

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**EFEITO DA GORDURA PROTEGIDA SOBRE PARÂMETROS
PRODUTIVOS DE OVELHAS DA RAÇA BERGAMÁCIA E NA
ELABORAÇÃO DE QUEIJOS**

RODRIGO MARTINS DE SOUZA EMEDIATO

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Zootecnia como
parte das exigências para obtenção do
título de Mestre.

BOTUCATU - SP
Fevereiro de 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**EFEITO DA GORDURA PROTEGIDA SOBRE PARÂMETROS
PRODUTIVOS DE OVELHAS DA RAÇA BERGAMÁCIA E NA
ELABORAÇÃO DE QUEIJOS**

RODRIGO MARTINS DE SOUZA EMEDIATO
Zootecnista

ORIENTADOR: Prof. Dr. EDSON RAMOS DE SIQUEIRA

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Zootecnia como
parte das exigências para obtenção do
título de Mestre.

BOTUCATU - SP
Fevereiro de 2007

“Nada é permanente, exceto a Mudança”

(Heráclito 450 A.C.)

“Ser Gênio é fácil, difícil é encontrar quem reconheça”

(Millôr Fernandes)

“Sucesso é ir de fracasso em fracasso sem perder o entusiasmo”

(Winston Churchill)

“Pensamentos tornam-se ações,

Ações tornam-se hábitos,

Hábitos tornam-se caráter,

E nosso caráter torna-se nosso destino.

(Provérbio Popular)

**“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo,
qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim.”**

(Chico Xavier)

...nada como um dia após o outro...

DEDICO

Às pessoas que amo e sempre estiveram comigo nos momentos bons e difíceis da minha vida, e que sem a presença delas, não teria alcançado mais esta meta.

Aos meus pais Sylvia e Luiz Fernando, sempre disponíveis, me apoiando e incentivando em todas as minhas decisões.

Aos meus irmãos Fernanda e Alexandre, que mesmo de longe me apoiaram e se disponibilizaram a ajudar no que fosse preciso.

À Sirlei, minha querida namorada, pelo amor, carinho, apoio, incentivo, paciência e companhia durante toda a elaboração desta obra;

AGRADECIMENTOS

Ao professor Edson Ramos de Siqueira, por ter me dado a oportunidade de ser seu orientado e pela amizade construída durante todos estes anos de convívio.

À Prof. Dra. Maria Isabel Franchi Vasconcelos Gomes, pela co-orientação e ensinamentos nos processamentos dos queijos, pela confiança e amizade.

À Simone Fernandes, pela dedicação e amizade.

À Sirlei Maestá, pela ajuda nas análises do queijo e leite, ensinamentos e incentivo.

À amiga Monalissa de Melo Stradiotto, minha parceira de mestrado, pela amizade, companheirismo e confiança.

À amiga Adriana Piccinin, prof. Heraldo César Gonçalves e Francisco Stefano Wechsler pela importantíssima ajuda nas análises estatísticas.

Ao Evaristo, Maria Cecília, Renato e Elaine pela ajuda nas análises de caloria dos queijos.

Ao Renato, Conceição e João pelo auxílio nas análises de proteína e gordura dos queijos e leite.

Ao Wilson, Odaléia e Nilton pela ajuda no processamento dos queijos.

À Maria de Lourdes Vieira Gonçalves, pelo auxílio no teste de aceitabilidade dos queijos no laboratório de nutrição.

À professora Léa Sant'Ana, pela orientação na avaliação do teste de aceitação dos queijos.

À professora Ivanete Susin, Esalq-USP, pelo envio de material bibliográfico e disponibilidade em sanar qualquer dúvida.

Ao Professor Roberto de Oliveira Roça, pela amizade e boa vontade em ajudar sempre.

Aos professores José Luiz Moraes Vasconcelos e Heraldo César Gonçalves, por durante a qualificação terem contribuído bastante para o aperfeiçoamento deste trabalho.

À minha família canina Donna, Nalla, Nathaly, Milka, Sarah, Zé, Branca, Mel, Pequena, Belinha e felina Chico, Mimi, Jacó, Zulu, Fani, Shuster e Kiara, queridos amigos e companheiros de toda hora.

À Luana Haussauer, pela amizade e importante papel na minha vida durante a graduação.

Ao Mário Moura, pela ajuda e sugestões na elaboração deste trabalho e pronta disponibilidade para qualquer dúvida.

À Jakilane Jacque Leal de Menezes, Adriana Piccinin e Edson Marcelo Bruder, pela amizade, bom humor e disponibilidade à qualquer hora.

Aos meus estimados amigos Cláudia Boucinhas, Rúbia Marques, Rafael Pinheiro, Luciana Rodrigues, Leila Serrão, Hélio Ricardo, Edicarlos, Marleide, Gil Ignácio, Carolina Marino, Rosana Gottmann, Guido Castagnino, Camila Itavo, Aydison, Rita Correa, Mara Barzon e Cláudio Ribeiro da Silva, pela amizade sincera e solidariedade.

Aos meus amigos de São Paulo, Rodolfo Nunes, Daniel Adolpho, Daniel Balabanian, Nádia, Priscila, Xú, Kid, Marininha, Marcelinho, Willian Novaes e Luciana Macuco, que mesmo tantos anos distantes, ainda tão presentes em minha vida.

Aos meus queridos amigos, Cristiana Andriguetto, Cleusa Mori, Lisbeth, Cláudia Komiyama, Sabrina Endo, Luis Gabriel, Carlos Belluzzo, Blanca, Kleber, Anália, Taís Bregion, Bruno Santos e Renata Green.

À Solange Aparecida Ferreira de Souza, pela amizade, solidariedade e colaboração no que quer que eu precisasse.

Ao José Luís Barbosa de Souza, pela amizade e ajuda com os softwares do computador.

Ao Benedito Aparecido Amorosino e Moisés dos Santos pelo auxílio na condução do experimento.

À Seila e Carmen, da pós graduação, pela ajuda e orientação de como proceder com as burocracias do dia a dia.

À Química Geral do Nordeste S.A., pela doação da gordura ruminalmente protegida, Megalac-E, para a realização deste experimento.

À Chr Hansen Indústria e Comercio Ltda., pela doação do fungo *Penicillium roqueforti* e das culturas lácteas para a elaboração dos queijos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), pela concessão de fundos para a realização do experimento.

Às ovelhas, pois sem elas este trabalho não teria sido possível.

E a todos que de algum modo contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigado!!!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
CAPÍTULO 1.....	1
CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	2
1. EJEÇÃO DO LEITE.....	3
1.1. Estimulação pré-ordenha.....	4
2. FREQUÊNCIA DE ORDENHA.....	6
3. SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE.....	7
4. HABILIDADE DE ORDENHA.....	9
5. MEDIDAS DE ÚBERE.....	10
6 PRODUÇÃO DE LEITE.....	13
7. COMPOSIÇÃO DO LEITE.....	15
8. GORDURA RUMINALMENTE PROTEGIDA.....	17
9. DINÂMICA DE PESO DA OVELHA.....	21
10. PRODUÇÃO DE QUEIJO.....	21
10.1. Queijo Tipo Roquefort.....	24
10.2. Queijo Prato.....	25
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
CAPÍTULO 2.....	41
DESEMPENHO DE OVELHAS DA RAÇA BERGAMÁCIA ALIMENTADAS COM DIETA CONTENDO GORDURA PROTEGIDA.....	42
Resumo.....	42
Abstract.....	43
Introdução.....	44
Material e Métodos.....	45
Resultados e Discussão.....	48
Conclusões.....	58
Referências Bibliográficas.....	58
CAPÍTULO 3.....	61
MEDIDAS DE ÚBERE DE OVELHAS DA RAÇA BERGAMÁCIA.....	62
Resumo.....	62

Abstract.....	62
Introdução.....	63
Material e Métodos.....	63
Resultados e Discussão.....	67
Conclusões.....	70
Referências Bibliográficas.....	70
CAPÍTULO 4.....	73
QUEIJO TIPO PRATO E TIPO ROQUEFORT DE LEITE DE OVELHAS ALIMENTADAS COM DIETA CONTENDO GORDURA PROTEGIDA.....	74
Resumo.....	74
Abstract.....	75
Introdução.....	76
Material e Métodos.....	77
Resultados e Discussão.....	81
Conclusões.....	90
Referências Bibliográficas.....	90
CAPÍTULO 5.....	93
IMPLICAÇÕES.....	94

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2	Página
TABELA 1 – Composição dos ingredientes e concentrados utilizados.....	46
TABELA 2 – Formulação dos concentrados.....	46
TABELA 3 – Resumo da análise de variância para produção de leite observada e ajustadas para 6,5% de gordura (6,5Gord) e 6,5% de gordura e 5,8% de proteína (5,8%Prot).....	48
TABELA 4 – Média de produção de leite e constituintes em função do tratamento (Trat) e semanas.....	49
TABELA 5 – Resumo da análise de variância para teor e produção de gordura e proteína do leite.....	52
TABELA 6 – Média do teor e produção de gordura e proteína em função do tratamento (Trat) e semanas.....	53
TABELA 7 – Correlações entre produção de leite (PL) e teor e produção de gordura e proteína, antes e após a desmama.....	54
TABELA 8 – Médias de peso e desvios padrão (kg) de ovelhas alimentadas com dietas sem e com adição de gordura protegida.....	55
TABELA 9 – Simulação de fluxo de caixa considerando o custo dos concentrados e a receita obtida com a venda do leite ou do queijo, entre os tratamentos controle (C) e gordura protegida (GP) durante os 60 dias do experimento.....	57
CAPÍTULO 3	Página
TABELA 1 – Composição do concentrado.....	64
TABELA 2 – Análise bromatológica do concentrado.....	65
TABELA 3 – Médias de produção de leite antes e após a desmama e ao final do período experimental.....	67

TABELA 4 – Médias das medidas de úbere (cm) e das tetas (cm), e volume do úbere (cm ³) de ovelhas da raça Bergamácia, aos 30 e 60 dias de lactação.....	68
TABELA 5 – Correlações entre produção de leite (PL) e medidas de úbere, antes e após a desmama.....	69

CAPÍTULO 4

	Página
TABELA 1 – Perfil predominantes dos provadores dos queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort.....	80
TABELA 2 – Composição centesimal do queijo Tipo Prato e do leite utilizado nos processamentos.....	82
TABELA 3 – Composição centesimal do queijo Tipo Roquefort e do leite utilizado no processamento.....	83
TABELA 4 – Teor de cálcio e valor calórico dos queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort, de ovelhas alimentadas com dietas controle (C) e com gordura protegida (GP).....	85
TABELA 5 – Índice de aceitabilidade (IA) dos queijos Tipo Prato (Prato) e Tipo Roquefort (Roquefort).....	88

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2		Página
FIGURA 1 – Produção média diária de leite comercial observada (OBS) e ajustada (6,5% de gordura e 6,5% de gordura e 5,8% de proteína) por semana de ovelhas alimentadas com dietas controle (C) e gordura protegida (GP).....		51
FIGURA 2 – Produção média diária de leite comercial (PL) e teor de gordura, de ovelhas alimentadas com dietas controle (C) e gordura protegida (GP).....		55
CAPÍTULO 4		Página
FIGURA 1 – Rendimento econômico médio (L/kg e %) do queijo Tipo Prato.....		86
FIGURA 2 – Rendimento econômico médio (L/kg e %) do queijo Tipo Roquefort....		86
FIGURA 3 – Distribuição das pontuações (1 a 9) do queijo Tipo Prato.....		88
FIGURA 4 – Distribuição das pontuações (1 a 9) do queijo Tipo Roquefort.....		89

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Como em toda produção leiteira, temos que otimizar o sistema produtivo, visando obter os maiores rendimentos financeiros com o menor dispêndio de recursos, sem contanto, perder a qualidade do produto e prejudicar a saúde e bem-estar dos animais.

No Brasil, a ovinocultura vive um momento de crescente expansão e seguindo esta tendência, diversos institutos de pesquisas vêm desenvolvendo projetos na área. Entretanto, apesar de atualmente a carne ser o principal enfoque, tem-se observado um grande interesse pela exploração da produção de leite, área carente de pesquisa e desenvolvimento de processos produtivos, principalmente pelo valor agregado que seus derivados possuem no mercado.

Considerando que o país importa queijos de leite ovino, ao gerar conhecimento e difundi-lo ao meio criatório brasileiro, podemos agregar valor ao sistema de criação de ovinos e viabilizar a ovinocultura em pequenas e médias propriedades rurais espalhadas pelo Brasil. Sabendo que a capacidade de produzir leite dos ovinos, pelas características peculiares do próprio leite e da espécie, é menor que em outras espécies como vacas, búfalas e algumas cabras, temos, enquanto pesquisadores, que adquirir conhecimento e desenvolver técnicas que otimizem ao máximo a produção de leite nesta espécie.

Em todo o mundo, a maior parte do leite de ovelha produzido é transformado em queijos, mas há também manteigas, iogurtes, doce de leite, leite condensado e sorvetes, o que nos permite enxergar um mercado de produtos diferenciados para consumidores que se preocupam com a qualidade dos alimentos que consomem e com a sua saúde.

Devido às características peculiares do leite de ovelha, com alto teor de gordura (5,5 a 8,5%), o rendimento para a produção de queijos é muito superior aos leites de vaca e cabras, o que reflete positivamente para a indústria e também para o produtor que poderá exigir um preço diferenciado por este leite. O leite ovino é um produto que pode ter valor agregado quando transformado em queijo ou outros derivados, contribuindo para o aumento da receita do produtor rural (OCHOA-CORDERO et al., 2002).

Praticamente todo queijo ovino consumido no país é importado de países europeus, o que mostra a existência de um mercado consumidor potencial para estes produtos, geralmente de alto valor comercial.

A produção bibliográfica brasileira no que tange a produção de leite ovino é ínfima, e a adoção de um sistema de produção às condições brasileiras, proporcionará à pequenos e médios produtores rurais inserirem-se novamente na economia.

É bem conhecido que a qualidade e a produção de leite dependem muito da dieta (BERTONI, 1996). De acordo com BOCQUIER & CAJA, (2001), o conhecimento sobre os efeitos da nutrição é útil tanto para a produção quanto para a composição do leite em ruminantes leiteiros. Estes mesmos autores afirmam que um modo fácil de aumentar o suprimento de energia é usando altas quantidades de concentrado, mas isto pode diminuir diretamente a gordura do leite e o teor de proteína e também desviar a energia do leite para depósitos de gordura corporal.

SUSIN et al., (1995) ao alimentar ovelhas Polypay com dietas de alto grão (85% concentrado e 15% forragem), encontraram produção de leite 19% maior e teor de gordura 15% menor do que o tratamento controle.

O uso de gordura protegida parece interessante como meio de otimizar a produção de leite em ovelhas leiteiras, mas, entretanto, limitados experimentos estão disponíveis e suas vantagens e desvantagens não são completamente conhecidas (BOCQUIER & CAJA, 2001).

1 - EJEÇÃO DO LEITE

Em pequenos ruminantes, a secreção de oxitocina seguida da estimulação da glândula mamária é necessária para a completa remoção do leite durante a amamentação e ordenha mecânica, como resultado de mecanismos neuroendócrinos, os quais induzem contrações alveolares e expulsão do leite secretado (MARNET & MCKUSICK, 2001).

A oxitocina realiza a contração das células mioepiteliais da região dos alvéolos mamários e pequenos ductos, resultando na expulsão do leite para os grandes ductos (WAKERLEY et al., 1988).

A liberação de oxitocina estimulada pela ordenha mecânica tem sido demonstrada em ovelhas leiteiras (MARNET & NEGRÃO, 2000) e existem evidências de que o reflexo de ejeção do leite é importante, embasando-se sobre aplicações de oxitocina exógena para indução da ejeção do leite e para facilitar a remoção do mesmo (BRUCKMAIER & BLUM, 1992).

A ejeção do leite em cabras e ovelhas em resposta às elevadas concentrações de oxitocina foram similares às observadas em vacas (HEAP et al., 1986). Entretanto

devido às diferentes condições anatômicas das frações cisternal e alveolar, a remoção do leite durante a ordenha mecânica é diferente. Em cabras e ovelhas a cavidade cisternal e, portanto, a fração do leite cisternal, é proporcionalmente muito maior do que em vacas (BRUCKMAIER & BLUM, 1992). Em cabras, a liberação de oxitocina foi prontamente induzida ou pela pré-estimulação tátil, ou pela ordenha mecânica (BRUCKMAIER et al., 1994a). Devido a grande fração cisternal, o leite cisternal está disponível por um longo período sem interrupção do fluxo de leite.

KNIGHT et al (1996) mostraram ao remover inibidores químicos e físicos durante a ejeção do leite, que o acúmulo da proteína FIL, (feedback inibidora da lactação), sintetizada pela glândula mamária, reduz a síntese de leite das células alveolares.

Pequenas quantidades de oxitocina liberadas durante a ordenha resultam em ejeção de leite incompleta (BRUCKMAIER et al., 1994a,b), mas a administração exógena de oxitocina pode aumentar a produção de leite e diminuir as perdas de produção durante ordenhas incompletas (CARRUTHERS et al., 1993) ou prejudicar a remoção do leite (BRUCKMAIER et al., 1994b).

NEGRÃO et al. (2001) verificaram que a ordenha mecânica foi responsável pelo aumento significativo nos níveis de oxitocina em ordenha realizadas 1, 2, 3, 4, 5 e 7 vezes ao dia, 30 segundos após o seu início e a média de oxitocina liberada para uma ordenha diária foi maior do que nos outros tratamentos, sendo que, naqueles com mais de 1 ordenha, a liberação anterior não influenciou a seguinte. Segundo os mesmos autores, o nível basal de oxitocina não foi influenciado pela hora do dia, nem pela frequência de ordenha e ordenhar uma vez ao dia promoveu maior descarga de oxitocina, resultado do acúmulo de oxitocina na neuro-hipófise, devido ao longo intervalo entre ordenhas.

BRUCKMAIER et al., (1994a,b) demonstraram que o aumento do nível de oxitocina no sangue pode facilitar a transferência de leite dos alvéolos para a cisterna e influenciar positivamente a produção de leite. De acordo com BRUCKMAIER & BLUM, (1998), a sincronia entre a ejeção do leite alveolar e a remoção do leite é essencial para a coleta do leite ser rápida e completa.

1.1 - Estimulação pré-ordenha

De acordo com LINCON & PAISLEY (1982), os ovinos, assim como outras espécies, têm uma grande capacidade de armazenar oxitocina na neuro-hipófise, quantidade provavelmente maior do que a necessária para ejetar o leite.

A importância do reflexo de ejeção do leite para sua remoção é bem estabelecida em vacas leiteiras (BRUCKMAIER et al., 1994c) e em cabras (BRUCKMAIER et al., 1994a). Isto envolve estimulação mecânica das tetas, levando à liberação de oxitocina, que induz a expulsão da fração do leite alveolar pela contração das células mioepiteliais (BRUCKMAIER et al., 1997).

BRUCKMAIER & BLUM (1998) constataram que a estimulação pré-ordenha das tetas levou à indução da ejeção de leite alveolar, evitando as curvas do fluxo de leite bimodular (interrupção do fluxo de leite após a remoção do leite cisternal) e além da perda econômica, quando há leite remanescente na glândula mamária, o mesmo pode nutrir microrganismos potencialmente causadores do aumento da incidência de células somáticas e mastite.

A ejeção contínua do leite é dependente da presença de elevada concentração de oxitocina durante toda a ordenha e qualquer falha no processo de ejeção do leite pode interromper a remoção do leite (BRUCKMAIER & BLUM, 1998). No entanto, NEGRÃO et al (2001) coletaram amostras de sangue em ovelhas cateterizadas e ordenhadas mecanicamente 30 segundos antes da ordenha e 30, 60 e 120 segundos após a ordenha e constataram que o fluxo de leite parou 60 ± 20 segundos após o início da ordenha, mas o nível de oxitocina foi alto até 120 segundos.

Esta interrupção pode por dois motivos: inibição periférica dos efeitos da oxitocina sobre a glândula mamária, induzida pela elevada concentração de catecolaminas pela estimulação de receptores alfa-adrenérgicos na glândula mamária, possivelmente via mudanças na resistência dos ductos; ou pela inibição da liberação da oxitocina pelo sistema nervoso central, observada em vacas primíparas imediatamente após o parto, durante o pico do estro e durante a ordenha em ambiente não familiar, quando a concentração de beta-endorfinas e cortisol são elevadas nestas situações (BRUCKMAIER & BLUM, 1998).

A ejeção do leite é um reflexo inato e ocorre em resposta a um estímulo tátil da glândula mamária através de um arco reflexo neuro-endócrino (CROWLEY & ARMSTRONG, 1992). Receptores neurais sensitivos à pressão estão localizados principalmente na ponta das tetas (FINDLAY, 1966).

Diferentes tipos de estimulação tátil da glândula mamária levam à diferentes respostas de oxitocina. A sucção mostrou-se ser um estímulo mais potente do que a ordenha (BAR-PELED et al., 1995) e a ordenha manual induziu uma liberação de oxitocina mais pronunciada do que a mecânica (GOREWIT et al., 1992), além de melhorar a evacuação e redução da quantidade de leite residual (HAMANN & TOLLE,

1980). A estimulação pelo ambiente da ordenha mecânica é normalmente adequada, mas pode levar a uma menor liberação de oxitocina do que estímulos manuais; entretanto, em muitas condições, o estímulo mecânico é suficiente para induzir uma resposta de oxitocina que leva a ejeção normal do leite (BRUCKMAIER & BLUM, 1998).

A estimulação genital, ocasionalmente usada para estimular vacas com liberação insuficiente de oxitocina, foi descrita como causa de maior liberação de oxitocina do que a estimulação da glândula mamária (SCHAMS et al., 1982). Este fenômeno, o qual possui grande importância durante a parição, parece ser independente do estado de reprodução (BRUCKMAIER, 1988). Outros estímulos como o óptico e acústico, ainda não foram claramente demonstrados, na obtenção da liberação de oxitocina e ejeção do leite em vacas leiteiras (BRUCKMAIER, 1988).

Em contraste ao padrão de vacas, em ovelhas pode haver atraso na ejeção do leite devido à pré-estimulação não influenciar o padrão do fluxo de leite (BRUCKMAIER et al., 1994a); em consequência disto, vão existir curvas de fluxo de leite com dois picos (curva de fluxo bimodal), com o segundo pico representando a fração alveolar, ou quando o tempo de ordenha é muito curta, a fração alveolar não poder ser totalmente removida (BRUCKMAIER & BLUM, 1998).

As condições anatômicas de ovelhas leiteiras são similares as de cabras; entretanto o orifício da teta geralmente não é localizado na extremidade da glândula mamária e, portanto, uma quantidade de leite armazenada na cisterna não vai para dentro da teta para a sua remoção sem auxílio manual (LABUSSIÈRE, 1988). De acordo com BRUCKMAIER & BLUM (1992), pelo menos uma parte do leite cisternal está localizado abaixo do orifício do canal da teta. Esta peculiaridade anatômica é uma das razões para a existência de grande quantidade de leite de repasse, quando ovelhas são ordenhadas mecanicamente (BRUCKMAIER & BLUM, 1998).

2 - FREQUÊNCIA DE ORDENHA

Os efeitos da frequência de ordenha dependem, em ruminantes, dos tamanhos do compartimento cisternal e do úbere (BRUCKMAIER et al., 1994a; KNIGHT & DEWHURST, 1994).

Segundo LABUSSIÈRE (1988), entre ordenhas há um acúmulo de leite no úbere, o que causa uma pressão intra-mamária e diminuição da síntese do leite. O mesmo autor relatou que estudos prévios demonstraram que animais com cisternas

grandes toleram uma ordenha diária, mas não respondem bem a alta frequência de ordenha.

O aumento na frequência da ordenha aumenta a produção total de leite e gordura do leite, mas não a proteína (NEGRÃO et al., 2001).

Ao compararem uma única ordenha diária com duas, CASU & LABUSSIÈRE (1972) obtiveram aumento de 5,2% na produção de leite com a raça Sarda (cisterna grande), enquanto que NEGRÃO et al. (2001) encontraram aumento de 15,4% com a raça Lacaune (cisterna média) e LABUSSIÈRE et al., (1974a,b) 34,8% mais leite com a raça Prealpina (cisterna pequena).

A capacidade física do úbere é limitada e longos intervalos entre ordenhas levam ao aumento da pressão intra-mamária, diminuindo conseqüentemente, o número de células alveolares (NEGRÃO et al., 2001). O aumento da produção de leite observado durante múltiplas ordenhas foi provavelmente devido ao aumento da atividade das células secretoras de leite (SVENNERSTEN et al., 1990).

O volume cisternal absoluto em ovelhas mostrou-se quase tão grande quanto em vacas, embora a glândula mamária total seja muito maior em vacas do que em ovelhas (BRUCKMAIER & BLUM, 1992).

Segundo BRUCKMAIER & BLUM, (1998) antes da ordenha, o leite armazenado no úbere é dividido em duas frações: fração alveolar, localizado nos pequenos ductos e nos alvéolos, retido pelas forças capilares e removido após uma forte expulsão para as cavidades cisternais, denominado de ejeção ou descida do leite e fração cisternal, localizado dentro das tetas, glândula cisterna e nos grandes ductos, removido pela transposição do esfíncter da teta.

A fração de leite cisternal na maioria das raças leiteiras é maior do que 50%, portanto, a maior parte do leite encontra-se na cavidade cisternal (DZIDIC et al., 2004).

3 - SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE

No sistema misto de produção de leite ovino, apenas uma ordenha diária é realizada, geralmente pela manhã, e os cordeiros permanecem com suas mães logo após esta ordenha, sendo separados no final da tarde, ou de um período pré-estipulado, com separação definitiva somente à desmama.

Este sistema é muito utilizado em todo o mundo para ovinos e caprinos leiteiros com o objetivo de maximizar a produção de leite comercial e o crescimento do filhote, permitindo a ordenha e a amamentação (MCKUSICK et al., 2001).

De acordo com MARNET & NEGRÃO (2000), o sistema misto de produção de leite, sem a liberação da oxitocina durante a ordenha, não contribui para o condicionamento das ovelhas à ordenha mecânica.

Alguns autores propõem o sistema misto de produção de leite como um meio de evitar a brusca queda na produção de leite logo após a desmama (LABUSSIÈRE & PÉTREQUIN, 1969; MARNET & NEGRÃO, 2000), e aumentar a produção de leite na lactação (GARGOURI et al., 1993).

MARNET & NEGRÃO (2000) encontraram no sistema misto de produção de leite, maior concentração média de oxitocina no plasma durante a amamentação, comparada com a ordenha mecânica (91,7 vs 13,1 pg.mL⁻¹, respectivamente), a qual não foi suficiente para a completa remoção do leite da glândula mamária.

