o intuito de explorar a produção leiteira ovinícola em escala (GARCIA, 2007). Estas pesquisas analisam não somente o seu valor nutritivo como também a importância econômica que representa a atividade para as pessoas ligadas ao setor.

A ovinocultura na Região Sul do Brasil

No Brasil, a criação de ovinos para produção de leite tem se destacado nos últimos anos, principalmente após experiências bem-sucedidas de produtores da Serra Gaúcha. A ovinocultura de leite no Brasil teve início a partir de 1992 com a introdução de alguns exemplares da Raça Lacaune pela família Aginsky, em sua propriedade (Viamão, RS). Já no ano seguinte, chegaram da França mais 50 matrizes e dois carneiros, além de sêmen congelado oriundos da região do Roquefort.

Atualmente, o Rio Grande do Sul possui dois polos de criação e exploração de ovelhas leiteiras. O primeiro localiza-se em Viamão, região metropolitana de Porto Alegre, com o criatório Cabanha Dedo Verde e o laticínio “Confer Alimentos”. O segundo situa-se em Bento Gonçalves, congregando três produtores e uma usina de beneficiamento, a “Caminhos de Pedra Agroindústria Ltda.” pertencente à Casa da Ovelha, da família Dall’Onder Michelin.

A marca da empresa brasileira “Lacaune” (Viamão, RS) iniciou com o queijo Fascal, sendo o primeiro queijo genuinamente brasileiro, com denominação aprovada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Seu nome significa conjunto de feixes de palha de trigo, devido à sua casca possuir relevo característico, que lembra as antigas formas feitas de palha trançada, usadas na fabricação de alguns tipos de queijos de leite ovino. Esta empresa também produz o Feta, a ricota, iogurtes com geleias de frutas e o tipo Roquefort, feito com leite cru (GARCIA, 2007).

O ovino Lacaune, apesar de ser altamente produtor de leite, é considerado um animal de aptidão mista, já que a carne proveniente de seus cordeiros é de alta qualidade. A produção de carne (cordeiros e ovelhas de abate) representa uma parte importante da receita dos criadores. A lã recobre parcialmente seu corpo com mechas finas e curtas, o peso médio de velo é de 1,5 kg nas ovelhas e 2,5 kg nos cordeiros com um ano, mesmo sendo um volume individual, em quilogramas de lã, abaixo do produzido por ovinos de raças laneiras. O valor gerado com a venda desta lã auxilia na amortização dos custos de produção do estabelecimento, sendo possível comercializá-la direto para a indústria ou para artesanatos que trabalham com a manufatura de lã na produção de diversos artigos, tais como mantas, cobertores, tapetes, meias e palas. Além disso, o seu couro apresenta excelente resistência podendo ser utilizado em variados artigos e confecções. A raça se adaptou muito bem ao longo destes anos, tanto nos campos mais baixos e planos da região de Viamão quanto na altitude das encostas da região de Bento Gonçalves, na Serra Gaúcha.

Apesar do pioneirismo do Rio Grande do Sul, mais recentemente, o Estado de Santa Catarina vem se destacando no setor (NASCIMENTO, 2010). A atividade vem implementando um amplo programa de organização da cadeia produtiva, por meio de parceria entre o Laticínio Cedrense, a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola (Cidasc) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão de Santa Catarina (Epagri), na implantação de um polo para a produção e elaboração de queijos nobres.

Panoramas no Rio Grande do Sul

A seguir são descritos vários sistemas de produção de leite de ovelha que compõem a bacia leiteira de Bento Gonçalves.

Cabanha dedo verde

Hoje, a Cabanha Dedo Verde detém um dos maiores bancos genéticos da Raça Lacaune Lait da América do Sul. Localizada no Município de Viamão, pertence à família Aguinisky, possui um plantel de 1.200 fêmeas, sendo 600 puras de origem (PO) e 40 reprodutores PO. Os sistemas de criação utilizados são o intensivo e o semi-intensivo e a inseminação artificial convencional superficial e laparoscópica é utilizada em 95% das fêmeas em idade reprodutiva. A cabanha tem utilizado machos da Raça Lacaune Lait em cruzamentos sobre fêmeas de base de carne para produção de F1 Lacaune e retornando com uma segunda raça de carne para cruzamento terminal. Desta forma, a cabanha consegue um bom incremento no ganho de peso dos cordeiros para abate, além de produzir matrizes com muito boa capacidade leiteira, seja para utilização na ordenha, seja para receptoras de embrião ou para venda de matrizes para criadores interessados em iniciar um criatório com animais com esta aptidão. O sistema alimentar consiste no fornecimento de ração balanceada, volumoso e silagem para as ovelhas em lactação e pastoreio em piquetes preestabelecidos com pastagem artificial ou campo nativo diferido para os animais cruzados. O lote de ovelhas em ordenha gira em torno de 200 animais, sendo os cordeiros desmamados entre os 23 e os 30 dias após o parto.

Sua produção de leite está em torno de 280 L em um período de aproximadamente 170 dias de ordenha, já descontados os 30 primeiros dias após o parto, destinados à amamentação dos cordeiros. A receita da propriedade também é incrementada com a venda de reprodutores para cruzamentos de absorção, de fêmeas mestiças para receptoras de embrião e de ovelhas e cordeiros para o abate. Estes cordeiros são criados confinados com suplementação e podem alcançar de 17 a 19 kg de carcaça, enquanto as fêmeas atingem de 15 a 17 kg, aos 110 dias de idade.

Também pertence à família Aginsky a “Confer Alimentos”, laticínio destinado a processar o leite produzido na propriedade. Esta empresa conta com dez funcionários e produz de 80 a 100 kg de queijo por dia, destinados principalmente aos restaurantes mais requintados de Porto Alegre, Rio de Janeiro, Distrito Federal e São Paulo, assim como às *delicatessens* e mercados locais destinados a atender consumidores de maior poder aquisitivo.

