

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**VARIAÇÃO DOS PERFIS METABÓLICO, HEMATOLÓGICO E LÁCTEO  
EM OVINOS LEITEIROS NA SERRA GAÚCHA**

**MARCELO ARNT BRITO**

**Porto Alegre**

**2004**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**VARIAÇÃO DOS PERFIS METABÓLICO, HEMATOLÓGICO E LÁCTEO**  
**DE OVINOS LEITEIROS EM CONFINAMENTO**

**Autor:** Marcelo Arnt Brito  
Médico Veterinário

Dissertação apresentada como requisito  
para obtenção do grau de Mestre em  
Ciências Veterinárias na Área  
Patobiologia Animal

**Orientador:** Prof. Dr. Félix H. D.  
González

**Co-orientador:** Prof. Dr. Luiz A. O.  
Ribeiro

**Porto Alegre**

**2004**



## AGRADECIMENTOS

Esta dissertação não seria possível sem a participação das pessoas que me apoiaram de maneira formal e informal. Num primeiro momento, gostaria de deixar registrado o meu profundo agradecimento ao Prof. Dr. Félix H. D. González pela confiança que depositou na minha pessoa no momento em que me escolheu para ser seu orientado. Gostaria também, de expressar o vínculo de amizade que se criou e deixar esquecido os momentos de desavença que por ventura tenham ocorrido durante a graduação.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Luiz A. O. Ribeiro, o meu mais simples sentimento de gratidão. Como professor, recebeu-me de portas abertas em seus trabalhos e pesquisas. Como orientador de estágio curricular, soube dar-me subsídios e orientação na conclusão desta etapa. Sua indicação ao emprego no final do curso exalta sua confiança na minha pessoa e faz parte inicial deste trabalho.

À Profa. Dra. Enefer Oberst, agradeço a orientação “informal”, mas muito importante e o apoio necessário para seguir adiante. À Profa. Dra. Vera B. Wald por sua ajuda na análise estatística dos dados.

Não poderia deixar de agradecer aos alunos William Smiderle, Luciana Lacerda, Sílvia Terra e Patrícia Barbosa pelo companheirismo e ajuda nas coletas e análises.

Ao Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal, ao Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias da UFRGS e ao Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos da Universidade de Passo Fundo pela realização das análises.

Gostaria também de agradecer a Caminhos de Pedra Agroindústria Ltda pelo consentimento da realização deste trabalho e o amigo Alex Crestani pela sua cooperação e confiança.

À minha esposa, sua presença e seu apoio no final deste estudo confirmam que és muito especial para mim. Dessa forma, esta será mais uma conquista minha e que terá a tua presença.

À minha família, fonte de exemplo, alegria e força para continuar a crescer.

Por fim, tenho o dever de agradecer à Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Programa de Pós-Graduação, por mais esta oportunidade oferecida.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	10
<b>2.1</b>	<b>Produção do Leite Ovino</b> .....	10
<b>2.2</b>	<b>Componentes do Leite Ovino</b> .....	11
<b>2.2.1</b>	Água .....	12
<b>2.2.2</b>	Gordura .....	12
<b>2.2.3</b>	Proteína .....	13
<b>2.2.4</b>	Lactose .....	14
<b>2.2.5</b>	Extrato Seco Total e Extrato Seco Desengordurado .....	14
<b>2.2.6</b>	Minerais e Vitaminas .....	15
<b>2.3</b>	<b>Características Físicas do Leite Ovino</b> .....	15
<b>2.3.1</b>	Densidade .....	15
<b>2.3.2</b>	pH .....	16
<b>2.3.3</b>	Acidez Dornic .....	16
<b>2.3.4</b>	Contagem de Células Somáticas .....	17
<b>2.4</b>	<b>Variação dos Componentes do Leite Ovino</b> .....	18
<b>2.4.1</b>	Variação Devido à Raça .....	18
<b>2.4.2</b>	Variação Devido à Idade .....	19
<b>2.4.3</b>	Variação Devido à Temperatura Ambiente .....	19
<b>2.4.4</b>	Variação ao Longo da Ordenha .....	19
<b>2.4.5</b>	Variação Devido ao Estágio de Lactação .....	20
<b>2.4.6</b>	Variação Devido ao Nível de Produção .....	21
<b>2.4.7</b>	Variação Devido à Qualidade Microbiológica do Leite .....	21
<b>2.4.8</b>	Variação Devido à Nutrição .....	22
<b>2.5</b>	<b>Perfil Metabólico na Gestação e Lactação de Ovinos</b> .....	23
<b>2.5.1</b>	Metabolismo Energético .....	24
<b>2.5.2</b>	Metabolismo Protéico .....	25
<b>2.5.3</b>	Metabolismo Mineral .....	27
<b>2.6</b>	<b>Parâmetros Hematológicos na Gestação e Lactação</b> .....	27
<b>2.7</b>	<b>Condição Corporal</b> .....	29
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	31
<b>3.1</b>	<b>Rebanho</b> .....	31
<b>3.2</b>	<b>Coleta e Processamento das Amostras</b> .....	32
<b>3.3</b>	<b>Análise Estatística</b> .....	34
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	35
<b>4.1</b>	<b>Perfil Lácteo</b> .....	35
<b>4.2</b>	<b>Perfil Metabólico</b> .....	37
<b>4.3</b>	<b>Perfil Hematológico</b> .....	40
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	43
<b>5.1</b>	<b>Perfil Lácteo</b> .....	43
<b>5.2</b>	<b>Perfil Metabólico</b> .....	45
<b>5.3</b>	<b>Perfil Hematológico</b> .....	48
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	50
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	51

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Índices reprodutivos e produtivos de ovelhas Lacaune, na serra gaúcha em 2002 e 2003.	35
TABELA 2 - Características físico-químicas (média e desvio padrão) do leite de ovelha da raça Lacaune, criadas no RS, em diferentes períodos da lactação.	36
TABELA 3 - Média e desvio padrão da condição corporal (CC) e do perfil metabólico, no soro de ovelhas Lacaune, vazias (V) e prenhes (P).	37
TABELA 4 - Média e desvio padrão da condição corporal (CC) e do perfil metabólico, no soro de ovelhas Lacaune, durante a gestação.	38
TABELA 5 - Média e desvio padrão da condição corporal (CC) e do perfil metabólico, no soro de ovelhas Lacaune, durante a lactação.	40
TABELA 6- Média e desvio padrão dos parâmetros hematológicos de ovelhas Lacaune vazias (V) e prenhes (P) no início da gestação.	41
TABELA 7- Média e desvio padrão dos parâmetros hematológicos de ovelhas Lacaune durante a gestação.	42
TABELA 8 - Média e desvio padrão dos parâmetros hematológicos de ovelhas durante a lactação	42

## RESUMO

A ovinocultura no Rio Grande do Sul (RS), tem mostrado mudanças no tipo de exploração nos últimos 20 anos. A produção de lã, que por muito tempo movimentou a economia do setor primário, cedeu lugar para a produção de cordeiros. Recentemente, a ovinocultura leiteira começa a dar seus primeiros passos dentro do sistema de produção ovina. Esta dissertação tem por objetivo apresentar a variação dos perfis metabólico, hematológico e lácteo em ovinos leiteiros na Serra Gaúcha e discutir seus resultados. O trabalho foi realizado em ovelhas da raça Lacaune, criadas em regime de confinamento no município de Bento Gonçalves (RS). As observações se estenderam pelo período de dois anos consecutivos. Para determinação do perfil bioquímico foram coletadas amostras de sangue por venipunção jugular sem anticoagulante. O mesmo procedimento foi empregado na coleta de amostras para o hemograma, utilizando-se, nesse caso, tubos contendo EDTA, como anticoagulante. As amostras foram coletadas de sete animais ao acaso nos seguintes períodos fisiológico: (a) ovelhas vazias; (b) início, (c) meio e (d) final da gestação e (e) aos 7, (f) 30, (g) 60 e (h) 140 dias de lactação. Durante os mesmos períodos da lactação foram coletadas amostras para a determinação dos componentes físico-químicos do leite. Os valores dos parâmetros físico-químicos do leite estudados discordam com os resultados citados pela literatura em outros países. A acidez em °Dornic (°D) foi maior que a relatada em outros estudos. Os valores de proteína e gordura foram inferiores aos citados na literatura. Os parâmetros com variação estatística ( $P < 0,05$ ) no período da lactação foram: pH, acidez em °D, densidade, proteína, lactose, gordura, ESTe ESD. O perfil metabólico apresentou as maiores variações com relação à média no final da gestação e início da lactação. Não foi observada diferença significativa nos parâmetros analisados entre o grupo de ovelhas vazias e prenhes, com exceção do cálcio que foi maior nas ovelhas vazias ( $P < 0,05$ ). Dentre os parâmetros do metabolismo nitrogenado, apenas a uréia mostrou variação durante a gestação e a lactação ( $P < 0,05$ ). Os valores de glicose e fructosamina diminuíram e os de BHB aumentaram significativamente ( $P < 0,05$ ) no final da gestação. Durante a lactação a glicose diminuiu e o colesterol aumentou significativamente ( $P < 0,05$ ) com o avanço do período. O nível de magnésio aumentou no final da lactação e o fósforo apresentou uma diminuição nos valores aos 30 dias após o parto ( $P < 0,05$ ). Os parâmetros hematológicos mostraram não haver diferença significativa nos diferentes períodos fisiológicos estudados, com exceção dos neutrófilos segmentados que aumentaram com o avanço da gestação. Os dados encontrados servem como referência para estudos sobre nutrição, metabolismo e qualidade do leite em ovelhas leiteiras.

## ABSTRACT

*The sheep industry of Rio Grande do Sul (RS), the southernmost state of Brazil has experimented changes on the last 20 years. The wool industry, that for a long time played a important economic role, gave place to the lamb industry. More recently the milk industry is gradually growing as a new sheep production system. In this work the variation of the metabolic, hematic and milk profiles of a sheep milk heard, grazed at the hill country of the RS state are presented and discussed. The work was carried out on Lacaune sheep, intensively grazed in the county of Bento Gonçalves (RS). The observations covered a period of two consecutive years. Blood samples were collected strait from the vein using plain vacutainers for metabolic profiles and with EDTA for hematology. The samples were taken randomly from seven sheep being the collections performed during the following physiologic periods: (a) nonpregnant ewes; (b) beginning; (c) middle; (d) end of pregnancy and at (e) 7d (f) 30d; (g) 60d and (h) 140 days of lactation. During the lactation period, milk samples were also taken to assay the physico-chemical compound. The milk physico-chemical values found are on disagreement with reference levels mentioned on the international literature. The acidity in Dornic degrees was higher than cited on previous work. The protein and fat levels found were below those previously cited. The statistic analyses of values of the following parameters, in different collection periods, were significant ( $P<0,05$ ): pH, acidity Dornic, density, protein, lactose, fat, total solid extract and solid defatted extract. The most relevant chances on metabolic profile were noticed at the end of gestation and beginning of lactation periods. No statistical significance were found on the different parameters analyzed comparing pregnant and non pregnant ewes with exception of serum calcium that was higher on the empty ewes ( $P<0,05$ ). Within the parameters related to the nitrogen metabolism, only the urea seric value showed variation ( $P<0,05$ ) during the gestation and lactation periods. The levels of glucose and fructosamine decreased and the BHB increased significantly at the end of gestation period ( $P<0,05$ ). During the lactation period the glucose level lowered and the cholesterol level increased significantly ( $P<0,05$ ). At the end of lactation the magnesium level had an increase and at the same time the phosphorus level lowered, specially at 30 days post parturition ( $P<0,05$ ). In general, the hematologic parameters did not show variation during the physiologic periods studied. An exception was the segmented neutrophils that increased with the advance of the gestation ( $P<0,05$ ). Finally, the data presented here may help for further nutrition and metabolic studies on milk sheep as well as the milk quality produced by those herds.*

## 1 INTRODUÇÃO

É bastante difícil afirmar a origem exata da utilização de ovinos (*Ovis aries*) para a produção de alimentos. Sabe-se que rebanhos acompanharam o desenvolvimento da civilização no Mediterrâneo. No Antigo Testamento, aparecem relatos de que as ovelhas já acompanhavam o homem, bem como relatos da ordenha de ovelhas e da produção de queijo (ASSENAT, 1991). Da mesma forma, Cunningham (2000) relata que no começo da civilização o homem rapidamente percebeu no ovino uma espécie capaz de lhe produzir carne e peles.

A ovinocultura no mundo é explorada nas mais diferentes condições climáticas e com diferentes propósitos. É possível encontrar exemplares de ovinos desde as regiões mais áridas até regiões de clima frio, cuja exploração pode ser para produção de lã, pele, carne ou leite.

Embora a ordenha de ovelhas pareça algo novo e original em nosso país, na Europa e Oriente Médio é exercida há aproximadamente 2000 anos. Com uma produção mundial de 7,8 milhões de litros de leite de ovelha por ano, este produto tornou-se uma importante atividade econômica, principalmente no norte do Mediterrâneo e no Mar Negro (FAO, 2001).

Na Austrália, a indústria queijeira ovina limita-se a três tambos na região de Nova Gales do Sul e algumas pequenas unidades. Existe também, uma unidade experimental de leite de ovelha no Instituto Agrícola Yanco (LANGFORD, 1988).

No final da década de 70, começou a ser desenvolvido um projeto na Argentina para a produção de leite de ovelha. Até o presente momento, trinta produtores estão distribuídos pelo país. Destes, sete estão produzindo queijos e os demais genética. A maioria reunidos em associações como a “Associação Argentina de Produtores Artesanais de Queijos de Ovelha” (AAPAQO) e a “Associação de Ovinos Frisona da Argentina” (GONZÁLEZ e VIZCAYA, 1993).

No Uruguai, alguns criadores estão começando a considerar a produção de leite de ovelha como uma atividade viável economicamente. Nesse país, o Instituto Nacional de Investigação Agropecuária (INIA) tem desenvolvido pesquisa trabalhando com rebanho ovino leiteiro (GONZÁBAL; MONTOSSI, 1991)

Os primeiros ovinos com aptidão leiteira no Brasil foram importados da França, em 1992, para o município de Viamão, no Rio Grande do Sul (RS)<sup>1</sup>. A raça introduzida foi a Lacaune, originária dos montes Lacaune no Tam, limite de Hérault e Aveyron. No início, a denominação Lacaune era limitada às ovelhas desta zona. Atualmente ovelhas de outras regiões da França como Camarès, Larzac, Platôs, Rodez, Ségala e Lauragaise também adotaram o nome Lacaune.

A fusão destas raças era particularmente justificada pelo melhoramento dos rebanhos, tendo em vista a organização de uma seleção sobre aptidões leiteiras. Esta população ovina recebeu sucessivas infusões limitadas das raças Merino e Southdown. Após 1870, alguns criadores iniciaram uma seleção leiteira em seus rebanhos, estimulada em seguida pela instalação dos primeiros laticínios em Roquefort (ASSOCIAÇÃO..., 1998).

A ovelha Lacaune é explorada para produção leiteira e de cordeiros para abate, sendo uma raça de dupla aptidão: 60% de sua produção bruta é fornecida pelo leite e 40% pela carne (cordeiros e ovelhas de descarte). Além disso, o velo que recobre suficientemente o corpo do animal possui mechas finas e curtas com um peso médio de velo de 2,5 kg para cordeiros e de 1,5 kg para ovelhas (ASSOCIAÇÃO..., 1998).