Segundo LABUSSIÈRE (1988), no sistema misto de produção de leite ovino, durante a transição da desmama para exclusiva ordenha mecânica, observa-se uma queda na produção total de leite de cerca de 30%, relacionada a quatro fatores: menor frequência de esvaziamento do úbere durante a transição de várias mamadas por dia para uma situação onde o úbere é esvaziado apenas 2 vezes ao dia pelas ordenhas (MARNET & MCKUSICK, 2001); estimulação menos efetiva da ordenhadeira nas ovelhas comparada com a presença e sucção dos cordeiros ao mamarem (MARNET & NEGRÃO, 2000), ambiente de ordenha como um fator de estresse, pois há uma pequena queda na liberação de oxitocina quando as ovelhas são ordenhadas em salas de ordenha comparada com a ordenha em baias (MARNET & NEGRÃO, 2000); vínculo mãe-filho e as conseqüentes retenções de leite devido à separação parcial durante o início da lactação, a qual permanece até poucos dias após a desmama permanente (MARNET & NEGRÃO, 2000).

O vínculo mãe-filho parece ser um forte regulador de secreção de oxitocina (MARNET & MCKUSICK, 2001). Apesar do efeito negativo de “seletividade” sobre a ejeção do leite, o sistema misto de produção mostrou benefícios econômico (MCKUSICK et al., 2001) e lactacional (HERNANDEZ et al., 1998) para a produção de leite durante a lactação.

Se as ovelhas forem ordenhadas na presença de seus cordeiros, a liberação da oxitocina é restaurada ao normal, entretanto, na presença de um cordeiro estranho, a liberação da oxitocina é novamente inibida, resultando na evacuação de apenas da fração cisternal do leite, pois a alveolar é retida no úbere (MCKUSICK et al., 2001).

Aproximadamente 25% do total de leite de uma ovelha é produzido durante os primeiros 30 dias de lactação (RICORDEAU & DENAMUR, 1962), portanto, esperar

até o 30º dia de lactação para iniciar a ordenha, como ocorre em alguns sistemas de produção de leite, pode reduzir o retorno econômico devido à menor quantidade de leite comercial produzido (GARGOURI et al., 1993).

MCKUSICK et al., (2001) avaliaram 3 sistemas de produção de leite com ovelhas da raça East Friesian, e verificaram que o sistema com desmama precoce às 24 hs após o parto (D1) apresentou produção total de leite 14% maior do que o sistema misto (MISTO) (260,1 vs 235,8 litros/lactação respectivamente). Entretanto, o pico de produção do MISTO foi maior (2,93 l/ovelha) do que o da desmama precoce (2,81 l/ovelha). Com relação à porcentagem de gordura do leite, as ovelhas do MISTO apresentaram 2,80% de gordura quando ainda amamentavam, contra 4,82% do D1, e a porcentagem de gordura média na lactação de 4,53% e 5,06% para o MISTO e D1, respectivamente.

Estudos revelaram que mais leite comercial é produzido quando as ovelhas são ordenhadas duas vezes ao dia, ou no mínimo uma vez, além da amamentação dos cordeiros durante os primeiros 30 dias de lactação, comparado com ovelhas que não são ordenhadas neste período (FOLMAN et al., 1966; LOUCA, 1972; GARGOURI et al., 1993; MCKUSICK et al., 2001).

De acordo com MCKUSICK et al., (2001), ovelhas em sistema misto de produção de leite produzem menos leite comercial durante o período de amamentação, comparado às ovelhas em sistema de desmama precoce. Embora seja principalmente devido às diferenças de frequência de ordenha durante o início da lactação, isto também pode ser explicado em parte, pela inibição da ejeção do leite durante a ordenha mecânica.

Ovelhas submetidas ao sistema misto de produção de leite no início da lactação têm mostrado uma significativa redução de contagem de células somáticas (KROHN, 1999) e incidência de mastite (MCKUSICK et al., 2001). Neste sistema, as ovelhas tendem a apresentar menor CCS durante as 3 semanas após a desmama, quando o reflexo de ejeção do leite está restabelecido (MCKUSICK et al., 2001).

4 - HABILIDADE DE ORDENHA

Quando as ovelhas não são ordenhadas exclusivamente pela ordenha mecânica, após o parto, quanto mais tempo elas permanecerem com seus cordeiros, amamentando-os, mais difícil será a adaptação à ordenha após a desmama (LABUSSIÈRE et al., 1978, LABUSSIÈRE, 1988, GARGOURI et al., 1993).

BRUCKMAIER et al. (1997) mostrou que durante a pré-estimulação e ordenha, o estímulo tátil é capaz de induzir à liberação de oxitocina, pela existência do reflexo neuroendócrino. Entretanto, os mesmos autores relataram que houve um atraso ou não liberação de oxitocina em ovelhas Ostfriesian, durante a ordenha sem pré-estimulação.

Para compensar o longo tempo para a indução da ejeção do leite, a pré-estimulação pode ser recomendada, entretanto, considerando o aumento no trabalho que isto envolverá, a pré-estimulação manual pode se tornar impraticável em condições normais de uma propriedade (BRUCKMAIER et al., 1997).

LEGARRA & UGARTE (2005), investigando a habilidade de ordenha, mostraram que a relação entre as características de fluxo de leite individual e tipo de úbere é próxima de zero, enquanto que a seleção para produção de leite aumenta a característica ejeção de leite (MARIE-ETANCELIN et al., 1998). Entretanto, uma boa conformação do úbere pode diminuir o tempo de trabalho na ordenha individual (LEGARRA & UGARTE, 2005).

A habilidade de ordenha pode ser analisada pelas curvas do fluxo de leite (LABUSSIÈRE, 1988), características da ordenha (BRUCKMAIER et al., 1997) e medições da morfologia do úbere (ROVAL et al., 1999).

O conhecimento da produção de leite, do tempo de ordenha e conformação de úbere é necessário para otimizar a ordenha às necessidades das ovelhas (DZIDIC et al., 2004).

5 - MEDIDAS DE ÚBERE

A partir dos anos 50, realizaram-se os primeiros trabalhos em ovinos leiteiros relacionados à morfologia do úbere, com a preocupação inicial de avaliar alguns caracteres mamários considerados de importância na produção de leite (OWEN, 1975; BONELLI, 1957). Posteriormente, valorizaram-se medidas de úbere (profundidade, comprimento e largura) e as medidas da teta como comprimento, largura, ângulo de inserção e a distância entre eles (MIKUS, 1978).

Com respeito à anatomia da glândula mamária, todos os úberes de ruminantes têm estruturas similares, ainda que em diferentes proporções. Segundo BRUCKMAIER et al. (1994a), os pequenos ruminantes têm proporcionalmente maior cisterna (40 a 80% do volume total), a qual possui importante papel de armazenar o leite entre as ordenhas e pode afetar a remoção do leite na hora da ordenha. Embora

o tamanho do úbere e produção de leite apresentem correlações positivas, a adaptação à ordenha mecânica não deve ser avaliada apenas por esta questão (LABUSSIÈRE et al., 1981).

O leite é prontamente transferido dos alvéolos para a cisterna durante o período entre ordenhas, e é influenciado proporcionalmente pela grande capacidade de armazenagem dentro da cisterna de ovelhas, comparadas com vacas (MARNET & MCKUSICK, 2001).

Segundo IZADIFARD & ZAMIRI (1997), correlações entre medidas de úbere e produção de leite podem auxiliar em estimativas de produção potencial de leite em futuros programas de cruzamentos. Estes autores encontraram em ovelhas Mehraban e Ghezel, profundidade de úbere duas semanas após a desmama de 12,1 cm e 13,3 cm, respectivamente, valores maiores do que LABUSSIÈRE (1988) reportou em outras raças (7 a 10,7 cm).

A largura da teta de ovelhas das raças Tsigay, Karagouniko, Lacaune, Sarda, Manchega, Churra, Serra da Estrela, Mehraban e Ghezel variaram de 1,43 a 1,85 cm (PEREZ LINAREZ et al., 1983; LABUSSIÈRE, 1988; IZADIFARD & ZAMIRI, 1997).

Em ovelhas da raça Ghezel, os coeficientes de correlação da produção de leite na lactação com medidas de úbere às duas semanas após a desmama, não foram significativas. Entretanto, às duas semanas após o parto, várias medidas de úbere foram altamente correlacionadas com a produção na lactação das mesmas, sendo maiores as de profundidade e circunferência do úbere, 0,75 e 0,72, respectivamente (IZADIFARD & ZAMIRI, 1997).

O aumento da produção de leite geralmente determina um úbere grande, com inserção das tetas desfavoráveis (ROVAL et al., 1999).

BENCINI & PURVIS (1990) encontraram em ovelhas Merino Australiano, volume do úbere e produção de leite nas primeiras nove semanas, correlacionadas positivamente significativamente ($r=0,71$).

SNOWDER & GLIMP (1991) relataram que a largura do úbere foi altamente correlacionada com a produção de leite em ovelhas Rambouillet x Finn-Dorset. Em ovelhas da raça Mancha, o coeficiente de correlação de largura de úbere com produção de leite foi de 0,68 (PEREZ LINAREZ et al., 1983).

A produção de leite potencial de ovelhas Ghezel pode ser estimado com razoável acurácia pelas medidas de profundidade e comprimento de úbere, ao redor do pico de lactação e a acurácia foi maior quando a quantidade de leite produzido

durante o período de amamentação foi incluído como um parâmetro de estimação de produção (IZADIFARD & ZAMIRI, 1997).

A morfologia mamária é um fator que determina aptidão para ordenha mecânica de ovelhas, pois o úbere precisa encaixar-se na ordenhadeira (LABUSSIÈRE, 1988).

De acordo com FUENTE et al. (1996), úberes de ovelhas com excessiva profundidade (abaixo do jarrete) normalmente refletem deficiência no ligamento suspensório e a inserção ideal das tetas é completamente vertical ao solo, o que coincide com a altura mínima da cisterna.

Segundo LEGARRA & UGARTE (2005), tipo de úbere tem herdabilidade moderada e ao trabalharem com ovelhas Latxa encontraram correlações genéticas de produção de leite com profundidade de úbere de 0,43, com ligamento suspensório do úbere de 0,10, com inserção de tetas de -0,25 e com tamanho de tetas de -0,10 (o que, em geral, não é favorável), e herdabilidade moderada para profundidade (0,54) e ligamento suspensório (0,36) do úbere. As estimativas de herdabilidade geralmente variam de moderada para alta entre característica de conformação e especialmente tipo de úbere.

FERNÁNDEZ et al. (1997) relataram herdabilidade levemente baixa na raça Churra, variando de 0,16 para ligamento suspensório do úbere à 0,24 para profundidade de úbere. Já SERRANO et al. (2002) trabalhando com a raça Manchega encontraram baixas herdabilidades para ligamento suspensório do úbere (0,06). Com a raça Polish Lowland, CHARON (1987) relatou herdabilidade de 0,43 e 0,28 para profundidade e circunferência de úbere, respectivamente.

LABUSSIÈRE (1988) descreveu a morfologia mamária ideal à ordenha mecânica em ovelhas. A profundidade e um bom ligamento suspensório do úbere são fortemente correlacionados com alta produção de leite, inserções de tetas muito horizontais podem causar a queda do conjunto de ordenha.

Para LEGARRA & UGARTE (2005), a profundidade do úbere é algo almejado, mas apenas até uma extensão intermediária, pois úberes muito profundos são difíceis de ordenhar e susceptíveis a injúrias. Segundo os mesmos autores, o úbere deve ser bem inserido para suportar maior quantidade de leite, sem problemas funcionais. A inserção das tetas deve ser vertical para ordenha mecânica, mas não completamente, pois assim, dificultaria a amamentação dos cordeiros.

Existe a necessidade de criadores de ovelhas leiteiras considerarem o melhoramento genético relacionado com características de saúde de úbere (CCS e/ou

teste de CMT), habilidade de ordenha e tipo de úbere (MARIE-ETANCELIN et al., 2001).

Para as estimativas de correlação genética de característica de tipo de úbere com produção de leite variam entre as raças LEGARRA & UGARTE (2005). A profundidade do úbere foi altamente correlacionada com produção de leite (0,82) na raça Churra (FERNÁNDEZ et al., 1997), mas foi apenas moderadamente correlacionada (0,38) na raça Lacaune (MARIE-ETANCELIN et al., 2001).

Normalmente um maior volume de leite retido implica em maior cisterna e maior tamanho de úbere, envolvendo mudanças morfológicas que podem afetar todas as características. A exclusão deste efeito pode levar à tendência quando comparam-se animais com diferentes níveis de produção e à incorretas estimativas de correlação genética entre características de úbere e produção de leite (LEGARRA & UGARTE, 2005).

A relação entre características de úbere e produção de leite (WHITE & VINSON, 1974), ordenha mecânica (ROGERS & SPENCER, 1991) e número de células somáticas (SEYKORA & MCDANIEL, 1986) são bem conhecidas em bovinos. Os fatores que afetam estas características suas herdabilidades e avaliação da morfologia têm também sido bem pesquisados (VINSON et al., 1982). Os resultados destas pesquisas têm melhorado a morfologia mamária e aptidão para ordenha mecânica através de programas de seleção (FERNANDEZ et al., 1995).

Em ovinos, estudos têm sido focados principalmente sobre a relação das características do úbere com a produção de leite (ARRANZ et al., 1989).

FERNANDEZ et al. (1995) utilizando ovelhas Churra, encontraram profundidade, largura e circunferência de úbere de 9,30, 12,18 e 46,55 cm, respectivamente, e comprimento e largura de tetas de 3,83 e 1,93 cm, respectivamente.

6 - PRODUÇÃO DE LEITE

Quando ovelhas leiteiras são submetidas à ordenha mecânica dentro de 8 horas após o parto, a liberação de oxitocina é limitada, mas aumenta rapidamente durante os primeiros 5 dias em resposta à estimulação mecânica, facilitando assim, a ejeção do leite alveolar e o aumento na produção (MARNET et al., 1998).

A diminuição da produção de leite seguida da desmama pode parcialmente ser explicada pela menor frequência de evacuação do úbere (LABUSSIÈRE et al., 1974b),

pois a produção total de leite obtida pelo cordeiro foi maior do que pela ordenha mecânica com a mesma frequência, sugerindo que o estímulo de sucção do cordeiro foi mais eficiente na estimulação de ejeção do leite, do que o estímulo gerado pela ordenhadeira mecânica (LABUSSIÈRE et al., 1978).

A produção de leite é função do número e atividade de secreção das células epiteliais da glândula mamária (ZAMIRI et al., 2001). O número de células mamárias declina conforme a glândula mamária começa a regredir e estas mudanças são associadas com a redução na produção de leite (KNIGHT, 1989).

ZAMIRI et al. (2001), ao aplicarem oxitocina durante a lactação de ovelhas Mehraban, encontraram produção total de leite 11,6% maior e obtiveram pico de produção 3 semanas mais tarde com maior persistência de lactação, resultando em 5 semanas a mais de lactação quando comparadas ao controle.

A ação da oxitocina exógena no aumento da produção de leite e persistência da lactação pode ser através dos mecanismos de manter o número de células, evitando a perda ou aumentando a longevidade das mesmas; de compensar a perda de células pela reposição de células remanescentes e de aumentar a atividade de secreção para compensar a perda líquida de células (ZAMIRI et al., 2001).

A produção de leite diária de várias raças de ovinos dos trópicos e subtropicais variam de 0,06 a 3,50 litros (GATENBY, 1986; BOCQUIER & CAJA, 1999; COWAN et al., 1981). Fatores como raça, ambiente, método de mensuração da produção de leite, idade da ovelha, estágio da lactação, número de cordeiros amamentados, técnicas de ordenha, estado sanitário e infecções de úbere, manejo do rebanho e nível nutricional durante a gestação e lactação são responsáveis por variações na produção e na qualidade do leite de ovelhas (LABUSSIÈRE, 1988; PEETERS et al., 1992; BENCINI & PULINA, 1997).

IZADIFARD & ZAMIRI (1997), verificaram em ovelhas Mehraban e Ghezel, que durante o período de amamentação, as que criaram machos produziram 30% mais leite do que as que criaram fêmeas e pós desmama o comprimento da lactação tendeu a ser maior (182,5 vs 166,7 dias) para as mães de filhotes machos (4,0 kg PV) e fêmeas (2,8 kg PV) respectivamente. Segundo MARNET & NEGRÃO (2000) cordeiros gêmeos mamam por mais tempo (5,5 vs 3,5 min) e suas mães produzem mais leite (764 ± 113 vs 551 ± 86 ml) quando comparados com ovelhas com apenas um cordeiro.

Existem relatos de diversos métodos para estimar a produção de leite em ovelhas, entre eles, pesa-mama-pesa, ordenha manual, ordenha mecânica e

determinações indiretas usando técnicas de diluição de água corporal (Mellor et al., 1993 citado por BENSON et al., 1999).

BENSON et al. (1999), não encontraram diferença significativa ao comparar dois métodos de mensuração da produção de leite de ovelhas, ordenha mecânica e pelo método pesa-mama-pesa.

Ovelhas de primeira cria, produzem menos leite do que ovelhas mais velhas, e a produção máxima é geralmente alcançada na terceira ou quarta lactação, sendo que, após, a tendência é ocorrer uma redução da produção de leite por lactação (BENCINI & PULINA, 1997). No trabalho realizado por HASSAN (1995), raças nativas do Egito não diferiram significativamente na produção de leite com relação à idade, mas notou-se uma tendência de ovelhas com 3 e 4 anos, apresentarem maiores produções e persistência de lactação. Além da idade da ovelha, a produção e a composição do leite podem estar relacionadas com o estágio da lactação.

7 - COMPOSIÇÃO DO LEITE

Segundo DePETERS & CANT (1992), a composição do leite pode ser afetada por fatores tanto nutricionais (composição da dieta) quanto não nutricionais (sistema de produção, comportamento, clima, sanidade, entre outros).

Geralmente o aumento da produção de leite é inversamente proporcional com a concentração dos seus constituintes (HENDERSON & PEAKER, 1987).

É provável que a frequência de ejeção do leite aumente a proporção de gordura do leite alveolar, a qual aumenta o teor da gordura do leite total (LABUSSIÈRE, 1988).

Os glóbulos de gordura do leite em ovelhas são muito maiores, comparado com os de vacas e requerem contrações dos alvéolos para descer para a cisterna (MUIR et al., 1993). Embora o leite cisternal armazenado possa ser significativo em pequenos ruminantes, LABUSSIÈRE (1969) mensurou a distribuição da gordura em úberes de ovelhas e encontrou apenas 25% dela na fração do leite cisternal e 75% na fração do leite alveolar, obtida somente quando a ejeção deste ocorre.

Segundo MCKUSICK et al. (2001), a supressão de gordura na produção de leite comercial em ovelhas que ainda amamentam seus cordeiros, provavelmente não está associada à “síndrome do leite magro” observado em vacas leiteiras de alta produção logo após o parto, pois MCKUSICK et al. (1999) utilizaram o mesmo rebanho ovino alimentado com dieta com gordura ruminalmente protegida e o teor de gordura

do leite do grupo sob sistema misto foi baixo (2,62%) e similar ao tratamento sem diferença na dieta (2,39%). Entretanto as ovelhas que receberam dietas iguais, as que tiveram seus cordeiros desmamados precocemente apresentaram um significativo maior teor de gordura do leite (MCKUSICK et al., 1999). ZAMIRI et al. (2001) aplicaram oxitocina exógena em ovelhas em lactação em sistema misto de produção e encontraram maiores teores de gordura no leite de ovelhas que receberam oxitocina comparado com as que receberam solução salina.

A síntese do leite é semelhante para todos os mamíferos, mas dentro de uma mesma lactação, o leite sofrerá alterações na sua composição. O leite de ovelha tem, em média, 7,62% de gordura, valor superior ao de cabra (3,80%) e vaca (3,67%), apresentando também teores de proteína superiores aos de cabra e vaca, estando em torno de 6,21; 2,90 e 3,23%, respectivamente (JANDAL, 1996).

A composição média do leite de ovelha descrita por KREMER et al. (1996), em um período de 2 anos, foi de 7,16% de gordura; 6,32% de proteína; 5,27% de lactose e 12,58% de sólidos não gordurosos. Na revisão de literatura feita por esses autores, o teor de gordura variou de 6,35 a 9,40%, o de proteína de 4,30 a 5,00% e o de lactose de 3,70 a 5,16%.

Em raças Européias e Asiáticas, o teor de gordura do leite de ovelhas da raça Nadjii foi de 5,33% e 9,05% para ovelhas da raça Vlahico, e o teor de proteína encontrada para estas raças foram de 4,75% e 6,25% respectivamente (ALICHANIDIS & POLYCHRONIADOU, 1996).

Casoli et al. (1989), citado por BENCINI & PULINA (1997) revisaram a composição do leite em doze raças de ovelhas e encontraram uma alta variação no teor de gordura, sendo de 4,6% para ovelhas da raça Kurdi e 12,6% para Dorset. A variação na concentração de proteína foi menor, ao redor de 4,8% para Grade Precoce e 7,2% para a Corriedale.

Os valores encontrados por OCHOA-CORDERO et al. (2002) foram $5,63 \pm 2,08\%$, $5,21 \pm 0,47\%$; $4,56 \pm 0,35\%$; $16,71 \pm 2,11\%$ e $0,91 \pm 0,06\%$, respectivamente para gordura, proteína, lactose, sólidos totais e cinzas. Esses autores compararam trabalhos realizados com diferentes raças e condições ambientais e observaram uma variação na porcentagem de gordura de 5,1 a 12,6%; proteína de 3,4 a 6,5%; lactose de 4,4 a 5,5%; sólidos totais de 14,5 a 23,4% e cinzas de 0,79 a 1%. Constataram que sólidos totais e gordura são os fatores de maior variação, em função do tipo de alimentação, manejo e genética.

OCHOA-CORDERO et al. (2002), relataram que a produção de leite tem correlação negativa com a quantidade de sólidos totais, gordura e proteína, estando diretamente ligada à quantidade de lactose, elemento solúvel mais abundante do leite, com atividade osmótica maior que os outros constituintes, corroborando HASSAN (1995). Portanto, quando as ovelhas produzem mais leite, a concentração de gordura e proteína diminui; esta relação é válida entre as raças de alta e baixa produção, bem como entre animais de maior ou menor produção de leite em um rebanho, e dentro de um mesmo animal, durante os diferentes estágios da lactação (BENCINI & PULINA, 1997). No experimento realizado por HASSAN (1995), à medida que a produção de leite diminuiu ao longo da lactação, os teores de gordura e sólidos totais aumentaram.

A caseína, proteína que interessa na fabricação de queijo, pode chegar a 79 % da proteína bruta, 17 % corresponde às proteínas do soro e 4 % compõe o nitrogênio não protéico, do qual 48 % é uréia (DePETERS & CANT, 1992).

8 - GORDURA RUMINALMENTE PROTEGIDA

A gordura protegida é um suplemento nutricional obtido a partir de ácidos graxos de cadeia longa que ficam livres num processo de cisão dos triglicérides de óleos vegetais. Esses ácidos graxos reagem com sais de cálcio específicos e aumentam a quantidade dos ácidos linoléico e linolênico, na própria ração, para aliviar margens insuficientes desses ácidos graxos, permitindo um ótimo funcionamento do sistema biológico dos animais (CHURCH & DWIGHT, 2002).

Esses ácidos graxos essenciais podem ser fornecidos na forma de sais de cálcio para reduzir a quantidade dos ácidos graxos que sofrem biohidrogenação no rúmen, o que torna os ácidos graxos essenciais quimicamente inúteis. Por ser um produto altamente estável em água e temperatura, somente é digerido no organismo animal em meio ácido. No rúmen, o meio é apenas ligeiramente ácido (pH = 6,2), o que faz com que ele permaneça inalterado. Ao chegar ao abomaso, o meio torna-se extremamente ácido (pH = 2-3) ocorrendo o desdobramento da gordura, com a liberação para o intestino dos ácidos graxos e íons de cálcio, que serão absorvidos e levados pela corrente sanguínea (CHURCH & DWIGHT, 2002).

PALMQUIST (1984) verificou que os efeitos negativos da gordura sobre a fermentação ruminal são devidos tanto a uma adsorção dos ácidos graxos às partículas dos alimentos, bem como às bactérias ou, alternativamente, a um efeito tóxico específico sobre as bactérias celulolíticas. Dentre os métodos de evitar os

efeitos negativos da gordura na fermentação ruminal, a utilização de sais cálcicos de ácidos graxos, como gordura protegida, é a mais indicada.

De acordo com VILELA et al. (2002), alguns ruminantes no início da lactação, não são capazes de consumir energia suficiente para dar suporte a produções elevadas de leite, levando-as à mobilização de reservas corporais na tentativa de suprir esse déficit. A mobilização muito intensa de tecido adiposo pode ocasionar desordens metabólicas, como cetose e fígado gorduroso (NRC, 2001). Assim, uma estratégia lógica de garantir maior ingestão de energia pelos animais em início de lactação é o incremento da densidade energética da dieta, pela inclusão de concentrados (VILELA et al., 2002).

Para VAN SOEST (1994), o fornecimento de quantidades muito elevadas de concentrados para animais em início de lactação pode acarretar vários problemas, como redução no teor de gordura do leite, acidose, depressão na digestibilidade da fibra e queda do consumo de matéria seca. Dessa forma, para incrementar a ingestão de energia sem afetar negativamente a digestibilidade ruminal da fibra dietética, a suplementação com lipídeos saponificados, insolúveis no rúmen, tem sido recomendada para fêmeas já alcançando balanço energético positivo (NOECK, 1995).

O fornecimento de lipídeos insolúveis tende a aumentar a densidade calórica da dieta sem o comprometimento da fibra, possibilitando maior ingestão e melhor eficiência de utilização de energia, além de possibilitar a absorção e metabolismo de substrato com melhor relação entre nutrientes lipogênicos e glucogênicos, melhorando também a eficiência reprodutiva do rebanho (KRONFELD et al., 1980).

Os lipídeos, ou gorduras protegida, podem ser usados para elevar a densidade energética nas rações dos ruminantes, e aumentar a absorção de energia de animais de alta produção no início da lactação. Além disso, as vacas em lactação, como todos os ruminantes, transferem os ácidos graxos da dieta diretamente para o leite, quando suplementadas com gordura protegida, podendo aumentar eficientemente a transferência de gordura da dieta para o leite (DUNKLEY et al., 1977).

Pesquisas vem demonstrando que a introdução de certas gorduras do tipo “by-pass” (protegidas da fermentação no rúmen) na dieta da vaca em lactação possibilita aumentar a proporção de certos ácidos graxos na gordura do leite, como alguns ácidos ômega para reduzir o colesterol nos consumidores, ou como o ácido linoléico de ligações duplas conjugadas, que além de diminuir o colesterol, teria ação anti-carcinogênica, o que sugere um grande potencial de mercado para o leite e derivados com tais propriedades (KENNELLY et al., 1999).