Casa da ovelha e associados

Localiza-se no Distrito de São Pedro, Município de Bento Gonçalves, Serra Gaúcha. O polo é formado por três produtores, dos quais dois associaram a ovinocultura de leite à cultura de pêssegos e uvas (produção de vinhos). Os animais são criados em sistema semi-intensivo, sendo a dosagem de cobre nas pastagens monitorada periodicamente. Desta forma, tem-se uma otimização das pequenas propriedades, consolidando a cultura da região para o cultivo do pêssego e da uva consorciada à exploração de ovinos leiteiros. O núcleo é constituído por cerca de 750 ovinos, sendo nove reprodutores e o restante fêmeas. Com relação ao sistema de produção, as propriedades diferem em algumas particularidades. Todavia, o manejo reprodutivo é semelhante, havendo duas estações de reprodução distintas e, consequentemente, de parição, permitindo obter a produção de leite regular ao longo de todo o ano. Além disso, em todas são realizadas duas ordenhas diárias.

Particularidades das propriedades de Bento Gonçalves

Casa da ovelha

Pertencente à família Dall'Onder Michelin, não trabalha com integração com outras culturas, sendo a ovinocultura leiteira a única geradora de receita da propriedade. O rebanho gira em torno de 400 fêmeas da Raça Lacaune Lait, sendo todo o leite produzido destinado à usina Caminhos de Pedra Agroindústria Ltda. para processamento e beneficiamento em cosméticos, queijos, iogurtes e doces. O sistema alimentar consiste no fornecimento de ração balanceada produzida na própria propriedade mediante fórmula orientada e acompanhada por um técnico em nutrição animal. As ovelhas em lactação recebem uma parte da ração durante a ordenha da manhã e depois são encaminhadas aos piquetes com pastagem artificial com trevos, tifton, aveia, ou capim-aruana. À tarde, retornam ao galpão onde recebem a complementação da ração balanceada durante a ordenha e depois feno nas baias comunitárias, permanecendo confinadas no galpão até o dia seguinte. As ovelhas que não estão em lactação, assim como as cordeiras desmamadas, recebem ração balanceada em cochos disponíveis nos piquetes das pastagens e feno no galpão quando são recolhidas ao final da tarde. São utilizados protocolos de indução do estro sincronizado para Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) com sêmen a fresco. O repasse com os reprodutores é realizado durante 30 dias após a IATF. A ordenha é feita a partir do primeiro dia após o parto e os machos são desmamados e vendidos após o nascimento. Já o desmame das fêmeas para recria é realizado após 30 a 40 dias, quando atingem peso aproximado de 15 kg.

Cabanha araucária bigolin

A cabanha trabalha em sistema integrado de citricultura, vitivinicultura e ovinocultura leiteira. O rebanho é formado por 200 fêmeas da raça Lacaune Lait, sendo o grupo de ordenha em torno de 50 animais por lote. A produção média das ovelhas em lactação é de 107 L por dia, o que perfaz uma média de 2,14 L de leite por ovelha por dia. Nesta propriedade existe a utilização de programas de luz artificial para indução do estro e antecipação da estação cíclica. Além disto,

coquetéis hormonais são utilizados para indução do estro sincronizado em programas de IATF com sêmen fresco ou congelado. Existe ainda a inclusão e registro dos animais na Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (Arco) para controle das gerações e para obter-se origem conhecida dos acasalamentos até o grau de sangue PO. Os cordeiros utilizam o sistema *creep-feeding* desde o nascimento até o desmame completo (por volta dos 40 dias de idade). Os machos são confinados e vendidos para o abate e as fêmeas recriadas até os 10 a 12 meses, quando iniciam a atividade reprodutiva. As ovelhas em lactação recebem ração balanceada produzida pela Casa da Ovelha durante a ordenha, depois são encaminhadas a piquetes com pastagem melhorada ou aos piquetes das uvas e dos pêssegos, retornando ao galpão para a ordenha da tarde quando recebem mais uma parte de ração e complementam sua necessidade alimentar com feno ou volumoso triturado. Toda a produção de leite é vendida para a usina Caminhos de Pedra Agroindústria Ltda.

Família Barp

A propriedade funciona em sistema integrado de vitivinicultura e ovino-cultura de leite. O rebanho consiste em 150 animais criados em sistema semi-intensivo. Seu sistema alimentar consiste em fornecer ração balanceada, produzida pela Casa da Ovelha, aos animais em lactação, pastoreando os piquetes dos parreirais e dos citros com estes animais após a ordenha. À tarde, quando retornam ao galpão da ordenha, recebem nova quantia de ração e volumoso triturado, permanecendo confinadas até o dia seguinte. Programas de IATF com sêmen a fresco são realizados utilizando, da mesma forma que as anteriores, protocolos de indução do estro sincronizados. O repasse com os reprodutores é feito durante 30 dias após a inseminação. Os cordeiros são submetidos a um desmame completo após o nascimento, quando os machos são confinados para venda ou abate. As cordeiras permanecem por 30 dias com a mãe, sendo em seguida desmamadas e passadas para lote de recria. Toda a produção de leite é vendida para a usina Caminhos de Pedra Agroindústria Ltda.

Recebendo e processando todo o leite produzido pelos três produtores de Bento Gonçalves, a usina Caminhos de Pedra Agroindústria Ltda. trans-

forma-o em queijos, iogurtes, doce de leite e cosméticos. A quantia processada anualmente pelo laticínio gira em torno de 80.000 L de leite de ovelha. Os principais produtos derivados deste leite processado são: queijos tipo Pecorino Toscano, Feta, Ricota e Serra da Estrela, iogurtes com geleias de ameixa, amora, uva e morango e somente 10% da produção é destinada à confecção de doce de leite normal e *light*. Quase toda a produção é destinada a supermercados e restaurantes mais nobres do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul. Uma pequena parcela da produção é destinada a uma rede local de hotéis na própria cidade de Bento Gonçalves.