A raça, apesar de ter sido introduzida a poucos anos no RS, adaptou-se às condições de clima e alimentação do Estado. Dados de campo mostram que uma fêmea adulta produz 4,5 litros de leite por dia, no pico da lactação, que ocorre ao redor dos 30-40 dias pós-parto. O período de lactação dura aproximadamente 150 dias. Essa pequena produção é estimulada pelo excelente rendimento no seu beneficiamento. Com aproximadamente cinco litros de leite de ovelha é possível fazer um quilo de queijo.

Atualmente, no RS, existem dois estabelecimentos que beneficiam o leite de ovelha e o transforma em iogurtes, doce de leite e queijos finos. Acredita-se, que 10.000 litros de leite por mês são processados nas duas indústrias, segundo Aginsky<sup>1</sup>.

O surgimento da ovinocultura leiteira, por outro lado, trouxe a necessidade de métodos mais precisos de avaliação das condições metabólico-nutricionais das ovelhas em produção, pois nesse sistema a ocorrência de doenças metabólicas é mais freqüente. O

---

<sup>1</sup> AGUINSKY, Márcio. Porto Alegre, 2004. Comunicação pessoal.

perfil metabólico é uma ferramenta útil para diagnosticar e prevenir estas doenças metabólicas, principalmente para animais de alta produção (GONZÁLEZ et al 2000).

As infecções da glândula mamária são também um problema relevante em sistemas de produção de ovinos leiteiros. Embora a contagem de células somáticas e o “Califórnia Mastitis Test” (CMT) sejam usados rotineiramente em rebanhos bovinos, o seu uso e a interpretação dos resultados são ainda limitados em ovinos, no nosso meio.

A falta de informações sobre o comportamento de rebanhos Lacaune criados na Serra Gaúcha, sem antecedentes de problemas nutricionais, motivou o presente estudo cujos principais objetivos foram:

1. Avaliar as variações do perfil metabólico durante a gestação e lactação relacionando a possíveis distúrbios metabólicos nutricionais;
2. Acompanhar os parâmetros hematológicos durante a gestação e lactação;
3. Avaliar as variações dos componentes físicos-químicos do leite ao longo da lactação em ovelhas Lacaune criadas na região serrana do RS, sem antecedentes de problemas nutricionais;
4. Determinar o perfil metabólico, hematológico e lácteo das ovelhas vazias.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Produção do leite ovino**

Os países europeus, asiáticos e do Norte africano tem uma tradição milenar na produção e consumo de queijos de leite de ovelha. Com isso, existe no mundo mais de 100 milhões de ovelhas que são ordenhadas com uma produção estimada em 7,8 milhões de litros de leite por ano, equivalente a 1,3% do total de todas as espécies produtoras de leite (FAO, 2001).

Mundialmente, o leite de ovelha é muito apreciado não somente pelas qualidades gastronômicas, mas também, por sua inocuidade para pessoas que possuem intolerância à lactose do leite de vaca. Normalmente, consome-se na forma de queijos, iogurtes, sorvetes e uma pequena proporção na forma de leite fluido. O leite ovino tem o dobro do rendimento na produção de queijo, em comparação com o leite de vaca ou de cabra. O iogurte é mais fino, mais leve e em torno de 50% mais nutritivo.

Durante muitos anos, a ordenha era feita manualmente, o que exigia esforço físico e, freqüentemente, era realizada ao ar livre, expondo os ordenhadores ao tempo e prejudicando a qualidade microbiológica do leite. Atualmente, é possível encontrar ordenhadeiras específicas para a espécie no mercado.

O leite é uma atividade significativa para a indústria ovina no mundo. Em regiões menos favorecidas do mundo, o leite de ovinos, por seu alto valor nutritivo, é um componente importante no sustento da família, para muitos milhões de pessoas. Por outro lado, a produção leiteira, industrialmente organizada, concentra-se nos países mais desenvolvidos do Mediterrâneo e está crescendo na Austrália e em Israel.

A produção do leite ovino é a principal fonte de nutrientes para os cordeiros durante as primeiras semanas de vida (GODFREY; GRAY; COLLINS, 1997) e, também, é importante para o mercado lácteo no que diz respeito, principalmente, à produção de queijo e outros derivados (PEETERS et al., 1992). Por esta razão, a avaliação da qualidade do leite deve ser feita no sentido da sua capacidade em ser transformado em queijos e derivados, haja visto a importância da composição no rendimento dos produtos (BENCINI; PULINA, 1997).

Existem muitos sistemas de produção de leite de ovelha. Em muitos lugares da Europa, a ordenha das ovelhas começa no final da lactação, após o desmame dos cordeiros. Na região do Mediterrâneo, nos rebanhos destinados para a produção de leite, o desmame acontece de forma brusca aos 30-45 dias de vida e as ovelhas são ordenhadas durante 3 a 5 meses. Em Israel, González e Vizcaya (1993) citam que a ordenha das ovelhas inicia-se nos primeiros dias após o parto e o cordeiro continua sendo amamentado. No segundo mês os cordeiros são mantidos com as ovelhas apenas algumas horas do dia. O desmame é feito no terceiro mês após o parto e a ordenha continua por 3 a 4 meses

No Brasil, a busca por novas alternativas para a produção primária e a necessidade de sistemas de produção intensivos para a pequena propriedade, despertou interesse dos investidores na ovinocultura, especialmente a leiteira. Dados sobre a eficiência reprodutiva (fertilidade, prolificidade e mortalidade perinatal de cordeiros) e produtiva (produção média diária de leite e duração da lactação) dessas explorações iniciais não tem sido descrito na literatura nacional.

Aliado a isso, o surgimento de laticínios direcionados para o beneficiamento do leite de ovelha aumentou o interesse em pesquisar as formas de produção e a composição do leite dessa espécie.

## **2.2 Componentes do Leite Ovino**

A definição de leite é, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que procede (BRASIL, 2002). A mesma referência, em seu artigo 481, menciona que a composição média do leite das espécies caprinas, ovina e outras, bem como as condições de sua obtenção, serão determinadas quando houver produção intensiva desse produto.

Segundo González (2001), o leite é um fluido composto de glóbulos de gordura e micelas de caseína (caseína, cálcio, fósforo), todas suspensas em uma fase aquosa que contém solubilizadas moléculas de lactose, proteínas do soro do leite e alguns minerais. Os leucócitos são parte da fase suspensa. Neste contexto, Dürr, Fontaneli e Moro (2001) afirmam que os componentes naturais do leite podem ser classificados como principais e secundários quanto a sua contribuição por unidade de massa. Os constituintes principais são a água, a gordura, as proteínas e a lactose, enquanto os secundários englobam, basicamente minerais e vitaminas.

O leite de ovelha difere dos demais leites, especialmente por sua riqueza em seus constituintes. Existem diferenças entre as características analíticas da composição do leite proveniente de rebanhos ovinos criados em diferentes países (ASSENAT, 1991).

A composição físico-química do leite tem importância fundamental para a indústria, visto que o rendimento na produção de derivados lácteos é dependente do conteúdo de gordura e de sólidos não gordurosos. Diante disso, a maior parte dos países tem buscado executar programas de pagamento por qualidade do leite de vaca, baseando-se no nível de contaminação microbiana, contagem de células somáticas, teores de gordura e de sólidos não gordurosos, presença de inibidores e outros parâmetros (CEBALLO, 1999). Da mesma forma, este programa também é desenvolvido em países como França que tem a produção de leite de ovelha como uma importante atividade do setor primário.

### **2.2.1 Água**

A quantidade de água normal do leite está relacionada com a síntese de lactose. O recém-nascido, não tem condições próprias de procurar água, podendo desidratar-se rapidamente sem o fornecimento da água através do leite. Segundo González e Vizcaya (1993) e González (2001), o conteúdo de água no leite varia muito nas diferentes espécies mamíferas, sendo que o leite dos ovinos contém menos água que o de bovinos.

### **2.2.2 Gordura**

A gordura encontra-se no leite em forma de diminutos glóbulos rodeados por uma fina camada protéica (SCHOLZ 1997). Este autor cita que o tamanho médio dos glóbulos

de gordura do leite de vacas, seria de 5  $\mu\text{m}$ , oscilando normalmente entre 1 e 20  $\mu\text{m}$ . Por outro lado, Assenat (1991) menciona que o diâmetro médio dos glóbulos de gordura no leite de ovelhas e de vacas, por ele encontrado, foi de 3,3  $\mu\text{m}$  e de 4,55  $\mu\text{m}$ , respectivamente.

O componente lipídico do leite é formado por uma complexa mistura, sendo os triglicerídeos os mais importantes, perfazendo 98% do total (ASSENAT,1991; GONZÁLEZ, 2001).

A gordura é, de acordo com Peres (2001), o componente do leite que tem maior amplitude de variação. O autor cita que, dependendo da dieta fornecida aos animais, a gordura pode variar entre 2 e 3 unidades percentuais. Os fatores que influenciam o conteúdo de gordura do leite foram estudados por Scholz (1997). Segundo esse autor, a gordura do leite depende muito de variáveis tais como raça, alimentação, manejo dos animais e, ainda, da fase de lactação e o cuidado na ordenha.

Os valores médios de gordura encontrados, em leite de ovelha, variam de 5,97% encontrado por Assenat (1991), 6,7% Gonzalo et al. (1994), chegando até 7,19% descrito por Luquet (1991). Os teores de gordura ao longo da lactação de ovelhas da raça Lacaune foram citados por Assenat (1991), variando de 5,97% no começo da lactação progredindo até 8,38% no final do período. Recentemente, Brito (2003) observou comportamento semelhante nos teores de gordura ao longo da lactação de ovelhas Lacaune no RS, apesar de serem um pouco inferiores. Os valores encontrados pelo autor mostraram um gradativo aumento ao longo do período avaliado, sendo de 5,3% no início da lactação chegando a 7,8% de gordura aos 140 dias após o parto.

### **2.2.3 Proteína**

A composição protéica total do leite ovino reúne várias proteínas específicas. Dentro das proteínas do leite, a mais importante é a caseína, que perfaz cerca de 85% das proteínas lácteas. Segundo Assenat (1991), o leite de ovelha contém pouco nitrogênio não protéico, sendo assim, semelhante ao leite de vaca. Por outro lado, Mahieu et al. (1977) afirmam que o leite de ovelha difere do leite de cabra, por ter um conteúdo relativamente mais alto de nitrogênio não protéico.

Para Scholz (1997), da mesma forma que a gordura, o conteúdo protéico do leite depende em grande parte da raça, do manejo, da alimentação e da fase de lactação. A concentração de proteína aumenta no leite de ovelha durante a lactação, de maneira contínua. Os valores médios de proteína no leite de ovelhas Lacaune, vão desde 4,87% no início até 6%, no final da lactação (ASSENAT, 1991). Resultados ligeiramente inferiores foram descritos por Brito (2003) em ovelhas Lacaune, criadas no RS. O autor encontrou 3,8% de proteína no começo da lactação, chegando ao valor de 5% no final do período analisado.

#### **2.2.4 Lactose**

A lactose é o principal açúcar para a síntese do leite e, também, serve como principal fonte de energia para os neonatos e para as bactérias acidoláticas que participam da transformação do leite em seus derivados. O teor de lactose no leite é pouco influenciado por fatores nutricionais, exceto nos animais subnutridos. Isto se deve ao fato de a lactose estar relacionada com a regulação osmótica na glândula mamária de forma que, quanto maior for a produção de lactose maior será a produção de leite (PERES, 2001). Dessa forma, Assenat (1991) afirma que os valores de lactose no leite de ovelha atingem 5% no início da lactação, diminuindo até 4,2% no final do período, semelhante aos resultados obtidos por Scholz (1997).

No Uruguai, Kremer et al. (1996) determinaram o teor de lactose no leite de ovelhas Corriedale e encontraram valores médios de 5,27%. Recentemente, Brito (2003) encontrou valores médios de 4,6% de lactose em leite de ovelhas Lacaune criadas no RS.

#### **2.2.5 Extrato Seco Total e Extrato Seco Desengordurado**

Para Peres (2001), a variação no teor de sólidos totais (gordura + proteínas + lactose + cinzas) é, em sua grande parte, dependente das suas variações no teor de gordura do leite, fração com maior amplitude de variação. Por outro lado, o teor de sólidos não gordurosos depende, em grande parte, da proteína. Com isso, as variações no teor de sólidos podem ser melhor explicadas a partir da variação de seus componentes. Os valores médios citados por Assenat (1991) de extrato seco total (EST) e de extrato seco desengordurado (ESD) foram

de 18,4% e 11,21% respectivamente, inferiores aos citados por Alvarenga (2000) de 19,1% e 11,5%. Por outro lado, Brito (2003) encontrou no leite de ovelhas Lacaune valores inferiores aos apresentado por estes autores, sendo de 16,78% para EST e de 10,52% para ESD.

### **2.2.6 Minerais e Vitaminas**

De acordo com Scholz (1997), os minerais que estão presentes no leite de ovelha são cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cloro e os elementos traços como ferro, cobre, molibdênio, zinco, iodo e flúor. No caso do leite de ovelha, o cálcio é muito importante para a fabricação de queijo e de iogurte, devido ao seu papel na coagulação do leite. Este mesmo autor relata que o leite ovino é formado ainda, pelas vitaminas A, B1, B2, B6, B12, niacina, ácido fólico, ácido pantotênico, C, D e E.

## **2.3 Características Físicas do Leite Ovino**

### **2.3.1 Densidade**

Denomina-se densidade de um corpo líquido, a relação que existe entre a massa (expressa pelo peso) e o volume desse corpo. Normalmente, usa-se a densidade relativa, que é a densidade absoluta do corpo considerado e a de outro corpo tomada como termo de comparação. No caso de corpo líquido, a densidade é comparada com a da água. Sendo assim, muitos fatores podem alterar a densidade do leite, tais como a espécie animal, raça, mistura de leite de vários animais, época do ano e alimentação. Mas, em especial, a temperatura e o teor de gordura são os fatores que influenciam inversamente na densidade. O aumento da temperatura ou o aumento no teor de gordura, diminuem a densidade (DENSIDADE..., 1999).

Conforme Assenat (1991), a densidade média do leite de ovelha, a 20°C, é de 1036 g/mL ou 1037 g/mL a 15°C. Alvarenga (2002), analisando a densidade do leite de ovelhas, obteve o valor médio de 1037 g/mL a 20°C. Brito (2003) encontrou densidade média de 1035,8 g/mL a 15°C no leite de ovelhas Lacaune na Serra Gaúcha. As variações máximas para leite de ovelha Lacaune, observadas na zona de Roquefort vão de 1034 g/mL a 1038 g/mL. Sendo assim, esses valores podem variar durante o período de lactação, de 1035-1036 g/mL logo após o parto quando o leite é menos rico em gordura, a 1036-1038 g/mL no meio da lactação, e a 1034-1035 g/mL no final, quando o leite é mais rico em gordura. Com o passar do tempo após a ordenha, ocorrem alterações químicas, como hidratação, solidificação de gorduras e diminuição da temperatura (36°C), que provocam aumento da densidade.

### 2.3.2 pH

O pH do leite fresco de ovelha é praticamente o mesmo do leite da vaca. Seu valor médio é da ordem de 6,65. De acordo com Assenat (1991), observam-se variações consideráveis no leite da raça Lacaune na França (região de Roquefort), podendo oscilar entre 6,60 e 6,68. Por outro lado, González e Vizcaya (1993) afirmam que o pH pode variar entre 6,3 e 6,6. Recentemente, Brito (2003) revela, em seu trabalho com ovelhas leiteiras na Serra Gaúcha, que o pH médio, ao longo da lactação, foi de 6,7 sendo maior no início e diminuindo após o segundo mês de lactação. Esses valores estão de acordo com os resultados descritos por Luquet (1991).