MIR et al. (1999) observaram que a porcentagem de gordura no leite foi maior (5,62%) em cabras alimentadas com 6% de óleo de canola, do que em cabras não alimentadas com o mesmo (4,5%). O uso de canola na dieta não teve efeito sobre a produção de leite, porcentagem de proteína, lactose e ácidos graxos C18:2 e C18:3.

As pesquisas têm estudado a possibilidade de adicionar gradativamente uma quantidade de gordura protegida para o rúmen, sendo então utilizada no intestino pelo animal (CHALUPA et al., 1984; JENKINS & PALMQUIST, 1984).

Vacas alimentadas com dietas suplementadas com gordura podem aumentar a produção de leite uma vez que aumentam a ingestão de energia ou melhoram a eficiência de utilização da energia (KLUSMEYER & CLARK, 1991).

VILELA et al. (2002) avaliaram a utilização de gordura protegida durante o terço inicial da lactação de vacas leiteiras em pastagem de coast cross, utilizando 700g/vaca/dia de gordura protegida com os seguintes níveis de concentrado 9, 6, 3 Kg/vaca/dia no terço inicial (até 90 dias), médio (91 a 180 dias) e final (181 a 273 dias), respectivamente, e observaram que a produção média ao longo da lactação aumentaram de 18,4; 15,2 e 13,7 Kg/vaca/dia para 21,3; 17,1 e 14,4 Kg/vaca/dia, com o suprimento de gordura protegida nos primeiros 90 dias do experimento.

ROTUNNO et al. (1998), estudaram o efeito de dois níveis de gordura protegida (4 e 8%) nas características do leite de ovelhas da raça Comisana, e observaram que a adição de gordura protegida em dietas é efetiva, onde C_{8:0}, C_{10:0}, C_{12:0} aumentaram 25-50%, C_{16:0} em 14-19%, C_{18:1} e C_{18:2} em 10-33% e 53-69%, respectivamente, em relação à composição de ácidos graxos do leite ovino, embora a melhoria das características nutricionais da gordura do leite dependa fortemente da natureza da gordura na suplementação.

A administração de gordura protegida pode ser associada com uma suplementação protéica ou, ainda, com aminoácidos protegidos para aliviar a redução da proteína no leite devido à suplementação com gordura; isso pode ocorrer devido à utilização dos aminoácidos pela glândula mamária (CANT et al., 1993).

De acordo com HOLTER et al. (1993), desde que a densidade energética da dieta seja normalmente aumentada com a suplementação de gordura, o teor de proteína precisa ser elevado para assegurar que não haja depressão da proteína do leite. Como uma diretriz, os autores salientaram que, para cada 0,5kg de gordura suplementada, o teor de proteína bruta na dieta deve ser aumentada em 10g kg⁻¹.

Alimentação com excesso de proteína (KIM et al., 1991), ou aminoácidos protegidos no rúmen (SCHINGOETHE et al., 1988), não resolveram a diminuição da proteína no leite.

Para JIANG et al. (1996), fontes dietéticas de ruminantes, por exemplo, leite, queijo e carne contém mais CLA do que alimentos de origem não ruminante. A adição de gordura em dietas de ruminantes é feita primariamente para aumentar o nível energético da dieta (MIR, 1988). Contudo, de acordo com ALDRICH et al. (1997), a gordura tem sido adicionada à dietas de ruminantes com a intenção de mudar o perfil de ácidos graxos no leite para melhor se adequar a dietas humanas.

Segundo PALMQUIST & JENKINS (1980), ao incluir gorduras na dieta de ruminantes, pode-se aumentar a densidade calórica sem reduzir a contribuição da fibra, e isto deve também aumentar a energia consumida e utilização eficiente. Isto tem sido especialmente efetivo em vacas de leite em início de lactação quando a ingestão de matéria seca é menor do que o necessário. Incorporando de 3 a 5% de gordura na ração total de vacas leiteiras obteve-se aumento na produção de leite (PALMQUIST, 1984).

Para PALMQUIST & JENKINS (1980), sabão cálcico de ácido graxo de cadeia longa é relativamente inerte no rúmen e podem aumentar a densidade e consumo de energia sem alterar a atividade microbiana no rúmen. Isto foi demonstrado com a adição de sabão cálcico de ácido graxos na dieta de ovelhas (HORTON et al., 1992) e em dietas de vacas leiteiras (SKLAN et al., 1989).

A quantidade de gordura dietética transferida diretamente para a gordura do leite é influenciada principalmente por três fatores: biohidrogenação ruminal, absorção (digestibilidade), e deposição de tecido adiposo (PALMQUIST et al., 1993).

PALMQUIST (1988), afirma que o aumento do nível de lipídeos no leite, consequência da administração direta de gordura dietética no rúmen, implica no efeito da biohidrogenação de ácidos graxos e redução da atividade fermentativa das bactérias ruminais e protozoários. A inibição da atividade microbiana no rúmen parece ser diretamente influenciada pelo nível de ácidos graxos insaturados (PALMQUIST, 1984), e desde já os valores da relação ácidos graxos insaturados/saturados, devem ser elevados, como sugerido por O'DONNELL (1989), para prevenção de doenças do coração.

9 - DINÂMICA DE PESO DA OVELHA

A lactação é o período de maior exigência nutricional em ovelhas em produção (SNOWDER & GLIMP, 1991). Uma leve restrição na ingestão de nutrientes em ovelhas em lactação pode reduzir bruscamente a produção de leite, mas isto pode resultar em perda de peso e reservas corporais das ovelhas (PEART, 1982). A recuperação da perda de peso corporal entre a desmama e a parição é crítica para o subsequente desempenho reprodutivo (SNOWDER & GLIMP, 1991).

Sabe-se que o principal nutriente que limita a produção ovina é a energia, sendo que as exigências maiores são apresentadas pelas ovelhas nas oito primeiras semanas de lactação, as quais podem chegar até 8,5 Mcal de energia digestível por animal por dia (NRC, 1975). A deficiência de energia pode resultar de uma insuficiente quantidade de alimentos consumidos ou de uma baixa qualidade dos mesmos. O nível de gordura necessário para alterar significativamente a fermentação ruminal parece situar-se entre 40 à 70 g/Kg da dieta (SKLAN et al., 1990).

CASAMASSIMA et al. (2001) utilizaram ovelhas da raça Comisana em sistemas de produção de leite em confinamento e em pasto, e observaram ganho de peso médio diário similares durante a lactação entre os tratamentos (44,6 e 45,0 g, respectivamente).

Quando há aumento da produção de leite e gordura, os mesmos podem ser explicados pela redução do peso das ovelhas (BARNES et al., 1990). No entanto, a perda de peso de ovelhas durante as 4 primeiras semanas de lactação é mínima, mas pode aumentar com a persistência da lactação (SNOWDER & GLIMP, 1991).

10 - PRODUÇÃO DE QUEIJO

Os queijos devem ser produzidos com matéria-prima de boa qualidade, processados em condições de higiene e transportados, armazenados e comercializados de forma adequada, a fim de evitar, entre outros, a incorporação de matérias estranhas de origem biológica ou não, as quais não são permitidas pela legislação em vigor (CORREIA & RONCADA, 1997).

O queijo é um alimento de alto valor nutritivo e sabor agradável, sendo bastante consumido. Segundo FNP (2004), o consumo per capita de queijo no Brasil em 2004 foi muito abaixo (2,56 kg/hab/ano) quando comparado com outros países,

como Argentina (8,81 kg/hab/ano), Estado Unidos (14,24 kg/hab/ano), Itália (19,69 kg/hab/ano) e França (20,64 kg/hab/ano).

Alguns dos mais populares queijos do mundo, como Roquefort da França, Feta da Grécia, Ricotta e Pecorino da Itália e Manchego da Espanha, são provenientes de leite ovino.

No que diz respeito ao leite ovino produzido para o consumo humano, praticamente em todo o mundo, ele é transformado em queijo. Por esta razão, quando se avalia a qualidade do leite, atenção maior deve ser dada para a capacidade deste leite ser transformado em derivados, e na quantidade de derivados produzidos por litro de leite. A composição do leite tem uma grande importância no seu beneficiamento (BENCINI & PULINA, 1997).

Existem poucos dados disponíveis sobre a industrialização de leite de cabra e ovelha como, por exemplo, leite fortificado ou aromatizado, manteiga, iogurte, sorvete, leite condensado, leite desidratado e queijos (MANN, 1988).

De acordo com GRANDISON (1986), embora similares o leite de ovelha contém mais gordura, sólidos não gordurosos, proteínas, caseínas e cinzas totais quando comparado com o leite de cabra; diferenças que proporcionam menor tempo de coagulação do leite de ovelha e coalho mais firme por causa das diferenças na caseína. Os sólidos do leite de cabra podem estender-se de 12 a 18% e as proteínas entre 3 e 4,5%, enquanto em ovelhas vão de 15 a 20% e entre 5 e 6% respectivamente (HAENLEIN, 1993).

Existem relatos de que queijos feitos a partir de leite de ovelhas que ainda amamentam cordeiros apresentaram alterações negativas significativas na coagulação e características sensoriais comparado com o leite de ovelhas que já haviam desmamado seus cordeiros e eram ordenhadas exclusivamente por ordenha mecânica (REQUENA et al., 1999).

A caseína, fração coagulável pelo coalho forma uma rede (paracaseinato de cálcio) que aprisiona, em diferentes proporções, os demais elementos do leite, como gordura e sais minerais. Aumentando-se o teor de caseína do leite, o rendimento da fabricação é visivelmente aumentado pelo próprio peso da proteína que é retida a mais e também pelo fato de que a caseína aumenta consideravelmente a retenção de água no queijo (VELOSO et al., 2002).

O rendimento industrial do leite está associado principalmente à fração de caseína (MA et al., 2000).

A quantidade de queijo produzido a partir de uma quantidade conhecida de leite é de grande importância para a indústria queijeira. A expressão do rendimento em queijo é importante em razão dos aspectos econômicos, do controle de processamento e na avaliação dos resultados dos experimentos de fabricação. A expressão usual para o rendimento é “kg de queijo por 100 kg de leite”, entretanto, como a composição do leite é variável, uma melhor definição seria: “kg de queijo por 100 kg de leite” contendo X% de gordura e Y% de proteínas ou caseína (Van Slyke & Price, 1979).

Segundo CHAPMAN (1981), as propriedades de coagulação do leite são afetadas por sua composição, qualidade microbiológica, contagem de células somáticas e pelo processamento do leite em si, e tem sido utilizada para avaliar o processamento do leite.

Entretanto, qualquer fator que altere a composição do leite, afetará a produção, qualidade química e sensorial dos derivados lácteos.

Os principais agentes responsáveis pela proteólise durante a maturação do queijo são as enzimas endógenas do leite, resíduo coagulante retido no coalho depois da fabricação e as enzimas proteolíticas de bactérias precursoras e não precursoras (TRUJILLO et al, 2000).

Segundo WALSTRA et al. (1984), a indução do coalho na coagulação do leite procede em duas fases: a fase enzimática, que envolve proteólises rápidas de aproximadamente 90% da k-caseína, e a segunda fase (não enzimática) com a agregação das micelas da caseína. O tempo de coagulação é o ponto em que o primeiro coágulo é notado, quando as micelas da caseína ficam suficientemente agregadas formando flocos visíveis. A taxa de coagulação é a mensuração do tempo para iniciar-se a formação da coalhada.

De acordo com FOX & LAW (1991), cada tipo de queijo é distinguido não apenas pela suas características físicas, mas também pelo seu sabor, o qual depende do leite, dos parâmetros tecnológicos e das condições e grau de maturação. Em um queijo de leite cru, como o Serra da Estrela, o aroma é composto parcialmente do resultado da ação de microrganismos nativos e enzimas na lactose, lipídios e proteínas. Durante a maturação, a qual é essencialmente um processo enzimático, várias reações ocorrem e contribuem para a formação de um sabor único.

CAMPUS et al. (1990), observaram que o aumento favorável dos níveis de lipídios e ácido graxo insaturado no leite de ovelha, devido à administração de rações com gordura ruminalmente protegida, foram prejudicados pelo baixo teor de proteína e

dificuldade de coagulação do leite. HORTON et al. (1989) demonstraram redução na produção de leite pelos animais alimentados com gordura protegida suplementar.

O queijo, desde antes da sua fabricação até o fim de sua vida de prateleira sofre inúmeras transformações físico-químicas que são decisivas para o corpo (consistência) e textura (estrutura) do produto, afetando também o flavor. Uma dessas transformações consiste na degradação da proteína, chamada proteólise (WOLFSCHOON-POMBO, 1984).

Esta degradação ocorre por meio da ação de enzimas naturalmente presentes no leite (plasmina), das enzimas do coalho e daquelas produzidas por bactérias do fermento lácteo e por outros microrganismos contaminantes (WOLFSCHOON-POMBO % LIMA, 1989).

10.1 - Queijo Tipo Roquefort

O queijo Roquefort é o principal produto obtido do leite de ovelha na França. É um queijo claro, de sabor forte, muito diferente da suavidade que o leite ovino apresenta. Em 2002, das 52 mil toneladas de queijos de origem ovina produzidos na França, 21.144 toneladas foram do queijo Roquefort. O consumo anual deste tipo de queijo, chega a 1 Kg por habitante e 86% da produção é vendida em supermercados e hipermercados. De todo o leite ovino produzido na França, 60 - 70% é usado para produção do queijo Roquefort, e o leite excedente, muitas vezes, é vendido para a produção de queijo na Itália (BRITISH EMBASSY IN PARIS, 2003).

De acordo com MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES (2001), da França, o queijo com designação de origem "Roquefort" deve ser produzido somente com leite da ovelha; deve ter formato cilíndrico que meça de 18 a 20 cm, altura de 8,5 a 11,5 cm e pesar entre 2,5 e 3 kg; polvilhado com esporos do *Penicillium roqueforti*, fermentado e salgado, possuir uma crosta úmida e conter pelo menos 52% de gordura e 55% de matéria seca. O leite usado deve ser de ovelha da raça de Lacaune. O leite não pode ser entregue ao laticínio com menos de 20 dias pós-parto e deve vir de duas sessões de ordenhas diárias. Não pode ser armazenado na fazenda por mais de 24 horas. Para a produção do queijo Roquefort não é permitido a padronização do leite nem tratamento físico, exceto filtragem para eliminar impurezas macroscópicas. A coagulação do leite deve ocorrer no máximo 48 horas após a última ordenha. O tempo entre o processo da perfuração e a chegada do queijo às cavernas de maturação é limitado a no máximo dois dias. O queijo deve ser maturado por no mínimo 90 dias. A

maturação inicial, aeróbica, deve ser suficiente para iniciar o desenvolvimento do *Penicillium Roqueforti*. Este período deve nunca ser menos de duas semanas.

No Brasil pouco se encontra sobre o assunto, sendo importante o conhecimento e padronização de metodologia para produção de queijos, sob as nossas condições.

10.2 - Queijo Prato

O queijo prato é um queijo de massa semicozida que começou a ser fabricado no Brasil na década de 20, por imigrantes dinamarqueses, que procuraram produzir um queijo similar aos queijos Danbo dinamarquês e Gouda holandês (FURTADO & LOURENÇO NETO, 1994). O processo de semicozimento da sua massa pode ser direto, pela remoção de parte do soro e adição de água quente, ou indireto, pelas paredes e fundo do tanque (SOUZA, 1960). A sua maturação deve ser de no mínimo 60 dias para o desenvolvimento da consistência e sabor ideais (FURTADO & LOURENÇO NETO, 1994).

Possui ampla distribuição no Brasil e, junto com os queijos Mussarela, Minas, Requeijão e Parmesão, é um dos mais consumidos no país. Sua produção média anual é de 70.000 toneladas (CICHOSCKI et al., 2002) e inclui as variedades Lanche, Cobocó e Estepe, que diferem quanto ao formato e ao peso (SCHIFTAN & KOMATSU, 1980).

O queijo Prato maturado, em média, é composto por: umidade (42-44%), gordura (26-29%), sal (1,6-1,9%) (FURTADO & LOURENÇO NETO, 1994), proteína (23-25%) (VALLE et al., 1992) e seu pH encontra-se no intervalo de (5,2 - 5,4) (FURTADO & LOURENÇO NETO, 1994).

Ao longo dos últimos 80 anos, o queijo prato vem passando por inúmeras modificações, seja em sua tecnologia de fabricação ou na maneira como é consumido. Por ter se tornado um dos queijos mais fabricados no Brasil, foi inevitável o uso de equipamentos modernos e diferentes métodos de fabricação e maturação, o que fez com que ele se distanciasse das características típicas de textura e sabor dos queijos elaborados pelos pioneiros dinamarqueses (FURTADO & AMORIM, 2000).

A maturação é caracterizada pela quebra das proteínas do queijo (caseínas), resultante da atividade de várias enzimas. Os principais contribuintes são o coalho, proteases e peptidases do fermento láctico e enzimas naturais do leite (FOX & LAW, 1991). Durante a proteólise ocorre uma fragilização da rede protéica do queijo

(LAWRENCE et al., 1987), aumentando a capacidade de derretimento do mesmo (TUNICK et al., 1993). Essa propriedade é importante para o queijo Prato, uma vez que a aceitabilidade do consumidor a este produto está relacionada com características físico-químicas, sensoriais e funcionais adequadas (SANCHES, 2000).

A pesquisa realizada resultou em 3 artigos, redigidos de acordo com as normas da revista *Small Ruminant Research*.

No Capítulo 2 é apresentado o trabalho intitulado “**Desempenho de Ovelhas da Raça Bergamácia Alimentadas com Dieta Contendo Gordura Protegida**”. O objetivo deste trabalho foi de submeter ovelhas da raça Bergamácia à suplementação de gordura ruminalmente protegida visando avaliar os efeitos sobre seu desempenho produtivo e variação do peso vivo.

No Capítulo 3 é apresentado o trabalho intitulado “**Medidas de úbere de ovelhas da raça Bergamácia**”. Este estudo teve como objetivo avaliar as medidas do úbere e sua correlação com a produção de leite de ovelhas da raça Bergamácia em sistema misto de produção.

O Capítulo 4, intitulado “**Queijo Tipo Prato e Tipo Roquefort de Leite de Ovelhas Alimentadas com Dieta Contendo Gordura Protegida**”, teve o objetivo de avaliar os efeitos do leite de ovelhas suplementadas com gordura ruminalmente protegida sobre a aceitabilidade, a composição e o rendimento dos queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort.

11 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDRICH, C.G., MERCHEN, N.R., DRACKLEY, J.K., FAHEY, C.G., BERGER, L.L. The effects of chemical treatments of whole canola seed on intake, nutrient digestibilities, milk production and milk fatty acids of Holstein cows. **Journal of Animal Science**, v.75, p.512-521, 1997.

ALICHANIDIS, E., POLYCHRONIADOU, A. **Special features of dairy products from ewe and goat milk from the physicochemical and organoleptic point of view.** 1996. In: Proceedings, Production and Utilization of Ewe and Goat Milk, Crete, Greece, Oct. 19-21, 1995, International Dairy Federation Publ., Brussels, Belgium, p. 21-43.

ARRANZ, J., LÓPEZ de MUNAIN, J.M., LARA, J. **Evolución de las características morfológicas de la ubre de ovejas de raza Latxa a lo largo del período de ordeño.** In: Proc. 4th Int. Symp. Machine Milking Small Ruminants, Int.Comm. Tel Aviv, Israel, p.80, 1989.

BARNES, M.A., PEARSON, R.E., LUKES-WILSON, A.J. Effects of milking frequency and selection for milk yield on productive efficiency of Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.73, p.1603-1611, 1990.

BAR-PELED, U., MALTZ, E., BRUCKENTAL, I., FOLMAN, Y., KALI, Y., GACITUA, H., LEHRER, A.R., KNIGHT, C.H., ROBINZON, B., VOET, H., TAGAR, H. Relationship between frequent milking of suckling in early lactation and milk production of high producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.2726-2736, 1995.

BENCINI, R., PULINA, G. The quality of sheep milk: a Review. **Wool Technology and Sheep Breeding**, v.45, n.3, p.182 – 220, 1997.

BENCINI, R., PURVIS, I.W. The yield and composition of milk from Merino sheep. **Australian Society of Animal Production**, v.18, p.144-147, 1990.

BENSON, M.E., HENRY, M.J., CARDELLINO, R.A. Comparison of weigh-suckle-weigh and machine milking for measuring ewe milk production. **Journal of Animal Science**, v.77, p.2330-2335, 1999.

BERTONI, G. Feeding and bovine milk quality: endocrin and metabolic factors. **Zootecnica e Nutrizione Animale**, v.22, p.205-214, 1996.

BOCQUIER, F., CAJA, G. Production et composition du lait de brebis: effets de l'alimentation. **INRA Productions Animales**, v.14, p.129-140, 2001.

BOCQUIER, F.; CAJA, G. **Effects of nutrition on ewes' milk quality**. 1999. Pages 1-15 in Proc. 5th Great Lakes Dairy Sheep Symp., Univ. Wisc.-Madison, Dept. Anim. Sci. and Univ. of Vermont, Cntr. Sustainable Agric. 1999.

BONELLI, P. Volutazione zoognostica della mamella di pecora e atitudine produttiva. Correlazione eso funzionale nella metodica di valutazione. **Ricerca Scientifica**. v.29, p.1, 1957.

BRITISH EMBASSY PARIS. **The French market for cheese**. Ed. Couvelaëre, J and Hadji, K. Commerce and Investment, Trade Partners UK, may 2003.

BRUCKMAIER, R.M. **Untersuchungen über Ocytocin-freisetzung, Intramammärdruck und Milchabgabe beim Rind unter besonderer Berücksichtigung des Laktationsstadiums sowie von Einflüssen des adrenergen Systems**. Agricultural Thesis, Technical Univ. Munich, Germany, 1988.

BRUCKMAIER, R.M., BLUM, J.W. B-mode ultrasonography of mammary glands of cows, goats and sheep during α - and β -adrenergic agonist and oxytocin administration. **Journal of Dairy Research**, v.59, p.151-159, 1992.

BRUCKMAIER, R.M., BLUM, J.W. Oxytocin release and milk removal in ruminants. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.939-949, 1998.

BRUCKMAIER, R.M., PAUL, G., MAYER, H., SCHAMS, D. Machine milking of Ostfriesian and Lacaune dairy sheep: udder anatomy, milk ejection, and milking characteristics. **Journal of Dairy Research**, v.64, p.163-172, 1997.

BRUCKMAIER, R.M., RITTER, C., SCHAMS, D., BLUM, J.W. Machine milking of dairy goats during lactation: udder anatomy, milking characteristics, and blood concentrations of oxytocin and prolactin. **Journal of Dairy Research**, v.61, p.457-466, 1994a.

BRUCKMAIER, R.M., ROTHENANGER, E., BLUM, J.W. Measurement of mammary gland cistern size and determination of the cisternal milk fraction in dairy cows. **Milchwissenschaft**, v.49, p.543-546. 1994c.

BRUCKMAIER, R.M., SCHAMS, D., BLUM, J.W. Continuously elevated concentrations of oxytocin during milking are necessary for complete milk removal in dairy cows. **Journal of Dairy Research**, v.61, p.323-334, 1994b.

CAMPUS, R.L., PAPOFF, C.M., CANNAS, S., SERRA, A. **Effect of dietary rúmen-protected fat and protein content on nitrogen composition and renneting parameters of Sardinian ewes milk.** Proc. X National Congress, SIPAOC, Grado, Italy, June 20-22, Communication n. 3.2, 1990.

CANT, G.P., DEPETERS, E.J., BALDWIN, R.L. Mammary amino acid utilization in dairy ewes fed fat and its relationship to milk fat depression, **Journal of Dairy Science**, v.76, p.762-774, 1993.

CARRUTHERS, V.R., DAVIS, S.R., COPEMAN, P.J.A. Effects of oxytocin, machina stripping and milking rate on production loss of cows milked once a day. **Journal of Dairy Research**, v.60, p.13-18, 1993.

CASAMASSINA, D., SEVI, A., PALAZZO, M., RAMACCIATO, R., COLELLA, G.E., BELLITTI, A. Effects of two different housing systems on behavior, physiology and milk yield of Comisana ewes. **Small Ruminant Research**, v.41, p.151-161, 2001.

CASU, S., LABUSSIÈRE, J. Premiers résultats concernant la suppression d'une ou plusieurs traits par semaine chez la brebis Sarde. **Annales de Zootechnie**, v.21, p.223-232, 1972.

CHALUPA, W.; RICKABAUGH, B.; KRONFELD, D.F.; SKALN, D. Rumen fermentation in vitro as influenced by long-chain fatty acids. **Journal of Dairy Science**, v.67, p.1439-1444, 1984.

CHAPMAN, H. R. Standardization of milk for cheesemaking at research level. **Journal of the Society of Dairy Technology**, v.34, p.147-152, 1981.

CHARON, K.M. **Genetic parameters of the morphological traits of sheep's udder.** Proc. 38th Ann. Mtg. EAAP, Lisboa, Portugal. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands, p.1-6, 1987.

CHURCH & DWIGHT CO. Megalac-r, rumen bypass fat. **EFA Alert Research Summary**. 28 p. 2002.

CICHOSCKI, A.J.; VALDUGA, E.; VALDUGA, A.T.; TORNADIJO, M.E.; FRESNO, J.M. Characterization of Prato Cheese, a Brazilian semi-hard cow variety: Evolution of physico-chemical parameters and mineral composition during ripening. **Food Control**. v.13, n. 4-5, p. 329-336, 2002.

CORREIA, M.; RONCADA, M.J. Características microscópicas de queijos Prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**. v.31, n.3, p.296-301, 1997.

COWAN R.T.; ROBINSON J.J.; MC HATTIE I.; PENNIE K. Effects of protein concentration in the diet on milk yield change in body composition and the efficiency of utilization of body tissue for milk production in ewes. **Animal Production**. v.33, p. 111-120, 1981.

CROWLEY, W.R., ARMSTRONG, W.E. Neurochemical regulation of oxytocin secretion in lactation. **Endocrine Reviews**, v.13, p.33-65, 1992.

DePETERS, E.J., CANT, J.P. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: a review. **Journal of Dairy Science** , v.75, p.2043-2070, 1992.

DUNKLEY, W.L., SMITH, N.E. e FRANKE, A.A. Effects of feeding protected tallow on composition of milk and milk fat. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.60, n.10, p.1863-1869, 1977.

DZIDIC, A., KAPS, M., BRUCKMAIER, R.M. Machine milking of Istrian dairy crossbreed ewes: udder morphology and milking characteristics. **Small Ruminant Research**, v.55, p.183-189, 2004.