Considerações finais

A ovinocultura de leite no Estado do Rio Grande do Sul tem demonstrado ser uma excelente opção de exploração em regiões como a Serra Gaúcha, onde as pequenas propriedades, que utilizam normalmente mão-de-obra familiar, podem agregar mais rentabilidade associando esta atividade a culturas já existentes, de pêssegos ou uvas. Isto tem propiciado a diversificação e maior sustentabilidade das propriedades, além de promover melhoria na qualidade de vida das famílias envolvidas. A ovinocultura leiteira pode ser interessante para projetos de agricultura familiar associados, possivelmente, a cooperativas de produção de queijos e de outros derivados.

A pouca informação disponível na literatura com relação aos benefícios do leite de ovelha, o preconceito cultural do consumidor, os preços elevados e a baixa disponibilidade dos produtos são fatores limitantes para um maior progresso na atividade. No Brasil, ainda são escassas as pesquisas relacionadas à produção e composição do leite de ovelhas, embora, como citado anteriormente, exista um mercado bastante promissor na área, especialmente em função do seu maior valor agregado e rendimento de seus derivados e propriedades nutracêuticas. Logo, mais estudos e maior divulgação mercadológica sobre a ovinocultura leiteira deveriam ser priorizados pelos envolvidos na cadeia produtiva visando impulsionar a atividade.

Referências

- AGUINSKY, M. Delícias de ovelha. **Revista Ovinos**, n. 4, p. 30-34, 2005.
- ASSENAT, L. Composición e propiedades. In: LUQUET, F. M. **Leche y productos lácteos: vaca-oveja-cabra**. Zaragoza: Acribia, 1991. p. 277-313.
- BARILLET, F.; MARIE, C.; JACQUIN, M.; LAGRIFOUL, G.; ASTRUC, J. M. The French Lacaune dairy sheep breed: use in France and abroad in the last 40 years. **Livest. Prod. Sci.**, v. 71, p. 17-29, 2001.
- BENCINI, R.; PULINA, G. The quality of sheep milk: a Review. **Wool Technology and Sheep Breeding**, v. 45, p. 182-220, 1997.
- BIANCHI, A. E.; VELHO, J. P. Ovinocultura de leite: Nova alternativa de renda para os produtores rurais catarinenses. **Sul Brasil Rural**, Chapecó, n. 7, 2009. Disponível em: http://www.ceo.udesc.br/pagina/caderno_rural_7%AA_edi%E7%E3o.pdf. Acesso em: 25 de Março de 2010.
- BRITO, M. A.; GONZÁLEZ, F. D.; RIBEIRO, L. A.; CAMPOS, R.; LACERDA, L.; BARBOSA, P. R.; BERGMANN, G. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e na lactação. **Ciência Rural**, v. 36, n. 3, p. 942-948, 2006.
- CAMPOS, L. Leite de ovelha. **Informativos Leite & Saúde**, n. 10, 13 fev. 2008. Disponível em: <http://www.lacteabrasil.org.br/pagina.asp?idS=21&idN=226>. Acesso em: 25 de Março de 2010.
- CANNINGHAM, J. M. M. Sheep a world resource. In: MARTIN, W. B.; AITKEN, I. D. (Eds.) **Disease of Sheep**. Oxford. UK: Blackwell Science, 2000. p. 3-8.
- CAPPIO-BORLINO, A.; PORTOLANO, B.; TODARO, M.; MACCIOTTA, N. P. P.; GIACCONE, P.; PULINA, G. Lactation Curves of Valle del Belice

Dairy Ewes for Yields of Milk, Fat, and Protein Estimated with Test Day Models. **J. Dairy Sci.**, v. 80, p. 3223-3029, 1997.

EMEDIATO, R. M. S. **Efeito da gordura protegida sobre parâmetros produtivos de ovelhas da raça Bergamácia e na elaboração de queijos**. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

FAO. **Produção de leite no mundo em 2001**. Disponível em: <<http://japy.com/htmlgb/lait/monde.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2008.

FREDEEN, A. H. Considerations in the milk nutritional modification of milk composition. **Animal Feed Science Technology**, v. 59, p. 185-187, 1996.

FURTADO, M. M. **Queijos finos maturados por fungos**. São Paulo: Milkbuzz, 2003. 128 p.

GARCIA, C. A. Potencialidade do leite ovino. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EV-UFMG, 2., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CENEX, 2007. p.157-166.

GONZÁBAL, A.; MONTOSI, F. **Producción de leche ovina**. Uruguay: Unidad de Difusión e Información del INIA, 1991. 42 p.

GONZALEZ, C.; VIZCAYA, R. **Producción de leche ovina**. Argentina: Unicornio Centro Editor, 1993. 166 p.

GUTIÉRREZ, R. B. **Elaboración artesanal de quesos de oveja**. Montevideo-Uruguay: Comunidad del Sur, 1991. 174 p.

HAENLEIN, G. F. W. Past, present, and future perspectives of small ruminant dairy research. **J. Dairy Sci.**, v. 84, n. 9, p. 2097-2115, 2001.

HAENLEIN, G. F. W. **The Nutritional Value of Sheep Milk**. Disponível em: <<http://www.smallstock.info/issues/sheepmilk.htm>>. Acesso em: 11 abr. 2011.

JANDAL, J. M. Comparative aspects of goat and sheep milk. **Small Rum. Res.**, v. 22, n. 2, p. 177-185, 1996.