### 2.3.3 Acidez Dornic

A acidez em °Dornic é uma análise do leite realizada nos laboratórios dos laticínios como método inicial de avaliação da qualidade. Ela pode ter alguma relação com o estado nutricional do rebanho em lactação. Os altos valores de acidez no leite, normalmente indicam altos níveis de ácido láctico, produzido pela fermentação bacteriana a partir da lactose. Sendo assim, uma elevada acidez implica em elevados níveis de ácido láctico que, por sua vez, resulta em alta contagem bacteriana (PERES, 2001).

Os componentes que contribuem para a acidez normal do leite são o dióxido de carbono, a proteína, os fosfatos e os citratos. Quanto maior a concentração destes compostos, maior a acidez observada. Conforme Assenat (1991), a acidez do leite de ovelha, expressa em graus Dornic ( $^{\circ}$ D), situa-se entre 18 e  $22^{\circ}$ D. Valores mais amplos, de 16 a  $25^{\circ}$ D são referenciados por González e Vizcaya (1993). Por outro lado, Brito (2003) encontrou valores médios ainda maiores em um rebanho no RS ( $26^{\circ}$ D).

#### **2.3.4 Contagem de Células Somáticas**

A contagem de células somáticas (CCS) revela a saúde do úbere. Ela vem sendo avaliada como parâmetro legal da qualidade do leite no Brasil (OSTRENSKY et al., 1999). Sendo assim, a CCS é uma ferramenta importante para se avaliar a qualidade do leite, fator fundamental para o sucesso das empresas que utilizam este produto como matéria-prima.

Uma das principais mudanças que a mastite causa no leite é o aumento no número de células somáticas. Estas células são estruturas de defesa do organismo que, devido à presença de patógenos na glândula, migram para seu interior, a fim de combatê-los. Assim, a CCS no leite individual indica o estado sanitário do úbere, enquanto que a CCS no tanque é utilizada como indicativo da qualidade do leite produzido.

A CCS pode ser realizada diretamente, contando-se as células, ou indiretamente, estimando-se a viscosidade do leite após adição de um reagente próprio. A contagem direta pode ser feita manualmente, utilizando-se microscópio, ou eletronicamente. A contagem manual caracteriza-se por ser um processo demorado e sujeito a erros, pois cada célula é detectada visualmente e contada pelo técnico do laboratório. Já a contagem eletrônica, processo grandemente difundido em outros países, caracteriza-se pela grande rapidez e precisão, sendo baseado na contagem do DNA das células, corado por produtos químicos e irradiado com raio laser.

De acordo com Birgel (1998), a prova Califórnia Mastitis Test (CMT) pode ser feita, sem dificuldade de interpretação, no leite de ovinos e caprinos. Porém, nestas espécies é comum a presença de corpúsculos citoplasmáticos resultantes do processo apócrino da secreção láctea. Por isso, os resultados desta prova devem ser interpretados com muito critério. Por outro lado, autores descrevem em seus trabalhos o uso do CMT

como método para o diagnóstico de mastite sub-clínica em ovinos (VAZ, 1996; LADEIRA, 1998; RIET-CORREA; SCHILD; MÉNDEZ, 1998; QUEIROGA et al., 1999)

Recentemente, Borges et al. (2001) comparou diferentes métodos usados para CCS em leite de cabra e concluiu que os valores obtidos pelo contador eletrônico foram similares à contagem pela microscopia direta, enquanto o CMT subestimou a CCS no leite de cabras.

Os valores normais para o conteúdo de células somáticas no leite de ovelhas variam desde a forma de obtenção, época do ano, fração da ordenha, período fisiológico e também a referência bibliográfica. De acordo com Schalm, Carrol e Jain (1971) amostras de leite bovino com CCS acima de 200.000 células/mL já pode ser considerado indicativo de mastite subclínica. Por outro lado, Paape et al. (2001) afirma que o limite aceitável para CCS no leite de ovinos dos Estados Unidos é de 750.000/mL. Na França, a indústria queijeira trabalha com um limite máximo de 400.000 células/mL no leite de ovelhas Lacaune (BARILLET et al., 2001).

Em seu trabalho com ovelhas leiteiras da raça Churra na Espanha, Gonzalo et al. (1994) observou diferença significativa dos valores de CCS ao longo do estágio de lactação. Segundo o autor, ocorre um aumento fisiológico no início e no final da lactação, bem como no início e no final da ordenha.

## **2.4 Variação dos Componentes do Leite Ovino**

Muitos fatores que contribuem para as variações na produção e na qualidade do leite de ovelhas tem sido descritos, tais como ambiente, raça, idade, estágio da lactação e número de cordeiros por parto. Ou ainda, técnicas de ordenha, estado sanitário e infecções do úbere, manejo do rebanho e nível nutricional durante a gestação e lactação, porção da ordenha, estação do ano, nível de produção, excitação sexual, persistência da lactação, tamanho do animal e prenhez (PEETERS et al., 1992; BENCINI; PULINA, 1997).

### **2.4.1 Variação Devido à Raça**

Segundo Sá e Otto (2003), o genótipo das ovelhas pode afetar tanto a quantidade quanto a qualidade do leite produzido. Outros autores também observaram a influência do

genótipo na lactação (BOUJENANE; LAIRINI, 1992; PEETERS et al., 1992; SAKUL; BOYLAN, 1992; IZADIFARD; ZAMIRI, 1997).

Bencini e Pulina (1997) relataram que a raça Awassi, com aptidão leiteira, pode produzir cerca de 1000 litros de leite em uma lactação, enquanto que a Poll Dorset, com aptidão carne, produz somente 100-150 litros por lactação. Ao se analisar o leite de diferentes raças de ovelhas leiteiras, observa-se diferenças importantes na concentração dos componentes.

#### **2.4.2** Variação Devido à Idade

As ovelhas de primeira cria produzem menos leite do que ovelhas mais velhas e a produção máxima é atingida na terceira ou quarta lactação, sendo que, após esse pico, a tendência é ocorrer uma redução da produção de leite por lactação (BENCINI; PULINA, 1997). Por outro lado, Hassan (1995) afirma que ovelhas de raças nativas do Egito não diferiram significativamente na produção de leite com relação à idade observando, entretanto em ovelhas de 3 e 4 anos tendência a apresentarem maiores produções e persistência da lactação.

#### **2.4.3** Variação Devido à Temperatura Ambiente

O stress térmico pelo calor ocasiona diminuição do volume total de leite e dos teores de sólidos totais, proteína e gordura (GONZÁLEZ, 2003). Essa diminuição é devido ao aumento da frequência respiratória, o que leva a uma moderada alcalose metabólica, e à diminuição no consumo de alimentos. Neste contexto, Gondfrey et al. (1997) avaliaram a produção de leite de ovelhas lanadas e deslanadas, nos trópicos, com uma temperatura média de 30,6°C e observaram que ambas as raças produziram quantidades similares de leite, durante os 63 dias de lactação.

#### **2.4.4** Variação ao Longo da Ordenha

Sabe-se que durante a ordenha, os constituintes do leite podem variar. Um bom exemplo é o teor de gordura do leite. O primeiro leite retirado do úbere possui bem menos

gordura do que o leite removido ao término do processo de ordenha, semelhante ao comportamento da contagem de células somáticas (CCS), com exceção das primeiras gotas de leite (GONZÁLEZ, 2001).

No caso de ovelhas ordenhadas duas vezes ao dia, a produção e a composição do leite proveniente da ordenha da manhã, é diferente da ordenha da tarde. Fuente et al. (1997) obtiveram uma maior produção de leite na ordenha da manhã, quando trabalharam com um intervalo de 10 horas entre as ordenhas da manhã e da tarde. Ao contrário da produção de leite, os teores de gordura, proteína e células somáticas foram superiores no leite proveniente da ordenha da tarde. Peeters et al. (1992) também obtiveram níveis maiores de gordura e sólidos totais na ordenha da tarde e Simos, Nikolaou e Zoiopoulos (1996), embora não tenham obtido diferença significativa entre as ordenhas da manhã e da tarde para produção, proteína e lactose, obtiveram níveis significativamente maiores de gordura no leite da ordenha da tarde.

#### **2.4.5** Variação Devido ao Estágio de Lactação

Além da idade, a produção e a composição do leite podem estar relacionadas com o estágio da lactação. Segundo Church (1984), o pico de lactação em ovelhas ocorre entre a segunda e a quarta semana de lactação, embora este resultado varie bastante entre os diferentes autores. Boujenane e Lairini (1992) afirmam que as raças Sardi, D'man e seus cruzamentos apresentam o pico de lactação na primeira semana após o parto. Por outro lado, Coimbra Filho (1992), em seu trabalho relata que a máxima produção diária é obtida na terceira semana. Já Hassan (1995), afirma que o pico de lactação para raças de alta produção leiteira, pode ocorrer em torno da sétima semana. Diferente de Bencini e Pulina (1997), que descrevem a terceira e a quinta semana após o parto como sendo o pico de produção.

Conforme Bencini e Pulina (1997), após o pico de produção, o declínio da lactação pode ocorrer mais ou menos rapidamente, em função do genótipo ou do potencial individual para a produção de leite. Para ovelhas que permanecem com as crias, o declínio da curva de lactação é explicado pela diminuição da intensidade de sucção dos cordeiros, devido ao comportamento da mãe em restringir a amamentação. Aliado a isso, a maior ingestão de alimento sólido por parte dos cordeiros, diminui a necessidade do consumo de

leite (PEETERS et al., 1992). De acordo com Coimbra Filho (1997), após a oitava semana de lactação a produção de leite diminui 50%.

#### **2.4.6** Variação Devido ao Nível de Produção

Existe uma correlação negativa entre a produção e a composição do leite. Quando as ovelhas produzem mais leite, a concentração de gordura e proteína diminui. Esta relação é válida entre 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). Hassan (1995) observou que a medida que a produção de leite diminuía ao longo da lactação, os teores de gordura e sólidos totais aumentavam. Da mesma forma, Scholz (1997) afirma que os teores de cálcio são relativamente baixos no início da lactação, podendo ocasionar alterações na produção de queijos, aumentando com o avanço do período produtivo.

Outro fator a ser considerado na quantidade de leite produzido, é o tipo de parto da ovelha. Ovelhas com parto gemelar produzem mais leite do que as ovelhas com parto simples (CHURCH, 1984). Porém, Godfrey, Gray e Collins (1997) relatam que o número de cordeiros nascidos por ovelha, pode não afetar a produção de leite, se eles forem separados até 7 dias de idade, aleitados artificialmente e a ovelha ordenhada manual ou mecanicamente.

#### **2.4.7** Variação Devido à Qualidade Microbiológica do Leite

No que diz respeito a qualidade microbiológica do leite, a alta CCS pode alterar a composição do leite. As células somáticas estão correlacionadas com a saúde do animal, indicando uma qualidade microbiológica ruim, quando em excesso. O número de células somáticas aumenta consideravelmente em processos inflamatórios ou patológicos da glândula mamária e provoca uma redução no teor de gordura, caseína, sólidos totais e um aumento do nitrogênio total, nitrogênio não protéico e proteínas no leite (BENCINI; PULINA, 1997). Da mesma forma Dürr, Fontaneli e Moro (2001) afirmam que a inflamação da glândula mamária em bovinos, com conseqüente aumento da CCS, reduz a síntese de gordura, caseína e lactose, reduz os teores médios de cálcio e potássio, aumenta a

passagem do sangue para o leite das soroproteínas, da albumina, do sódio e do cloro. No caso da redução da caseína, esta é compensada pelo aumento nas proteínas provenientes do sangue, fazendo com que a alteração no teor de proteína total seja mínimo.

#### **2.4.8** Variação Devido à Nutrição

A nutrição de uma fêmea lactante é um fator determinante do nível de produção e da qualidade do leite produzido. A alimentação do animal em lactação responde por, aproximadamente, 50% das variações de gordura e proteína do leite, mas não afeta o conteúdo de lactose (FREDEEN, 1996).

Trabalhos realizados na década de 30 já demonstravam o efeito do excesso de concentrados na redução do teor de gordura do leite. A recomendação genérica preconiza que o teor de concentrado na matéria seca da dieta não deveria ultrapassar 60%. Da mesma forma, fibra em excesso nas dietas reduz a ingestão de matéria seca devido ao mais rápido enchimento do rúmen. Por outro lado, a falta de fibra na dieta tem conseqüências que vão além do menor teor de gordura no leite.

O principal fator nutricional relacionado ao teor e produção de proteína do leite é a ingestão de energia. O aumento da ingestão de energia através de fontes de carboidratos aumenta a produção e a porcentagem de proteína. Assim, os fatores que estimulam a produção de gordura e proteína no leite são quase que antagônicos (PERES, 2001).

O teor de proteína na dieta apresenta efeitos pouco consistentes na concentração dos componentes do leite, embora possa aumentar a produção de leite como um todo. Uma deficiência de proteína, na dieta de fêmeas leiteiras, não limita ou reduz a produção de leite imediatamente. Porém, se a deficiência for prolongada e severa, a produção é afetada e haverá um decréscimo no teor de sólidos não-gordurosos do leite (KIRCHOF, 1997; PERES, 2001).

O tipo de concentrado e o seu processamento influem na fermentação ruminal, em especial na taxa de fermentação, o que conseqüentemente reflete no teor de gordura do leite. Neste contexto, o fornecimento de gordura na dieta, de maneira geral, tende a diminuir os teores de gordura e de proteína do leite (PERES, 2001).

## 2.5 Perfil Metabólico na Gestação e Lactação de Ovinos

Durante várias décadas a análise dos componentes sangüíneos tem sido a forma mais freqüente de conhecer e interpretar o estado de saúde da vaca leiteira, basicamente no que se refere a seu estado metabólico (CEBALLO, 2001). Segundo Gonzalez (2000), a composição bioquímica do sangue reflete de maneira confiável o equilíbrio entre o ingresso, o egresso e a metabolização dos nutrientes nos tecidos animais. Sendo assim, o perfil metabólico em ruminantes pode ser usado para monitorar a adaptação metabólica, diagnosticar desequilíbrios da homeostase de nutrientes e revelar as causas que estão por trás da manifestação de uma doença nutricional ou metabólica. Neste contexto, Russel (1991) afirma que o método mais rápido de avaliar o equilíbrio nutricional de ovinos, em períodos críticos, é a determinação da concentração de alguns metabólitos na circulação.

O teste dos perfis metabólicos para avaliar o estado nutricional desenvolvido por Payne et al. (1970) na Grã-Brethanha, foi direcionado, originalmente, para rebanhos de bovinos leiteiros. Posteriormente, no final da década de 70, o uso do perfil metabólico foi utilizado no Chile por Wittwer e Contreras (1980) e, no Brasil, González (1998) também fez uso em bovinos de leite. Por outro lado, Healy e Falk (1974), na Austrália, avaliaram o perfil metabólico de ovelhas clinicamente normais, mantidas em pastagem durante um ano. O resultado do trabalho mostrou pequenas variações nos constituintes bioquímicos do soro. No Chile, os primeiros trabalhos publicados sobre o uso de perfis metabólicos em ovinos são Del Valle, Wittwer e Hervé (1983).

Recentemente, Ribeiro et al. (2004) avaliaram o perfil metabólico de ovelhas mantidas em campo nativo do RS, durante a gestação e lactação. O estudo demonstrou um déficit energético e mineral que podem comprometer a plena expressão do potencial zootécnico dos ovinos.

Conforme exposto por Wittwer (2000), o perfil metabólico pode ser empregado para diagnosticar ou avaliar deficiências minerais, controlar o balanço metabólico de energia-proteína, pesquisar problemas de infertilidade, diagnosticar incidência de transtornos metabólicos e resolver problemas de volume ou qualidade da produção de leite. O método está baseado na amostragem de um ou mais subgrupos de 7 indivíduos, representativos da condição genética, fisiológica, de alimentação e manejo.

