

Perfil proteico de fêmeas ovinas suplementadas com minerais ¹

Vanessa Veronese Ortunho ², Wilmar Sachetini Marçal ³

RESUMO: Com os objetivos de avaliar se a suplementação mineral orgânica e inorgânica interfere no perfil proteico, comparar quais as alterações que acontecem nos parâmetros sanguíneos durante o período seco, gestação e 10 dias do pós parto e introduzir na literatura valores sanguíneos de fêmeas sadias criadas no Paraná, realizou-se este experimento. Foram utilizadas 30 fêmeas ovinas da raça Suffolk, as quais foram separadas aleatoriamente em dois grupos de 15 fêmeas: um grupo recebeu sal mineral comercial contendo componentes inorgânicos e o outro grupo recebeu sal mineral comercial contendo alguns minerais orgânicos na forma de carboaminofosfoquelato. O sistema adotado foi o confinamento e o sal mineral foi fornecido *ad libitum*. As colheitas de sangue foram mensais e iniciaram um mês antes do início da estação de monta, que iniciou quando as fêmeas estavam com aproximadamente 8 meses de idade. Não foi observada diferença na dosagem sérica de albumina, proteína total, uréia e creatinina analisadas quando se comparou as duas formulações minerais comerciais e quando se comparou as fêmeas prenhes com as não prenhes.

Palavras-chave: Albumina. Creatinina. Ovelhas.

Proteic profile in healthy ewes supplemented with minerals¹

ABSTRACT: The objectives of this study were to compare the effects of supplementation with organic and inorganic minerals in proteic blood parameters, to compare the alterations in the dry period, pregnancy and 10 days postpartum and introduce it in the literature blood parameters of health animal created at Paraná State. The objects of the study were 30 Suffolk ewes randomly distributed in two groups of 15 females. A control group received inorganic commercial mineral salt and the challenge group received commercial mineral salt containing some organic minerals in the carboaminofosfoquelate form. The adopted system was the confinement and the salt was supplied *ad libitum*. All animals had blood collected monthly and the first collect was one month before the breeding season started, when the females were approximately 8 months old. There was no difference in the blood parameters analyzed when it was compared to the two commercial formulations, ($P > 0,05$), and no difference was found when it was compared to the pregnant and dry ewes, ($P > 0,05$), although the late gestation and early lactation were the most critical periods.

Key-words: albumin; creatinine; ewes.

¹ Este trabalho faz parte da tese da primeira autora.

² Professora substituta da Unesp-Ilha Solteira do Departamento de Biologia e Zootecnia, vanessaverort@yahoo.com.br

³ Professor doutor da UEL, Departamento de Clínica Veterinária, wilmar@uel.br

Introdução

A ovinocultura segundo, Brito et al. (2006), tem avançado no Brasil nos últimos anos, e por consequência muitas patologias vem ocorrendo com maior frequência, principalmente as de origem metabólica.

A ocorrência dessas patologias pode ser evitada ou minimizada com a adoção de práticas simples, tanto no manejo nutricional, com a introdução de uma dieta adequada e balanceada, quanto no sanitário do rebanho com o controle de patologias que provoquem anorexia ou diminuição do apetite (ORTOLANI, 2009; SILVA & SILVA, 1983).

Uma ferramenta importante que pode ser usada para auxiliar os clínicos no diagnóstico e na prevenção das doenças metabólicas é o uso do perfil metabólico, pois avalia vários sistemas, detecta lesões teciduais e transtornos no funcionamento de órgãos, através de análises sanguíneas, no leite, na urina e na saliva (GONZÁLEZ

& SCHEFFER, 2003; RICCÓ, 2004).

A avaliação do perfil metabólico também permite aferir a adequação dos planos alimentares implementados na criação, possibilitando correções imediatas ou alterações das estratégias nos ciclos produtivos seguintes. Entre os numerosos parâmetros testados para este fim, alguns merecem destaque: o β -hidroxibutirato e a glicose como, indicadores do *status* energético; enquanto que a albumina e a uréia são usadas na avaliação do *status* proteico dos animais (CALDEIRA, 2005). Segundo KITCHALONG et al. (1995), ANTUNOVIĆ et al. (2002) e CALDEIRA et al. (2007) além da dosagem desses parâmetros, pode-se incluir na determinação do *status* proteico, a avaliação da proteína total e da creatinina. As vantagens da realização da dosagem da uréia, juntamente com a da creatinina são a verificação da função renal, que pode estar alterada nas doenças metabólicas e o diagnóstico de patologias nesse órgão (RUSSEL & ROUSSEL, 2007).

A importância das análises sanguíneas como meio semiológico, auxiliando os veterinários a estabelecerem diagnósticos, firmarem prognósticos e acompanharem os tratamentos das inúmeras enfermidades que atingem os animais domésticos é reconhecida e consagrada mundialmente. Entretanto, para que esses objetivos possam ser alcançados e utilizados na plenitude, tornou-se fundamental o conhecimento dos valores de referência do perfil metabólico dos animais sadios, assim como de suas variações (VIANA et al., 2002).