JORNAL ARCO. Órgão informativo da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos. Bagé: **Associação Brasileira de Criadores de Ovinos**, v. 2, n. 5, jun./jul. 2008.

KREMER, R.; ROSÉS, L.; RISTA, G.; BARBATO, F.; PERDIGÓN, F.; HERRERA, V. Machine milk yield and composition of non-dairy Corriedale sheep in Uruguay. **Small Rum. Res.**, n. 19, p. 9-14, 1996.

LABUSSIÈRE, J. Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. **Livest. Prod. Sci.**, v. 18, n. 3-4, p. 253-274, 1988.

LANGFORD, G. M. La lecheria con ovinos: una nueva oportunidad para el mejoramiento genético. **Selección de Temas Agropecuarios**, Montevideo, n. 3, p. 52, 1988.

McKUSICK, B. C.; THOMAS, D. L.; BERGER, Y. M. Effect of weaning system on commercial milk production and lamb growth of East Friesian dairy sheep. **J. Dairy Sci.**, v. 84, p. 1660-1668, 2001.

NASCIMENTO, S. Raças novas no campo. **Globo Rural**, n. 301, 2010.

ORAVCOVÁ, M.; MARGETÍN, M.; PESKOVICOVÁ, D.; DANO, J.; MILERSKI, M.; HETÉNYI, L.; POLÁK, P. Factors affecting milk yield and ewe's lactation curves estimated with test-day models. **Czech J. Anim. Sci.**, v. 52, p. 483-490, 2006.

PARK, C. S.; JACOBSON, N. L. Glândula mamária e lactação. In: SWENSON, M. J.; REECI, W. O. (Eds.) **Dukes: Fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 645-659.

PEETERS, R.; BUYS, N.; ROBIJNS, L.; VANMONTFORT, D.; VAN

ISTERDAEL, J. Milk yield and milk composition of Flemish milk sheep, Suffolk and Texel ewes and their crossbreds. **Small Rum. Res.**, v. 7, p. 279-288, 1992.

RIBEIRO, L. C.; PÉREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. H. A.; SILVA, F. F.; MUNIZ, J. A.; OLIVEIRA JUNIOR., G. M.; SOUZA, N. V. Produção, composição e rendimento em queijo do leite de ovelhas Santa Inês tratadas com ocitocina. **R. Bras. Zootec.**, v. 36, p. 438-444, 2007.

SCHOLZ, W. **Elaboración de quesos de oveja y de cabra**. Zaragoza: Acribia, 1997. 145 p.

SOUZA, A. C. K. O.; OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; VAZ, C. M. S.; SOUZA, M.; CORRÊA, G. F. produção, composição química e características físicas do leite de ovinos da raça Corriedale. **R. Bras. Agrociência**, v. 11, n. 1, p. 73-77, 2005.

TIMPERLEY, C.; NORMAN, C. **O livro de queijos**. São Paulo: Manole, 1997. 119 p.

CAPÍTULO 11

Doenças metabólicas do periparto em pequenos ruminantes

Enrico Lippi Ortolani

Introdução

O último mês que antecede e os dias que se seguem ao parto, denominado de periparto, representam o período mais delicado em relação à saúde das fêmeas dos pequenos ruminantes. Várias são as enfermidades que ocorrem nesse período, citando-se os problemas obstétricos, ligados ao parto distócico e complicações neste evento. Outros quadros que provoquem infecções graves, como mastites e metrites, e recrudescimento de verminose, também podem acometer as fêmeas nesse período. Contudo, dentre todas as enfermidades listadas destacam-se as de caráter metabólico, com ênfase para a toxemia da prenhez e a hipocalcemia (MAVROGIANNI; BROZOS, 2008).

O objetivo do presente capítulo é revisar brevemente os principais aspectos epidemiológicos, causais, sintomatológicos, do tratamento e da prevenção da toxemia da prenhez e da hipocalcemia em fêmeas de pequenos ruminantes.

Toxemia da prenhez (TP)

Definição

A TP pode ser definida como uma doença metabólica grave que ocorre no terço final de gestação de cabras ou ovelhas, geralmente gestando dois

ou mais fetos, causada tanto por subalimentação como superalimentação durante o período gestacional. O quadro é caracterizado bioquimicamente por menor formação de glicose pela fêmea, que leva a expressiva geração de corpos cetônicos, acidose metabólica e, ocasionalmente, hipocalcemia. O quadro clínico é caracterizado por anorexia, depressão do estado geral, e vários sintomas nervosos seguidos de decúbito e morte, na maioria dos animais acometidos (REID, 1968; ANDREWS, 1997).

Epidemiologia

Em levantamento feito dentre todos pequenos ruminantes atendidos no Hospital de Ruminantes da FMVZ-USP, detectou-se uma frequência de 4%, de TP, dentre os quais 83% sucumbiram a despeito do tratamento. A maioria dessas fêmeas que se firmou o diagnóstico (64%) encontrava-se com alta condição corporal ($> 3,5$; numa escala de 1 = muito magra a 5 = muito gorda), indicando superalimentação (TP tipo 2), e as demais destacadamente magras (36%) (TP tipo 1). Faltam estudos maiores da frequência do problema em rebanhos brasileiros, mas acredita-se que milhares de fêmeas sucumbam desse problema (ORTOLANI, 2011).

Patogenia

A TP é proveniente de uma falha específica na produção de glicose pela fêmea gestante, que não é suficiente para a sua própria manutenção como de sua prole.

O peso vivo dos fetos no decorrer da gestação apresenta uma curva exponencial, sendo máximo seu valor no último mês que antecede o parto. Neste momento o requerimento de glicose, por quilo de peso metabólico, é cerca de 5,4 vezes maior nos fetos que na fêmea, aumentando incrivelmente a demanda por glicose e predispondo o surgimento dessa afecção metabólica.