FERNÁNDEZ, G., ALVAREZ, P., SAN PRIMITIVO, F., FUENTE, L.F. de la. Factors affecting variation of udder traits of dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.842-849, 1995.

FERNÁNDEZ, G., BARO, J.A., FUENTE, L.F. de la, SAN PRIMITIVO, F. Genetic parameters for linear udder traits in dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.601-605, 1997.

FINDLAY, A.L.R. Sensory discharges in lactating mammary glands. **Nature** (Lond.), v.211, p.1183-1184, 1966.

FNP Consultoria e Comércio. ANUALPEC - **Anuário da Pecuária Brasileira**. 2004. São Paulo. 258p.

FOLMAN, Y., VOLCANI, R., EYAL, E. Mother-offspring relationships in Awassi sheep. I: The effect of different suckling regimes and time of weaning on the lactation curve and milk yield in dairy flocks. **Journal of Agricultural Science. (Camb.)**, v.67, p.359-368, 1966.

- FOX, P.F.; LAW, J. Enzimology of cheese ripening. **Food Biotechnology**. v.5, n.3, p.239-262, 1991.
- FUENTE, L.F., FERNANDEZ, G., SAN PRIMITIVO, F. A linear evaluation system for udder traits of dairy ewes. **Livestock Production Science**, v.45, p.171-178, 1996.
- FURTADO, M.M.; AMORIM, A.C.B. Os pioneiros laticinistas dinamarqueses e a história do queijo prato. **Indústria de Laticínios**, n.4, p.18-22, 2000.
- FURTADO, M.M.; LOURENÇO NETO, J.P.M. Tecnologia de Queijos: **Manual Técnico para a produção Industrial de Queijos**. São Paulo: Dipemar Ltda, 1994. 118p.
- GARGOURI, A., CAJA, G., SUCH, X., CASALS, R., FERRET, A., VERGARA, H., PERIS, S. Effect of suckling regime and number of milkings per day on the performance of Manchega dairy ewes. In: 5th International Symposium on Machine Milking of Small Ruminant Research. **Hungarian Journal Animal Production** (Suppl. 1), p.468-483, 1993.
- GATENBY, R.M. **Sheep Production in the Tropics and Sub-tropics**. Longman. London, p.202-216, 1986.
- GOREWIT, R.C., SVENNERSTEN, K., BUTLER, W.R., UVNÄS-MOBERG, K. Endocrine responses in cows milked by hand and machine. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.443-448, 1992.
- GRANDISON, A., Causes of variation in milk composition and their effects on coagulation and cheese making. **Dairy Industries International**, v.51, p.21-24, 1986.
- HAENLEIN, G.F.W. Producing quality goat milk. **International Journal of Animal Science**, v.8, p.79-84, 1993.
- HAMANN, J., TOLLE, A. Comparison between manual and mechanical stimulation. **Milchwissenschaft**, v.35, p.271-273, 1980.
- HASSAN, H.A. Effects of crossing and environmental factors on production and some constituents of milk in Ossimi and Saidi sheep and their crosses with Chios. **Small Ruminant Research**, v.18, p.165-172, 1995.
- HEAP, R.B., FLEET, I.R., PROUDFOOT, R., WALTERS, D.E. Residual milk in Friesland sheep and the galactopoietic effect associated with oxytocin treatment. **Journal of Dairy Research**, v.53, p.187-195, 1986.

HENDERSON, A.J., PEAKER, M. Effects of removing milk from the mammary ducts and alveoli, or of diluting stored milk , on the rate of milk secretion in the goat. **Experimental Physiology**, v.72, p.13-19, 1987.

HERNANDEZ, H., POINDRON, P., DELGADILLO, J.A., RODRIGUEZ, A.D., SERAFIN, N., MARNET, P.G. **Using the flexibility of suckling behaviour in goat kids to increase milk collection in double purpose management goats**. In: Proceedings 32 International Congress of ISAE, July 21-25, Clermont-Ferrand, France, p.73, 1998.

HOLTER, J.B.; HAYES, H.H.; KIERSTEAD, N.; WHITEHOUSE, J. Protein-fat bypass supplement for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v. 76, p. 1342-1352, 1993.

HORTON, G.M.J., PALATIN, D.D., TREADWELL-HILL, C., The effect of protected fat on the yield and composition of ewe's milk, lamb growth rate and blood chemistry changes. **Journal of Dairy Science**., v.67, p.978-986, 1989.

HORTON, G.M.J., WOHLT, J.E., PALATINI, D.D., BALDWIN, J.A. Rumen-protected lipid for lactating ewes and their nursing lambs. **Small Ruminant Research**, v.9, p.27-36, 1992.

IZADIFARD, J., ZAMIRI, M. J. Lactation performance of two iranian fat-tailed sheep breeds. **Small Ruminant Research**, v.24, p.69-76, 1997.

JANDAL, J. M. Comparative aspects of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**. v. 22, p. 177 -185, 1996.

JENKINS, T.C.; PALMQUIST D.L. Effect of fatty acids or calcium soaps on rumen and total nutrient digestibility of dairy ruminants. **Journal of Dairy Science**, v.67, p.978-986, 1984.

JIANG, J., BJOERCK, L., FONDEN, R., EMANUELSON, M. Occurrence of conjugated cis-9, trans 11-octadecadonic acid in bovine milk: effect of feed and dietary regimen. **Journal of Dairy Science**, v. 79, p. 438-447, 1996.

KENNELLY, J.J., D.R. GLIMM AND L. OZIMEK. 1999. **Milk composition in the cow**. Proc. Cornell Nutrition Conference. Cornell University. Ithaca NY. p. 1.

KIM, Y.K.; SCHINGOETHE, D.J.; CASPER, D.P.; LUDENS, F.C. Lactational response of dairy calves to increased dietary crude protein with added fat. **Journal of Dairy Science**. v. 74, p. 3891-3899, 1991.

KLUSMEYER, T.H.; CLARK, J.H. Effect of fat and protein on fatty acid flow to the duodenum and in milk produced by dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.9, p.3055-3067, 1991.

KNIGHT, C.H Constraints on frequent or continuous lactation. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.48, p.45-51, 1989.

KNIGHT, C.H., BROWN, J.R., WILDE, C.J. **Milk secretion and quality**. In: Blum J.W., Bruckmaier, R.M. (Eds.), Symposium on Milk synthesis, Secretion and Removal in Ruminants. Univ. of Berne, School of Veterinary Medicine, Berne, Switzerland, p.18-21, 1996.

KNIGHT, C.H., DEWHURST, R.J. Once daily milking of dairy cows: relationship between yield loss and cisternal milk storage. **Journal of Dairy Research**, v.61, p.441-449, 1994.

KREMER, R., ROSÉS, L.; RISTA, L.; BARBATO, G.; PERDIGÓN, F.; HERRERA, V. Machine milk yield and composition of non-dairy Corriedale sheep in Uruguay. **Small Ruminant Research**. v.19, p.9-14, 1996.

KROHN, C.C. **A review: Consequences of different suckling systems in high producing dairy cows**. In: Proc. Intl. Symp. Suckling, Swedish Univ. Agric. Sci., Stockholm, Sweden, p. 1-8, 1999.

KRONFELD, D.S., DONOGHUE, S., NAYLOR, J.M., JOHNSON, K., BRADLEY, C.A. Metabolic effects protected tallow to dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.4, p.545-552, 1980.

LABUSSIÈRE, J. Importance, composition et signification des diferentes fractions de lait obtenues successivement au cours de la traite mécanique des brebis. **Annales de Zootechnie**, v.18, p.185-196, 1969.

LABUSSIÈRE, J. Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. **Livestock Production Science**, v.18, p.253-274, 1988.

LABUSSIÈRE, J., COMBAUD, J. F., PETRIQUIN, P. Effects da la suppression da latraite du dimanche soir sur les brebis de race Préalpes du Sud. **Annales de Zootechnie**, v.23, p.435-444, 1974a.

LABUSSIÈRE, J., COMBAUD, J. F., PETRIQUIN, P. Influence de la fréquence des traites et des tétées sur la production laitière des brebis Préalpes du Sud. **Annales de Zootechnie**, v.23, p.445-457, 1974b.

LABUSSIÈRE, J., COMBAUD, J. F., PETRIQUIN, P. Influence respective de la fréquence quotidienne des évacuations mammaires et des stimulations du pis sur l'entretien de la sécrétion lactée chez la brebis. **Annales de Zootechnie**, v.27, p.127-137, 1978.

LABUSSIÈRE, J., DOTCHEWSKI, D. COMBAUD, J.F. Caractéristiques morphologiques de la mamelle des brebis Lacaune. Méthodologie pour l'obtention des données. Relations avec l'aptitude à la traite. **Annales de Zootechnie**, v.30, p.115-136, 1981.

LABUSSIÈRE, J., PÉTREQUIN, P. Relations entre l'aptitude à la traite des brebis et la perte de production laitière constatée au moment du sevrage. **Annales de Zootechnie**, v.18, p.5-15, 1969.

LAWRENCE, R.C.; CREAMER, L.K.; GILLES, J. Texture development during cheese ripening. **Journal of Dairy Science**. v.70, p.1748-1760, 1987

LEGARRA, A., UGARTE, E. Genetic parameters of udder traits, somatic cell score, and milk yield in Latxa sheep. **Journal of Dairy Science**, v.88, p.2238-2245, 2005.

LINCOLN, D.W., PAISLEY, A.C. Neuroendocrine control of milk ejection. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.65, p.571-586, 1982.

LOUCA, A. The effect of suckling regime on growth rate and lactation performance of the Cyprus fat-tailed and Chios sheep. **Animal Production**, v.15, p.53-59, 1972.

MA, Y., RYAN, C., BARBANO, D. M., GALTON, D. M., RUDAN, M., BOOR, K. Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk. **Journal of Dairy Science**. v.83, n.1, p.1-11, 2000.

MANN, E.J. Ewe and goat milk and products. **Dairy Industries International**, v.53, p.11-12, 1988.

MARIE-ETANCELIN, C., CASU, S., RUPP, R., CARTA, A., BARILLET, F. **New objectives of selection related to udder health, morphology, and milkability in dairy sheep**. In: Proc. 52nd Annu. Mtg. of the European Association for Animal Production, Budapest, Hungary. Wageningen Pers., Wageningen, The Netherlands, p.272, 2001.

MARIE-ETANCELIN, C., JACQUIN, M., AUREL, M.R., PAILLE, F., PORTE, D., AUTRAN, P., BARILLET, F. **Déterminisme génétique de la cinétique démission du lait selon le potentiel laitier en race ovine de Lacaune et relations phénotypiques avec la mamelle.** In: **Milking and milk production of dairy sheep and goats.** Proc. 6th Int. Symp. on the Milking of Small Ruminants. Barillet, F., Zerras, N.P., ed. Athens, Greece. Wageningen Pers., Wageningen, The Netherlands, p.381-388, 1998.

MARNET, P. G., NEGRÃO, J. A. The effect of a mixed-management system on the release of oxytocin, prolactin, and cortisol in ewe during suckling and machine milking. **Reproduction Nutrition Development**, v.40, p.271-281, 2000.

MARNET, P. G., NEGRÃO, J. A., LABUSSIÈRE, J. Oxytocin release and milk ejection parameters during in dairy ewes during machine milking in natural and induced lactation. **Small Ruminant Research**, v.28, p.183-191, 1998.

MARNET, P. G., MCKUSICK, B. C. Regulation of milk ejection and milkability in small ruminants. **Livestock Production Science**, v.70, p.125-133, 2001.

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. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.1660-1668, 2001.

MCKUSICK, B.C., BERGER, Y.M., THOMAS, D.L. **Preliminary results: Effects of udder morphology on commercial milk production of East Friesian crossbred ewes.** In: Proc. 5th Dairy Sheep Symposium, Brattlebor, USA, p.81-92, 1999.

MIKUS, M. **Study of the mutual relationships between dimensions of the udder with regard to improvement of sheep for machine milking.** II Symposium International sru la traite mécanique des petits ruminants. Alghero (Itália). INRA_ITOVIC, p. 102-112, 1978.

MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES. Decree of 22nd January 2001 relating to the protected designation of origin Roquefort. General texts Ministry of Agriculture and Fisheries. **Official Journal of the French Republic**, n. 21, p.1283, 25th January 2001.

MIR, Z. A comparison of canola acidulated fatty acids and tallow as supplement to a ground alfalfa diet for sheep. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 68, p. 761-767, 1988.

- MIR, Z., GOONEWARDENE, L.A., OKINE, E., JAEGER, S., SCHEER, H.D. Effect of feeding canola oil on constituents, conjugated linoleic acid (CLA) and long chain fatty acids in goats milk. **Small Ruminant Research**. v. 33, p. 137-143, 1999.
- MUIR, D.D., HORNE, D.S., LAW, A.J.R., STEELE, W. Ovine milk. 1. Seasonal changes in composition of milk from a commercial Scottish. **Milchwissenschaft**, v.48, p.363-366, 1993.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington: National Academy Press, p.381, 2001.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of sheep**. Washington: National Academy Press Inc., 1975.
- NEGRÃO, J. A., MARNET, P. G., LABUSSIÈRE, J. Effect of milking frequency on oxytocin release and milk production in dairy ewes. **Small Ruminant Research**, v.39, p.181-187, 2001.
- NOECK, J.E. Nutritional considerations for the transition cow. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, **Rochester Proceedings**. Ithaca: Cornell University, p.121-137, 1995.
- O'DONNELL, J.A. Milk fat technologies and marketing: A summary of the Wisconsin Milk Marketing Board Milk Fat Roundtable. **Journal of Dairy Science**. v.72, p.3109, 1989.
- OCHOA-CORDERO, M. A., HERNÁNDEZ, G. T., ALFARO, A. E. O., ROQUE, L. V., MANDEVILLE, P. B. Milk yield and composition of Rambouillet ewes under intensive management. **Small Ruminant Research**, v.43, p. 269 – 274, 2002.
- OWEN, J.B. **Milk production in sheep**. Agriculture LXII. p.62-110. 1975
- PALMQUIST, D.L. **The feeding values of fat**, In: ORSKOV, E.R. (Ed), Feed Science, Elsevier, Amsterdam, p. 293-311, 1988.
- PALMQUIST, D.L. **The use of fats in diets for lactating dairy cows**. In: Wiseman, J. (Ed.). Fats in Animal Nutrition, Butterworths, Boston, USA, p. 357-381, 1984.
- PALMQUIST, D.L., JENKINS, T.C. Fat in lactation rations: Review. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1-14, 1980.

PALMQUIST, D.L.; BEAULIEU, A.D.; BARBANO, D.M. Feed and animal factors influencing milk fat composition. ADSA Foundation Symposium: Milk fat synthesis and modification. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.6, p.1753-1771, 1993.

PEART, J.N. **Lactation of suckling ewes and does**. In: I. E. Coop (Ed.) Sheep and Goat Production. Elsevier Scientific Publ. Co. New York, p. 119-134, 1982.

PEETERS, R., BUYS, N., ROBIJNS, L., VANMONTFORT, D. e ISTERDAEL, J.V. Milk yield and milk composition of Flemish Milkshew, Suffolk and Texel ewes and their crossbreds. **Small Ruminant Research**, v.7, p.279-288, 1992.

PEREZ LINAREZ, J., GOMES GIL, J.L., GARCIA LOPEZ, J. **A study on udder morphology in Mancha ewes**. In: Sever Cuesta (Editor), III Symposium International de Ovdeno Mecanico de Pequenos Ruminates, Valladolid, Espana, May 1983, Madrid, Spain (abstracted in Anim. Breed. Abst., v.53, p. 4294, (1985).

REQUENA, R., MOLINA, P., FÉRNANDEZ, RODRÍGUEZ, M., PERIS, C., TORRES, A. **Changes in milk and cheese composition throughout lactation in Manchega sheep**. In: Milking and Milk Production of Dairy Sheep and Goats. EAAP Publ. N°95. Barillet, F. and Zervas, N.P., ed. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands, 1999.

RICORDEAL, G., DENAMUR, R. Production laitière des brebis Préalpes du Sud pendant les phases d'allaitement, de sevrage et de traite. **Annales de Zootechnie**, v.11, p.5-38, 1962.

ROGERS, G.W., SPENCER, S.B. Relationships among udder and teat morphology and milking characteristics. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.4189, 1991.

ROTUNNO, T.; SEVI, A.; DI CATERINA, R.; MUSCIO, A. Effects of graded levels of dietary rumen-protected fat on milk characteristics of Comisana ewes. **Small Ruminant Research**. v.30, p.137-145, 1998.

ROVAI, M., SUCH, X., PIEDRAFITA, J., CAJA, G., PUJOL, M.R. **Evolution of mammary morphology traits during lactation and its relationship with milk yield of Manchega and Lacaune dairy ewe**. In: Barillet, F., Zervas, N.P. (Eds.), Milking and Milk Production of Dairy Ewe and Goats. EAAP Publication N° 95. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands, p.107-109, 1999.

SANCHES, V.A.A.G. **Evolução de ácidos graxos e do perfil da textura durante a meturação de queijo Prato**. 2000, 116p. Mestrado. Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Universidade de São Paulo (USP).

SCHAMS, D., BAUMANN, G., LEIDL, W. Oxytocin determination by radioimmunoassay in cattle. II. Effect of mating and stimulation of the genital tract in bulls, cows and heifers. **Acta Endocrinologica**, v.99, p.218-223, 1982.

SCHIFTAN, T.Z.; KOMATSU, I. Estudo sobre a composição do queijo Prato consumido na cidade de São Paulo. **Revista do Instituto de Laticínio Cândido Tostes**, v.35, n.207, p.33-38, 1980.

SCHINGOETHE, D.J.; CASPER, D.P.; YANG, C.; ILLG, D.J.; SOMMERFELDT, J.L.; MELLER, C.R. Lactational response to soybean meal, heated soybean meal, and extruded soybeans with ruminally protected methionine **Journal of Dairy Science**. v. 71 p. 173-180, 1988.

SERRANO, M., PÉREZ-GUZMÁN, M.D., MONTORO, V., JURADO, J.J. Genetic analysis of udder traits in Manchega ewes. **Livestock Production Science**, v.77, p.355-361, 2002.

SEYKORA, A.J., MCDANIEL, B.T. Genetics statistics and relationships of teat and udder traits, somatic cell counts, and milk production. **Journal of Dairy Science**, v.69, p.2395, 1986.

SEYKORA, A.J., MCDANIEL, B.T. Heritabilities of teat traits and their relationships with milk yield, somatic cell counts, and percent two-minute milk. **Journal of Dairy Science**, v.68, p.2670, 1985.

SKLAN, D., BOGIN, E., AVIDAR, Y., GUR-ARIE, S. Feeding calcium soaps os fatty acids to lactating cows: effects on production, body condition and blood lipids. **Journal of Dairy Science**, v.56, p.675-681, 1989.

SKLAN, D., NAGAR, L., ARIELLE, A. Effect of feeding different levels of fatty acids or calcium soaps of fatty acids on digestion and metabolizable energy in sheep. **Animal Production**, v.50, p.93-98, 1990.

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, p.923-930, 1991.

SOUZA, E.A. **Tecnologia da Fabricação de Queijos**. Juiz de Fora: Editora Lar Católico, 1960.

SUSIN, I.; LOERCH, S.C.; MCCLURE, K.E. Effects of feeding a high-grain diet to a restricted intake on lactation performance and rebreeding of ewes. **Journal of Animal Science**. v.73, p. 3199-3205, 1995.

SVENNERSTEN, K., CLAESSE, C.O., NELSON, L. Effect of local stimulation of one quarter on milk production and milk components. **Journal of Dairy Science**, v.73, p.970-981, 1990.

TRUJILLO, A.J., GUAMIS, B., LAENCINA, J., LÓPEZ, M.B. Proteolytic activities of some milk clotting enzymes on ovine casein. **Food Chemistry**, v.71, p.449-457, 2000.

TUNICK, M.H.; MALIN, E.L.; SMITH, P.W.; HOLSINGER, V.H. Proteolysis and rheology of low fat and full fat Mozzarella cheese prepared from homogenized milk. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.3621-3628. 1993.

VALLE, J.L.E.; MORENO, I.; DENDER, A.G.F.V.; SOUZA, G. Evolução da microbiota láctica do queijo prato conservado a temperatura de subcongelamento. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 83-91, 1992.

VAN SLYKE, L.L.; PRICE, W.V. **Cheese**. Ed Riggeview Publish Company. Independence, Ohio, USA. Cap. 4-5, p. 41-67, 1979.

VAN SOEST, P.J. van. **Nutritional Ecology of the Ruminant**, 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.

VELOSO, A.C.A., TEIXEIRA, N., FERREIRA, I.M.P.L.V.O. Separation and quantification of the major casein fractions by reverse-phase high-performance liquid chromatography and urea-polyacrylamide gel electrophoresis. Detection of milk adulteration. **Journal of Chromatography (A)**, v.967, p.209-218, 2002.

VILELA, D.; ALVIM, M.J.; MATOS, L.L.; MATIOLLI, J.B. Utilização de gordura protegida durante o terço inicial da lactação de vacas leiteiras em pastagem de coast cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.10, p.1503-1509, 2002.

VINSON, W.E., PEARSON, R.E., JOHNSON, L.P. Relationships between linear descriptive type traits and body measurements. **Journal of Dairy Science**, v.65, p.995, 1982.

WAKERLEY, J.B., CLARKE, J., SUMMERLEE, A.J.S. **Milk ejection and its control**. In: Knobil, E., Neill, J.D. (Eds.), *The Physiology of Reproduction*. Raven Press, New York, p. 2283-2321, 1988.

WALSTRA, P., JENNESS, R., BADINGS, H.T. **Dairy Chemistry and Physics**. Wiley, New York, p.467, 1984.

WHITE, J.M., VINSON, W.E. Relationships among udder characteristics, milk yield, and nonyield traits. **Journal of Dairy Science**, v.58, p.729, 1974.

WOLFSCHOON-POMBO, A.F. Considerações a respeito da febre doméstica do leite. **Informe Agropecuário**. v. 10, n.115, p.48-52, 1984.

WOLFSCHOON-POMBO, A.F.; LIMA, A. de. Extensão e profundidade de proteólise em queijo Minas Frescal. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.44, n.261, p.50-54, 1989.

ZAMIRI, M. J, QOTBI, A., IZADIFARD, J. Effect of oxytocin on milk yield and lactation length in sheep, **Small Ruminant Research**, v.40, p.179-185, 2001.

Desempenho de Ovelhas da Raça Bergamácia Alimentadas com Dieta Contendo Gordura Protegida

RESUMO

Delineou-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar o efeito do uso de gordura protegida na dieta de ovelhas da raça Bergamácia sobre o desempenho produtivo, dinâmica de peso e nas medidas do úbere. Utilizou-se 77 ovelhas distribuídas em 2 grupos de forma homogênea por ordem de parição e idade. Para os dois tratamentos propostos, utilizou-se: dieta Controle (C): silagem de milho e concentrado; e dieta Gordura Protegida (GP): a mesma de C e adição de gordura ruminalmente protegida (35 g/ovelha/dia) ao concentrado. As dietas foram isoenergéticas e isoprotéicas, contendo 16% PB e 70% NDT com base na matéria seca. Os cordeiros permaneceram com suas mães em pasto durante o dia e separados à noite. Eles retornavam à suas mães após a ordenha matinal e foram desmamados aos 45 dias de idade. As ovelhas, após 48 horas do parto, foram ordenhadas mecanicamente uma vez ao dia, às 7h 00, com produção de leite mensurada diariamente pelo período de 60 dias. Amostras de leite foram coletadas semanalmente para determinação de proteína e gordura. Foram medidas a circunferência, profundidade e largura do úbere e largura e comprimento das tetas, aos 30 e 60 dias. O tratamento GP apresentou maior produção de leite média diária após a desmama dos cordeiros (0,531 vs 0,489 kg/cab/dia), entretanto, a produção de todo o período não foi diferente entre os tratamentos (0,468 vs 0,453 kg/cab/dia, para GP e C, respectivamente). As produções de leite ajustadas para 6,5% de gordura e 6,5% de gordura e 5,8% de proteína foram semelhantes entre os tratamentos. A utilização de 3,5% de gordura protegida no concentrado de ovelhas leiteiras foi economicamente viável, proporcionando produção de leite 12,7% maior após a 7ª semana de lactação.

(Palavras chaves: gordura bypass, leite ovino, produção de leite, suplementação)

Performance of Bergamasca Ewes Fed with Diet Containing Protected Fat

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the effect of use of protected fat in the diet of Bergamasca ewes on its performance and weight ranging. It was used 77 ewes allocated in 2 homogeneous groups by parturition and age. Following diets were used: control diet (C): corn silage and concentrate; and protected fat diet (GP): same of C and ruminally protected fat (35 g/ewe/d) added to concentrate. Diets were isoenergetic and isonitrogenous, containing 16% CP and 70% TDN on a dry-matter basis. Lambs were kept with their mothers in pasture during daytime and were separated at night. They were returned to their mothers after the morning milking and were weaned at 45 days of age. After 48 hs postpartum, ewes were machine milked once a day at 7h 00, and milk production was daily measured for a period of 60 days. Milk samples were collected for protein and fat determination. Treatment GP presented higher daily average milk production after lambs weaning (0.531 vs 0.489 kg/head/d), however, average milk production of the whole period was not different (0.468 vs 0.453 kg/head/d for GP and C, respectively). Adjusted milk production for 6.5% fat and 6.5% fat and 5.8% protein were similar between treatments. After weaning, treatment C presented higher milk fat content. The use of 3.5% of protected fat on ewes concentrate was economically viable and milk production increases 12.7% after seventh lactation week.

(Keywords: bypass fat, milk yield, sheep milk, supplementation)

INTRODUÇÃO

De acordo com a FAO, existem aproximadamente um bilhão (1.078.971.851 cabeças) de ovinos no mundo, produzindo cerca de 8.502.393,34 toneladas de carne e 8.611.948,97 toneladas de leite (FAOSTAT, 2005). Isto representa 3,4% e 1,37% do total de carne e leite, respectivamente, produzidos no mundo. Ovinos da União Européia produziram 988.678 toneladas de carne e 2.291.000 toneladas de leite em 2005. Os países mediterrâneos produzem dois terços do leite ovino do mundo (Ronchi & Nardone, 2003), de grande importância na economia de alguns países como Itália, Grécia, Espanha, França e Portugal, os quais produzem 39; 29; 15; 11 e 4,6%, respectivamente, do total do leite ovino da Europa (Haenlein, 2001).