### 2.5.1 Metabolismo Energético

Para avaliar o status nutricional energético, os componentes sanguíneos utilizados são: glicose, beta-hidroxibutirato (BHB) e os ácidos graxos livres (AGL). A glicose é o indicador menos expressivo para monitorar o perfil energético, devido ao forte controle homeostático hormonal que o organismo mantém sobre sua concentração e à sua sensibilidade ao stress. Os níveis plasmáticos de BHB são mais úteis em momentos em que a demanda de glicose no organismo é mais crítica, como no final da gestação e início da lactação. Por outro lado, os AGL são bastante sensíveis a graus moderados de déficit energético, mas muito susceptíveis de aumentar em situações comuns de stress no momento da coleta da amostra (GONZÁLEZ, 2000). Sendo assim, a dosagem de fructosamina é útil para mostrar a situação da glicemia do indivíduo 2 a 3 semanas anteriores à coleta.

Prior e Christenson (1976) em seu trabalho, observaram que ovelhas submetidas à dieta alimentar baixa, média e alta (correspondendo a 60, 100 e 140% da necessidade de energia metabolizável, respectivamente) a partir dos 80 dias de gestação, mostraram, no terço final da gestação, níveis séricos de glicose de 43, 50 e 59 mg/dL, respectivamente. O peso médio dos cordeiros ao nascer foi de 3,5 kg para o grupo de ovelhas com baixo nível nutricional e de 5 kg para o grupo com alto nível nutricional.

Um ano mais tarde, Russel et al. (1977) avaliaram o nível nutricional de ovelhas gestantes através da dosagem de BHB plasmático. Esses animais foram submetidos a níveis nutricionais baixo, moderado e alto, cujos valores de BHB foram de 16,6, 11,4 e 7,29 mg/dL respectivamente. Os autores mediram o peso ao nascer dos cordeiros e concluíram que o nível moderado de alimentação não interferiu no peso ao nascer de cordeiros simples, porém diminuiu 8,2% o peso ao nascer dos cordeiros gêmeos. Por outro lado, o nível nutricional baixo durante a gestação, reduziu o peso ao nascer de cordeiros oriundos de parto simples e duplo em 21,5% e 25,8%, respectivamente.

Da mesma forma, Foot et al. (1984), avaliando o status energético de ovelhas Corriedale criadas em pastagem através do BHB no final da gestação e durante a lactação, observaram que existe uma correlação positiva entre a concentração deste componente no final da gestação e o peso ao nascer dos cordeiros. Perceberam também uma correlação positiva entre a concentração plasmática de BHB no início da lactação com o número de cordeiros lactentes por ovelhas e com o ganho de peso dos cordeiros. A partir disso,

concluíram que a dosagem de BHB em períodos da maior exigência alimentar, final da gestação e início da lactação, pode servir de referência para avaliar o nível nutricional de ovelhas em produção.

Contreras et al. (1990), compararam as concentrações sanguíneas de glicose, colesterol e corpos cetônicos no terço final da gestação e início da lactação. Eles mostraram que as ovelhas com gestação dupla apresentaram concentração plasmática de glicose menor do que as ovelhas com gestação simples. Por outro lado, os níveis de colesterol foram maiores nas gestantes que pariram dois cordeiros.

Em seu experimento com ovelhas leiteiras Laxta Cara Rubia, mantidas em pastagem, Bücher (1998) monitorou os níveis de glicose, BHB, albumina e uréia durante a lactação. Ele comparou esses parâmetros em grupos de ovelhas com parição simples e gemelar. As concentrações de glicose mantiveram-se dentro dos valores normais para a espécie nos dois grupos. Por outro lado, o BHB aumentou significativamente em ambos os grupos até os 110 dias de lactação, diminuindo após este período até o final da lactação. Entretanto, os níveis de uréia tiveram uma diminuição significativa durante o período de lactação, ao contrário da albumina que teve significativo aumento no mesmo período.

No Brasil, Ribeiro et al. (2004) acompanharam as flutuações dos metabólitos sanguíneos de ovelhas Border Leicester x Texel durante a gestação e lactação criadas a campo no RS. Dosagens baixas de glicose foram encontradas no final da gestação e início da lactação onde, nos mesmos períodos, o perfil mostrou os níveis mais baixos de BHB. Em outra observação, Ribeiro (2003) traçou o perfil metabólico de borregas Corriedale, em pastagem, durante as diferentes estações do ano. Os níveis de BHB estiveram maiores no verão, concomitante com menores níveis de glicose.

### **2.5.2 Metabolismo Protéico**

O metabolismo protéico pode ser avaliado pela dosagem da concentração de alguns metabólitos, tais como a proteína total, albumina, relação albumina/globulina e uréia. Sabe-se que valores de proteína total abaixo do normal no plasma estão relacionados com deficiência na dieta, excluindo as causas patológicas. Por outro lado, a albumina é um indicador mais sensível para avaliar o status protéico do que as proteínas totais. Sendo

assim, dietas nutricionais com baixos teores de proteína ou casos de subnutrição severa, diminuem as concentrações sanguíneas da albumina.

A concentração de uréia no sangue é de grande valia para avaliar a atividade metabólica protéica do animal. Ela está diretamente relacionada com o aporte de proteína na alimentação e também com a relação energia:proteína da dieta. Valores baixos de uréia no sangue revelam ingestão deficiente de proteína na dieta. Em contra partida, valor elevado desse metabólico é indicativo de excesso de proteína na alimentação ou um déficit de energia (WITTWER, 2000). Este metabólito também pode ser determinado a partir de amostras de leite, pois trabalhos mostram que o conteúdo desse constituinte no leite tem alta correlação com a concentração de uréia sanguínea de vacas em lactação.

A partir do perfil metabólico, Althaus et al. (1995) avaliaram o nível nutricional de ovelhas Corriedale mantidas em pastagem durante a lactação. Os autores observaram que nos primeiros 60 dias de lactação houve diminuição na concentração sanguínea das proteínas totais, albumina e globulina. Por outro lado, foi notado uma tendência de aumento nos níveis de triglicerídios, colesterol e fósforo nos primeiros 30 dias de lactação.

No Chile, Del Valle, Wittwer e Hervé (1983), trabalhando com ovelhas Romney Marsh mantidas em pastagem, avaliaram as variações dos componentes sanguíneos no pré e pós- parto. Os autores concluíram que a hemoglobina (Hb), o hematócrito e a glicose foram os constituintes que melhor expressaram as variações do estado nutricional, os quais diminuíram quando as necessidades alimentares não foram satisfeitas. Ainda, as variações de Hb e hematócrito mostraram alta correlação com as variações de peso vivo e a condição corporal.

Ribeiro (2002), observando o perfil metabólico de ovelhas Border Leicester x Texel no RS, encontrou níveis normais de proteínas totais, globulinas, albuminas e uréia, embora esses metabólicos tenham mostrado uma redução com o avanço da gestação e a lactação. Em outro experimento (RIBEIRO et al., 2003) foi observado o perfil metabólico de borregas Corriedale em pastagem durante as diferentes estações do ano. Os metabólitos relacionados com o metabolismo protéico (proteínas totais, albumina e globulinas) estiveram abaixo dos valores de referências para esta categoria, sendo que apenas as globulinas não apresentaram diferenças entre as estações.

Dados de experimentos recentes, acrescentaram informações sobre flutuações de metabólicos protéicos, durante a gestação. Ferreira et al. (2002) monitorando os níveis de

proteína total, albumina, globulina, uréia, colesterol e tiroxina entre grupo de ovelhas esquiladas aos 74 dias de gestação e ovelhas não esquiladas, não encontrou diferença estatística entre os dois grupos.

### **2.5.3 Metabolismo Mineral**

O monitoramento do perfil mineral nos ruminantes tem sido utilizado para diagnosticar possíveis deficiências de macro e microelementos, tanto em animais criados em pastagem, como em animais de aptidão leiteira, onde a exigência nutricional é bastante elevada. A partir da análise de fluídos, tais como o sangue e a urina, deficiências minerais podem ser diagnosticadas, de forma mais exata. Essa análise dá uma idéia mais aproximada do balanço metabólico de um determinado mineral.

Durante todo o período produtivo, os minerais têm papel importante na nutrição, visto que eles são essenciais para a utilização de energia, da proteína e para a biossíntese de nutrientes (THOMPSON; CAMPABADAL, 1978). A dosagem de suas concentrações no sangue pode revelar aporte nutricional inadequado dos minerais.

## **2.6 Parâmetros Hematológicos Durante a Gestação e Lactação**

Segundo Krajnicakova et al. (1995), o acompanhamento dos parâmetros hematológicos em ovinos podem ser utilizados para avaliar a resposta do organismo frente aos processos fisiológicos de cada fase do ciclo produtivo.

Durante a gestação ocorrem alterações fisiológicas importantes que podem determinar o peso ao nascer e a viabilidade neonatal (DANDREA et al., 2002). Mudanças nos parâmetros hematológicos, durante este período, ocorrem em diferentes espécies animais e fazem parte da adaptação da fêmea ao período produtivo em que ela se encontra (JAIN, 1993).

Alguns autores (LONGO, 1983; HYTTEN, 1985) citam que o volume sangüíneo materno também aumenta em resposta à circulação utero-placentária e ao desenvolvimento do feto. Esse aumento tem como objetivo manter a oxigenação dos tecidos e a pressão sangüínea materna e fetal adequadas.

Estudando as alterações fisiológicas associadas à gestação em mulheres, Ciliberto e Marx (1998) observaram que o volume sanguíneo aumenta progressivamente desde a 6<sup>a</sup> semana alcançando o máximo na 34<sup>a</sup> semana de gestação. O volume adicional não gera complicações ao sistema circulatório materno, devido ao aumento da capacidade dos sistemas vasculares uterino, cutâneo, da glândula mamária e da musculatura estriada. Os autores observaram também, que o aumento do volume plasmático (40-50%) é relativamente maior que o do número de eritrócitos (20-30%), resultando em hemodiluição e diminuição da concentração de hemoglobina.

A dinâmica do parâmetro eritrocitário durante a gestação de várias espécies, incluindo éguas, porcas, ovelhas, cabras e cadelas foi estudado por Fortagne e Schafer (1989). Eles verificaram que os eritrócitos diminuem gradualmente durante a gestação, com um aumento no parto e voltando a baixar na lactação.

A redução do eritrograma durante o estágio final da gestação tem sido interpretada como efeito da hemodiluição resultante do aumento do volume plasmático, que pode chegar a 23% em ovelhas (JAIN, 1993). Condições climáticas podem interferir nestas alterações fisiológicas. Em ambiente semi-árido, os parâmetros eritrocitários aumentam significativamente, alcançando valores máximos durante o parto e diminuindo após este período (EL-SHERIF; ASSAD, 2001).

Alterações típicas de resposta leucocitária a um quadro de estresse são observadas durante o parto. O número de leucócitos totais encontra-se significativamente aumentado, principalmente devido ao aumento de neutrófilos, com ou sem desvio à esquerda. O número de cada tipo de leucócito varia, dependendo do grau de estresse e da condição das membranas fetais. Estas alterações são evidentes entre as 12 e 24 horas após o parto, diminuindo durante os dias seguintes (JAIN, 1993).

Em um estudo com ovelhas primíparas da raça Merino, observou-se que durante o parto o número de neutrófilos era muito maior que os outros leucócitos e as contagens se normalizaram a partir do 7<sup>o</sup> dia pós-parto (JELINEK; FRAYS; HELANOVA, 1986). Anosa e Ogbogu (1979) também relataram um aumento do número total de leucócitos durante o parto, associado a uma intensa neutrofilia, e a linfopenia e eosinopenia moderadas. Neste experimento, os valores voltaram ao intervalo de normalidade para a espécie no 14<sup>o</sup> dia pós-parto. Para estes autores, as alterações leucocitárias observadas são consistentes com as alterações mediadas pelo ACTH associadas ao estresse.

O número de eritrócitos totais, a concentração de hemoglobina e o hematócrito podem sofrer alterações similares (JAIN, 1993). Anosa e Ogbogu (1979) observaram um aumento significativo dos eritrocitários durante o parto. Os autores relacionam este aumento com a mobilização de eritrócitos do baço e com a diminuição do consumo de água decorrente do período periparto.

As alterações observadas na lactação podem ser irregulares em vacas e variam entre rebanhos. Os baixos parâmetros eritrocitários durante este período podem estar relacionados com o nível de produção leiteira, a nutrição do animal (ESIEVO; MOORE, 1979; MANSTON et al., 1975) e o aumento do volume plasmático (SUZUKI et al., 1993). Em geral, quanto maior a produção de leite, menor são os valores destes parâmetros (JAIN, 1993).

A alimentação também afeta os parâmetros hematológicos. Quando os requerimentos nutricionais de ovelhas no pré e no pós-parto não são preenchidos, os níveis de hemoglobina e o hematócrito apresentam-se diminuídos (DEL VALLE; WITTEWER; HERVÉ, 1983). Da mesma forma, a deficiência de energia na dieta também está relacionada com baixos níveis de hemoglobina (CONTRERAS, 2000).

## **2.7 Condição Corporal (CC)**

A avaliação da condição corporal (CC) em ovinos é um método simples, subjetivo e bastante útil para estimar as reservas de gordura corporal. De acordo com Russel, Doney e Gunn (1969), o método baseia-se na palpação dos processos dorsais e transversos das vértebras lombares, avaliando-se dessa maneira, a quantidade de músculo e gordura no ângulo formado por esses processos. Dessa forma, os animais são classificados numa escala que vai de 1 a 5, em que um é o animal caquético e cinco o animal extremamente obeso.

A cobertura de lã, característica de algumas raças ovinas, mascara bastante as formas corporais destes animais, sendo necessário a percepção tátil do desenvolvimento dos tecidos adiposo e muscular. Outro ponto que merece atenção, é a menor deposição de gordura no tecido subcutâneo e maior nos depósitos intra-abdominais, típico das raças com aptidão leiteira, que poderá provocar uma sub-avaliação da CC do animal.

Segundo Geenty e Rattray (1987), a mudança de uma unidade na escala será equivalente a um aumento no peso vivo de 6-12 kg e um aumento de 6-10% na gordura

corporal. Baertsche (1988) sugere CC de 2,5 a 3,0 para ovelhas no momento da concepção, de 3,0 a 3,5 no final da gestação e início da lactação e, finalmente de 2,5 para o final da lactação.

Muitos trabalhos têm sido realizados usando a CC para avaliar a nutrição de ovinos em diferentes períodos produtivos. Grande parte deles compara a CC com o desempenho reprodutivo das fêmeas. Em nosso país, o uso da avaliação da CC em ovinos tem sido direcionado para o sistema de produção de cordeiros.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Rebanho

O trabalho foi realizado em um rebanho de ovelhas leiteiras, da raça Lacaune, de uma propriedade localizada no Distrito de São Pedro, Bento Gonçalves. Este município localiza-se na região serrana do RS, cuja altitude média é de 600 m acima do nível do mar e sua localização geográfica é 29° 07' 16'' de latitude sul e 51° 26' 44'' de longitude oeste.

Os solos da região são de origem basáltico, classificado como Cambissolos com textura argilosa, acidez elevada, bom teor de matéria orgânica e fertilidade natural média. A topografia é irregular com declividade acentuada, sendo que a cobertura de solo varia de pequenas clareiras com vegetação rasteira, mata arbustiva e semi-arbustiva, parreiras e pomares de pêsego e ameixas. A temperatura anual média é de 16,5° C e a precipitação é de 1823 mm por ano (OLIVEIRA, 2003).