Praticamente em todas as situações, o quadro clínico é precedido por uma queda significativa na ingestão de matéria seca, o que diminui a quantidade de substratos gerados para a gliconeogênese hepática

da fêmea, o que leva invariavelmente a um estado de hipoglicemia. A menor geração de glicose provoca uma intensa mobilização de gordura dos depósitos da fêmea produzindo no processo grande quantidade de ácidos graxos livres e triglicérides, causando ao mesmo tempo a esteatose hepática, intensa acetonemia e cetonúria. Como os corpos cetônicos, em especial acetoacetato e β -hidroxibutirato, tem caráter muito ácido e o seu acúmulo provoca no animal um intenso quadro de acidose metabólica, com queda no pH sanguíneo e nos teores de bicarbonato (ORTOLANI; BENESI, 1989; ORTOLANI, 2011).

A falta de glicose e o excesso de corpos cetônicos provocam intensa depressão no sistema nervoso central, dando origem à plêiade de sintomas nervosos. No quadro terminal ocorre frequentemente insuficiência renal e menor regulação do metabolismo da calcemia (REID, 1968; ORTOLANI; BENESI, 1989; ANDREWS, 1997; ROOK, 2000; BROZOS et al., 2011).

Quadro clínico

O quadro sintomatológico da TP desenvolve-se em três fases clínicas distintas. Enquanto no tipo I estas fases evoluem no decorrer de 10 a 20 dias, no tipo II pode durar de quatro a nove dias. A fase 1 é a mais inicial e branda, e é caracterizada pela manutenção do apetite (embora diminuído), a ausência de alteração na visão ou mesmo na audição. Fêmeas atendidas nesta fase quase sempre têm um bom prognóstico. No tipo I, o quadro clínico surge de maneira insidiosa, o apetite aos poucos vai diminuindo, o animal se isola do rebanho e começa a mostrar as primeiras evidências dos sintomas nervosos, em especial depressão do estado geral, apatia, andar sem objetivo e apoio em obstáculos. A não ser que esteja ocorrendo concomitantemente outra doença intercorrente, não se detectam alterações nos valores apurados nas funções vitais. No tipo II esta fase se apresenta mais abreviada e pode durar de um a dois dias (REID, 1968).

Na maioria dos casos o veterinário é chamado a intervir durante a fase 2. Num levantamento nacional, 94% dos animais quando do atendimento se apresentavam na fase 2 (60 %) ou 3 (34 %) (ORTOLANI, 2011).

A fase 2 é caracterizada pela ausência de apetite e a permanência do animal ainda em estação. O prognóstico clínico nesta fase é reservado. Como tem dificuldade de se manter de pé, é comum a abertura das pernas para aumentar a base de apoio. Já foram citados casos em que as fêmeas se apresentam em posição de cão sentado. Nessa fase o animal se locomove com certa dificuldade e procura se manter atáxico. A fêmea se mostra muito indiferente e apática, não respondendo a certos estímulos tais como a entrada num ambiente estranho, por exemplo, no interior de um Hospital ou de uma baia. Seu olhar é vago e distante e exibe uma expressão de descaso ou tristeza. As funções vitais podem se apresentar alteradas, com aumento discreto na frequência cardíaca e respiratória e diminuição tanto no número de movimentos como na tonicidade ruminal; a temperatura retal se mantém dentro dos valores de normalidade (REID, 1968; ORTOLANI; BENESI, 1989; ANDREWS, 1997; ROOK, 2000).

Praticamente 100% dos casos atendidos apresentam a chamada surdez cortical, de origem central, em que o animal não manifesta reação ao barulho. Embora esteja sem apetite, ele pode exibir a chamada mímica de mastigação, quando simula que está comendo ou ruminando. Porém, caso se examine a boca não se encontra alimento ou digesta ruminal. Ranger de dentes e constipação são descritos em cerca de 80% dos casos. Sialorreia tem sido citada em alguns casos. Devido à menor ingestão de água, pode ser detectado um moderado grau de desidratação. Fêmeas lanadas apresentam vastas áreas do dorso e ventre alopécicas, podendo-se retirar tufo de lã com grande facilidade. Tal condição tem sido atribuída ao excesso de produção de cortisol. Em cerca de 30% dos casos é detectado amaurose. Assim, se o animal tem que se locomover, pode colidir com obstáculos. Este quadro pode ou não ser acompanhado de midríase e falta de resposta. Alguns animais podem apresentar tremores musculares finos na musculatura da cabeça e pescoço, andar em círculos, assumir posição de mirar estrelas (REID, 1968; ORTOLANI; BENESI, 1989; ANDREWS, 1997; ROOK, 2000).

Em ovelhas pode ocorrer concomitantemente um quadro de hipocalcemia, fazendo surgir sintomas mais evidentes de tremores musculares na

região da cabeça, tronco e membros. Estes tremores surgem subitamente e têm a duração de um a quatro minutos, podendo ser repetidos várias vezes no decorrer de 24 horas. A TP pode predispor ao surgimento de problemas pneumônicos que se desenvolvem em cerca de 10% dos casos. Aos poucos os animais se mantêm atáxicos passando logo para a fase derradeira (REID, 1968; ORTOLANI; BENESI, 1989; ANDREWS, 1997; ROOK, 2000).

A fase III é caracterizada pela manutenção do decúbito e impossibilidade do animal se levantar e permanecer em estação, assim como o aprofundamento do estado de depressão da consciência, tendo invariavelmente um prognóstico ruim. Inicialmente, o decúbito é esternal evoluindo para o lateral. A musculatura abdominal torna-se flácida e sem tônus. A frequência cardíaca que até então na maioria dos casos se encontra dentro dos limites de normalidade tende a se elevar, podendo atingir até 140 a 180 batimentos por minuto. A temperatura corpórea só diminui nas horas que precedem a morte. A frequência respiratória pode estar elevada se o animal permanecer no decorrer da TP no campo, em especial sob o sol escaldante. Devido à menor perfusão renal, pode-se desenvolver quadro de uremia, acompanhada por oligúria e desidratação. As reações aos estímulos sonoros e luminosos vão se tornando cada vez menores e o estado de coma pode surgir quando o animal passa a permanecer em decúbito lateral. Movimentos de pedalagem compulsivos antecedem a morte.