No Brasil, a ovinocultura de leite ainda é uma atividade recente com poucos dados disponíveis e expressão de mercado. O leite ovino é um produto que pode ter um alto valor agregado quando transformado em queijo ou outros derivados, contribuindo para o aumento da receita (Ochoa-Cordero et al., 2002), e por isso deve-se otimizar a produção de leite, uma vez que a produção diária entre as raças de ovelhas variam de 0,06 a 3,50 litros (Cowan et al., 1981; Gatenby, 1986; Bocquier & Caja, 1999).

No sistema misto de produção de leite, após a única ordenha realizada pela manhã, a ovelha amamenta o seu cordeiro até o final do dia, durante os primeiros 30 dias de lactação, comum entre os produtores europeus de leite ovino (Gargouri et al., 1993). Segundo McKusick et al. (2001) apesar de economicamente viável, a principal desvantagem do sistema misto é que o leite obtido durante o período em que a ovelha ainda amamenta o seu cordeiro, apresenta menor produção de leite comercial com baixo teor de gordura do que em outros sistemas (Gargouri et al., 1993; Fuertes et al., 1998; McKusick et al., 2001), indesejável para a produção de queijo (Requena et al., 1999).

Quando o sistema misto de produção é utilizado, durante o período em que os cordeiros ainda são amamentados, as ovelhas apresentam menor produção média diária de leite com baixo teor de gordura do que no período pós desmama possivelmente devido à retenção de leite provocada pelo vínculo mãe-filho ainda existente neste período (McKusick et al., 1999).

O nível nutricional da dieta, principalmente sua densidade energética, influencia diretamente a produção e composição do leite em ruminantes. Em ovelhas, o déficit nutricional durante a gestação e início da lactação ocasiona pico de lactação tardio e de

menor amplitude. Por outro lado, uma dieta de maior densidade energética no início da lactação proporciona rápido aumento da produção de leite e pico de lactação maior e mais precoce. (Bocquier et al. 1999).

A adição de sabão cálcico de ácido graxo, o qual é inerte no rúmen, pode aumentar a densidade energética da ração, e conseqüentemente, a ingestão de energia, sem comprometer a atividade das bactérias celulolíticas no rúmen (Jenkins & Palmquist, 1984 citado por Sklan et al., 1991).

O objetivo do presente experimento foi avaliar o efeito da adição de gordura ruminalmente protegida na dieta de ovelhas da raça Bergamácia sobre o seu desempenho produtivo e variação no peso vivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa em Produção de Leite de Ovelha da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu/SP, durante os meses de Julho à Outubro de 2005. A cidade de Botucatu está situada na latitude 22°52'47" S, longitude 48°25'12" W e altitude de 810 m e no período experimental apresentou temperatura média de 18,32 °C, umidade relativa do ar de 51,07% e precipitação de 72,33 mm.

Utilizaram-se 77 ovelhas da raça Bergamácia distribuídas, 20 dias antes do parto, homogeneamente por idade e ordem de parição em dois tratamentos: Controle (C – n=37) e Gordura Protegida (GP – n=40). As ovelhas que pariram gêmeos tiveram um filhote retirado, que foi alimentado artificialmente, e o outro foi criado pela própria mãe.

.Durante a gestação, os animais foram mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia. Iniciou-se um período de adaptação 20 dias antes da parição, com as seguintes dietas experimentais: silagem de milho (*Zea mays*) e ração concentrada composta de: milho moído, farelo de soja, polpa cítrica, farelo de algodão, glúten de milho, uréia, calcário, sal mineral e 35 g/ovelha/dia de gordura protegida (Megalac-E® - Church and Dwight Co., Inc.) para o tratamento GP.

As ovelhas receberam concentrado durante todo o período experimental, 0,300 kg durante a ordenha e 0,700 kg misturado à silagem de milho, fracionado em duas vezes ao dia, às 07h 00 e às 17h 00, totalizando oferecimento de 1 kg de concentrado/dia. A oferta de silagem foi de 1 kg MS/ovelha/dia.

As dietas foram isoenergéticas e isoprotéicas, contendo 16% PB e 70% NDT com base na matéria seca, e para alcançar tal igualdade, os níveis de inclusão de polpa cítrica e farelo de algodão foram mantidos semelhantes. Os animais receberam sal mineral específico *ad libitum* (Núcleo Maxiovinos 40® - Maxi Nutrição Mineral Ltda) durante todo o período experimental. A composição dos alimentos e a formulação dos concentrados são apresentadas na Tabela 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Composição dos ingredientes e concentrados utilizados

Nutrientes	Ingredientes (%MS)						Concentrados (%MS)	
	Milho Moído	Farelo de Soja	Polpa Cítrica	Farelo de Algodão	Glúten de Milho	Silagem de Milho	Controle	Gordura Protegida
MS	87,12	87,51	88,98	90,85	87,91	33,52	88,00	88,65
PB	10,43	54,65	6,81	41,00	20,7	7,59	24,94	24,51
EE	6,78	0,89	4,22	5,54	4,24	2,41	4,16	4,36
MM	2,24	6,97	6,38	6,40	4,36	3,81	9,00	9,78
FB	6,59	6,18	15,65	14,89	13,06	25,33	12,53	12,17
ENN	73,96	31,31	66,94	32,17	57,67	60,87	45,77	41,72
NDT	80,75	89,35	64,30	95,07	92,31	64,18	76,63	78,76
FDN	25,40	14,05	24,24	33,52	50,85	47,39	28,62	26,91
FDA	10,10	9,84	22,20	22,55	16,22	28,95	18,92	20,38

MS – Matéria seca; PB – Priteína bruta; EE – Extrato etéreo; MM – Matéria Mineral; FB – Fibra Bruta; ENN – Extrato não nitrogenado; NDT – Nutrientes digestíveis totais (estimado); FDN – Fibra em detergente neutro; FDA – Fibra em detergente ácido.

Tabela 2. Formulação dos concentrados

Ingredientes	R\$/kg ³	Concentrado (%MS)	
		Tratamento C	Tratamento GP
Milho moído	0,420	11,70	6,18
Farelo de soja	0,630	6,13	4,10
Polpa cítrica	0,350	30,15	30,23
Farelo de algodão	0,430	29,48	29,61
Glúten de milho	0,320	18,11	22,54
Uréia	0,950	0,78	0,92
Calcáreo	0,150	0,81	0,27
Sal mineral ¹	1,000	2,83	2,84
Gordura protegida ²	1,600	0,00	3,30
Custo (R\$/kg)	---	0,41	0,45

¹ Composição da mistura mineral por quilograma do produto: Ca: 230 g, P: 45 g, Cu: 275 mg, Co: 12 mg, Fe: 1200 mg, Fl: 450 mg, I: 12 mg, Mg: 1250 mg, Se: 13 mg, Vit A: 35000 UI/kg, Vit E: 550 UI/kg, Zn: 1250 mg;

² Composição da gordura protegida (base na MS): 8% Ca, 86% EE, 6,54 Mcal EL_L e 7,1 Mcal EM;

³ Preço dos ingredientes em Fevereiro de 2007.

Para ambos os tratamentos, adotaram-se o sistema misto de produção de leite onde os cordeiros permaneceram com suas mães na pastagem durante o dia e separados às 17h 00, quando receberam concentrado balanceado de acordo com o NRC (1985) até a

desmama (45 dias de idade). Após a ordenha, os cordeiros retornaram às suas mães. As ovelhas, após 48 horas do parto, foram ordenhadas mecanicamente uma vez ao dia, às 7h 00, com produção de leite mensurada diariamente, pelo período de 60 dias. As análises estatísticas foram com base apenas no leite mecanicamente ordenhado, desconsiderando o leite mamado pelos cordeiros, o qual foi denominado de leite comercial.

Utilizou-se sala de ordenha com plataforma e capacidade para 10 ovelhas e ordenhadeira mecânica (Westfalia Tipo RO) com 4 conjuntos de ordenha e linha de leite baixa (120 pulsos/min e nível de vácuo de 36 KPa). Antes de iniciar a ordenha as tetas dos animais foram desinfetadas com solução de iodo glicerinado e após ação do mesmo, foram secas com papel toalha.

A ordem de ordenha foi alternada entre os tratamentos, assim, o primeiro a ser ordenhado em um dia era o segundo no dia seguinte, para evitar influência do período do dia na produção de leite.

Uma vez por semana foram coletadas amostras de leite para determinação da concentração de proteína, gordura, que foram efetuadas no equipamento infravermelho Bentley 2000 (Bentley Instruments, INC. Chaska-MN-USA).

Os pesos das ovelhas foram tomados, em balança digital, no pré-parto, a cada 14 dias, à desmama e aos 60 dias.

A produção diária de leite, porcentagem de gordura e de proteína foram utilizadas para calcular a produção de leite ajustada para 6,5% de gordura (PL6,5G) e para 6,5% de gordura e 5,8% de proteína (PL5,8P), com base nas seguintes equações desenvolvidas por Pulina et al. (1989):

$$PL_{6,5G} = PL (0,37 + (0,097 \times G))$$

$$PL_{5,8P} = PL (0,25 + (0,085 \times G) + (0,035 \times P))$$

Onde:

PL = produção de leite (kg);

G = teor de gordura do leite (%);

P = teor de proteína do leite (%).

Análise Estatística

Os dados experimentais foram analisados como parcelas subdivididas no delineamento inteiramente casualizado, utilizando-se análise de variância conforme o

modelo abaixo, e teste de Tukey para diferenças entre médias ($P < 0,05$). Utilizou-se o programa SAEG 9.0 (UFV, 1997) para análise dos dados.

Modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + (O/T)_{ij} + S_k + (T*S)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

Onde:

Y_{ijk} = característica medida na ovelha j, do tratamento i, na semana k;

μ = constante;

T_i = efeito do tratamento i, sendo i = 1: controle e 2: gordura protegida;

$(O/T)_{ij}$ = efeito de ovelha j, dentro de tratamento i (resíduo a);

S_k = efeito de semana k, sendo k = 1,2, ... 9;

$(T*S)_{ik}$ = efeito de interação entre tratamento e semana;

ε_{ijk} = erro aleatório referente à observação Y_{ijk} .

As correlações entre características foram calculadas corrigindo-se os dados para efeito de tratamento e testadas pelo teste t ($P < 0,05$) de acordo com Stell & Torrie (1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção e composição do leite

A análise de variância resumida da produção de leite e produções ajustadas do leite é apresenta na Tabela 3.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para produção de leite observada e ajustadas para 6,5% de gordura (6,5Gord) e 6,5% de gordura e 5,8% de proteína (5,8Prot)

FV	PL		PL Ajustada		
	GL	QM	GL	QM	
				6,5Gord	5,8Prot
Tratamento	1	0,1639*	1	$1,09 \cdot 10^{-3}$	$0,173 \cdot 10^{-10}$
Resíduo a	76	0,8395	75**	0,0761	0,0722
Semana	8	0,9960*	8	0,5024*	0,4502*
Trat * Sem	8	0,0604*	8	0,0244	0,0182
Resíduo b	3296	0,0250	344***	0,0142	0,0127

Coefficientes de variação: PL: 34,44% – 6,5Gord: 37,08% – 5,8Prot: 34,32%;

* $P < 0,05$;

** Todas as amostras de leite de uma ovelha do tratamento C coagularam não sendo viáveis para análise;

*** Várias amostras de leite coagularam e não foram viáveis para análise.

As médias semanais de produção de leite e produção de leite ajustada para 6,5% de gordura e 6,5% de gordura e 5,8% de proteína de todo o período experimental são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Média de produção de leite e constituintes em função do tratamento (Trat) e semanas

Trat	Semanas*									Média
	Antes da desmama						Após a desmama			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	
Produção de leite (kg/cab/dia)										
C	0,378 ^{Ac}	0,432 ^{Abc}	0,451 ^{Ab}	0,439 ^{Abc}	0,463 ^{Ab}	0,451 ^{Ab}	0,554 ^{Aa}	0,487 ^{Bb}	0,426 ^{Bbc}	0,453
GP	0,385 ^{Ac}	0,440 ^{Abc}	0,453 ^{Ab}	0,455 ^{Ab}	0,435 ^{Abc}	0,448 ^{Ab}	0,563 ^{Aa}	0,523 ^{Aa}	0,506 ^{Aab}	0,468
Produção de leite corrigida para 6,5% de gordura (kg/cab/dia)										
C	0,309	0,227	0,226	0,210	0,240	0,261	0,471	0,479	0,446	0,319
GP	0,241	0,237	0,225	0,256	0,249	0,274	0,390	0,452	0,513	0,315
Produção de leite corrigida para 5,8% de proteína (kg/cab/dia)										
C	0,304	0,236	0,240	0,222	0,250	0,273	0,471	0,472	0,433	0,322
GP	0,245	0,247	0,240	0,267	0,260	0,285	0,408	0,450	0,501	0,323

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey para $P < 0,05$;

* Semana = (dias): 1 (1 ao 7), 2 (8 ao 14), 3 (15 ao 21), 4 (22 ao 28), 5 (29 ao 35), 6 (36 ao 42), 7 (43 ao 49), 8 (50 ao 56) e 9 (57 ao 60);

C – Controle; GP – Gordura Protegida.

Não houve diferença entre os tratamentos quanto à produção de leite até a 7^a semana de lactação, pois devido ao sistema de produção utilizado, a presença dos cordeiros com suas mães levaram à retenção de leite e apesar da desmama ter sido à 6^a semana, o efeito da dieta só foi demonstrado uma semana após a mesma. Segundo Marnet & Mckusick (2001), o vínculo mãe-filho parece ser um forte regulador de secreção de oxitocina. A ejeção contínua do leite é dependente da presença de elevada concentração de oxitocina durante toda a ordenha e qualquer falha no processo de ejeção do leite, pode interromper sua remoção (Bruckmaier & Blum, 1998).

Marnet & Negrão (2000), verificaram que a concentração de oxitocina plasmática foi maior durante a amamentação dos cordeiros, em comparação à ordenha mecânica, fato atribuído não a uma ineficiência da glândula pituitária, mas provavelmente, a um efeito do comportamento materno, pelo qual a inibição do reflexo da ejeção do leite ocorre devido ao estresse e conseqüente vasoconstrição, ausente quando as ovelhas amamentam seus cordeiros.

A produção de leite comercial média diária de todo o período experimental foi maior para o tratamento GP (0,468 vs 0,453 kg/cab/dia), entretanto, comparando as

médias semanais, pode-se observar diferenças apenas a partir da 7ª semana de lactação, provavelmente, se o experimento fosse prolongado por mais de 15 dias após a desmama, esta diferença continuaria a existir.

No período pós desmama obteve-se média 8,5% maior de produção diária de leite (0,531 vs 0,489 kg/cab/dia) para os animais que receberam gordura protegida na dieta.

Ovelhas da raça Sarda alimentadas com 4% de gordura protegida a partir da 10ª semana de lactação apresentaram maior produção de leite e persistência de lactação após a 6ª semana experimental (Rossi et al., 1991). Com a raça Assaf recebendo 5,6% de gordura protegida, Sklan (1992) encontrou um significativo aumento da produção de leite (1,36 vs 1,59 kg/d).

Em cabras de alta produção de leite, Teh et al. (1994) encontraram diminuição linear na produção, conforme aumentou-se a quantidade de gordura protegida na dieta (0, 3, 6 e 9%), resultados também encontrados com vacas suplementadas com 3%, as quais apresentaram aumento na produção de leite no início da lactação (Schneider et al., 1988; Sklan, et al., 1991).

O pico de lactação da ovelha ocorre em média entre a 2ª e 4ª semanas de lactação (Church, 1984). No presente trabalho, com a desmama aos 45 dias, o efeito inibitório da presença do cordeiro sobre a produção de leite retardou o pico de produção de leite comercial para a 7ª semana (após a desmama), e somente permitiu a expressão do potencial de produção das ovelhas neste período, prejudicando a produção total de leite comercial.

Na Figura 1 é apresentado o gráfico do desempenho da produção média de leite comercial observada e produções ajustadas para teor de gordura de 6,5% e para teores de gordura de 6,5% e de proteína de 5,8% durante o período experimental.

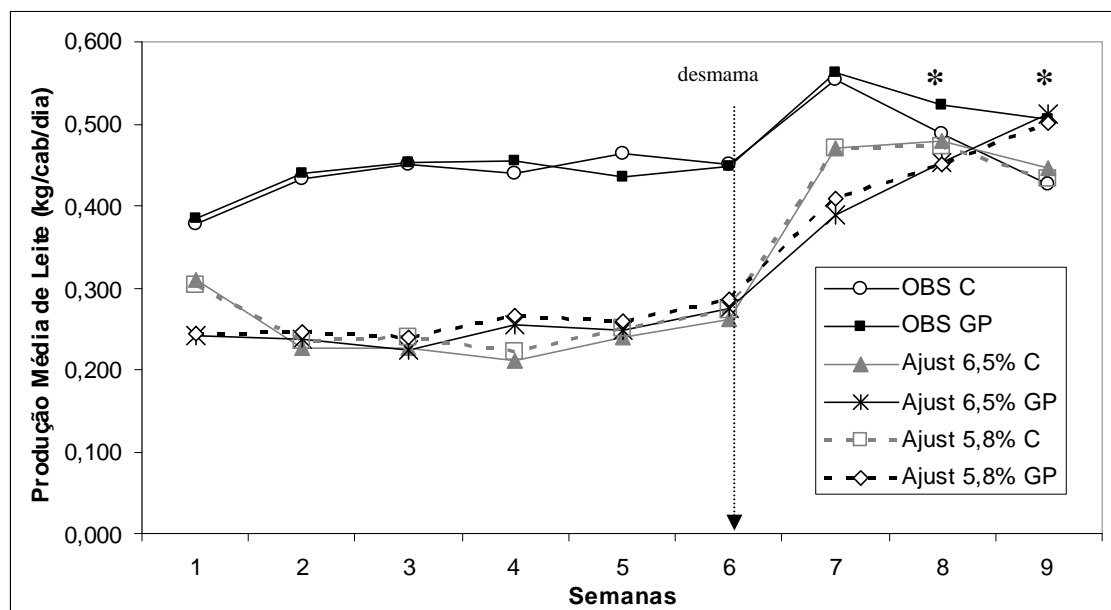


Figura 1. Produção média diária de leite comercial observada (OBS) e ajustada (6,5% de gordura e 6,5% de gordura e 5,8% de proteína) por semana de ovelhas alimentadas com dietas controle (C) e gordura protegida (GP)

* $P < 0,05$ para a produção OBS.

É possível notar na figura acima, que a produção de leite dos animais não alimentados com gordura protegida, apresentou queda de produção mais acentuada após a desmama demonstrando uma possível maior persistência de lactação para o tratamento GP. Quando se ajustaram as produções para gordura à 6,5% e além da gordura, proteína à 5,8%, não observou-se diferenças entre os tratamentos. Após a desmama, continuou-se com apenas uma ordenha diária, o que pode ter prejudicado o real potencial de produção de leite das ovelhas e levado ao encurtamento da lactação, uma vez que após a 7ª semana de lactação, ambos os tratamentos mostraram-se em queda de produção de leite. Este comportamento provavelmente, foi em função da morte das células secretoras dos alvéolos, devido ao aumento da pressão intramamária com o acúmulo do leite ao longo do dia.

De acordo com Gargouri et al. (1993) mais leite comercial é produzido quando as ovelhas são ordenhadas duas vezes ao dia, ou no mínimo uma vez, além da amamentação dos cordeiros durante os primeiros 30 dias de lactação, comparado com ovelhas que não são ordenhadas neste período.

Após a desmama, observa-se na Tabela 4 aumento médio diário de pouco mais de 100g por ovelha, o que não representa a capacidade máxima de produção de leite das ovelhas durante 24 horas, mas a capacidade máxima de armazenamento das mesmas,

pois com o fim do efeito negativo dos cordeiros sobre a produção de leite, a produção de leite comercial deveria ter tido um aumento maior, uma vez que os cordeiros mamam mais de 100g de leite/dia, aumento obtido na produção no período pós desmama. De acordo com Degen & Benjamin (2003), cordeiros da raça Awassi ingerem cerca de 1,3 litros de leite/dia ou 5,2 litros de leite/kg PV ganho.

O efeito da suplementação da gordura protegida foi examinado por Chilliard & Bocquier (1993), Caja & Bocquier (2000) e Bocquier & Caja (2001), que após ampla revisão reportaram que o uso da gordura protegida aumentou a produção de leite de vacas leiteiras, mas nem sempre aumentou a produção de cabras e ovelhas, no entanto, o inverso ocorreu com relação ao teor de gordura no leite.

A Tabela 5 apresenta a análise de variância resumida para teor e produção de gordura e proteína do leite.

Tabela 5. Resumo da análise de variância para teor e produção de gordura e proteína do leite

FV	GL	Constituintes do Leite			
				QM	
		Gordura (%)	Proteína (%)	Gordura (g/cab/dia)	Proteína (g/cab/dia)
Tratamento	1	11,11	1,18	$1,03 \cdot 10^{-4}$	$1,44 \cdot 10^{-4}$ *
Resíduo a	75**	5,60	0,574	$3,42 \cdot 10^{-4}$	$2,22 \cdot 10^{-4}$
Semana	8	175,11*	4,29*	$43,77 \cdot 10^{-4}$ *	$5,52 \cdot 10^{-4}$ *
Trat x Sem	8	16,42*	0,118	$2,81 \cdot 10^{-4}$	$0,18 \cdot 10^{-4}$
Resíduo b	344***	4,06	0,374	$2,43 \cdot 10^{-4}$	$0,29 \cdot 10^{-4}$

Coefficientes de variação: gordura (%): 59,20% – proteína (%): 11,93% – gordura (g/cab/dia): 97,97% – proteína (g/cab/dia): 23,55%;

** Todas as amostras de leite de uma ovelha do tratamento C coagularam, não sendo viáveis para análise;

*** Várias amostras de leite coagularam e não foram viáveis para análise.

A Tabela 6 apresenta as médias semanais do teor e produção de gordura e proteína do leite, durante os 60 dias experimentais.

Tabela 6. Média do teor e produção de gordura e proteína em função do tratamento (Trat) e semanas

Trat	Semanas*									Média
	Antes da desmama						Após a desmama			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	
% Gordura										
C	4,64 ^{Aa}	1,63 ^{Ab}	1,03 ^{Ab}	1,55 ^{Ab}	1,99 ^{Ab}	2,55 ^{Ab}	5,88 ^{Aa}	7,08 ^{Aa}	7,21 ^{Aa}	3,73
GP	3,05 ^{Ac}	1,85 ^{Ac}	1,77 ^{Ac}	2,20 ^{Ac}	2,26 ^{Ac}	2,70 ^{Ac}	3,59 ^{Bc}	5,37 ^{Bb}	7,47 ^{Aa}	3,36
% Proteína										
C	4,88	4,62	4,75	4,81	4,82	5,14	5,48	5,49	5,15	5,02
GP	4,92	4,74	5,03	4,95	5,01	5,14	5,66	5,44	5,32	5,14
Gordura do leite (g/cab/dia)										
C	18,72	7,48	5,99	5,85	8,34	10,77	28,80	32,51	30,98	16,60
GP	11,15	7,88	7,13	9,85	9,46	11,74	19,32	27,66	35,22	15,49
Proteína do leite (g/cab/dia)										
C	16,85	19,32	21,66	19,85	20,64	21,79	27,77	24,24	20,38	21,40
GP	17,23	20,51	21,05	21,32	21,05	22,03	30,55	26,21	24,46	22,71

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey para $P < 0,05$;

* Semana = (dias): 1 (1 ao 7), 2 (8 ao 14), 3 (15 ao 21), 4 (22 ao 28), 5 (29 ao 35), 6 (36 ao 42), 7 (43 ao 49), 8 (50 ao 56) e 9 (57 ao 60).

C – Controle; GP – Gordura Protegida.

Com relação à produção de gordura e teor e produção de proteína, não houve diferença entre os tratamentos durante todo o período experimental. Resultados similares foram observados com Mckusick et al. (1999), com ovelhas suplementadas com gordura protegida (100 g/dia) durante o período de amamentação.

Já para o teor de gordura, não houve diferença entre os tratamentos antes da desmama (semanas 1 à 6). Uma possível explicação para esse fato pode ser a distribuição de gordura no úbere da ovelha, pois segundo Labussière (1969), esta distribuição é de apenas 25% na fração cisternal e 75% na fração alveolar, a qual é retida quando ocorre alguma falha na ejeção do leite.

Os teores de gordura do leite mantiveram-se semelhantes durante todo o período em que as ovelhas amamentaram seus cordeiros, para ambos os tratamentos, e assim que os mesmos foram desmamados, os teores de gordura do tratamento GP apresentaram-se menores entre as semanas 7 e 8, mas na 9 voltaram a ser semelhantes, o que mostra uma recuperação do teor de gordura no tratamento GP, uma vez que na Tabela 4 pode-se observar que tanto a produção de leite comercial ajustada para 6,5% de gordura quanto para 6,5% de gordura e 5,8% de proteína, o tratamento GP estava em

ascensão enquanto o C apresentava-se em queda, o que deixa claro o efeito positivo da dieta com gordura protegida, mostrando que possivelmente esta diferença aumentaria com o prolongamento da suplementação de gordura protegida.

Embora não tenha sido avaliada a produção e composição do leite por mais de 60 dias, tem-se observado na literatura, que com maiores períodos de lactação após a desmama do cordeiro, ocorre também um expressivo aumento no teor de gordura do leite.

Durante o período de amamentação, Mckusick et al. (1999) avaliaram os sistemas misto e de desmama precoce, com e sem suplementação de gordura protegida e encontraram teores de gordura no leite menores para as ovelhas do sistema misto, independente da suplementação, seguido das ovelhas desmamadas precocemente sem suplementação e maior para as do grupo desmama precoce suplementadas com valores de 2,51; 5,28 e, 6,52%, respectivamente.

Cannas et al. (2002) verificaram que a utilização de gordura protegida na produção de leite ovino, proporcionou aumento tanto na produção de leite, quanto no teor de gordura do leite; entretanto, isso ocorre muito mais rápido com o teor de gordura do que na produção de leite.

Na Tabela 7 são apresentadas as correlações entre os teores e produções de gordura e proteína e produção de leite, antes e após a desmama.

Tabela 7. Correlações entre produção de leite (PL) e teor e produção de gordura e proteína, antes e após a desmama

Constituintes do leite	PL Antes	PL Após
Teor de gordura	0,1812	0,0803
Teor de proteína	-0,2208	-0,2127
Produção de gordura	0,6088*	0,6838*
Produção de proteína	0,9697*	0,9383*

* P<0,05.

Na Figura 2 é apresentada o gráfico da produção média diária de leite comercial e do teor de gordura de ambos os tratamentos durante o período do experimento.