O rebanho era formado por 450 ovelhas Lacaune e Lacaune x Texel de vários graus de sangue e 13 carneiros puros de origem. O sistema de criação usado na propriedade era o confinamento em galpão, com uso de casca de arroz como cama para os animais. O galpão possuía paredes nas laterais dotadas de janelas para circulação de ar porém, no verão a temperatura interna elevava-se bastante.

A alimentação era fornecida nos cochos, duas vezes ao dia, de acordo com a categoria animal. O volumoso usado é silagem de milho e pasto verde (tifton, aveia e azevém) ou feno. O concentrado (19,34% de PB e 74,44% de NDT) é misturado na propriedade, usando farelo de soja, casca de soja, grão de milho e premix mineral-vitamínico para ovinos. Usa-se também, resíduo de cervejaria na alimentação dos animais. Cada animal recebia em média por dia, 3 kg de silagem, 1 kg de pasto verde cortado e no terço final da gestação, mais 200 g de ração. Durante o período da lactação, recebiam 3 kg de silagem, 2 kg de pasto verde cortado, 800 g de ração e 800 g de resíduo de cevada.

O manejo sanitário dos animais consistia em vacinações periódicas contra a clostridiose. A cada 60 dias era realizado o controle da verminose através da contagem de ovos por grama de fezes (opg) e dosificações, conforme os resultados. O índice de mastite subclínica no rebanho manteve-se entre 5 e 10 %. Não foi identificado qualquer problema metabólico no rebanho durante o período do estudo.

Os animais eram ordenhados duas vezes ao dia com uso de ordenhadeira mecânica própria para ovinos. A ordem de ordenha seguia da seguinte rotina: (a) ovelhas sem mastite no final da lactação; (b) ovelhas sem mastite no início da lactação e (c) ovelhas com mastite. As ovelhas no início da lactação que estavam amamentando seus cordeiros, eram separadas destes, momentos antes da ordenha. Esse período de separação ia aumentando com desenvolvimento dos cordeiros até completarem 30 dias, quando eram desmamados.

O experimento foi realizado durante dois períodos produtivos em anos consecutivos (2002-2003). Para isso, selecionaram-se 100 ovelhas que estivessem entre a segunda e a quarta lactação e que tivesse grau de sangue acima de 7/8 Lacaune. Nesse grupo de animais foi monitorado o índice de prenhez ( $n^{\circ}$  ovelhas prenhes/ $n^{\circ}$  de ovelhas acasaladas); prolificidade ( $n^{\circ}$  de cordeiros nascidos/ovelhas paridas) e mortalidade perinatal de cordeiros ( $n^{\circ}$  de cordeiros mortos até sete dias de vida /  $n^{\circ}$  de cordeiros nascidos). Observou-se ainda a produção média diária (L) de leite e a duração da lactação em dias.

O manejo reprodutivo utilizado incluiu sincronização de estro com pesários intravaginais, contendo 60mg de medroxiprogesterona. Após 12 dias retirou-se o dispositivo e procedeu-se a inseminação com sêmen fresco, 48 horas após. A seguir foi utilizado repasse com carneiros, por 30 dias.

O diagnóstico de gestação, por ultra-sonografia, foi realizado 30 dias após o final do repasse, utilizando-se um aparelho da marca Vetscan 2, equipado com um transdutor setorial de 3,5 MHz. Para o exame, as ovelhas, foram colocadas na sala de ordenha. O transdutor, previamente embebido em gel de carboxi-metilcelulose, foi aplicado na região inguinal direita do animal.

### **3.2 Coleta e Processamento das Amostras**

Foram coletadas amostras de sangue, de sete animais para cada período fisiológico tomados ao acaso. As amostras foram coletadas nos seguintes períodos: (a) no início (diagnóstico de gestação aos 60 dias); (b) meio (90 dias) e fim (120 dias) da gestação e (c) aos 7, 30, 60 e 140 dias de lactação. As coletas de sangue foram feitas sempre antes da ordenha da manhã, com os animais contidos manualmente pelo tratador. Em cada período avaliado os animais coletados tiveram sua CC avaliada (usando escala de 1 a 5). As coletas

foram realizadas por venipunção jugular usando tubos Vacutainer<sup>1</sup> de 5mL, com EDTA para realização de hemograma e sem anticoagulante para dosagem do perfil metabólico.

As amostras foram mantidas em refrigeração até a chegada ao laboratório. O hemograma total foi realizado no momento da chegada das amostras. As amostras de sangue sem anticoagulante foram centrifugadas (2500 rpm por 15 min), sendo retirado o soro e armazenado em tubos eppendorf de 1 mL. Foram então mantidas a -20°C até o momento das análises bioquímicas.

As amostras de leite foram coletadas durante os períodos correspondentes da lactação. Da mesma forma que o sangue, o leite foi coletado durante a ordenha da manhã. A rotina normal foi respeitada e consistia em: (a) entrada dos animais na sala de ordenha; (b) o ordenhador lavava as mãos, desprezava os primeiros jatos em caneca de fundo escuro; (c) era feito a higienização dos tetos com água hiperclorada (10 ppm) e (d) secagem dos mesmos. Após este procedimento, realizava-se o teste do Califórnia Mastitis Test (CMT) e em seguida era realizada a coleta das amostras.

Coletaram-se, aproximadamente 400 mL de leite de mistura de cada animal em um recipiente previamente higienizado com cloro. Destes, 300 mL foram encaminhados para o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para determinação do pH, acidez em °Dornic, densidade, gordura, EST, ESD. Uma alíquota de cada amostra foi enviada, com conservante (Bronopol), para o Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos, da Universidade de Passo Fundo para determinação de proteína, lactose e CCS. Outra alíquota foi separada, para determinação de uréia no Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias da UFRGS. As amostras foram, rapidamente resfriadas até 4°C e mantidas assim em uma caixa isotérmica até a análise no laboratório.

As contagens totais de eritrócitos e leucócitos foram realizadas manualmente pela técnica de microdiluição e contagem em câmara de Neubauer. O hematócrito foi determinado por microcentrifugação e a determinação da hemoglobina foi feita mediante a técnica colorimétrica do cianeto de potássio. A partir da confecção e análise do esfregaço sangüíneo corado (corante de Wright) de cada animal, foi realizada a contagem diferencial de leucócitos e avaliação da morfologia celular.

---

<sup>1</sup> Becton Dickinson, Juiz de Fora, MG, Brasil

Os componentes bioquímicos do soro foram analisados pelos seguintes métodos: albumina pelo método do verde de bromocresol<sup>1</sup>; proteínas totais pelo método do biureto<sup>1</sup>; globulina por subtração (proteína total menos albumina); colesterol total pelo método do colesterol esterase oxidase<sup>1</sup>; glicose pelo método da glicose oxidase<sup>1</sup>; uréia pelo método da urease<sup>1</sup>; BHB por método cinético enzimático<sup>2</sup>; cálcio pelo método púrpura de ftaleína<sup>1</sup>; fósforo inorgânico pelo método de molibdato de amônia<sup>1</sup> e magnésio pelo método de magon sulfonada<sup>1</sup>.

O pH do leite foi determinado através de um potenciômetro marca DIGIMED com eletrodo de penetração. A densidade foi medida por meio de termolactodensímetro de Quevene e a leitura corrigida para 15°C. A gordura foi determinada pelo método de Gerber e expressa em %. O EST foi determinado através de processo indireto, utilizando a fórmula de Fleischmann e o ESD foi obtido através de cálculo da diferença entre o EST e a gordura. O método de análise usado para determinar a proteína, a lactose e a CCS foi o de espectrofotometria de infravermelho.

### **3.3 Análise Estatística**

A análise estatística dos dados foi realizada com o programa SAS versão 6.12. Foram calculados as médias e o desvio padrão e feita a análise da variância, para determinar diferenças entre os períodos de coletas. As diferenças entre médias foram realizadas pelo teste de Tukey e o nível de significância foi de 0,05.

---

<sup>1</sup> Labtest Diagnóstica, Lagoa Santa, MG, Brasil

<sup>2</sup> Randox Laboratories, Antrim Reino Unido

## 4 RESULTADOS

Os resultados reprodutivos e produtivos observados no rebanho (do experimento e demais animais) de ovelhas Lacaune na Serra Gaúcha, durante os dois anos do experimento, são mostrados na Tabela 1. Os dados mostram que a porcentagem de prenhez, a prolificidade e a mortalidade perinatal de cordeiro foram em média de 80,45%, 1,35 e 6,65%, respectivamente.

A taxa de mortalidade perinatal de cordeiros, embora baixa comparada a valores de campo do RS, mostrou um pequeno aumento no segundo ano de observação. Os dados da Tabela 1 mostram ainda que a duração média da lactação das ovelhas foi de 160 dias com uma produção média de leite 1,3 litros/ovelha/dia, dados ainda não referidos em ovinos leiteiros criados no Brasil.

Tabela 1 – Índices reprodutivos e produtivos de ovelhas Lacaune, na Serra Gaúcha em 2002 e 2003.

Ano	Nº	PP <sup>1</sup> (%)	Prolificidade	Mortalidade perinatal (%)	Produção média (litros/dia)	Duração da lactação (dias)
2002	100	79,6	1,37	5,4	1,28	162
2003	100	81,3	1,33	7,9	1,33	158

<sup>1</sup>Porcentagem de prenhez

### 4.1 Perfil Lácteo

A Tabela 2 mostra a média e o desvio padrão das características físico-químicas do leite (pH, acidez, densidade, proteína, lactose, gordura, EST, ESD, uréia, CMT e CCS) de ovelha da raça Lacaune nos diferentes períodos da lactação.

Os valores médios das características físicas do leite (pH, densidade, acidez Dornic e CCS) foram respectivamente 6,53, 1036,7 g/mL, 25,13°D e 171,75 (x1000/mL). O pH mostrou um decréscimo aos 30 dias de lactação ( $p < 0,05$ ) diferindo em relação aos demais períodos. A acidez Dornic (°D) aumentou significativamente ( $p < 0,05$ ) no final da lactação. Foi observada uma redução ( $p < 0,05$ ) no valor da densidade aos 30 dias de lactação. Finalmente a CCS mostrou valores variáveis, sendo o maior valor observado no início da

lactação. Esse parâmetro por ser extremamente variável e assimétrico não se presta para análise estatística.

Tabela 2 – Características físico-químicas (média e desvio padrão) do leite de ovelha da raça Lacaune, criadas no RS, em diferentes períodos da lactação.

Parâmetro	7 dias lactação	30 dias lactação	60 dias lactação	140 dias lactação
PH	6,54 <sup>b</sup> ±0,28	6,29 <sup>a</sup> ±0,41	6,74 <sup>b</sup> ±0,15	6,56 <sup>b</sup> ±0,12
Acidez (°D)	23,60 <sup>b</sup> ±3,54	23,53 <sup>b</sup> ±6,7	24,93 <sup>b</sup> ±3,05	28,46 <sup>a</sup> ±3,24
Densidade (g/mL)	1037,7 <sup>a</sup> ±2,1	1035,4 <sup>b</sup> ±2,2	1036,7 <sup>a</sup> ±1,2	1036,8 <sup>a</sup> ±1,0
Proteína (%)	4,23 <sup>b</sup> ±0,34	4,27 <sup>b</sup> ±0,35	4,30 <sup>b</sup> ±0,30	5,04 <sup>a</sup> ±0,32
Lactose (%)	4,69 <sup>b</sup> ±0,29	5,04 <sup>a</sup> ±0,17	4,74 <sup>b</sup> ±0,27	4,56 <sup>b</sup> ±0,23
Gordura (%)	4,90 <sup>b,c</sup> ±0,67	5,99 <sup>b,d</sup> ±1,34	5,26 <sup>b,d</sup> ±1,27	7,02 <sup>a</sup> ±1,02
EST <sup>1</sup> (%)	15,42 <sup>b</sup> ±0,87	16,26 <sup>b</sup> ±1,51	15,54 <sup>b</sup> ±1,43	17,81 <sup>a</sup> ±1,47
ESD <sup>2</sup> (%)	10,50 <sup>a</sup> ±0,41	10,21 <sup>b</sup> ±0,34	10,28 <sup>b</sup> ±0,28	10,74 <sup>a</sup> ±0,45
Uréia (mmol/L)	9,06 ±2,72	9,39 ±2,11	9,05 ±1,31	7,55 ±1,34
CMT <sup>3</sup> (% não reagente)	87,5	85,5	93,5	93,5
CCS <sup>4</sup> (x1000/ml)	231,13 ±427,65	50,40 ±82,50	198 ±551,69	207,47 ±370,60

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa (p<0,05)

<sup>1</sup> EST = extrato seco total.

<sup>2</sup> ESD = extrato seco desengordurado.

<sup>3</sup> CMT = California Mastitis Test.

<sup>4</sup> CCS = contagem de células somáticas.

Os valores médios das características químicas (proteína, lactose, gordura, EST, ESD e uréia) foram de 4,46%, 4,76%, 5,79%, 16,25%, 10,43% e 8,94 mmol/L, respectivamente. O teor de proteína encontrado mostrou um avanço progressivo ao longo da lactação. A proteína aumentou (p< 0,05) no final da lactação. A lactose aumentou aos 30 dias da lactação (p< 0,05) em relação aos demais períodos.

O teor médio de gordura do leite mostrou um gradativo aumento ao longo do período de lactação (4,9% no início e 7,02% de gordura no final da lactação). A análise dos dados revelou que o valor observado, no final da gestação, diferiu significativamente (p< 0,05) dos demais períodos. Esse tipo de comportamento foi também observado nos valores de EST. Em relação ao ESD, os dados mostraram um aumento do valor no final da lactação que diferiu significativamente (p<0,05) dos valores medidos aos 30 e 60 dias de lactação. Finalmente, a uréia não mostrou variação significativa nos períodos estudados.

## 4.2 Perfil Metabólico

A Tabela 3 mostra os valores médio e os desvios padrão da CC, bem como de doze diferentes parâmetros metabólicos das amostras de soro coletadas de ovelhas vazias (V) e prenhes (P), no início da gestação.

Tabela 3 – Média e desvio padrão da condição corporal (CC) e do perfil metabólico, no soro de ovelhas Lacaune, vazias (V) e prenhes (P).

Parâmetro	Vazias	Prenhes
CC (1-5)	3,14 ±0,41	3,03 ±0,36
<i>Metabolismo nitrogenado</i>		
Proteína (g/L)	78,25 ±8,19	73,24 ±7,80
Globulina (g/L)	40,40 ±4,00	36,42 ±7,55
Albumina (g/L)	37,85 ±6,69	36,82 ±3,36
Uréia (mmol/L)	5,46 ±1,39	3,49 ±1,92
<i>Metabolismo energético</i>		
β-hidroxibutirato (mmol/L)	0,18 ±0,16	0,17 ±0,17
Glicose (mmol/L)	2,97 ±0,57	3,10 ±0,66
Colesterol (mmol/L)	2,78 ±0,56	2,31 ±0,53
Fructosamina (mmol/L)	1,84 ±0,26	1,78 ±0,21
Triglicérides (mg/dL)	30,70 ±10,83	32,25 ±9,77
<i>Metabolismo mineral</i>		
Cálcio (mmol/L)	2,75 <sup>b</sup> ±0,24	2,44 <sup>a</sup> ±0,34
Magnésio (mmol/L)	1,06 ±0,18	1,03 ±0,08
Fósforo (mmol/L)	2,45 ±0,96	2,23 ±1,13

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ )

A análise dos dados mostrou não haver diferenças estatisticamente significativa nos valores dos parâmetros sanguíneos examinados entre os dois grupos de ovinos. Entretanto, os valores de Ca mostraram ser maior ( $p < 0,05$ ) no grupos de ovelhas V. Embora a CC média das ovelhas V tenha sido marginalmente maior que a das ovelhas P, a análise

estatística mostrou não haver diferença significativa entre os dois grupos. Os níveis de uréia foram, numericamente, maiores no grupo de ovelhas vazias.