Alguns animais que apresentam o quadro mórbido podem apresentar melhora gradativa após morte fetal seguido de abortamento natural. Numa indução experimental de TP em 16 ovelhas com múltiplos fetos, verificou-se que sete (44%) tiveram o quadro característico e que dez (66%) foram resistentes a este quadro mórbido, e três destas últimas (19%) sobreviveram, pois albergavam fetos mortos (ROOK, 2000; BROZOS et al., 2011; ORTOLANI, 2011).

Achados necroscópicos e patologia clínica

Os achados necroscópicos são muitas vezes confirmatórios da suspeita clínica. Animais com TP podem apresentar-se magros ou muito gordos,

dependendo do tipo acometido. O útero deverá conter mais de um feto, que geralmente é encontrado bem desenvolvido e relativamente bem conservado. Os fetos geralmente se apresentam sem o recobrimento piloso. Nas fêmeas com TP tipo I geralmente se encontra a substituição da gordura perirrenal e da base do coração substituída por edema gelatinoso; nos animais com tipo II a quantidade de gordura encontrada será exuberante. O fígado se acha aumentado de tamanho de coloração amarelo empalidecido, friável e muito gorduroso. Os teores de gordura nesse órgão ultrapassarão os 3% a 5% da matéria seca, o que é considerado normal. As adrenais estarão bem aumentadas de tamanho com cortical hemorrágica (REID, 1968; ORTOLANI; BENESI, 1989, ANDREWS, 1997).

Fêmeas com TP apresentarão baixos teores de glicose durante as duas primeiras fases (menor que 1,5 mM/L), apresentando uma elevada hiperglicemia (até 5 mM/L na última fase). Os teores séricos de β -hidroxibutirato ultrapassarão os 4 mM/L e a cetonúria será marcante. As atividades das enzimas hepáticas aspartato, amino, transferase e gama glutamiltransferase estarão elevadas e superiores a 600 e 80 U/L, respectivamente. Os teores de cálcio sérico poderão ser inferiores a 1,6 mM/L. Devido à intensa acidose metabólica, haverá diminuição no pH sanguíneo e na sua concentração de bicarbonato (valores inferiores a 7,2 e 15 mM/L, respectivamente) e no pH urinário (inferior 5,5). Nas fases terminais o volume será elevado acima de 40%. Contudo, uma anemia preexistente, principalmente em fêmeas com TP I, associada a quadro de haemonchose, poderá confundir a interpretação do volume globular. O leucograma revelará uma leucocitose (mais que 8.000 leucócitos por mm^3) por neutrofilia (maior que 55%). Teores séricos altos de ureia e creatinina poderão indicar um quadro de insuficiência renal terminal (REID, 1968; ORTOLANI; BENESI, 1989, ANDREWS, 1997; ORTOLANI, 2011).

Tratamento

O prognóstico da TP varia de regular (sobrevivência de 55%), quando diagnosticada e tratada adequadamente na fase I, a ruim, nas fases II e III (sobrevivência 15%) (ORTOLANI, 2011). O tratamento deve ser

baseado na recuperação da hipoglicemia, na diminuição da cetogênese e correção da acidose metabólica.

A glicemia tem que ser corrigida com tratamento contínuo com solução de glicose 5% aplicada lentamente até ocorrer melhora. Para aumentar a gliconeogênese pode-se administrar no primeiro dia duas doses de 150 mL de propileno glicol ou glicerina pela via oral, sendo seguido de uma dose diária de 60 mL da mesma substância. Infusão de uma única dose de somatotropina bovina recombinante (160 mg/kg PV) de liberação lenta aumenta a eficiência do tratamento (BROZOS et al., 2011).

Embora muitos recomendem cesariana ou indução do parto com corticosteróides, todas as fêmeas submetidas a estes tratamentos tiveram resultados insatisfatórios (ORTOLANI, 2011).

A correção da acidose metabólica sistêmica deve ser feita após prévia avaliação hemogasométrica do animal para identificação do teor de excesso de base, o qual será utilizado para predição da quantidade de bicarbonato de sódio a ser empregado na reposição deste tampão sanguíneo. Como muitas fêmeas também apresentam quadro de hipocalcemia concomitante à TP, recomenda-se o tratamento com 30 a 60 mL de solução de borogluconato de sódio ou similar injetado lentamente pela via intravenosa.

Prevenção

Como o prognóstico dessa enfermidade é na maioria dos casos ruim, deve-se centrar esforços para prevenir o aparecimento de TP nos rebanhos. O fulcro da atenção deve ser a alimentação correta nos diferentes estádios da gestação, levando-se em consideração o custo-benefício. Em rebanhos gerais de ovinos e caprinos de corte, recomenda-se que as fêmeas recebam suplementação com ração rica em grãos em três oportunidades. Na primeira delas é no período chamado *flushing* que antecede a cobertura (um mês antes da cobertura), favorecendo a múltipla ovulação em cerca de 10 a 20% das fêmeas (ROOK, 2000). A segunda suplementação deve ocorrer no final de gestação, com destaque para

as suas últimas seis semanas, quando os fetos estão crescendo exponencialmente (neste período os fetos aumentam seu peso em cerca de 65%). A terceira é recomendada no primeiro mês e meio de lactação, que exige da fêmea um maior requerimento de nutrientes, em especial de energia. No final da gestação a quantidade de energia demandada varia com o número de fetos em gestação. Comparada com uma fêmea com único feto, a demanda energética aumenta em 20% e 30% com cabras e ovelhas albergando dois e três fetos, respectivamente. Além disto, com o crescimento dos fetos e líquidos fetais vai ocorrer no decorrer da gestação um aumento no peso vivo da fêmea.