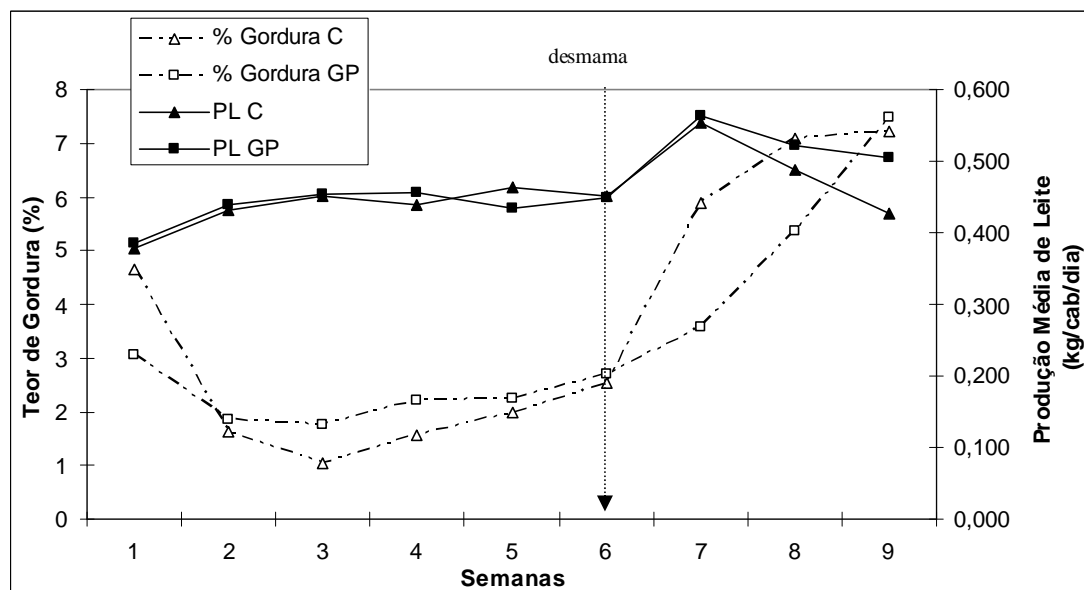


Figura 2. Produção média diária de leite comercial (PL) e teor de gordura, de ovelhas alimentadas com dietas controle (C) e gordura protegida (GP)

Embora as correlações entre produção de leite e teores de gordura e proteína não tenham sido significativas, segundo Ochoa-Cordero et al. (2002) a produção de leite tem correlação negativa com a quantidade de sólidos totais, gordura e proteína, estando diretamente ligada à quantidade de lactose.

De acordo com Bencini & Pulina (1997), esta relação é válida tanto quando se compararam as raças de alta e baixa produção, como em animais de maior ou menor produção de leite em um rebanho, e até mesmo ao se considerar um mesmo animal durante os diferentes estágios de lactação.

Observaram-se correlações positivas significativas entre produção de gordura e proteína e produção de leite, tanto antes quanto após a desmama.

Desempenho das ovelhas

A Tabela 8 apresenta os dados referentes ao desempenho das ovelhas.

Tabela 8. Médias de peso e desvios padrão (kg) de ovelhas alimentadas com dietas sem e com adição de gordura protegida

Momentos	Pesos (Kg)		CV (%)
	C	GP	
Ao Parto	54,27 ± 9,27 ^b	56,07 ± 9,46 ^b	16,97
À Desmama (45 dias)	61,65 ± 9,75 ^a	63,29 ± 10,64 ^a	16,36
Final (60 dias)	62,78 ± 9,19 ^a	63,92 ± 9,85 ^a	15,04

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferem entre si (P<0,05).

C – Controle; GP – Gordura Protegida.

Não foram observadas influência da dieta para pesos ao parto, à desmama e final entre os tratamentos. As ovelhas de ambos os tratamentos ganharam peso quando comparadas ao parto, à desmama e ao final do experimento. Corroborando Sklan (1992), que ao utilizar gordura protegida (5,6%) na dieta de ovelhas Assaf por 90 dias de lactação, não encontrou diferenças entre os tratamentos, e ambos ganharam peso durante todo o período experimental.

Este resultado demonstra claramente que durante todo o período experimental as ovelhas não entraram em balanço energético negativo, o que é comum entre espécies produtoras de leite. O fato de as ovelhas terem sido ordenhadas apenas uma vez ao dia após a desmama pode ter contribuído para isto, uma vez que houve limitação de produção de leite, devido à baixa frequência de ordenha e, portanto, menor exigência nutricional do animal.

Teh et al. (1994), utilizando 0, 3, 6 e 9% de gordura protegida na dieta de cabras, encontraram queda linear no ganho de peso, 110,3; 67,5; 53,3 e -39,6 g, respectivamente.

Um outro fator que pode justificar os resultados encontrados no presente trabalho, pode ter sido de as dietas terem suprido as exigências dos animais, não havendo a necessidade de mobilização de gordura corporal para a produção de leite.

Cannas (1996) relata que em muitas raças de ovinos leiteiros, após os primeiros meses de lactação as ovelhas tendem a utilizar os nutrientes mais para a deposição de gordura corporal, do que para a produção de leite. Este mecanismo é mais evidente em ovelhas especializadas em produção de carne ou lã, não utilizadas para a produção de leite.

De acordo com Snowden & Glimp (1991) a perda de peso de ovelhas durante as 4 primeiras semanas de lactação é mínima, mas pode aumentar com a persistência da lactação.

Custo benefício da dieta

Na Tabela 9 é apresentado uma simulação do fluxo de caixa simplificado, considerando o custo com os concentrados e a receita obtida com o leite, caso o mesmo fosse vendido para um laticínio ou utilizado para fabricação de queijos.

Tabela 9. Simulação de fluxo de caixa considerando o custo dos concentrados e a receita obtida com a venda do leite ou de queijo, entre os tratamentos controle (C) e gordura protegida (GP) durante os 60 dias do experimento

Ítems	Tratamentos	
	C (n=37)	GP (n=40)
Custo da ração (R\$/kg)	0,41	0,45
Consumo de concentrado (R\$) ¹	910,20	1080,00
Custo por ovelha (R\$/ovelha)	24,60	27,00
Produção total de leite (litros)	1.005,66	1.123,20
Produção individual (litros/ovelha)	27,18	28,08
Receita 1 - venda do leite (R\$) ²	3.016,98	3.369,60
Retorno 1 (R\$/ovelha)	81,54	84,24
Produção de queijo (kg) ³	201,13	224,64
Receita 2 - venda de queijo (R\$) ⁴	10.056,50	11.232,00
Retorno 2 (R\$/ovelha)	271,80	280,80

¹ Consumo de 1 kg de concentrado/ovelhas/dia, durante 60 dias;

² Preço de mercado do litro de leite ovino = R\$ 3,00;

³ Rendimento médio de 20% do queijo Blue Cheese, de leite ovino (Jordan & Boylan, 1995);

⁴ Preço sugerido de R\$ 50,00/kg de queijo.

C – Controle; GP – Gordura Protegida.

O quilo do concentrado com adição de gordura protegida foi R\$ 0,04 maior, o que resultou em um gasto R\$ 2,40 maior/ovelha, em alimentação, durante o período experimental (60 dias), entretanto, o mesmo tratamento produziu 12,7% a mais de leite por ovelhas após a 7ª semana de lactação, (0,515 vs 0,457 kg/ovelhas) período em que os tratamentos foram diferentes para produção média de leite. Essa diferença resultou em R\$ 2,63 a mais de retorno/ovelha do tratamento GP no mesmo período e R\$ 2,70 considerando os 60 dias de experimentação. Caso o leite fosse usado para a fabricação de queijos, visto que o queijo ovino tem alto valor agregado e considerando rendimento médio de queijos ovinos de 20% (Jordan & Boylan, 1995) ou 5,0 litros de leite/kg de queijo, o tratamento GP produziria 23,51 kg de queijo a mais e caso fossem vendidos a R\$ 50,00/kg, resultaria em um retorno R\$ 1.175,50 maior. Na simulação com produção de queijo, cada ovelha que consumiu o concentrado com gordura protegida, retornaria R\$ 9,00 a mais, durante a realização deste trabalho.

CONCLUSÕES

Só se justifica o uso de gordura ruminalmente protegida na dieta de ovelhas, em sistema misto, visando aumento da produção de leite após a desmama.

A gordura protegida não aumentou a produção de leite num nível que forçasse a mobilização de reserva corporal.

A utilização de gordura protegida na dieta de ovelhas leiteiras na proporção de 3,5% do concentrado é economicamente viável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bencini, R., and G. Pulina. 1997. The quality of sheep milk: a review. *Aust. J. Exp. Agr.* 37:485-504.
- Bocquier F., and G. Caja. 2001. Production et composition du lait de brebis : effets de l'alimentation. *INRA Prod. Anim.* 14:129-140.
- Bocquier, F., and G. Caja. 1999. Effects of nutrition on ewes' milk quality. Pages 1-15 in *Proc. 5th Great Lakes Dairy Sheep Symp.*, Univ. Wisconsin-Madison, Dept. Anim. Sci. and Univ. of Vermont, Cntr. Sustainable Agric.
- Bruckmaier, R. M., and J. W. Blum. 1998. Oxytocin release and milk removal in ruminants. *J. Dairy Sci.* 81:939-949.
- Caja, G., and F. Bocquier. 2000. Effects of nutrition on the composition of sheep's milk. *Cah. Options Méditerran.* 52:59-74.
- Cannas, A. 1996. Nutrition of the dairy ewe. Pages 4-21 in *Proc. 2nd Great Lakes Dairy Sheep Symp.*, Univ. Wisconsin-Madison, Dept. Anim. Sci. USA.
- Cannas, A., A. Nudda, and G. Pulina. 2002. Nutritional strategies to improve lactation persistency in dairy ewes. Pages 17-59 in *Proc. 8th Great Lakes Dairy Sheep Symp.* Univ. Wisconsin-Madison, Dept. Anim. Sci. and Cornell Univ. Dept. Anim. Sci. Food Sci.
- Chilliard, Y., and F. Bocquier. 1993. Effects of fat supplementation on milk yield and composition in dairy goats and ewes. Pages 61-78 in *Proc. 5th Int. Symp. "La qualita nelle produzioni dei piccoli ruminanti"*. Camera di Commercio Industria Artigiano Agricoltura di Varese, Varese.
- Church, D. C. 1984. *Alimentos y Alimentacion del Ganado*. Vol. 1 y 2. Montevideo: Hemisferio Sur - S.R.L.
- Cowan, R. T., J. J. Robinson, I. McHattie, and K. Pennie. 1981. Effects of protein concentration in the diet on milk yield change in body composition and the efficiency of utilization of body tissue for milk production in ewes. *Anim. Prod.* 33:111-120.

- Degen, A. A., and R. W. Benjamin. 2003. Milk intake and growth rate of Awassi lambs suckling ewes grazing on natural pasture in the semi-arid Negev. *Anim. Sci.* 76:455-460
- Food and agriculture organization of the united nations (FAOSTAT). 2005. Agricultural production. Online. Available: <http://faostat.fao.org>. Accessed Dec. 7, 2006.
- Fuertes J. A., C. Gonzalo, J. A. Carriedo, and F. San Primitivo. 1998. Parameters of test day milk yield and milk components for dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 81:1300-1307.
- Gargouri. A., G. Caja, X. Such, R. Casals, A. Ferret, H. Vergara, and S. Peris. 1993. Effect of suckling regime and number of milking per day on the performance of Manchega dairy ewes. In Proc. 5th International Symposium on Machine Milking of Small Ruminant Research. Hungarian *J. Anim. Prod.*(Suppl. 1):468-483.
- Gatenby, R. M. 1986. *Sheep Production in the Tropics and Sub-tropics*. Pages 202-216. Longman. London.
- Haenlein, G. F. W. 2001. Past, present, and future perspectives of small ruminant dairy research. *J. Anim. Sci.* 84:2097-2115.
- Jordan, R. M., W. J. Boylan. 1995. The potential for a dairy sheep industry in the Midwest. Pages 21-24 in Proc. 1st Great Lakes Dairy Sheep Symposium, Madison, WI, University of Wisconsin-Madison.
- Labussière, J. 1969. Importance, composition et signification des différentes fractions de lait obtenues successivement au cours de la traite mécanique des brebis. *Ann. Zootech.* 18:185-196.
- Marnet, P. G., and B. C. McKusick. 2001. Regulation of milk ejection and milkability in small ruminants. *Livest. Prod. Sci.* 70:125-133.
- Marnet, P. G., and J. A. Negrão. 2000. The effect of a mixed-management system on the release of oxytocin, prolactin, and cortisol in ewes during suckling and machine milking. *Reprod. Nutr. Develop.* 40:271-281.
- McKusick, B. C., D. L. Thomas, and Y. M. Berger. 2001. Effect of weaning system on commercial milk production and lamb growth of East Friesian dairy sheep. *J. Dairy Sci.* 84:1660-1668.
- McKusick, B. C., Y. M. Berger, and D. L. Thomas. 1999. Rumen protected bypass fat for dairy ewe commercial milk production. Pages 69–80 in Proc. 5th Great Lakes Dairy Sheep Symp. Univ. Wisconsin-Madison, Dept. Anim. Sci. and Univ. of Vermont, Cntr. Sustainable Agric.
- National Research Council. 1985. *Nutrient Requirements of Sheep*. 6th. rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
- Ochoa-Cordero, M. A., G. T. Hernández, A. E. O. Alfaro, L. V. Roque, and P. B. Mandeville. 2002. Milk yield and composition of Rambouillet ewes under intensive management. *Small Ruminant Res.* 43:269-274.
- Pulina, G., A. Serre, A. Cannas, and G. Rossi. 1989. Determinazione e stima del valore energetico di latte di pecore di razza sarda. Pages 1867-1870 in Proc. XLIII Congress S.I.S.VET., Italy.

- Requena, R., P. Molina, N. Fernández, M. Rodríguez, C. Peris, and A. Torres. 1999. Changes in milk and cheese composition throughout lactation in Manchega sheep. Pages 501–506 in *Milking and Milk Production of Dairy Sheep and Goats*. EAAP Publ. No. 95. F. Barillet and N. P. Zervas, ed. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.
- Ronchi, B., and A. Nardone. 2003. Contribution of organic farming to increase sustainability of Mediterranean small ruminants livestock system. *Livest. Prod. Sci.* 80:17-31.
- Rossi, G., A. Serra, G. Pulina, A. Cannas, and P. Brandano. 1991. L'utilizzazione di un alimento unico pellettato (Unipellet) nell'alimentazione delle pecore da latte. I. Influenza della grassatura e del livello proteico sulla produzione quanti-qualitativa di latte in pecore di razza Sarda. *Zootec. Nutr. Anim.* 17:23-34.
- Schneider, P., D. Sklan, W. Chalupa, and D. S. Kronfeld. 1988. Feeding calcium salts of fatty acids to lactating cows. *J. Dairy Sci.* 71:2143-2150.
- Sklan, D. 1992. A note on production responses of lactating ewes to calcium soaps of fatty acids. *Anim. Prod.* 55:288-291.
- Sklan, D., U. Moallem, and Y. Folman. 1991. Effect of feeding calcium soaps of fatty acids on production and reproductive responses in high producing lactating cows. *J. Dairy Sci.* 74:510-517.
- Snowder, G. D., H. A. Glimp. 1991. Influence of breed, number of suckling lambs, and stage of lactation on ewe milk production and lamb growth under range conditions. *J. Anim. Sci.* 50:597-603.
- Stell, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. *Principles and procedures of statistic. A biometrical approach*, 2 nd ed. Mc Graw-Hill, Inc.
- Teh, T. H., L. T. Trung, Z. H. Jia, T. A. Gipson, K. B. Ogden, and T. F. Sweeney. 1994. Varying amounts of rumen-inert fat for high producing goats in early lactation. *J. Dairy Sci.* 77:253-258.
- Universidade Federal de Viçosa UFV. 1997. SAEG – Sistema de Análise Estatística e Genética, Viçosa, MG, Brasil.

Medidas de úbere de ovelhas da raça Bergamácia

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o úbere de ovelhas da raça Bergamácia e sua correlação com a produção de leite. Utilizou-se 77 ovelhas alimentadas com concentrado balanceado 20 dias antes do parto e até o final do experimento. Os cordeiros permaneceram com suas mães em pasto durante o dia e separados à noite. Eles retornaram para suas mães após a ordenha matinal e foram desmamados aos 45 de idade. Após 48 horas do parto, as ovelhas foram ordenhadas mecanicamente uma vez ao dia, às 7h 00, com produção de leite mensurada diariamente pelo período de 60 dias. Foram medidas a circunferência, profundidade e largura do úbere e largura e comprimento das tetas, aos 30 e 60 dias. Observou-se maior produção média diária de leite comercial após (0,509 vs 0,435 kg/cab/dia), do que antes da desmama dos cordeiros. Da mesma forma, as correlações entre as medidas do úbere e produção de leite só foram positiva e significativa no período após a desmama. O sistema de produção utilizado provavelmente foi uma variável importante nos resultados, uma vez que a presença do cordeiro durante um momento do dia induziu a retenção de leite durante a ordenha mecânica das ovelhas.

(**Palavras chaves:** correlação, glândula mamária, ovino, produção de leite)

Udder measures of Bergamasca ewes

ABSTRACT

The present work aimed to evaluate udder of Bergamasca ewes and its correlation with milk production. It was used 77 ewes fed with balanced concentrate 20 days before lambing season until the end of the experiment. Lambs were kept with their mothers in pasture during daytime and were separated at night. They were returned to their mothers after the morning milking and were weaned at 45 days of age. After 48 hs postpartum, ewes were machine milked once a day at 7h 00, and milk production was daily measured for a period of 60 days. Udder circumference, depth and width and teat width and length were measure at 30 and 60 days of lactation. It was observed higher average of commercial milk production after weaning (0.509 vs 0.435 kg/head/d) than before weaning. In the same way correlations between udder measures and milk production

were positive and significant only after weaning period. The production system used probably was an important variable in that results due to lamb presence during a moment in the day induced milk retention during ewe machine milking.

(Keywords: correlation, mammary gland, milk production, sheep)

INTRODUÇÃO

De acordo com Owen (1975), somente na década de 50 é que foram realizados os primeiros estudos de morfologia de úbere de ovinos leiteiros, avaliando-se inicialmente caracteres mamários considerados importantes para a produção de leite. Medidas do úbere como comprimento, profundidade e largura e da teta como comprimento, largura, ângulo de inserção e distância entre tetas só começaram a serem feitas nos anos 70.

Vários fatores podem influenciar a morfologia do úbere, tais como genótipo, prolificidade (Chene et al. 1988), estágio da lactação (Gonzalo, 1984), número de lactação (Casu et al. 1989), peso, tamanho, estado corporal e sanitário do animal e do úbere, e o sistema de cria (Rovai, 2001).

Características morfológicas do úbere e das tetas são moderadamente herdáveis (Carta et al., 1999) e correlacionadas positivamente com produção de leite (Rovai et al., 1999). Além de estarem relacionadas também com a habilidade das ovelhas à ordenha mecânica.

Segundo Fernández et al. (1997), o tamanho e a forma do úbere são determinados geneticamente, e possuem uma importante função na frequência da ordenha (Labussière, 1988). As características morfológicas, assim como circunferência e conformação do úbere, comprimento e largura da teta, são moderadamente herdáveis, e significativamente correlacionadas com produção de leite (Carta et al., 1999).

Diversas raças de ovinos em todo o mundo têm sido estudadas quanto à morfologia do úbere, no entanto, no Brasil, nenhum relato foi encontrado na literatura sobre o assunto.

O objetivo do presente experimento foi realizar medidas objetivas do úbere e tetas e suas correlações com a produção de leite de ovelhas da raça Bergamácia.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa em Produção de Leite de Ovelha da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade

Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu/SP, durante os meses de Julho à Outubro de 2005. A cidade de Botucatu está situada na latitude 22°52'47" S, longitude 48°25'12" W e altitude de 810 m e no período experimental apresentou temperatura média de 18,32 °C, umidade relativa do ar de 51,07% e precipitação de 72,33 mm.

Utilizaram-se 77 ovelhas da raça Bergamácia com 3 a 6 anos de idade. As ovelhas que pariram gêmeos tiveram um filhote retirado, que foi alimentado artificialmente, e o outro foi criado pela própria mãe.

Durante a gestação, os animais foram mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia. Iniciou-se suplementação 20 dias antes da parição, com dieta de silagem de milho (*Zea mays*) e ração concentrada balanceada de acordo com o NRC (1985). As ovelhas receberam concentrado durante todo o período experimental, 0,300 kg durante a ordenha e 0,700 kg misturado à silagem de milho, fracionado em duas vezes ao dia, às 07h 00 e às 17h 00, totalizando oferecimento de 1 kg de concentrado/dia. A oferta de silagem foi de 1 kg MS/ovelha/dia. A dieta continha cerca de 16% PB e 70% NDT com base na matéria seca.

Tabela 1. Composição do concentrado

Ingredientes	%MS
Milho moído	11,70
Farelo de soja	6,13
Polpa cítrica	30,15
Farelo de algodão	29,48
Refinazil	18,11
Uréia	0,78
Calcáreo	0,81
Sal mineral ¹	2,83

¹Composição da mistura mineral por quilograma do produto: Ca: 230 g, P: 45 g, Cu: 275 mg, Co: 12 mg, Fe: 1200 mg, Fl: 450 mg, I: 12 mg, Mg: 1250 mg, Se: 13 mg, Vit A: 35000 UI/kg, Vit E: 550 UI/kg, Zn: 1250 mg;

Tabela 2. Análise bromatológica do concentrado

Nutrientes	%
MS	88,00
PB	24,94
EE	4,16
MM	9,00
FB	12,53
ENN	45,77
NDT	76,63
FDN	28,62
FDA	18,92

MS: Matéria seca; PB: Proteína bruta; EE: Extrato etéreo; MN: Matéria Mineral; FB: Fibra Bruta; ENN: Extrato não nitrogenado; NDT: Nutrientes digestíveis totais (estimado); FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido.

Adotou-se o sistema misto de produção de leite onde os cordeiros permaneceram com suas mães na pastagem durante o dia e separados às 17h 00 até a desmama (45 dias de idade). Após a ordenha, os cordeiros retornaram às suas mães. As ovelhas, após 48 horas do parto, foram ordenhadas mecanicamente uma vez ao dia, às 7h 00, com produção de leite mensurada diariamente, pelo período de 60 dias. As análises estatísticas foram com base apenas no leite mecanicamente ordenhado, desconsiderando o leite mamado pelos cordeiros, o qual foi denominado de leite comercial.

Utilizou-se sala de ordenha com plataforma e capacidade para 10 ovelhas e ordenhadeira mecânica (Westfalia Tipo RO) com 4 conjuntos de ordenha e linha de leite baixa (120 pulsos/min e nível de vácuo de 36 KPa). Antes de iniciar a ordenha as tetas dos animais foram desinfetadas com solução de iodo glicerinado e após ação do mesmo, foram secas com papel toalha.

As medidas de úbere foram realizadas pela manhã, imediatamente antes do início da ordenha, aos 30 e 60 dias de lactação, em ambos os grupos, no úbere mediram-se: profundidade (da inserção do úbere à extremidade inferior), circunferência (circunferência da região mediana do úbere), largura (distância entre as inserções das tetas) e volume (segundo fórmula abaixo) e nas tetas: comprimento (da inserção à extremidade inferior) e largura (medida da base de inserção), segundo metodologia adaptada de Labussière (1981), para correlacionar com a produção de leite.

Fórmulas para calcular o volume do úbere:

$$R = PC/2*\pi$$

$$V = \pi *R^2*Pf$$

Onde:

R = raio (cm);

PC = perímetro da circunferência (cm);

$\pi = 3,14159265358979$;

V = volume do úbere (cm³);

Pf = profundidade do úbere (cm).

Análise Estatística

Os dados experimentais foram analisados como parcelas subdivididas no delineamento inteiramente casualizado, utilizando-se análise de variância conforme o modelo abaixo, e teste de Tukey para diferenças entre médias ($P < 0,05$). Utilizou-se o programa SAEG 9.0 (UFV, 1997) para análise dos dados.

Modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + (O/T)_{ij} + S_k + (T*S)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

Onde:

Y_{ijk} = característica medida na ovelha j, do tratamento i, na semana k;

μ = constante;

T_i = efeito do tratamento i, sendo i = 1: controle e 2: gordura protegida;

$(O/T)_{ij}$ = efeito de ovelha j, dentro de tratamento i (resíduo a);

S_k = efeito de semana k, sendo k = 1,2, ... 9;

$(T*S)_{ik}$ = efeito de interação entre tratamento e semana;

ε_{ijk} = erro aleatório referente à observação Y_{ijk} .

As correlações entre características foram calculadas corrigindo-se os dados para efeito de tratamento e testadas pelo teste t ($P < 0,05$) de acordo com Stell e Torrie (1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de leite

As médias de produção de leite são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Médias de produção de leite antes e após a desmama e ao final do período experimental

Produção de leite (kg/cab/dia)		
Desmama		
Antes	Após	Média
0,435 ^a	0,509 ^b	0,472

Médias seguidas de letras distintas, na linha, diferem entre si para $P < 0,05$;

Foi observada diferença para produção média de leite diária entre os períodos antes e após a desmama. O pico de produção de leite comercial foi observado na 7ª semana, período imediatamente consecutivo a desmama dos cordeiros. Entretanto, de acordo com Church (1984), o pico de lactação da ovelha ocorre em média entre a 2ª e 4ª semanas de lactação. Isto provavelmente aconteceu em função do sistema de produção utilizado. A presença dos cordeiros com suas mães levaram à retenção de leite. Segundo Marnet & Mckusick (2001), o vínculo mãe-filho parece ser um forte regulador de secreção de oxitocina. A ejeção contínua do leite é dependente da presença de elevada concentração de oxitocina durante toda a ordenha (Bruckmaier & Blum, 1998).

Marnet & Negrão (2000), verificaram que a concentração de oxitocina plasmática foi maior durante a amamentação dos cordeiros, em comparação à ordenha mecânica, fato atribuído ao efeito do comportamento materno, pelo qual a inibição do reflexo da ejeção do leite ocorre devido ao estresse e conseqüente vasoconstrição, ausente quando as ovelhas amamentam seus cordeiros.

Após a desmama, continuou-se com apenas uma ordenha diária, o que pode ter prejudicado o real potencial de produção de leite das ovelhas. De acordo com Gargouri et al. (1993) mais leite comercial é produzido quando as ovelhas são ordenhadas duas vezes ao dia.

Após a desmama, observa-se na Tabela 3 aumento médio diário de menos de 100g por ovelha, o que não representa a capacidade máxima de produção de leite das ovelhas durante 24 horas, mas a capacidade máxima de armazenamento do úbere das mesmas,

provavelmente, em função da morte das células secretoras dos alvéolos, devido ao aumento da pressão intramamária com o acúmulo do leite ao longo do dia.