A Tabela 4 mostra a CC e parâmetros bioquímicos encontrado no soro do grupo de ovelhas do experimento, durante o período de gestação.

Tabela 4 - Média e desvio padrão da condição corporal (CC) e do perfil metabólico, no soro de ovelhas Lacaune, durante a gestação.

Parâmetro	Período da gestação		
	Início	Meio	Fim
CC (1-5)	3,03 ±0,36	3,00 ±0,39	2,96 ±0,66
<i>Metabolismo nitrogenado</i>			
Proteína (g/L)	73,24 ±7,80	69,30 ±10,61	64,62 ±6,27
Globulina (g/L)	36,42 ±7,55	34,60 ±10,04	30,77 ±7,21
Albumina (g/L)	36,82 ±3,36	34,70 ±2,29	33,85 ±4,64
Uréia (mmol/L)	3,49 <sup>b</sup> ±1,92	6,14 <sup>a</sup> ±3,46	3,48 <sup>b</sup> ±1,82
<i>Metabolismo energético</i>			
β-hidroxibutirato(mmol/L)	0,17 <sup>a</sup> ±0,17	0,27 <sup>a,b</sup> ±0,19	0,38 <sup>b</sup> ±0,17
Glicose (mmol/L)	3,10 <sup>a,b</sup> ±0,66	3,73 <sup>a</sup> ±0,58	2,96 <sup>b</sup> ±0,61
Colesterol (mmol/L)	2,31 ±0,53	2,02 ±0,33	2,20 ±0,46
Fructosamina (mmol/L)	1,78 <sup>b</sup> ±0,21	1,64 <sup>b</sup> ±0,19	1,39 <sup>a</sup> ±0,29
Triglicerídeos (mg/dL)	32,25 ±9,77	28,74 ±10,06	52,22 ±16,44
<i>Metabolismo mineral</i>			
Cálcio (mmol/L)	2,44 ±0,34	2,45 ±0,29	2,45 ±0,29
Magnésio (mmol/L)	1,03 ±0,08	1,02 ±0,09	1,13 ±0,20
Fósforo (mmol/L)	2,23 ±1,13	1,77 ±0,72	1,70 ±0,89

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ )

Verificou-se que os níveis de uréia foram mais altos no meio da gestação (6,14 mmol/L), diferindo significativamente ( $p < 0,05$ ) dos valores encontrados no início e fim desse período. Referente ao metabolismo energético, houve um aumento gradual dos níveis de BHB com o avanço da gestação. O nível mais alto desse metabólito (0,38 mmol/L) foi observado no final da gestação. Por outro lado, a glicose mostrou comportamento inverso.

O nível mais baixo observado (2,96 mmol/L) foi no final da gestação, diferindo significativamente ( $p < 0,05$ ) dos valores observados no início e meio do período gestacional. A fructosamina mostrou comportamento semelhante à glicose, mostrando seu menor valor (1,39 mmol/l) no final da gestação. Os níveis de colesterol estiveram acima dos valores de referências para a espécie (1,35-1,97 mmol/l), durante todo o período da gestação. Finalmente, no período em questão, não foram observadas alterações significativas no nível dos minerais estudados.

A Tabela 5 mostra os resultados da CC e o perfil metabólico das ovelhas durante a lactação. Os dados da CC evidenciam uma recuperação do estado nutricional com o avanço desse período. O escore médio das ovelhas de 2,82, no início da lactação, aumentou para 3,33 no final do período ( $p < 0,05$ ).

Entre os parâmetros relacionados ao metabolismo nitrogenado, somente a uréia evidenciou mudança com o progresso da lactação. Esse metabólito mostrou o valor máximo (10,24 mmol/L) aos 30 dias, permanecendo alto até os 60 dias de gestação ( $p < 0,05$ ) e diminuído após esse período.

Dentre os parâmetros relacionados com o metabolismo energético, a glicose e o colesterol foram os metabólitos que mostraram variação nos níveis séricos durante a lactação. A glicose mostrou uma diminuição ao longo da lactação. O menor nível (2,03 mmol/L) foi detectado aos 140 dias, sendo que diferenças significativas foram observadas entre os valores obtidos nas amostras coletadas aos 7 e aos 30 dias da lactação e aos 7 e aos 140 dias.

Por outro lado, o colesterol aumentou seu valor com o progresso da lactação. O maior valor observado foi aos 140 dias, mostrando diferença significativa ( $p < 0,05$ ) com os valores obtidos aos 7 e 30 dias de lactação.

Algumas variações foram observadas nos valores dos minerais. O magnésio aumentou seu valor sérico com o avanço da lactação, sendo que o maior valor foi observado aos 140 dias, diferindo significativamente ( $p < 0,05$ ) do valor encontrado aos 7 dias de lactação. O nível de fósforo diminuiu durante esse período, chegando ao valor mínimo de 1,44 mmol/L aos 30 dias, que diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) dos níveis observados aos 7 e 140 dias da lactação.

Tabela 5 - Média e desvio padrão da condição corporal (CC) e do perfil metabólico, no soro de ovelhas Lacaune, durante a lactação.

Parâmetro	Período da lactação			
	7 dias	30 dias	60 dias	140 dias
CC (1-5)	2,82 <sup>b</sup> ±0,57	2,92 <sup>b</sup> ±0,58	3,17 <sup>a,b</sup> ±0,42	3,33 <sup>a</sup> ±0,45
<i>Metabolismo nitrogenado</i>				
Proteína (g/L)	70,45 ±11,22	64,86 ±13,24	69,79 ±5,68	71,35 ±7,47
Globulina (g/L)	35,91 ±9,74	30,61 ±9,18	35,34 ±3,23	34,01 ±7,22
Albumina (g/L)	34,54 ±2,98	34,25 ±6,12	34,45 ±4,15	37,33 ±2,95
Uréia (mmol/L)	7,34 <sup>a</sup> ±1,67	10,24 <sup>b</sup> ±2,21	9,90 <sup>b</sup> ±1,41	9,58 <sup>a,b</sup> ±2,67
<i>Metabolismo energético</i>				
β-hidroxibutirato(mmol/L)	0,51 ±0,16	0,38 ±0,21	0,37 ±0,19	0,40 ±0,20
Glicose (mmol/L)	3,11 <sup>a</sup> ±0,52	2,18 <sup>b</sup> ±0,74	2,68 <sup>a,b</sup> ±0,48	2,03 <sup>b</sup> ±0,51
Colesterol (mmol/L)	1,84 <sup>b</sup> ±0,24	1,84 <sup>b</sup> ±0,78	2,32 <sup>a,b</sup> ±0,38	2,49 <sup>a</sup> ±0,50
Fructosamina (mmol/L)	1,73 ±0,27	1,62 ±0,46	1,80 ±0,34	1,66 ±0,27
Triglicerídeos (mg/dL)	31,55 ±13,87	34,71 ±27,74	41,41 ±13,16	33,82 ±16,21
<i>Metabolismo mineral</i>				
Cálcio (mmol/L)	2,37 ±0,17	2,24 ±0,36	2,45 ±0,19	2,42 ±0,18
Magnésio (mmol/l)	1,06 <sup>b</sup> ±0,20	1,16 <sup>a,b</sup> ±0,17	1,15 <sup>a,b</sup> ±0,13	1,24 <sup>a</sup> ±0,18
Fósforo (mmol/L)	2,14 <sup>b</sup> ±1,26	1,44 <sup>a</sup> ±0,68	1,63 <sup>a,b</sup> ±0,67	2,01 <sup>b</sup> ±0,77

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa (p<0,05)

### 4.3 Perfil Hematológico

A Tabela 6 apresenta dados sobre os parâmetros hematológicos observado no grupo de ovelhas Lacaune, vazias (V) e prenhes (P) no início da gestação. Os valores destes parâmetros não diferiram estatisticamente entre si.

Tabela 6 – Média e desvio padrão dos parâmetros hematológicos de ovelhas Lacaune vazias (V) e prenhes (P) no início da gestação.

Parâmetro	Vazias	Prenhes
Hematócrito (%)	39,5 ±3,7	37,1 ±2,9
Hemoglobina (g/dL)	13,8 ±1,3	12,3 ±1,2
Eritrócitos totais (x10 <sup>6</sup> /uL)	13,2 ±1,2	12,3 ±0,9
Leucócitos totais (/uL)	7964 ±2752	6636 ±1620
Neutrófilos em bastão (/uL)	0,07 ±0,2	0
Neutrófilos segmentados (/uL)	2090 ±1432,2	1668,7 ±750,2
Eosinófilos (/uL)	866,7 ±975,9	642,8 ±722,7
Basófilos (/uL)	42,6 ±50,4	22,5 ±42,3
Monócitos (/uL)	261,6 ±109,6	174,7 ±123,2
Linfócitos (/uL)	4696,8 ±1249,6	4126,9 ±1206

A Tabela 7 mostra os dados dos parâmetros hematológicos das ovelhas do grupo experimental, durante a gestação.

Tabela 7 – Média e desvio padrão dos parâmetros hematológicos de ovelhas Lacaune durante a gestação.

Parâmetro	Período da gestação		
	Início	Meio	Fim
Hematócrito (%)	37,07 ±2,92	34,69 ±5,87	34,00 ±5,15
Hemoglobina (g/dL)	12,28 ±1,19	11,82 ±1,87	12,41 ±1,92
Eritrócitos totais (x10 <sup>6</sup> /uL)	12,35 ±0,97	11,72 ±2,11	11,51 ±1,89
Leucócitos totais (/uL)	6636 ±1620	6869 ±1790	9314 ±3240
Neutrófilos em bastão (/uL)	0	0	0
Neutr. segmentados (/uL)	1668,7 <sup>b</sup> ±750,2	1862,3 <sup>b</sup> ±1200,8	4234,7 <sup>a</sup> ±1869,5
Eosinófilos (/uL)	642,79 ±722,72	439,48 ±433,92	365,21 ±348,59
Basófilos (/uL)	22,57 ±42,34	8,84 ±21,80	30,21 ±66,34
Monócitos (/uL)	174,71 ±123,23	143 ±87,99	293,50 ±165,66
Linfócitos (/uL)	4126,9 ±1206	3944,8 ±1817,4	4390,6 ±1813,2

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa (p<0,05)

Conforme mostram os dados da Tabela 7, não foi observado variação durante a gestação, nos valores do hematócrito, hemoglobina, eritrócitos e linfócitos totais. Entre os parâmetros da linha leucocitária somente os neutrófilos segmentados mostraram variação ao longo do período, aumentando com o avanço da gestação. Os demais tipos não alteraram seu valor.

A Tabela 8 mostra parâmetros hematológicos observados em ovelhas durante a lactação. Não foi observada variação significativa entre os vários parâmetros hematológicos durante os períodos de lactação.

Tabela 8 - Média e desvio padrão dos parâmetros hematológicos de ovelhas Lacaune durante a lactação.

Parâmetro	Período da lactação			
	7 dias	30 dias	60 dias	140 dias
Hematócrito (%)	31,84 ±4,43	33,50 ±4,87	32,07 ±7,78	31,72 ±6,65
Hemoglobina (g/dL)	11,34 ±1,61	11,83 ±1,49	12,41 ±4,22	11,90 ±1,83
Eritrócitos totais (x10 <sup>6</sup> /uL)	10,78 ±1,56	12,44 ±2,68	11,79 ±3,70	10,50 ±3,16
Leucócitos totais (/uL)	8531 ±2671	7364 ±1817	7799 ±2031	7773 ±2575
Neutr. em bastão (/uL)	0	0	0,07 ±0,26	0
Neutr. segmentados (/uL)	3333 ±1578,5	3051,9 ±1563,7	2863,9 ±1223,4	2640,2 ±1044,8
Eosinófilos (/uL)	342,77 ±266,83	333,57 ±151,97	195,93 ±225,30	345,45 ±268,45
Basófilos (/uL)	29,30 ±49,60	47,21 ±68,37	35,71 ±44,17	34,90 ±52,81
Monócitos (/uL)	254 92 ±139,43	172,93 ±137,99	226,29 ±150,88	261,45 ±185,80
Linfócitos (/uL)	4570,8 ±1583,7	3758,7 ±1080,4	4470,2 ±1812	4273 ±1745,4

## 5 DISCUSSÃO

O crescente interesse de criadores gaúchos pela ovinocultura leiteira tem levado a novos desafios para o médico veterinário, em seu trabalho de consultoria a campo. A literatura brasileira sobre ovinos leiteiros é extremamente reduzida, motivando, dessa forma, a obtenção de informações sobre o desempenho desses rebanhos em solo gaúcho. No presente trabalho, foram obtidos dados referentes às variações do perfil hematológico, bioquímico e lácteo de ovelhas de um rebanho criado na Serra Gaúcha.

A qualidade físico-química do leite está diretamente relacionada com o rendimento dos produtos derivados processados pela indústria de laticínios. Em especial na espécie ovina, onde existem grandes variações dos constituintes ao longo da lactação, o conhecimento desse comportamento é de suma importância para a indústria e para o produtor. Apesar de ser uma exploração pecuária recente, os laticínios têm mostrado interesse em aplicar um programa de pagamento por qualidade do leite recebido na plataforma.

### 5.1 Perfil Lácteo

O valor médio de pH do leite obtido durante o estudo (6,53) situou-se muito próximo do valor descrito por Assenat (1991), que foi 6,65, para ovinos da mesma raça na França. O mesmo autor observou uma variação nos valores do pH, sem mencionar, entretanto, se essa variação estaria relacionada com o período de lactação. No presente estudo foi observada uma diminuição nos valores de pH do leite aos 30 dias de lactação, cuja a razão e significado estão na dependência de novos estudos.

A acidez em °Dornic média, determinada a partir de análises do leite ao longo da lactação foi de  $25,13^{\circ}\text{D} \pm 4,75$ . Este valor é superior ao intervalo citado por Assenat (1991) para ovinos da mesma raça ( $18-22^{\circ}\text{D}$ ) e próximo do intervalo maior citados por González e Vizcaya (1993), ( $16-25^{\circ}\text{D}$ ). Por outro lado, este resultado é bastante próximo ao encontrado por Brito (2003),  $26,5^{\circ}\text{D} \pm 5,65$  em ovelhas Lacaune criadas no RS.

A acidez Dornic está diretamente relacionada com a concentração do dióxido de carbono, proteína, fosfatos e citratos no leite. Os resultados aqui obtidos mostraram que

esse parâmetro aumentou com o progresso da lactação, de 23,6°D para 28,46°D o que poderia estar relacionado com o aumento da proteína do leite observada nesse mesmo período.

A densidade média encontrada no leite de ovelhas Lacaune foi de 1036,7 g/mL a 15°C, sendo bastante semelhante a encontrada por Assenat (1991), que foi de 1036 g/mL a 20°C ou 1037 g/mL a 15°C, ficando dentro do intervalo citado pelo mesmo autor (1034 g/mL a 1038g/mL). Confrontando os dados de densidade do leite ao longo da lactação, com a mesma referência citadas anteriormente, verifica-se comportamento semelhante.

A densidade do leite está inversamente relacionada com a temperatura e o teor de gordura. O comportamento aqui obtido revelou que este parâmetro diminuiu durante a lactação, de 1037,2 g/mL para 1036,8 g/mL, coincidindo com o aumento do teor de gordura durante o mesmo período.