Desta forma, deve-se programar e avaliar a eficiência do manejo dietético da fêmea prenhe no decorrer da gestação: realizar o perfil metabólico (conforme comentado anteriormente), detectar o número de fetos e fêmeas gestantes, monitorar condição corporal e peso vivo da fêmea (ROOK, 2000).

A verificação do número de fetos deve ser feita entre 30 e 40 dias após o acasalamento. Neste estágio o útero encontra-se na cavidade pélvica, minimizando os erros quando a ultrasonografia é feita pela via transretal. Recomenda-se ainda a confirmação da prenhez ao sexagésimo dia após o período de cobertura (ORTOLANI, 2011). De acordo com número de fetos, pode-se calcular a quantidade de ração concentrada ofertada para as fêmeas nas últimas seis semanas do parto. Esse manejo permite a distribuição das fêmeas de acordo com o número de fetos, separando aquelas que têm uma gestação simples das gemelares, que necessitam de um manejo nutricional especial.

A avaliação da condição corporal deve ser realizada no 60º, 90º, 120º e 135º dias de gestação. Uma fêmea prenhe bem manejada deve ter nesses quatro períodos escore 3,0, entre 2,5 e 3,0, 3,0 e entre 3,0 e 3,5, respectivamente (RUSSELL, 1984). Caso a evolução da condição corporal esteja fora destas metas em algum destes períodos, deve-se realizar as devidas correções nutricionais. Com esta avaliação as fêmeas podem ser divididas em três grupos: magras, gordas e normais. Os dois primeiros grupos devem receber um cuidado especial que será comentado a seguir.

O peso vivo também deve ser acompanhado principalmente nas últimas seis semanas de gestação. Fêmeas com um feto devem aumentar nas últimas seis semanas 10% do peso vivo e as mais prolíficas 18%. Exemplificando, caso o animal pese aos 3,5 meses de gestação 60 kg, deve chegar ao parto com 66 e 71 kg, respectivamente (ROOK, 2000).

Em fêmeas prolíficas os cornos uterinos aumentam mais rapidamente seus volumes no terço final de gestação, ocupando maior espaço no interior do abdômen, pressionando assim o rúmen. Argumenta-se que isto poderia ser a causa na queda do apetite nas últimas quatro semanas de gestação, exatamente quando o consumo de energia deve ser aumentado. Assim, a estratégia é compensar a menor ingestão de matéria seca dos alimentos aumentando-se a densidade energética dos destes. Em outras palavras, deve-se diminuir a quantidade de volumoso oferecido e aumentar gradativamente a de concentrados energéticos. Este processo deve ser acompanhado de oferecimento de volumoso de melhor qualidade e com menor teor de fibra bruta, utilizando-se feno obtido no verão ou mesmo quantidades restritas de silagem de milho, ou mesmo pastagens de capins tenros. A quantidade de silagem oferecida não deve superar os 40% do total de volumoso, pois a silagem estimula a formação de gordura dentro do abdômen, aumentando a compressão sobre o rúmen. Deve-se fornecer uma dieta com no mínimo 8% de proteína bruta, não devendo ultrapassar os 15% (ROOK, 2000).

A dieta suplementar de concentrados ou ração comercial rica em grãos (milho, sorgo, trigo, polpa-de-laranja, arroz etc.) deve ser ofertada gradualmente a partir da 6ª semana pré-parto. Deve-se oferecer na 1ª semana 200 g/cabeça/dia e 300 g para fêmeas com um ou mais fetos, respectivamente. Esta suplementação vai aumentando gradativamente 500 e 680 g na 2ª semana pré-parto para fêmeas com um ou mais fetos, respectivamente. Quando as fêmeas são suplementadas com ração concentrada, pode-se constatar um consumo muito maior por certas fêmeas dominadoras, que se tornam obesas, enquanto as submissas emagrecem. Para evitar isto, pode-se controlar o consumo individual oferecendo sal proteinado, por meio da quantidade de sal

comum na mistura. Para promover o aumento gradativo de consumo ao término da gestação vai-se diminuindo a quantidade de sal comum nesta suplementação (ROOK, 2000).

Uma excelente alternativa para evitar a TP é o uso de ionóforos, substâncias que modulam a produção de ácidos graxos ruminais, e podem ser adicionadas em conjunto com a ração concentrada para um consumo de 40 mg por fêmea/dia (monensina ou lasalocida). Como os ionóforos aumentam a produção ruminal de ácido propiônico, o principal substrato precursor de glicose em ruminantes, a suplementação com este aditivo aumenta a produção de glicose e reduz a quantidade de corpos cetônicos gerados pelo organismo (AUSTIN; WILDE, 1985).

Muitas das fêmeas acometidas por TP tipo II têm um histórico de receber uma dieta alta em energia no decorrer de toda a gestação, principalmente durante o terço médio da gestação, quando as fêmeas tendem a transformar a energia extra em gordura abdominal. Outra informação obtida é que estas fêmeas são gluttonas e que são submetidas a poucos exercícios físicos, permanecendo muito tempo estabuladas. Quando se detecta um caso de obesidade, deve-se diminuir o oferecimento de nutrientes de forma lenta e gradativa, evitando-se o máximo o estresse para não precipitar o quadro mórbido. Assim, deve-se diminuir em cerca de 20% a 30% a oferta de nutrientes ricos em energia, associado a um programa gradativo de exercícios físicos para redirecionar o metabolismo do animal e queimar calorias. Uma forma prática de promover o exercício é colocar essas fêmeas num piquete mais longo e dispor o cocho de sal mineral ou de ração suplementar num outro extremo da fonte de água, obrigando os animais a se locomoverem pelo menos 2 km por dia. Em experimento realizado com ovelhas que tinham ou não que realizar exercício físico (andar em esteira rolante programada por 60 minutos, 2,5 km/h a 10% de inclinação), verificou-se que as condicionadas aumentaram significativamente a gliconeogênese em 83%, repassando glicose para o feto; e diminuíram a produção de corpos cetônicos em 16%, utilizando o β -hidroxibutirato para a produção de energia (CHANDLER et al., 1985).