Medidas de úbere

A Tabela 4 apresenta os valores de medidas objetivas do úbere e das tetas em dois períodos de avaliação da lactação.

Tabela 4. Médias das medidas de úbere (cm) e das tetas (cm), e volume do úbere (cm³) de ovelhas da raça Bergamácia, aos 30 e 60 dias de lactação

Dias de lactação	Médias
Profundidade do úbere	
30 dias	19,14 ^a
60 dias	17,34 ^b
Médias	18,24
Circunferência do úbere	
30 dias	47,07 ^a
60 dias	40,10 ^b
Médias	43,59
Largura do úbere	
30 dias	17,70
60 dias	16,86
Médias	17,28
Comprimento da teta	
30 dias	2,91
60 dias	2,86
Médias	2,88
Largura da teta	
30 dias	2,29
60 dias	2,27
Médias	2,28
Volume do úbere	
30 dias	3426,5 ^a
60 dias	2316,2 ^b
Médias	2871,4

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferem entre si (P<0,05).

Verificou-se diferença entre os períodos medidos apenas entre as medidas para profundidade, circunferência do úbere, e conseqüentemente, para volume, no período avaliado. No entanto, cabe salientar que as medidas encontradas foram maiores às verificadas por Fernández et al. (1995) com a raça Churra, que apresentou 9,30 cm de profundidade, 12,18 cm de largura e 46,55 cm de circunferência do úbere.

Fernández et al. (1995) estudando o efeito do estágio da lactação sobre as medidas de úbere, constataram que há uma diminuição significativa das medidas ao longo da lactação, o que pode ser explicado pela involução da glândula mamária. Fuente et al. (1996), avaliando as características de úbere através de escore, encontrou diminuição entre os meses 1 e 5 de lactação, para profundidade e inserção de úbere. A inserção de úbere também é afetada pelo mês de lactação em vacas (Thompson et al., 1983).

Os valores dos coeficientes de correlação são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Correlações entre produção de leite (PL) e medidas de úbere, antes e após a desmama

Medidas do úbere	PL Antes	PL Após
Circunferência do úbere	-0,3186	0,7403*
Profundidade do úbere	0,2204	0,7504*
Largura do úbere	-0,0033	0,6272*
Comprimento da teta	-0,2588	-0,1853
Largura da teta	-0,0696	-0,0613
Volume do úbere	-0,1814	0,8374*

* P<0,05.

Antes da desmama, aos 30 dias, todas as medidas de úbere apresentaram baixos coeficientes de correlação e com exceção da profundidade, todos foram negativos. Izadifard & Zamiri (1997) em ovelhas Ghezel, encontraram às duas semanas após o parto, várias medidas de úbere altamente correlacionadas com a produção na lactação das mesmas, sendo as maiores com a profundidade ($r=0,75$) e circunferência do úbere ($r=0,72$).

Após a desmama, aos 60 dias, as medidas de circunferência, profundidade, largura e volume do úbere tiveram coeficientes de correlação positivos significativos com a produção de leite, resultados contrários aos de Izadifard & Zamiri (1997), que não encontraram coeficientes de correlação significativos da produção de leite, com medidas de úbere às duas semanas após a desmama.

Ao realizar as medições, o úbere das ovelhas apresentava-se cheio, e provavelmente, aos 30 dias de lactação, elas estavam no período de máxima produção (pico). Estes resultados sugerem que, como os cordeiros ainda tinham acesso às suas mães durante parte do dia para mamar, houve influência nas correlações das medições com a produção de leite, pois ao induzirem a retenção de leite, devido à existência do forte vínculo mãe-filho, tornou-se estressante para as ovelhas a sua presença na sala de ordenha, com prováveis alterações nos níveis dos hormônios adrenalina e cortisol. Com isto, observou-se que apesar do úbere das ovelhas estarem cheios de leite, o mesmo não era totalmente ejetado durante a ordenha, o que levou às correlações baixas e negativas. Já aos 60 dias, com a ausência do cordeiro, todo o leite armazenado pôde ser ordenhado, resultando em correlações positivas altas.

Segundo Izadifard & Zamiri (1997), correlações entre medidas de úbere e produção de leite podem auxiliar em estimativas de produção em futuros programas de cruzamentos. Entretanto, de acordo com Fernández (1995), um único rebanho não pode ser representativo da morfologia mamária de uma raça.

CONCLUSÕES

Medidas de úbere podem ser consideradas para a seleção de animais para produção de leite em ordenha mecânica quando estes não estão mais amamentando.

Em sistema misto de produção de leite, as correlações entre medidas do úbere e produção de leite são positivas e significativas somente após a desmama definitiva dos cordeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bruckmaier, R. M., and J. W. Blum. 1998. Oxytocin release and milk removal in ruminants. *J. Dairy Sci.* 81:939-949.
- Carta, A., S. Sanna, S. Ruda, and S. Casu. 1999. Genetic aspects of udder morphology in Sarda primiparous ewes. Milking and milk production of dairy sheep and goats. EAAP Publication no 95, Wageningen Pers., p.363-368.
- Casu, S., F. Barrilet, R. Carta, and S. Sanna. 1989. Amélioration génétique de la forme de la mamelle de l'abrebis Sarde em vue de la traite mécanique: Résultats préliminaires. Proc. 4th International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants, Tel-Aviv, p. 104-133.

- Chene, N. J. Martal, and J. Charrier. 1988. Ovine chorionic somatomammotropin and fetal growth. *Reproduction, Nutrition, Development*. 28:1707-1730.
- Church, D. C. 1984. *Alimentos y Alimentacion del Ganado*. Vol. 1 y 2. Montevideo: Hemisferio Sur - S.R.L.
- Fernández, G., J.A. Baro, L.F. de la Fuente, and F. San Primitivo. 1997. Genetic parameters for linear udder traits in dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 80:601-605.
- Fernández, G., P. Alvarez, F. San Primitivo, and L. F. De la Fuente. 1995. Factors affecting variation of udder traits of dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 78:842-849.
- Fuente, L. F., G. Fernandez, and F. San Primitivo. 1996. A linear evaluation system for udder traits of dairy ewes. *Livest. Prod. Sci.* 45:171-178.
- Gargouri, A., G. Caja, X. Such, R. Casals, A. Ferret, H. Vergara, and S. Peris. 1993. Effect of suckling regime and number of milking per day on the performance of Manchega dairy ewes. In *Proc. 5th International Symposium on Machine Milking of Small Ruminant Research*. Hungarian J. Anim. Prod.(Suppl. 1):468-483.
- Gonzalo, C. 1984. *Contribución al estudio del ordeno manual y mecánico del ganado ovino em la región Castellano-Leonesa*. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.
- Izadifard, J. and M. J. Zamiri. 1997. Lactation performance of two Iranian fat-tailed sheep breeds. *Small Ruminant Res.* 24, 69-76.
- Labussière, J. 1988. Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. *Livest. Prod. Sci.* 18:253-274.
- Labussiere, J., D. Dotchewski, and J. F. Combaud. 1981. Caractéristiques morphologiques de la mamelle des brebis Lacaune. Méthodologie pour l' obtention des données. Relations avec l' aptitude à la traite. *Ann. Zootech.* 30:115-136.
- Marnet, P. G., and B. C. McKusick. 2001. Regulation of milk ejection and milkability in small ruminants. *Livest. Prod. Sci.* 70:125-133.
- Marnet, P. G., and J. A. Negrão. 2000. The effect of a mixed-management system on the release of oxytocin, prolactin, and cortisol in ewes during suckling and machine milking. *Reprod. Nutr. Develop.* 40:271-281.
- National Research Council. 1985. *Nutrient Requirements of Sheep*. 6th. rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
- Owen, J.B. 1975. Milk production in sheep. *Agriculture LXII*. p.62-110.
- Rovai, M. 2001. *caracteres morfológicos y fisiológicos que afectan la aptitud al ordeno mecánico em ovejas de raza Manchega e Lacaune*. Tesis Doctoral – Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 281p.
- Rovai, M., X. Such, J. Piedrafita, G. Caja, and M. R. Pujol. 1999. Evolution of mammary morphology traits during lactation and its relationship with milk yield of Manchega and Lacaune dairy sheep. In: *Milking and milk production of dairy sheep and goats*. EAAP Publ. No. 95. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.
- Stell, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. *Principles and procedures of statistic. A biometrical approach*, 2 nd ed. Mc Graw-Hill, Inc.

Thompson, J. R., K. L. Lee, A. E. Freeman, and L. P. Johnson. 1983. Evaluation of linear type appraisal system for Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 66:325-331.

Universidade Federal de Viçosa UFV. 1997. SAEG – Sistema de Análise Estatística e Genética, Viçosa, MG, Brasil.

Queijo Tipo Prato e Tipo Roquefort de Leite de Ovelhas Alimentadas com Dieta Contendo Gordura Protegida

RESUMO

O experimento teve como objetivo avaliar o efeito do uso do leite de ovelhas da raça Bergamácia alimentadas com inclusão de 3,5% de gordura protegida no concentrado, sobre o rendimento, composição centesimal, valor calórico e índice de aceitabilidade dos queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort. Utilizou-se 77 ovelhas distribuídas em 2 grupos de forma homogênea por ordem de parição e idade: controle (C) e gordura protegida (GP). As dietas foram isoenergéticas e isoprotéicas, contendo 16% PB e 70% NDT com base na matéria seca. Para ambos os tratamentos, adotaram-se o sistema misto de produção de leite (cordeiros presos à noite e soltos com as mães após a ordenha matinal) realizando-se a ordenha uma vez ao dia. O leite ordenhado foi identificado e congelado pelo período de 3 a 6 meses e então utilizado para a fabricação dos queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort. Após o final do período de maturação dos queijos, calculou-se o rendimento queijeiro e amostras foram coletadas para as análises da composição centesimal e do valor calórico. Realizou-se o teste de aceitação com ambos os queijos, com no mínimo 50 provadores para cada processamento, para a obtenção do índice de aceitabilidade. Para o queijo Tipo Prato, o tratamento C apresentou maior teor de proteína (25,97 vs 23,31%) e menor teor de gordura e valor calórico (17,82 vs 19,46% e 361,99 vs 366,15 Kcal/100g, respectivamente) do que o GP. Já para o queijo Tipo Roquefort, o tratamento GP apresentou maiores teores de umidade e gordura (49,58 vs 46,83% e 13,40 vs 11,80%, respectivamente) o que levou ao maior rendimento queijeiro (6,51 vs 7,34 litros de leite/kg de queijo) do que o C. Ambos os queijos de ambos os tratamentos apresentaram índice de aceitabilidade maior de 70%, representando uma boa repercussão para com os provadores. A gordura protegida melhora a composição centesimal e rendimento de alguns queijos sem alterar a sua aceitação, o que é interessante para produtores e indústria de queijos.

(Palavras chaves: composição do leite, gordura bypass, teste de aceitação, valor calórica)

Prato Type and Roquefort Type Cheese of Ewes Milk Fed with Diet Containing Protected Fat

ABSTRACT

This experiment aimed to evaluate the effect of use of Bergamasca ewe milk fed with concentrate containing 3.5% of protected fat on Prato Type and Roquefort Type cheese yield, composition, caloric value and acceptability index. It was used 77 ewes allocated in 2 homogeneous groups by parturition and age: control diet (C) and protected fat diet (GP). Diets were isoenergetic and isonitrogenous, containing 16% CP and 70% TDN on a dry-matter basis. For both treatments, it was used mix milk production system (lambs housing at night and kept with their mothers after the morning milking) with a milking per day. Milked milk was identified and frozen for three to six months and then used for Prato Type and Roquefort cheese manufacture. After cheese ripening cheese yield was calculated and samples were collected to cheese centesimal composition and caloric value analysis. Acceptance test with at least 50 people was performed to obtain the acceptability index (IA). For Prato Type cheese, treatment C presented higher protein content (25.97 vs 23.31%) and lower fat content and caloric value (18.25 vs 20.68% and 361.99 vs 366.15 Kcal/100g, respectively) than GP. For Roquefort Type cheese, treatment GP presented higher humidity and fat content (49.58 vs 46.83% and 13.40 vs 11.80%, respectively) which takes to higher cheese yield (6.51 vs 7.34 liters of milk/kg of cheese) than C. Both cheeses from both treatments have presented IA higher than 70%, which represented a good repercussion. Protected fat improves cheese composition and yield without changes its acceptance, which is interesting for cheese producers and industry.

(Keywords: acceptance test, bypass fat, caloric value, milk composition)

INTRODUÇÃO

De acordo com a FAO, o mundo produz 8.611.948,97 toneladas de leite ovino, o que representa 1,37% de todo o leite produzido (FAOSTAT, 2005).

No Brasil não existem dados oficiais sobre ovinos leiteiros, nem sobre consumo de queijo de leite de ovelha, mas tem-se observado crescente interesse por esta atividade nos últimos anos.

Segundo FNP (2004), o consumo per capita de queijos no Brasil em 2004 foi muito baixo (2,56 kg/hab/ano) quando comparado com outros países, como Argentina (8,81 kg/hab/ano), Estado Unidos (14,24 kg/hab/ano), Itália (19,69 kg/hab/ano) e França (20,64 kg/hab/ano).

No sistema misto de produção de leite, muito comum entre os produtores de leite ovino, após a única ordenha realizada pela manhã, a ovelha amamenta o seu cordeiro até o final do dia, durante os primeiros 30 dias de lactação (Gargouri et al., 1993). Segundo McKusick et al. (2001) apesar de economicamente viável, a principal desvantagem do sistema misto é que o leite obtido durante o período em que a ovelha ainda amamenta o seu cordeiro, apresenta menor produção de leite comercial com baixo teor de gordura do que em outros sistemas (Gargouri et al., 1993; Fuertes et al., 1998; McKusick et al., 2001), indesejável para a produção de queijo (Requena et al., 1999).

A adição de suplementos nutricionais na dieta de ruminantes para melhorar seu desempenho produtivo é bem difundida. A gordura protegida é um suplemento nutricional obtido a partir de ácidos graxos de cadeia longa, e são fornecidos aos ruminantes na forma de sais de cálcio para aumentar a densidade energética da dieta sem prejudicar digestibilidade da fibra e eliminar microrganismos ruminais. Esta proteção diminui a quantidade dos ácidos graxos que sofrem biohidrogenação no rúmen, tornando-se quimicamente inúteis. Esta proteção se desfaz no abomaso, devido ao ambiente ácido, e os ácidos graxos são liberados no intestino, onde são absorvidos e levados pela corrente sanguínea.

Praticamente todo leite ovino produzido para o consumo humano é transformado em queijo. Por esta razão, quando se avalia a qualidade do leite, atenção maior deve ser dada à sua capacidade de ser transformado em derivados, e na quantidade de derivados produzidos por litro de leite (Bencini & Pulina, 1997).

O queijo Prato, de leite bovino e origem dinamarquesa, é semelhante ao Gouda e Danbo, porém com sabor e textura próprios. Possui ampla distribuição no Brasil e, junto com os queijos Mussarela, Minas, Requeijão e Parmesão, é um dos queijos mais consumidos no país. Sua produção média anual é de 70.000 ton (Cichoski et al., 2002) e inclui as variedades Lanche, Cobocó e Estepe, que diferem quanto ao formato e ao peso (Furtado, 1990).

O queijo Roquefort da França, Feta da Grécia, Ricotta e Pecorino da Itália e Manchego da Espanha, são alguns dos mais populares queijos do mundo, e fabricados com leite ovino.

Dada a importância do queijo Prato no Brasil, e do queijo Roquefort no mundo, delineou-se o presente trabalho para avaliar o efeito da dieta de ovelhas, com adição de gordura protegida, sobre a aceitação, composição centesimal, valor calórico e rendimento destes queijos.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu/SP, durante o período de Novembro de 2005 à dezembro de 2006.

Utilizou-se leite congelado de 77 ovelhas da raça Bergamácia distribuídas homogeneamente por idade e ordem de parição em dois tratamentos: Controle (C – n=37) e Gordura Protegida (GP – n=40).

Os animais foram mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia e receberam dietas experimentais isoenergéticas e isoprotéicas, contendo 16% PB e 70% NDT com base na matéria seca, formuladas com: silagem de milho (*Zea mays*) e ração concentrada composta de: milho moído, farelo de soja, polpa cítrica, farelo de algodão, glúten de milho, uréia, calcário, sal mineral e 35 g/ovelha/dia de gordura protegida (Megalac-E® - Church and Dwight Co., Inc.) para o tratamento GP, pelo período de 60 dias.

Devido a não sincronização de estro das ovelhas, os partos não foram concentrados e, portanto, ordenhou-se leite pelo período de 10 semanas, do dia 11/07/2005 a 19/10/2005.

Para ambos os tratamentos, adotaram-se o sistema misto de produção de leite e, portanto, os cordeiros permaneceram com suas mães na pastagem durante o dia e separados às 17h 00, até a desmama (45 dias de idade). Após a ordenha, os cordeiros retornaram às suas mães. As ovelhas, após 48 horas do parto, foram ordenhadas mecanicamente uma vez ao dia, às 7h 00. A produção média dos tratamentos no período foi de 0,461 kg/cab/dia de leite.

O leite ordenhado foi filtrado para a retirada de possíveis sujidades e em seguida, foi embalado em sacos próprios de 1 litro e congelado em freezer à -15°C por um período médio de 3 a 6 meses, identificados por tratamento e data da ordenha.

Para a fabricação do queijo Tipo Prato, o leite foi agrupado por períodos (1° – 11 a 31/08; 2° – 01 a 22/09; 3° – 23/09 a 19/10), as quais representaram os processamentos 1, 2 e 3, respectivamente. Para o queijo Tipo Roquefort, devido ao maior volume de leite utilizado em cada processamento, foi utilizado leite de todo o período experimental (11/08 a 19/10) de forma homogênea com base na data da ordenha, pois devido ao sistema de produção utilizado, há interferência na composição do leite ao longo da lactação e entre os períodos pré e pós-desmama.

A matéria-prima foi descongelada e pasteurizada pelo processo LTLT (Low Temperature and Long Time - 63°C/30min), resfriada a 35°C e então, utilizada para o processamento dos queijos. Antes do início de cada processamento, foi coletada uma amostra de leite direto da cuba de fabricação de queijos para análise de composição centesimal, efetuadas no equipamento infravermelho Bentley 2000 (Bentley Instruments, INC. Chaska-MN-USA).

A tecnologia de fabricação do queijo Tipo Prato e Tipo Roquefort, foi conforme os fluxogramas propostos por Furtado & Lourenço Neto (1994) e Scholz (1995), respectivamente, com a utilização dos seguintes ingredientes: CaCl₂ (50 ppm) na proporção de 50mL para cada 100 litros de leite; coalho líquido de *Aspergillus niger* var.*awamori*, marca Estrela®, em quantidade suficiente para coagular o leite em 40 minutos à temperatura de 35°C e poder coagulante 1:3000; cultura láctica mesófila homofermentativa tipo O liofilizada, constituída pelas espécies *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* e *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* (DVS 50U), Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda., de utilização direta no tanque, na quantidade de 10% e cloreto de sódio (sal refinado comercial). No processamento do queijo Tipo Roquefort, utilizou-se também,

cultura pura do mofo da espécie *Penincillium roqueforti* liofilizado (DVS 10U), na quantidade recomendada pelo fabricante, obtidos junto à Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda. O queijo Tipo Prato foi embalado a vácuo antes de ir para a câmara de maturação.

O período de maturação foi de 60 dias sob 12°C de temperatura para o queijo Tipo Prato e 30 dias sob 90 a 95% de umidade e 12°C de temperatura e mais 90 dias sob 5°C de temperatura, para o queijo Tipo Roquefort.

A determinação dos teores de extrato seco total, proteína, cinzas e cálcio dos queijos, foram de acordo com os métodos da AOAC (1995). O teor de gordura foi determinado pelo método de Gerber (British Standards Institution, 1989). Para o valor calórico utilizou-se bomba calorimétrica automática, modelo PARR 1281, PARR Instrument Company, EUA.

O rendimento econômico foi realizado em litros de leite/kg de queijo e pela fórmula:

$$R\% = (Mq/Ml) \times 100$$

Onde:

R% = rendimento em %;

Mq = massa do queijo;

Ml = massa do leite.

Realizou-se o teste de aceitação com 168 e 63 provadores não treinados, com os queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort, respectivamente, os quais não pertenciam ao ambiente de trabalho ou familiar e avaliou-se por escala Hedônica estruturada de 9 pontos (1 – desgostei muitíssimo; 2 – desgostei muito; 3 – desgostei regularmente; 4 – desgostei ligeiramente; 5 – indiferente; 6 – gostei ligeiramente; 7 – gostei regularmente; 8 – gostei muito e 9 – gostei muitíssimo), de acordo com o proposto por Stone & Sidel (1992). As provas dos queijos foram em dias diferentes e cada provador consumiu 2 amostras de queijo, uma de cada tratamento e do mesmo processamento.

Na Tabela 1 é apresentado o perfil predominante dos provadores dos 2 tipos de queijos avaliados.

Tabela 1. Perfil predominantes dos provadores dos queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort

Características	Queijos			
	Tipo Prato		Tipo Roquefort	
	%	Descrição	%	Descrição
Sexo	60,0	Mulheres	56,5	Mulheres
Idade	51,8	19 a 30 anos	80,0	19 a 30 anos
	41,7	Acima de 30 anos	20,0	Acima de 30 anos
Fumo	90,9	Não fumantes	91,7	Não fumantes
Consumo de queijo	31,3	Mais de 5x/semana	nd	nd
Escolaridade	52,6	Universitários	96,7	Universitários

nd: não disponível

As características predominantes dos provadores do queijo Tipo Prato, foram mulheres, não fumantes, com alto consumo de queijo e universitários. Já os do queijo Tipo Roquefort foram mulheres, não fumantes e na grande maioria universitários.

Com base nas médias das pontuações obtidas nos testes da escala Hedônica, com a intenção de se confirmar a aceitabilidade dos queijos por parte dos provadores, foi obtido o índice de aceitabilidade (IA) (Dutcosky, 1996) em relação ao sabor dos queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort, utilizando-se o seguinte cálculo:

$$IA(\%) = (A \times 100) / B$$

Onde:

IA – índice de aceitabilidade;

A – nota média da escala Hedônica;

B – nota máxima dada ao produto.

O IA com boa repercussão tem sido considerado $\geq 70\%$

Durante a prova de queijos, os provadores preencheram um questionário a fim de se obter um perfil dos provadores. Foi perguntado o sexo, faixa etária, se fuma ou não, frequência de consumo de vinhos e queijos, e escolaridade.

Análise Estatística

Para o queijo Tipo Prato, os dados experimentais foram analisados em esquema fatorial no delineamento inteiramente casualizado, utilizando-se análise de variância (modelo I) e teste de Tukey para diferenças entre médias ($P < 0,05$). Para as variáveis não-paramétricas (teste de aceitação) foi utilizado o teste de Wilcoxon.

Para o queijo Tipo Roquefort o modelo II, delineamento inteiramente casualizado.

Para todos os procedimentos utilizou-se o programa SAEG (UFV, 1997).

Modelo estatístico I:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + (T*P)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Onde:

Y_{ijk} = característica avaliada utilizando-se o processamento j, do tratamento i;

μ = média;

T_i = efeito de tratamento (i = 1 controle; i = 2 gordura protegida);

P_j = efeito do processamento (j = 1, 2, 3);

$(T*P)_{ij}$ = efeito de interação entre tratamento e processamento;

ε_{ijk} = erro experimental referente à observação Y_{ijk} .

Modelo estatístico II:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = característica avaliada em função do tratamento i;

μ = média;

T_i = efeito de tratamento (i = 1 controle; i = 2 gordura protegida);

ε_{ij} = erro experimental referente à observação Y_{ij} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 é apresentada a composição centesimal do queijo Tipo Prato e do leite utilizado em sua fabricação.

Tabela 2. Composição centesimal do queijo Tipo Prato e do leite utilizado nos processamentos

Processamento	Leite		Queijo	
	C	GP	C	GP
	Sólidos Totais (%)		Umidade (%)	
1	13,18 ^{Ab}	13,39 ^{Aa}	47,77	47,95
2	20,71 ^{Aa}	15,34 ^{Ba}	43,02	42,32
3	14,29 ^{Ab}	15,64 ^{Aa}	43,15	42,92
Média	16,06	14,79	44,65	44,40
	Proteína (%)			
1	4,84	4,98	29,38	26,87
2	5,69	5,72	25,04	21,04
3	5,10	5,28	23,48	22,03
Média	5,21	5,33	25,97 ^A	23,31 ^B
	Gordura (%)			
1	1,50	2,11	13,50	14,26
2	7,70	7,75	21,08	23,48
3	7,38	7,38	20,16	24,29
Média	5,53	5,75	18,25 ^B	20,68 ^A
	Cinzas (%)			
1	1,16 ^{Aa}	1,17 ^{Ab}	5,58 ^{Aa}	5,60 ^{Aa}
2	1,15 ^{Aa}	0,82 ^{Bc}	5,08 ^{Bb}	5,55 ^{Aa}
3	1,17 ^{Ba}	1,28 ^{Aa}	5,12 ^{Ab}	4,58 ^{Bb}
Média	1,16 ^A	1,09 ^B	5,26	5,24

Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey para $P < 0,05$;

C – Controle; GP – Gordura Protegida;

Com exceção do teor de proteína do leite utilizado na fabricação do queijo Tipo Prato, houve efeito de processamento para todas as outras características, o que está diretamente relacionado ao manejo de produção adotado, (sistema misto). De acordo com McKusick et al. (1999), neste sistema, as ovelhas apresentam menor produção média diária de leite com baixo teor de gordura no período pré desmama do que no pós desmama, possivelmente devido à retenção de leite provocada pelo vínculo mãe-filho ainda existente nesta fase. Após a desmama, aos 45 dias (processamentos 2 e 3), pode-se observar uma mudança na composição do queijo e do leite, principalmente no teor de gordura. Isto pode ser explicado pela distribuição da gordura na glândula mamária das ovelhas, que segundo Labussière (1969), é de apenas 25% na fração cisternal e 75% na fração alveolar. Estudos realizados por Muir et al. (1993) encontraram que os glóbulos de gordura do leite ovino são muito maiores, comparado com os de bovino, e requerem

a contração dos alvéolos para descer para a cisterna, o que só acontece com a liberação da oxitocina pela neuro-hipófise.

Desconsiderando os processamentos, houve diferença entre os tratamentos apenas para os teores de gordura e proteína do queijo e teor de cinza do leite, influenciados pela dieta somente após a desmama dos cordeiros, quando as ovelhas apresentaram ejeções normais de leite.