A porcentagem média de proteína do leite (4,46%), encontrada no presente estudo, foi semelhante ao valor descrito por Scholz (1997). Por outro lado, os valores mostraram um avanço progressivo ao longo da lactação (4,23% no início, chegando ao valor de 5,04% no final da lactação), semelhante ao descrito por Luquet (1991) (4,87% no começo e 6% no final da lactação) e por Brito (2003) (3,8% no início e 5% no final deste período). Nesse mesmo período o nível de proteína sérica aumentou de 70,45 para 71,35g/l. Correlação entre valores de proteína no leite e no soro de ovinos não foram ainda relatados na literatura. Entretanto, uma correlação positiva foi relatada por Khaled, Illek e Gajdúsek (1999) em caprinos.

A literatura cita que o nível da lactose no leite é pouco influenciado por fatores nutricionais, estando, entretanto seu nível diretamente relacionado com a produção de leite. No presente estudo o valor médio de lactose no leite durante o período estudado foi de 4,76%. Este resultado é semelhante ao obtido por Brito (2003) (4,6%) e encontra-se dentro do intervalo descrito por Scholz (1970) 4,2-5,0%, sendo entretanto um pouco inferior ao descrito por Kremer et al. (1996) (5,27%), em ovelhas Corriedale no Uruguai. Por outro lado, o nível mais alto de lactose no leite foi observado aos 30 dias de lactação, coincidindo com o pico de produção de leite do rebanho.

Vários autores têm citado que o componente do leite que possui maior amplitude de variação é a gordura. O teor médio de gordura do leite encontrado, durante o período de

lactação analisado, foi de 5,79%, mostrando um gradativo aumento com o progresso da lactação (4,9% no início e 7,02% de gordura no final da lactação). Esses valores, apesar de um pouco inferiores, comportam-se de maneira semelhante aos descritos por Luquet (1991) em ovinos Lacaune, que cita teores de 5,97% no começo da lactação progredindo até 8,38% no final do período. Valores obtidos por Brito (2003) em ovelhas Lacaune, no RS, foram superiores aos encontrados no presente estudo. Essas diferenças, podem estar relacionadas com o sistema de produção (intensivo ou extensivo), com a raça, possíveis influências ambientais ou nutricionais e com a técnica analítica utilizada.

Entre os componentes do EST (gordura, proteína, lactose e cinzas), tem sido citado, que a gordura é o que mais influencia sua variação. O EST médio do leite de ovelhas Lacaune analisado ao longo da lactação, nesse estudo, foi de 16,25%, sendo bastante semelhante ao descrito por Brito (2003). Este valor é inferior à média citada na literatura (ASSENAT, 1991; ALVARENGA, 2000), que situa-se entre 18,40 e 19,1%. A variação do EST do leite de ovelha produzido na Serra Gaúcha é similar a descrita por Assenat (1991). Em ambos os estudos, ocorre um aumento gradativo ao longo do período. Por outro lado, o valor médio de ESD do leite foi de 10,43%, inferior aos resultados descritos pelos mesmos autores.

Os valores de CCS obtidos neste trabalho, vão de encontro ao resultado encontrado por Gonzalo et al. (1994) em ovelhas leiteiras da raça Churra na Espanha. Segundo o autor, ocorre um aumento fisiológico no início e no final da lactação, bem como no início e no final da ordenha. Comparando os valores de CCS aqui encontrados (171.750 células/mL  $\pm$  370.600) com os valores descritos por Schalm, Carrol e Jain (1971) (200.000 células/mL), Paape et al. (2001) (750.000 células/mL) e Barillet et al. (2001) (400.000 células/mL), percebe-se que os valores do presente trabalho são inferiores. Porém, adequados ao limite fixado pelas indústrias de laticínios do RS de 500.000 células/mL<sup>1</sup>.

## 5.2 Perfil Metabólico

O processo de intensificação de sistemas de produção animal pode causar o aparecimento de transtornos metabólicos nos rebanhos. Autores afirmam, que o desafio

---

<sup>1</sup> MICHELON, Tarcio. Bento Gonçalves, 2004. Comunicação Pessoal

metabólico imposto pela maior demanda produtiva, favorece o desequilíbrio entre o ingresso de nutrientes ao organismo e a capacidade de metabolizá-los. No presente trabalho o monitoramento do perfil protéico, energético e mineral permitiu detectar desbalanços ocorridos durante os períodos da gestação e da lactação.

O metabolismo protéico, representado pelos níveis de proteína total, globulinas e albumina não apresentaram variação significativa durante os períodos de gestação e lactação, embora um decréscimo numérico tenha sido observado. Em outros países (ALTHAUS et al., 1995; WITTWER, 2000) e no RS (RIBEIRO, 2002), observando ovelhas em pastoreio, foi encontrado uma redução desses metabólitos com o avanço da gestação e da lactação, em função da ingestão de proteína. No presente trabalho, as ovelhas foram mantidas em confinamento recebendo concentrado que, possivelmente, supriu as necessidades durante esse período.

A uréia, por outro lado, evidenciou um aumento nos valores durante o período médio da gestação, que pode ser explicado por um provável excesso de proteína ou um déficit de energia na dieta. Avaliando o aumento desse parâmetro em conjunto com os níveis constantes de albumina e hemoglobina, pode-se sugerir que, neste período, não foi observado um excesso de proteína e sim, mais provavelmente uma falta de energia, conforme sugerido por Wittwer (2000). Esta idéia é reforçada pelo aumento da concentração de BHB e redução na concentração de glicose no mesmo período.

A concentração de uréia aumentou durante a lactação, observado também nas amostras de leite coletadas durante os primeiros 60 dias desse mesmo período. O aumento observado nos níveis de uréia pode estar relacionado ao início do período de lactação, onde o aumento das necessidades fisiológicas para a produção de leite supera a capacidade de ingestão de nutrientes por parte do animal.

A avaliação da CC tem sido utilizada, em conjunto com os parâmetros do metabolismo energético, para avaliar as reservas de gordura dos animais. O menor valor de CC foi verificado no início da lactação (2,82). Durante esse mesmo período foi observado o nível mais alto de BHB (0,51 mmol/l) sugerindo que na lactação, houve um consumo das reservas corporais. O aumento do nível de BHB e a redução da CC revelam um balanço energético negativo.

A avaliação dos componentes do metabolismo energético obtido neste estudo, mostrou períodos críticos de déficit energético, no final da gestação e no início da lactação. Esses valores são semelhantes ao descrito por Ribeiro (2002).

A concentração de glicose mostrou uma diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) no final da gestação (2,96 mmol/l), ficando muito próximo ao valor normal mínimo para ovinos (2,8 mmol/l). Russel, (1991) afirma que 80% do crescimento fetal em ovinos ocorre nas últimas seis semanas de gestação, levando a um aumento, nesse período, da necessidade de nutrientes, principalmente energia. Por outro lado, este componente mostrou níveis baixos durante o período de lactação, podendo estar relacionado com a enorme drenagem de glicose sanguínea para a glândula mamária com o objetivo de sintetizar lactose e demais componentes do leite.

Neste contexto, os níveis de fructosamina mostraram comportamento semelhante aos da glicose durante a gestação, evidenciando um déficit energético no final deste período. O menor valor de fructosamina observado no final da gestação coincide com o nível mais baixo de albumina no mesmo período. Entretanto, durante o período de lactação não foi observado variação nos níveis deste metabólito.

A perda da CC durante a gestação e início da lactação explica, de certa forma, os valores de BHB encontrados, que foram de 0,38 mmol/l e 0,51 mmol/l, respectivamente. Tadich et al. (1994), observando ovelhas gestantes, criadas a campo no Chile, encontraram valores médios de BHB de 0,66 e 0,71 mmol/l, no final da gestação e início da lactação, respectivamente. O aumento nos níveis de BHB na gestação e lactação, coincidem com o período de maior crescimento fetal e de desenvolvimento do úbere; assim como, uma maior demanda de glicose para a síntese de leite.

Finalmente, seria importante mencionar que os valores de BHB encontrados neste estudo foram inferiores aos citados para ovinos na literatura consultada. Essas diferenças podem estar relacionadas com o sistema de criação, aptidão dos animais e, também, tipo de alimentação utilizada.

A literatura afirma que durante o período de gestação ou em dietas ricas em gorduras, os níveis de colesterol podem apresentar-se aumentados. No presente estudo, a concentração desse metabólito manteve-se acima dos valores de referência (KANeko; HARVEY; BRUSS, 1997). O período de lactação caracterizou-se por aumento gradual dos valores de colesterol, chegando no final desse período com os maiores valores. Por outro

lado, neste estudo não foram verificadas variações nos valores de triglicerídios durante a gestação e lactação.

Os minerais tem fundamental importância na nutrição, em virtude da sua participação na utilização da energia, proteína dietética e da biossíntese dos nutrientes (THOMPSON; CAMPABADAL, 1978). O cálcio não é um bom indicador do estado nutricional do rebanho devido ao controle rigoroso da calcemia, enquanto que o fósforo e o magnésio refletem melhor o status nutricional mineral (WITTWER, 2000).

No presente estudo, os valores plasmáticos de cálcio estiveram sempre abaixo dos valores de referência estabelecidos por Kaneko, Harvey e Bruss (1997) (2,87-3,20 mmol/l), mostrando, entretanto, comportamento semelhante ao descrito por Ribeiro et al. (2004). Nota-se que os valores mais baixos desse mineral de 2,37 e 2,24 mmol/l foram, respectivamente observados no início da lactação e no pico da lactação (30 dias após o parto), onde acontece a maior demanda desse mineral, para a síntese do leite.

Os níveis de magnésio mantiveram-se dentro dos níveis de referência para ovinos (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997). Os valores encontrados indicam que, durante a gestação, o balanço desse mineral foi adequado, uma vez que o nível plasmático desse mineral manteve-se praticamente constante. Por outro lado, o período final da lactação mostrou um aumento significativo do magnésio, que pode ser devido à dieta.

Durante o terço final da gestação, a concentração plasmática do fósforo diminuiu, ficando próximo do limite inferior para a espécie. Por outro lado, o início e o final da lactação foram os momentos onde se observou um aumento nos níveis desse mineral. Aos 30 dias após o parto, a concentração de fósforo esteve abaixo do intervalo de referência para ovinos (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997).

### **5.3 Perfil Hematológico**

Alguns autores têm afirmado que a alimentação inadequada durante a gestação e lactação afeta os parâmetros hematológicos. Os componentes sanguíneos avaliados neste estudo se encontram dentro do intervalo de referência para a espécie ovina (JAIN, 1993). Não foi observado diferença nos constituintes hemáticos entre o grupo de ovelhas vazias e prenhes.

Por outro lado, quando confrontamos os níveis desses parâmetros nos diferentes períodos da gestação percebemos algumas divergências dos valores encontrados na literatura. Apesar de não apresentar diferença significativa, o hematócrito diminui com o avanço da gestação, semelhante ao relatado por Fortagne e Schafer (1989). Nesse mesmo período, não houve variação nos níveis de hemoglobina. Este comportamento difere do relato de Jain (1993), que afirma ter uma gradativa redução do eritrograma ao longo da gestação.

Os valores de eritrócitos totais, mesmo não tendo diferença significativa, diminuíram ao longo da gestação e lactação, semelhante aos resultados obtidos por Fortagne e Schafer (1989), Esievo e Moore (1979) e Manston et al. (1975). Porém, não foi observado o aumento gradual durante a gestação, conforme Sherif e Assad (2001). Segundo eles, este aumento atinge valores máximos no período periparto e diminuindo durante a lactação.

Dos parâmetros da série leucocitária, apenas os segmentados apresentaram diferença entre os diferentes períodos, aumentando com o avanço da gestação. Esse resultado é semelhante ao descrito por Jain (1993), Jalineck et al. (1986) e Anosa e Ogbogu (1979). Eles afirmam haver um aumento significativo no periparto normalizando alguns dias após o parto.

## 6 CONCLUSÃO

1. Os parâmetros lácteos estudados mostraram divergências com referências da literatura. Os valores de acidez foram maiores que as relatadas em outros estudos. Os valores de proteína e gordura foram inferiores aos citados na literatura. A contagem de células somáticas foi inferior ao encontrado na literatura. Os parâmetros com variação estatística no período da lactação foram: pH, acidez Dornic, densidade, proteína, lactose, gordura, ESTe ESD.
2. As maiores variações dos metabólitos sanguíneos foram observadas nos períodos de final da gestação e início da lactação, que correspondem aos momentos de maior exigência metabólica. Durante a gestação e lactação os níveis de uréia revelaram desbalanços de energia:proteína. Os valores de glicose e de fructosamina decaíram e os de beta-hidroxibutirato aumentaram significativamente no final da gestação, o que sugere um alto risco de apresentação de toxemia da gestação. O mecanismo de manutenção dos níveis de cálcio, magnésio e fósforo foi eficiente durante os períodos avaliados, com exceção deste último que esteve abaixo dos níveis normais aos 30 dias de lactação.
3. Os parâmetros hematológicos mostraram não haver diferença significativa nos diferentes períodos de estudo. Apenas os neutrófilos segmentados aumentaram significativamente com o avanço da gestação.
4. As diferenças encontradas com relação às referências da literatura, podem ser devido à raça, ao melhoramento genético, ao manejo, ao clima e à alimentação.
5. Este trabalho serve como referência nas áreas de metabolismo, tecnologia de alimentos e nutrição animal.
6. Novos estudos devem ser feitos no sentido de avaliar, de forma mais aprofundada, os resultados que mostraram-se diferentes dos valores obtidos em outros países.

## REFERÊNCIAS

- ALTHAUS, R.L et al. Perfíles metabólicos en ovejas lactantes Corriedale: variación durante la lactancia. **Revista Argentina de Producción Animal**, Buenos Aires, v.15, n. 3-4, p. 1055-1058, 1995.
- ALVARENGA, B. **A importância da composição do leite como matéria-prima**. Escola Superior Agrária de Beja. 2002. Disponível em: <<http://www.esabobeja.pt/adctalimentos/feira-serpa/alvarenga-b.ppt>>. Acesso em: 22 jan. 2003.
- ANOSA, V.O.; OGBOGU, D.A. The effect of parturition on the blood picture of sheep. **Research in Veterinary Science**, Amsterdam, v. 26, p.3 80-382, 1979.
- ASSENAT, L. Composición e propiedades. In: LUQUET, F.M. **Leche y productos lácteos: vaca – oveja – cabra**. Zaragoza: Acribia, 1991. cap. 1, p. 277-313.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DA RAÇA LACAUNE. **Informativo**. Bento Gonçalves, 1998. 3 p.
- BAERTSCHE, S.R. Feeding the ewe flock for optimum production. **Sheep Production Facts**. OCES. Ohio State University, 1988. Cópia xerográfica.
- BARILLET, F. et al. The French Lacaune dairy sheep breed: use in France and abroad in the last 40 years. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 71, n. 1, p. 17-29, 2001.
- BENCINI, R.; PULINA, G. The quality of sheep milk: a review. **Wool Technology and Sheep Breeding**, Kensington, AU, v. 45, n. 3, p. 182-220, 1997.
- BIRGEL, E.H. Anemia e doenças das glândulas mamárias. In: CURSO DE DOENÇAS DOS PEQUENOS RUMINANTES, 1998, Brasília. **Curso de Especialização por Tutoria a Distância**. Brasília: ABEAS, 1998. Módulo 5, 48 p.
- BORGES, I. et al. Contagem de células somáticas em leite de cabra. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 3; n. 3; p. 396-400, 2001.
- BOUJENANE, I.; LAIRINI, K. Genetic and environmental effects on milk production and fat percentage in D'man and Sardi ewes and their crosses. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 8, n. 3, p. 207-215, Aug. 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa 51. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 12 mar. 2003.
- BRITO, M.A. **Caracterização físico-química do leite de ovelha da raça Lacaune produzido na serra gaúcha**. 2003, 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

BÜCHER, D. **Caracterización del balance metabólico, energético y proteico en el período de ordeño de ovejas Latxa Cara Rubia a pastoreo.** 1998, 51 f. Tesis (Licenciatura) - Facultad de Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 1998.