Quando se detecta fêmeas magras, deve-se inicialmente verificar a origem desta condição indesejada. Deve-se avaliar a presença dos dentes incisivos, pois uma ovelha que perdeu o par de pinças pode ingerir até 35% a menos de matéria seca quando mantido em pastagem. Exame coproparasitológico de fezes e das mucosas aparentes, para verificar a presença de verminose gastrointestinal, em especial haemoncose, também deve ser realizado. Presença de linfadenite e de outras doenças caquetizantes devem ser pesquisadas. Se o problema principal for alimentar, deve-se, independentemente do estágio de gestação, suplementar essas fêmeas com dieta rica em energia, lembrando que pode existir o ganho compensatório com rápida resposta (ORTOLANI, 2011).

Finalmente, deve-se adotar procedimentos que evitem o estresse ambiental e atentem para o manejo nas fêmeas prenhes, em especial as obesas, evitando-se vacinações, tosquiagens, cortes de casco, envio de animais para exposições agropecuárias etc. (ROOK, 2000).

Hipocalcemia

Definição

A hipocalcemia pode ser definida como condição aguda provocada pela diminuição súbita dos teores de cálcio sanguíneo nas últimas semanas que antecedem o parto e com menor frequência logo em seguida ao parto nas cabras. O quadro clínico associado varia da hipersensibilidade e tremores musculares à depressão no estado geral, paralisia muscular, atonia ruminal, meteorismo gasoso ruminal, decúbito esternal e falta de consciência que pode levar frequentemente à morte (BROZOS et al., 2011).

Epidemiologia

A incidência da enfermidade é geralmente inferior a 1% e acomete com mais frequência fêmeas com três ou mais gestações, com maior produção leiteira e que albergam múltiplos fetos ou que apresentam TP (BROZOS et al., 2011).

Patogenia

O quadro é mais comum em fêmeas mais velhas, pois estas têm maior dificuldade de manter a normocalcemia no final de gestação devido à alta demanda de cálcio para formação dos múltiplos fetos no final de gestação. Outra possibilidade é o oferecimento de dietas com altos teores de oxalato, os quais podem diminuir a absorção entérica de cálcio (BROZOS et al., 2011).

Quadro clínico

Fêmeas com hipocalcemia desenvolvem inicialmente hipersensibilidade e tremores musculares, mais evidentes no pavilhão auricular e na musculatura da região escapular. Em seguida tais tremores ausentam-se e são substituídos por paresia ou paralisia muscular, acompanhados por depressão do estado geral, decúbito esternal, hiposensibilidade, perda de reflexo anal, taquicardia, atonia ruminal, meteorismo gasoso ruminal e em alguns casos sialorreia. Se não tratado, o quadro evolui para decúbito lateral, coma e morte (BROZOS et al., 2011).

O tratamento é o mesmo referido na correção da hipocalcemia nos casos de TP (BROZOS et al., 2011).

Prevenção

Evitar manter fêmeas muito velhas no rebanho e oferecer aos animais suplementos minerais com teores adequados de cálcio e fósforo para fêmeas em período gestacional (BROZOS et al., 2011).

Considerações finais

Devido à alta frequência de TP em certos rebanhos nacionais e a baixa eficiência dos tratamentos usuais propostos para esta enfermidade, devem ser propostas contínuas medidas de prevenção contra esta enfermidade.

Referências

ANDREWS, A. Pregnancy toxemia in the ewe. **In Practice**, v. 19, p. 306-312, 1997.

AUSTIN, A. R.; WILDE, R. W. The effect of sodium monensin on the pregnant ewe. **British Veterinary Journal**, v. 141, p. 628- 634, 1985.

BROZOS, C.; MAVROGIANNI, V. S.; FTHENAKIS, G. C. Treatment and control of peri-parturient metabolic diseases: pregnancy toxemia, hypocalcemia, hypomagnesemia. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 27, p. 105-113, 2011.

CHANDLER, K. D.; LEURY, B. J.; BIRD, A. R.; BELL, A. W. Effects of undernutrition and exercise during late pregnancy on uterine, fetal and uteroplacental metabolism in the ewe. **British Journal Nutrition**, v. 53, p. 625-635, 1985.

MAVROGIANNI, V. S; BROZOS, C. Reflections on the causes and the diagnosis of peri-parturient losses of ewes. **Small Ruminant Research**, v. 86, p. 26-29, 2008.

ORTOLANI, E. L.; BENESI, F. J. Ocorrência de toxemia da prenhez em cabras e ovelhas criados no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista da Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia USP**, v. 26, p. 229-234, 1989.

ORTOLANI, E. L. **Comunicação pessoal**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP, São Paulo SP, 2011.

REID, R. L. The physiopathology of undernourishment in pregnant ewe, with reference to pregnancy toxemia. **Advances Veterinary Science**, v. 12, p. 163-238, 1968.

ROOK, J. S. Pregnancy toxemia of ewes, does and beef cows. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 16, p. 293-317, 2000.

RUSSEL, A. Body condition scoring of sheep. **In Practice**, v. 6, p. 91-93, 1984.