Narimatsu et al. (2003) encontraram 48,4% de umidade, 18,16% de proteína, 24,89% de gordura e 3,73% de cinzas no queijo Prato de leite bovino, valores semelhantes aos encontrados por Spadoti et al. (2005), de 45,11% de umidade, 18,02% de proteína e 25,30% de gordura, mas ambos maiores no teor médio de gordura e menores nos teores médios de proteína e cinza quando comparados aos do presente trabalho. Estas diferenças já eram esperadas não só devido ao leite ser de espécies distintas, como também pela composição da proteína e gordura dos leites bovino e ovino serem bastante diferentes entre si. E também a influência pela presença do cordeiro sobre a composição do leite, que não foi padronizado antes de cada processamento, o que geralmente é realizado pelas indústrias queijeiras.

A Tabela 3 apresenta a composição centesimal do queijo Tipo Roquefort e do leite utilizado em sua fabricação.

Tabela 3. Composição centesimal do queijo Tipo Roquefort e do leite utilizado no processamento

Leite		Queijo	
C	GP	C	GP
Sólidos Totais (%)		Umidade (%)	
12,38 ^B	12,99 ^A	46,83 ^B	49,58 ^A
Proteína (%)		Gordura (%)	
5,15	5,21	27,69	27,23
Gordura (%)		Cinzas (%)	
2,25	2,55	11,80 ^B	13,40 ^A
0,75	0,88	8,09 ^A	6,84 ^B

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey para $P < 0,05$;

C – Controle; GP – Gordura Protegida;

Observou-se diferença entre os tratamentos, apenas para os teores médios de umidade, gordura e cinzas do queijo Tipo Roquefort e sólidos totais do leite utilizado nos seus processamentos. Devido ao leite não ter sido agrupado por período para cada processamento, como foi realizado para o queijo Tipo Prato, a composição média do leite foi fortemente influenciada pelo sistema de produção, o que resultou em um leite com teor de gordura muito baixo, para ambos os tratamentos. De acordo com Bencini & Pulina (1997), os teores de gordura de ovelhas leiteiras varia de 5,30 a 9,10%, entretanto, Mckusick et al. (2001) utilizando gordura protegida em ovelhas em sistema misto de produção, encontraram teores de gordura, durante o período de amamentação, de 2,62 e 2,39% para os tratamentos com gordura protegida e controle respectivamente.

No presente trabalho, o período total de ordenha foi de 60 dias, sendo 45 dias durante o período de amamentação e 15 dias em desmama completa. Apesar do leite utilizado para a produção do queijo Tipo Roquefort ter sido homogêneo em relação ao período de ordenha, o leite ordenhado após a desmama, que já não sofria mais influência negativa da presença do cordeiro sobre o teor de gordura, não foi capaz de aumentar a porcentagem de gordura do leite utilizado no processamento, formado por leite tanto do período pré como do pós desmama (Tabela 3).

Embora tenha havido diferença entre os tratamentos para o teor de gordura do queijo Tipo Roquefort, em ambos os tratamentos estes teores apresentaram-se inferiores aos 30,6% publicados pelo USDA (2006).

O teor de cálcio e valor calórico dos queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Teor de cálcio e valor calórico dos queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort, de ovelhas alimentadas com dietas controle (C) e com gordura protegida (GP)

Processamento	Queijo Tipo Prato			
	Valor Calórico (Kcal/100g)		Cálcio (%)	
	C	GP	C	GP
1	327,69 ^{Ac}	320,22 ^{Bc}	2,1	2,2
2	381,80 ^{Ba}	386,50 ^{Ab}	1,8	1,7
3	376,48 ^{Bb}	391,74 ^{Aa}	1,6	1,8
Média	361,99 ^B	366,15 ^A	1,8	1,9
Queijo Tipo Roquefort				
1	307,08	319,02	2,0	2,0

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey para $P < 0,05$;

C – Controle; GP – Gordura Protegida.

Houve diferença entre os tratamentos para o valor calórico médio do queijo Tipo Prato, com maior valor para o tratamento GP, entretanto, os valores encontrados foram superiores aos de Torres et al. (2000), de 346 Kcal/100 g de queijo e inferiores aos publicados por Silveira, et al. (2002) de 392 Kcal/100 g de queijo, ambos de leite bovino. Vale salientar ainda, que somente durante os processamentos 2 e 3, período em que os cordeiros já haviam sido desmamados, e portanto cessado o efeito inibitório sobre a ejeção do leite, é que os valores do tratamento GP foram maiores do que do tratamento C, demonstrando influência da dieta sobre a composição do leite (Tabela 2) no mesmo período.

Não foi observada diferença entre os tratamentos para o valor calórico do queijo Tipo Roquefort e os mesmo foram inferiores aos 369 Kcal/100 g citados pelo USDA (2006), justificados pela composição do leite utilizado na fabricação destes queijos, principalmente devido ao baixo teor de gordura.

Para os teores de cálcio no queijo, não foi observada diferença entre os tratamentos para ambos os queijos. Segundo Grüdtner, et al. (1997), o teor médio de cálcio de queijo Prato bovino foi de 1,02% e variou de 1,10 a 1,21% (Ribeiro e Viotto, 2005), o que representa quase metade do teor obtido no presente experimento, com leite ovino. Este maior teor é provavelmente em função do teor de cálcio do leite, que também é maior nos de origem ovina do que bovina. Embora no presente trabalho não tenha sido analisado o teor de cálcio do leite, de acordo com Mahaut et al. (2000), o leite de ovelha

é mais rico em sais minerais que o leite de vaca. O leite ovino possui em média 0,19% de cálcio em contraste com 0,11% do leite bovino (USDA, 2006).

O rendimento econômico médio dos queijos, em % e litros de leite/kg de queijo, são apresentados nas figuras 1 e 2 para os queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort, respectivamente.

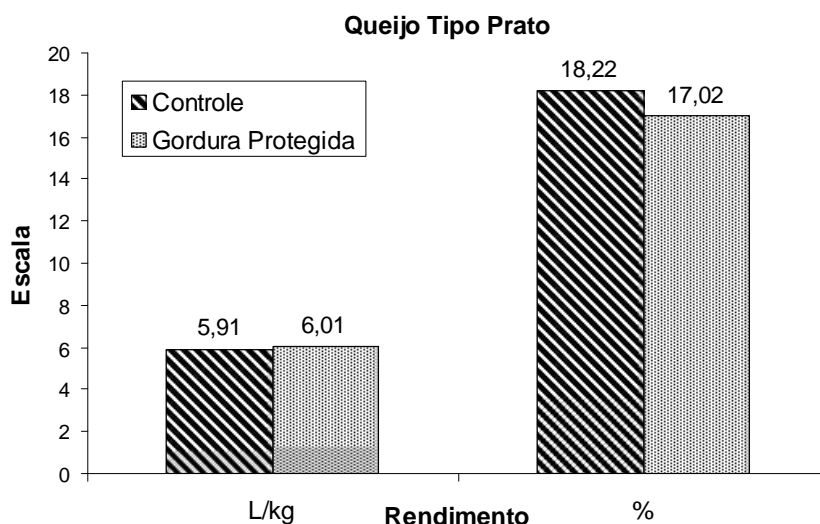


Figura 1. Rendimento econômico médio (L/kg e %) do queijo Tipo Prato
* $P < 0,05$

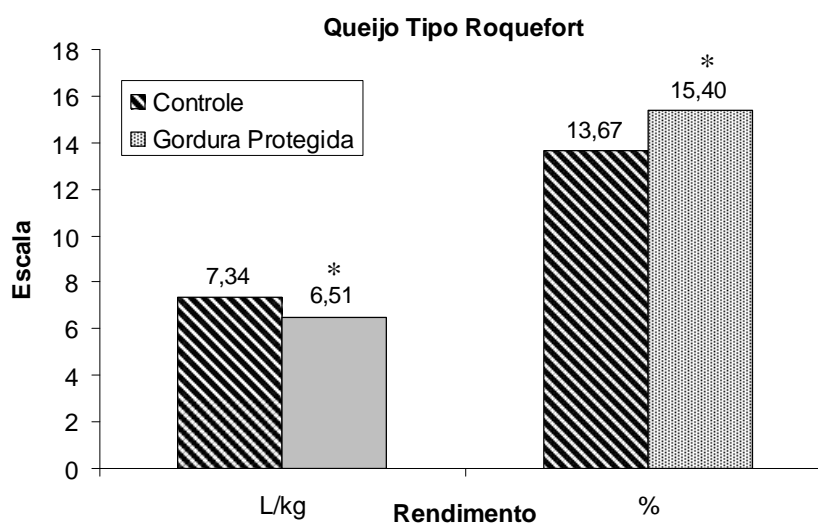


Figura 2. Rendimento econômico médio (L/kg e %) do queijo Tipo Roquefort
* $P < 0,05$

Não houve diferença entre os tratamentos para o rendimento econômico médio do queijo Tipo Prato, já para o queijo Tipo Roquefort, o tratamento GP apresentou rendimento 12,7% maior do que o C, isto representou 0,83 litros de leite a menos para a fabricação de cada kg deste queijo. Resultado obtido provavelmente, em função do

maior teor de gordura do queijo e teor similar de proteína (Tabela 3). O queijo Tipo Prato do tratamento GP, apesar de também ter apresentado maior teor de gordura, teve menor teor de proteína, (Tabela 2), o que resultou em rendimento semelhante entre os tratamentos, uma vez que de acordo com Jaeggi et al. (2004) a gordura e a proteína (caseína) são os dois principais componentes do leite recuperados na fabricação do queijo e estão diretamente relacionados ao rendimento queijeiro.

A composição do leite é um dos fatores importantes no rendimento em queijos, sendo que a percentagem de matéria seca do leite concentra principalmente proteínas e gordura (Phelan, 1981).

A quantidade de queijo obtida a partir do leite é uma indicação da eficiência das operações de fabricação. Segundo Van Slyke & Price (1979), a qualidade do leite, a natureza das operações, as técnicas de fabricação e procedimentos de cura são condições que afetam o rendimento. Estas condições dependem de fatores como: composição do leite, quantidade de seus componentes perdidos no soro, teor de sal adicionado ao processo de fabricação e quantidade de água retida no queijo.

As variações de raça, estágio de lactação e estado de saúde do animal influenciam na composição do leite repercutindo na composição final do queijo, comprometendo principalmente os teores de proteínas e gordura que são o rendimento (Phelan, 1981).

Silveira & Abreu (2003) encontraram para o queijo Prato de leite bovino, com 3,50% de gordura e 3,38% de proteína, rendimento de 9,54 litros de leite/kg de queijo, similar aos obtidos por Rapacci et al. (2005), que ao utilizar coalhos bovino e microbiano, encontraram rendimentos de 8,97 e 9,33 litros de leite/ kg de queijo, respectivamente.

O leite de ovelha, pela sua riqueza em sólidos e em matéria útil coagulável, proporciona rendimentos queijeiros potenciais bem superiores aos apresentados pelos leites de cabra e de vaca. (Peixeiro, 2005)

Na Tabela 5 são apresentados os índices de aceitabilidade dos queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort.

Tabela 5. Índice de aceitabilidade (IA) dos queijos Tipo Prato (Prato) e Tipo Roquefort (Roquefort)

Processamentos	IA - Prato	
	C	GP
3	84,20 ^A	85,68 ^A
1	81,31 ^{AB}	80,05 ^A
2	76,51 ^B	78,76 ^A
Média	80,67	81,50

Processamento	IA - Roquefort	
	C	GP
1	74,96	77,25

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Kruskal Wallis para $P < 0,05$.

C – Controle; GP – Gordura Protegida;

A figuras 3 e 4 apresentam as distribuições das pontuações do teste de aceitação realizado pelos provadores dos queijos Tipo Prato e Tipo Roquefort, respectivamente, dos tratamentos controle (C) e gordura protegida (GP).

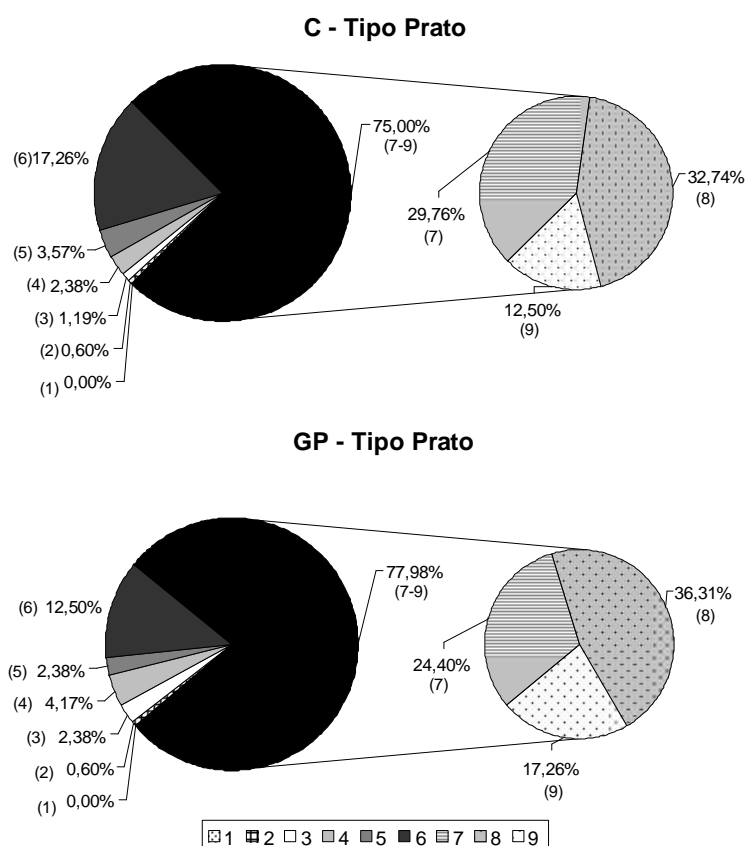


Figura 3. Distribuição das pontuações (1 a 9) do queijo Tipo Prato

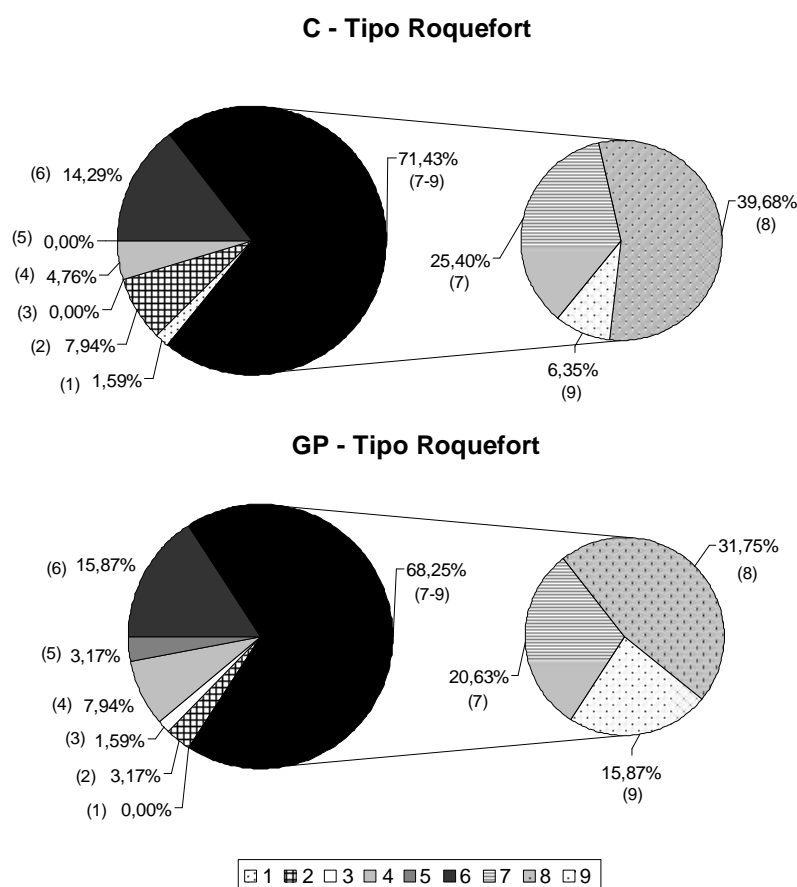


Figura 4. Distribuição das pontuações (1 a 9) do queijo Tipo Roquefort

Ambos os queijos apresentaram índice de aceitabilidade acima de 70%, o que representou uma boa repercussão para com os provadores. Não houve diferença entre os tratamentos para índice de aceitabilidade médio, mas houve diferença entre os processamentos do queijo Tipo Prato do tratamento C. Esta diferença pode ser em virtude da composição do leite, que variou bastante durante a lactação e entre os processamentos (quinzenas) nos quais o leite foi agrupado (Tabela 2).

Estes resultados são considerados satisfatórios, uma vez que os provadores nunca haviam experimentado o queijo Roquefort ou o queijo Prato de leite ovino, pois o último não existe no mercado.

Para ambos os queijos dos dois tratamentos, a ampla maioria dos provadores pontuou os queijos com valores ≥ 7 , demonstrando a existência de consumidores potenciais para os queijos avaliados.

O queijo Prato é um dos mais consumidos no Brasil e praticamente todo queijo ovino consumido no país é importado, portanto, a possibilidade de colocar queijos como

o Roquefort, a preços inferiores aos importados, e outros queijos populares entre os brasileiros, como o Prato, processados com leite de ovelha, permitirá o desenvolvimento de um setor, ainda pouco explorado pela indústria de laticínio e produtores rurais.

CONCLUSÕES

O sistema de produção de leite utilizado influenciou a composição do leite e conseqüentemente a composição dos queijos.

A gordura protegida não influenciou o índice de aceitabilidade dos queijos e proporcionou maior rendimento ao queijo Tipo Roquefort, o que é de extremo interesse para produtores de queijos e indústria de laticínios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC - Association of Analytical Chemists. 1995. Official Methods of Analysis of AOAC International. Washington.
- Bencini, R., Pulina, G. 1997. The quality of sheep milk: a review. *Aust. J. Exp. Agr.* (37) 485-504.
- British Standards Institution. 1989. Determination of Fat Content of Milk and Milk Products (gerber Method). Methods. London: British Standards institution.
- Cichoscki, A.J., Valduga, E., Valduga, A.T., Tornadizo, M.E., Fresno, J.M. 2002. Characterization of Prato Cheese, a Brazilian semi-hard cow variety: Evolution of physico-chemical parameters and mineral composition during ripening. *Food Control.* (13) 329-336.
- Dutcosky, S.D. 1996. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Ed. DA Champagnat, 123 pp.
- FNP Consultoria e Comércio. 2004. ANUALPEC - Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo. 258 pp.
- Food and agriculture organization of the united nations (FAOSTAT). 2005. Agricultural production. Online. Available: <http://faostat.fao.org>. Accessed Dec. 7, 2006.
- Fuertes J.A., Gonzalo, C., Carriedo, J.A., San Primitivo, F. 1998. Parameters of test day milk yield and milk components for dairy ewes. *J. Dairy Sci.* (81) 1300-1307.
- Furtado, M.M. A arte e a ciência do queijo. 1990. Second Edition, São Paulo, Globo, 297 pp.
- Furtado, M.M., Lourenço Neto, J.P.M. 1994. Tecnologia de queijos: manual técnico para a produção industrial de queijos. São Paulo, Dipemar, 118 pp.
- Gargouri, A., Caja, G., Such, X., Casals, R., Ferret, A., Vergara, H., Peris, S. 1993. Effect of suckling regime and number of milkings per day on the performance of

- Manchega dairy ewes. In: 5th International Symposium on Machine Milking of Small Ruminant Research. Hungarian J. Anim. Prod.(Suppl. 1):468-483.
- Grüdtner, V.S., Weingrill, P., Fernandes, A.L. 1997. Aspectos da absorção no metabolismo do cálcio e vitamina D. Ver. Brasil. Reumatol. (37) 143-151.
- Jaeggi, J.J., Wendorff, W.L., Johnson, M.E., Romero, J., Berger, Y. 2004. Milk composition and cheese yield from hard and soft cheese manufactured from sheep milk. In: 10th Annual Great Lakes Dairy Sheep Symposium, November 4-6, Hudson, Wisconsin, USA, (10) 132-142.
- Labussière, J. 1969. Importance, composition et signification des différentes fractions de lait obtenues successivement au cours de la traite mécanique des brebis. Ann. Zootech. (18) 185-196.
- Mahaut, M., Jeantet, R., Brulé, G., Schuck, P. 2000. Les Produits Industriels Laitiers. Editions Tec & Doc, Paris, France, 22 pp.
- Mckusick, B.C., Thomas, D.L., Berger, Y.M. 2001. Effect of weaning system on commercial milk production and lamb growth of East Friesian dairy sheep. J. Dairy Sci. (84) 1660-1668.
- McKusick, B.C., Berger, Y.M., Thomas, D.L. 1999. Rumen protected bypass fat for dairy ewe commercial milk production. in Proc. 5th Great Lakes Dairy Sheep Symp. Univ. Wisconsin-Madison, Dept. Anim. Sci. and Univ. of Vermont, Cntr. Sustainable Agric., (5) 69-80.
- Muir, D. D., Horne, D. S., Law, A. J. R., Steele, W. 1993. Seasonal changes in composition of milk from a commercial Scottish. Milchwissenschaft, (48) 363-366.
- Narimatsu, A., Dornellas, J.R.F., Spadoti, L.M., Pizaia, P.D., Roig, S.M. 2003. Avaliação da proteólise e do derretimento do queijo prato obtido por ultrafiltração. Cienc. Tecnol. Aliment. (23 suppl).
- Peixeiro, M.R.P.A. 2005. Otimização do Processo de Coagulação do Leite de Ovelha com Extracto de Cardo (*Cynara Cardunculus L.*) e Influência nas Características do Queijo de Azeitão. Monografia, Lisboa.
- Phelan, Y.A. 1981. Standarization of milk for cheesemaking at factory level. J. Soc. Dairy Technol. (34) 152-156.
- Rapacci, M., Tujimoto, M.T., Dutcosky, S.D. 2005. Estudo da proteólise e lipólise em queijo prato maturado. In: Sixth Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, Novembro, Campinas, Brasil, (6) 3-5.
- Requena, R., Molina, P., Fernández, Rodríguez, M., Peris, C., Torres, A. 1999. Changes in milk and cheese composition throughout lactation in Manchega sheep. In: Milking and Milk Production of Dairy Sheep and Goats. EAAP Publ. No95. Barillet, F. and Zervas, N.P., ed. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.
- Ribeiro, A.C.O., Viotto, W.H. 2005. Funcionalidade de queijo prato com reduzido teor de gordura fabricado a partir de retentados de baixo fator de concentração. In: XIII Congresso de Iniciação Científica da UNICAMP, Campinas, Resumo-poster, <http://www.prp.unicamp.br/pibic/congressos/xiiiicongresso/paineis/015426.pdf>. Accessed Feb. 11, 2007

- Scholz, W. 1995. *Elaboración de quesos de oveja*. Ed. Acribia, S.A., 145 pp.
- Silveira, F.G., Magalhães, L.C.G., Tomich, F.A., Vianna, S.T.W., Safatle, L., Leal, J.C. 2002. Texto para discussão nº 884: Insuficiência alimentar nas grandes regiões urbanas brasileiras. Brasília, junho de 2002. IPEA, Brasília, Brasil, 39 pp.
- Silveira, P.R., Abreu, L.R. 2003. Rendimento e composição físico-química do queijo prato elaborado com leite pasteurizado pelo sistema htst e injeção direta de vapor. *Cienc Agrotecnol.* (27) 1340-1347.
- Spadoti, L.M., Dornellas, J.R.F., Roig, S.M. 2005. Avaliação sensorial de queijo prato obtido por modificações do processo tradicional de fabricação. *Cienc. Tecnol. Aliment.* (25) 705-712.
- Stone, H., Sidel, J.L. 1985. *Sensorial evaluation practices*. Orlando: Academic Press, 311 pp.
- Torres, E.A.F.S., Campos, N.C., Duarte, M., Garbelotti, M.L., Philippi, S.T., Rodrigues, R.S.M. 2000. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. *Cienc. Tecnol. Aliment.* (20) n.2.
- Universidade Federal de Viçosa UFV. 1997. SAEG – Sistema de Análise Estatística e Genética, Viçosa, MG, Brasil.
- United States Department of Agriculture, National Nutrient Database for Standard Reference, Release 19 (2006), http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl. Accessed Jan. 21, 2007.
- Van Slyke, L.L., Price, W.V. *Cheese*. 1979. Ed Riggeview Publish Company. Independence, Ohio, USA, Cap. 4-5, 41-67.

IMPLICAÇÕES

Devido à atual conjuntura da agropecuária brasileira, principalmente no Estado de São Paulo, com a franca expansão da cultura da cana-de-açúcar e fortalecimento da citricultura, é extremamente necessário que os pecuaristas tornem-se cada vez mais eficientes encarando a atividade como um negócio e atuando como empreendedores. Com a constante valorização da terra, as pequenas propriedades precisam otimizar a sua produção e apostar em produtos de alto valor agregado, principalmente quando estão próximos de centros de consumo, como, por exemplo, a cidade de São Paulo.

Assim como com a lã no passado e nas décadas de 80 e 90 com a carne, a procura por informações sobre a produção de leite ovino no Brasil tem crescido nos últimos anos, atividade que se encaixa perfeitamente no cenário econômico atual.

A utilização de gordura ruminalmente protegida para a produção de leite ovino apresenta resultados positivos como o aumento de produção de leite e a diminuição menos acentuada de produção durante a lactação, o que provavelmente refletirá em maior persistência de lactação.

As medidas objetivas de úbere podem ser uma ferramenta para a seleção de animais para a produção de leite. Embora neste trabalho o coeficiente de correlação entre produção de leite e medidas de úbere antes da desmama tenha sido baixa e não significativa, devemos salientar, que estas medidas foram correlacionadas apenas com o leite comercial (ordenhado), não levando-se em consideração, o leite mamado pelo cordeiro.

Medições de úbere imediatamente antes e após a ordenha podem mostrar mais claramente a influência da amamentação dos cordeiros sobre as correlações das mesmas com a produção de leite.

A adição de 3,5% de gordura protegida no concentrado das ovelhas altera positivamente a composição do leite e conseqüentemente aumenta o rendimento, sem influenciar no índice de aceitação dos queijos.

O leite de ovelha é utilizado em todo o mundo para a produção de queijos finos e derivados, principalmente, devido a sua composição. O uso de gordura protegida pode não só incrementar a produção de leite e seu teor de gordura como também o retorno econômico. Entretanto, vale salientar que o sistema de produção de leite utilizado deve ser considerado, já que este influencia tanto na produção, quanto na composição do leite.

A inclusão de gordura protegida na alimentação de ovelhas leiteiras, tanto para a produção de leite, quanto para a fabricação de queijos é economicamente viável.

Embora a produção de leite ovino seja uma atividade promissora, muita pesquisa ainda é necessária sob as condições brasileiras para que esta seja fundamentada.