CALDEIRA, R.M.; PORTUGAL, A.V. Condição corporal: conceitos, métodos de avaliação e interesse da sua utilização como indicador na exploração de ovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 93, n. 526, p. 95-102, 1998.

CANNINGHAM, J.M.M. Sheep a world resource. In: MARTIN, W.B.; AITKEN, I.D. (Eds.). **Disease of Sheep.** Oxford, UK: Blackwell Science, 2000. p. 3-8.

CEBALLO, P.P. Mejora de la calidad de leche un factor estratégico en la calidad competitiva del sector lechero. In: WORKSHOP “SÍNDROME DO LEITE ANORMAL E QUALIDADE DO LEITE”. São Paulo: USP, 1999.

CEBALLO, P.P. Propriedades físico-químicas do leite e sua associação com transtornos metabólicos e alterações na glândula mamária. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Eds.). **Uso do leite para monitorar a nutrição de vacas leiteiras.** Porto Alegre: [s.n.], 2001. p. 58-67.

CHURCH, C. **Alimentos y alimentacion del ganado.** Montevideo: Hemisferio Sur, 1984. 2 v.

CILIBERTO, C.F.; MARX, G. F. Physiological changes associated with pregnancy. In: **WORLD of anesthesia – update in anesthesia.** New York, 1998. Disponível em: <<http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u09/u09/003htm>>. Acesso em: 24 jul. 2004.

COIMBRA FILHO, A. **Técnicas de criação de ovinos.** 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1997. 102p.

CONTRERAS, P.A. et al. Concentraciones sanguíneas de glucose, colesterol, cuerpos cetónicos y actividad de aspartato aminotransferasa en ovejas con gestación única y gemelar en pastoreo rotacional intensivo. **Archivos de Medicina Veterinaria**, Valdivia, CL, v. 22, n. 1, p. 65-69, 1990.

CONTRERAS, P.A. Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos. In: GONZÁLEZ, F.H.D. et al. (Eds.). **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais.** Porto Alegre: [s.n.], 2000a. p. 75-88.

CONTRERAS, P.A. Indicadores do metabolismo protéico utilizados nos perfis metabólicos de rebanhos. In: GONZÁLEZ, F.H.D. et al. (Eds.). **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais.** Porto Alegre: [s.n.], 2000b. p. 23-30.

DANDREA, J. et al. **The effects of pregnancy and maternal nutrition on the maternal renin-angiotensin system in sheep.** Nottingham: Academic Division of Child Health,

School of Human Development, University Hospital, Queen's Medical Centre, 2002. p. 353-359.

DEL VALLE, J.; WITTEWER, F.; HERVÉ, M. Estudio de los perfiles metabólicos durante los períodos de gestación lactancia en ovinos Romney. **Archivos de Medicina Veterinaria**, Valdivia, CL, v. 15, n. 2, p. 65-72, 1983.

DENSIDADE do leite. [Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Veterinária, 1999]. [4f.]. Apostila da disciplina de Inspeção e Tecnologia de Leite e Derivados, Ovos e Mel.

DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S.; MORO, D.V. Determinação laboratorial dos componentes. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Eds.). **Uso do leite para monitorar a nutrição de vacas leiteiras**. Porto Alegre: [s.n.], 2001. p. 22-28.

EL-SHERIF, M.M.; ASSAD, F. Changes in some blood constituents of Barki ewes during pregnancy and lactation under semi arid conditions. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 40, n. 3, p. 269-277, June 2001.

ESIEVO, K.A.; MOORE, W.E. Effects of dietary protein and stage of lactation on the haematology and erythrocyte enzymes activities of high-producing dairy cattle. **Research in Veterinary Science**, London, v. 26, n. 1, p. 53-58, 1979.

FAO. **Produção de leite no mundo em 2001**. Disponível em: <<http://japy.com/htmlgb/lait/monde.htm>>. Acesso em: 24 maio 2004.

FERREIRA, R.R. et al. Relação entre atividade da Tiroxina com alguns indicadores do perfil metabólico em ovelhas Border Leicester durante cinco períodos da vida reprodutiva. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2002, Porto Alegre. **Livro de Resumos**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. p. 157.

FORTAGNE, M.; SCHAFER, M. Hematologic parameters of Probstheidaer pigmy goats in relation to pregnancy and lactation. **Archiv Fur Experimentelle Veterinarmedizin**, Leipzig, Germany, v. 43, p. 2, p. 223-230, 1989.

FOOT, J.S. et al. Concentration of beta-hydroxybutyrate in plasma of ewes in late pregnancy and early lactation, and survival and growth of lambs. In: LINDSEY, D.R.; PEARCE, D.T. (Eds.). **Reproduction in sheep**. Canberra: Australian Academy of Science, 1984. p. 187-190.

FREDEEN, A.H. Considerations in the milk nutrition modification of milk composition. **Animal Feed Science Technology**, Amsterdam, v. 59, p. 185-187, 1996.

FUENTE, L.F. et al. Daily and between-milking variations and repeatabilities in milk yield, somatic cell count, fat and protein of dairy ewes. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 24, p. 133-139, 1997.

GEENTY, K.G.; RATTRAY, P.V. The energy requirements of grazing sheep and cattle. In: NICOL, A. M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. [Hamilton, New Zealand Society of Animal Production], 1987. [145 p.].

GODFREY, R.W.; GRAY, M.L.; COLLINS, J.R. Lamb growth and milk production of hair and wool sheep in a semi-arid tropical environment. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 24, n. 2, p. 77-83, Mar. 1997.

GONZÁBAL, A.; MONTOSI, F. **Producción de leche ovina**. Uruguai: Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA, 1991. 42 p.

GONZÁLEZ, C.; VIZCAYA, R. **Producción de leche ovina**. Argentina: Unicornio Centro Editor, 1993. 166 p.

GONZÁLEZ, F.H.D. Variações no perfil metabólico e desempenho reprodutivo de vacas Holandesas com diferentes níveis de produção de leite no Rio Grande do Sul. **Arquivos da Faculdade de Veterinária-UFRGS**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 52-64, 1998.

GONZÁLEZ, F.H.D. Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: GONZÁLEZ, F.H.D. et al. (Eds.). **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: [s.n.], 2000. p. 63-74.

GONZÁLEZ, F.H.D. Composição bioquímica do leite e hormônio da lactação. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Eds.). **Uso do leite para monitorar a nutrição de vacas leiteiras**. Porto Alegre: [s.n.], 2001. p. 5-21.

GONZÁLEZ, F.H.D. Indicadores metabólico-nutricionais do leite. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. (Eds.). **SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., 2003**, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2003. p. 31-47.

GONZALO, C. et al. Factors influencing variation of test day milk yield, somatic cell count, fat and protein in dairy sheep. **Journal Dairy Science**, Champaign, Ill., v. 77, n. 6, p. 1537-1542, 1994.

HASSAN, H.A. Effects of crossing and environment factors on production and some constituents of milk in Ossimi and Saidi sheep and their crosses with Chios. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 18, n. 2, p. 165-172, Apr. 1995.

HEALY, P.J.; FALK, R.H. Values of some biochemical constituents in the serum of clinically normal sheep. **Australian Veterinary Journal**, Artarmon, AU, v. 50, p. 302-305, July 1974.

HYTTEN, F. Blood volume changes in normal pregnancy. **Clinical Haematology**, London, v. 14, n. 3, p. 601-612, 1985.

JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea e Febiger, 1993. 417 p.

JELINEK, P.; FRAIS, Z.; HELANOVA, I. Dynamics of basic hematologic values in ewes during the course of a year. **Veterinary Medicine**, Czech, v. 31, n. 6, p. 359-370, 1986.

IZADIFARD, J.; ZAMIRI, W.J. Lactation performance of two Iranian fat-tailed sheep breeds. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 24, n. 2, p. 69-76, March 1997.

KANEKO, J.S.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Chemical biochemistry of domestic animals**. 5<sup>th</sup> ed. San Diego, USA: Academic Press, 1997. p. 890-894.

KHALED, N.F.; ILLEK, J.; GAJDÜSEK, S. Interactions between nutrition, blood metabolic profile and milk composition in dairy goats. **Acta Veterinaria Brunensis**, Czech Republic, v. 68, n. 4, p. 253-258, Dec. 1999.

KIRCHOF, B. **Alimentação da vaca leiteira**. Guaíba: Agropecuária, 1997. 111 p.

KRAJNICKAKOVA, M. et al. Dynamic changes in hematologic parameters in the blood of sheep during estrus synchronization and in the subsequent early pregnancy. **Veterinary Medicine**, Slovak, v. 40, n. 6, p. 177-180, 1995.

KREMER, R. et al. Machine milk yield and composition of non-dairy Corriedale sheep in Uruguai. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 19, n. 1, p. 9-14, Jan. 1996.

LADEIRA, S.R.L. Mastite ovina. In: RIET-CORREA, F., SCHILD, A.L., MÉNDEZ, M.D.C. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. Pelotas: Ed. Universitária, UFPEL, 1998. 651 p.

LANGFORD, G.M. La lecheria con ovinos: una nueva oportunidad para el mejoramento genético. **Selección de Temas Agropecuarios**, Montevideo, n. 3, p. 52, 1988.

LONGO, L.D. Maternal blood volume and cardiac output during pregnancy: a hypothesis of endocrinologic control. **American Journal Physiology**, Bethesda, MD, USA, v. 245, n. 5, p. 720-729, 1983.

LUQUET, F.M. **Leche y productos lácteos** : vaca, oveja y cabra. 1.- La leche: de la mama a la lechería. Zaragoza: Acribia, 1991. v. 1 - La leche: de la mama a la lechería.

MAHIEU, H. et al. **Le lait**. [S.l.: s.n.], 1977. p. 561-571.

MANSTON, R. et al. The influence of dietary protein upon blood composition in dairy cows. **Veterinary Record**, London, v. 96, n. 23, p. 497-502, 1975.

OLIVEIRA, O. L. **Caracterização do clima e relevo de Bento Gonçalves e região**. Bento Gonçalves: Estação Experimental Aurora, Uva e Vinho, 1987-2002. Mensagem eletrônica, abr. 2003.

OSTRENSKY, A. et al. Efeitos de ambiente sobre a contagem de células somáticas (CCS) e sobre o escore da CCS no leite de vacas da raça Holandesa no Paraná. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1999, Gramado. **Anais...** Gramado: SOVERGS, 1999. 37 p.

PAAPE, M.J. et al. Milk somatic cells and lactation in small ruminants. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., v.84, p. E236-244, 2001. Resumo.

PAYNE, J.M. et al. The use of metabolic profile test in dairy herds. **Veterinary Record**, London, v. 87, p. 150-158, 1970.

PEETERS, R. et al. Milk yield and milk composition of Flemish Milkshoop, Suffolk and Texel ewes and their crossbreds. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 7, n. 4, p. 279-288, June 1992.

PERES, J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Eds.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: [s.n.], 2001. p. 29-43.

PRIOR, R.L.; CHRISTENSON, R.K. Influence of dietary energy during gestation on lambing performance, and glucose metabolism in finn-cross ewes. **Journal of Animal Science**, Champaign, IL., v. 43, n. 5, p. 1114-1124, 1976.

QUEIROGA, M.C. et al. Mamite em ovinos: microorganismos causais e sua susceptibilidade a quimioterápicos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 94, n. 531, p. 132-140, 1999.

RIBEIRO, L.A.O. **Perdas reprodutivas em ovinos no Rio Grande do Sul determinadas pelas condições nutricionais e de manejo no encarneamento e na gestação**. Porto Alegre-RS, 2002. 106p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

RIBEIRO, L.A.O. et al. Perfil metabólico de borregas Corriedale em pastagem do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto alegre, v. 31, n. 3, p. 167-170, 2003.

RIBEIRO, L.A.O. et al. Perfil metabólico de ovelhas Border Leicester x Texel durante a gestação e lactação. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinária**, Lisboa, 2004. No prelo.

RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; MÉNDEZ, M.A. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. Pelotas: Ed. Universitária, Universidade Federal de Pelotas, 1998. 651 p.

RUSSEL, A.J.F.; DONEY, J.M.; GUNN, R.G. Subjective assessment of body fat in live sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, IL., v. 72, p. 451-454, 1969.

- RUSSEL, A.J.F. et al. Relationship between energy intake, nutritional state and lamb birth weight in Greyface ewes. **Journal Agricultural Science**, Cambridge, v. 9, p. 667-673, 1977.
- RUSSEL, A.J.F. Nutrition of pregnant ewe. In: BODEN, E. (Ed.). **Sheep and goat practice**. London: Baillière Tindall, 1991b. cap. 3, p. 29-39.
- SÁ, J.L.; OTTO, S.C. **Produção de leite ovino**: revisão. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/ovinos/ovinos.html>>. Acesso em: 27 jun. 2003.
- SAKUL, H.; BOYLAN, W.J. Evaluation of U.S. sheep breeds for milk production and milk composition . **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 7, n. 3, p. 195-201, May 1992.
- SCHOLZ, W. **Elaboración de quesos de oveja y de cabra**. Zaragoza: Acribia, 1997. 145 p.
- SCHALM, O.W.; CARROL, E.J.; JAIN, N.C. **Bovine mastitis**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971. 360 p.
- SILVA, S.A.G. et al. **Nutrição de ovinos**. Guaíba: Agropecuária, 1996. 258 p.
- SIMOS, E.N.; NIKOLAOU, E.M.; ZOIPOULOS, P.E. Yield, composition and certain physicochemical characteristics of milk of the Epirus mountain sheep breed. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 20, n. 1, p. 67-74, Apr. 1996.
- SUZUKI, K. et al. Changes of plasma osmotic pressure during lactation in rats. **Journal of Veterinary Medical Science**, Tokyo, v. 55, n. 4, p. 561-564, 1993.
- TADICH, N. et al. Efecto de un programa de salud en ovinos sobre la concición corporal y los valores sanguíneos de beta-hidroxibutirato, hematocrito y urea. **Archivos de Medicina Veterinária**, Valdivia. CL, v. 26, n. 2, p. 43-50, 1994.
- THOMPSON, D.J.; CAMPABADAL, C.M. El calcio, fósforo y flúor en la nutrición de los ruminantes. In: SIMPOSIO LATINOAMERICANO SOBRE INVESTIGACIONES EN NUTRICIÓN MINERAL DE LOS RUMINANTES EN PASTOREO. Gainesville: Dept. de Ciencias Animal, Universidade de Florida, 1978.
- VAZ, A.K. Mastite em ovinos. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 16, n. 93, p. 75-78, set./out. 1996.
- WITTWER, F.; CONTRERAS, P.A. Empleo de perfiles metabólicos em el sur de Chile. **Archivos de Medicina Veterinaria**, Valdivia, CL, v. 12, p. 221-228, 1980.
- WITTWER, F. Marcadores bioquímicos no controle de problemas metabólicos nutricionais em gado de leite. In: GONZÁLEZ, F.H.D. et al. (Eds.). **Perfil metabólico em**

**ruminantes:** seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: [s.n.], 2000. p. 53-62.