Segundo BRAUN, TRUMEL E BÉZILLE (2010) e ESHRATKHAH et al. (2011), alguns estudos internacionais estão sendo realizados porém, na maioria deles os detalhes dos animais não estão bem especificados, como raça, manejo e idade. Os autores ainda relatam que os métodos estatísticos usados para determinar os limites de referência são questionáveis, o que traz prejuízo quando se pretende comparar os resultados obtidos, por isso

recomendam que os valores de referência devam ser produzidos e validados por cada laboratório, pois cada um utiliza uma metodologia diferente e, geralmente analisa sangue de animais da região próxima de onde situa o laboratório, facilitando assim, a interpretação dos resultados.

No Brasil, são escassos os valores de referência em animais sadios, dificultando a clínica e um maior entendimento sobre os animais criados no país, então de forma notória, há necessidade da realização de pesquisas que estudem os animais criados no país e os fatores de variação sobre os valores sanguíneos. Entre esses fatores merecem destaque aqueles relacionados à alimentação, gestação, à parição e ao puerpério.

Por ser a nutrição um dos itens que mais onera a produção; ela tem despertado interesse nos pesquisadores, na indústria e nos produtores, nos últimos anos, com a introdução dos minerais orgânicos nas

misturas ofertadas para os animais (PEIXOTO et al., 2005). Eles são formados por um mineral ligado a uma molécula orgânica, como aminoácidos ou carboidratos, e quando processados recebem o nome de quelatos, formando estruturas com características próprias, como alta biodisponibilidade, tamanho pequeno e ausência de cargas elétricas (KELLOGG & KEGLEY, 2002; PAL et al., 2010; SPEARS, 2003).

Alguns estudos com esses minerais na ovinocultura têm sido realizados entre eles, cita-se KITCHALONG et al. (1995), FORBES et al. (1998), AL-MUFARREJ et al. (2008) e DOMÍNGUEZ-VARA (2009) que avaliaram o efeito do cromo orgânico nos valores séricos de uréia e albumina e não encontraram diferença entre os grupos estudados.

Durante o final da gestação, especialmente durante as últimas 6 semanas, muitos autores encontram maiores alterações no *status* proteico por ser um período de alta exigência

metabólica, portanto, uma grande atenção deve ser dada as fêmeas nesta fase, para evitar o aparecimento de Toxemia da Prenhez. (BRITO et al., 2006; LOPES et al., 2007; RIBEIRO et al., 2004).

Pela alimentação ser um fator que pode alterar os resultados sanguíneos, pelos minerais orgânicos serem uma tecnologia recente que desperta interesse em toda a cadeia produtora e pela escassez de pesquisas brasileiras que investiguem os parâmetros sanguíneos de ovinos em vários períodos reprodutivos, realizou-se este experimento que teve como objetivo detectar se a utilização de minerais orgânicos altera o *status* proteico das fêmeas, comparar as alterações sanguíneas que ocorrem durante o período seco, gestação e 10 dias do pós-parto e introduzir na literatura valores sanguíneos de fêmeas sadias criadas no Paraná.

Material e Métodos

O experimento foi realizado numa propriedade rural localizada no município de Prado Ferreira, 23°02'22'' de latitude Sul, 51°26'32'' de longitude Oeste e 651 m de altitude, norte do Paraná, Brasil (IPARDES, 2007).

Foram utilizadas 30 fêmeas ovinas da raça Suffolk, as quais foram separadas aleatoriamente em dois grupos de 15 fêmeas: um grupo recebeu sal mineral comercial inorgânico e o outro grupo recebeu sal mineral comercial contendo alguns minerais orgânicos, na forma de carboaminofosfoquelato. Para que não houvesse mistura entre os lotes, foi

Em março de 2008 quando os animais estavam com aproximadamente 8 meses e pesos médios iguais a $35,33 \pm 4,46$ kg e $37,2 \pm 6,45$ kg para os grupos orgânico e inorgânico, respectivamente, foram colocados em estação de monta, a qual teve duração de 3 meses, e para que não houvesse interferência do macho,

colocado colar nos animais, sendo que cada grupo usou uma cor. Optou-se por trabalhar com sal mineral comercial, Tabela 1, para que pudesse ser simulado o que realmente ocorre no campo.

As fêmeas iniciaram o consumo dos sais aos 4 meses de idade, ao desmame, com pesos iniciais de $20,26 \pm 4,54$ kg para as fêmeas que receberam sal mineral orgânico e $21,9 \pm 4,9$ kg para as fêmeas que receberam sal mineral inorgânico. O sistema adotado foi o confinamento e a alimentação consistiu de ração comercial (23,04% PB), cana de açúcar picada, que era oferecida todos os dias; água e sal mineral; fornecidos à vontade nos cochos.

houve rodízio mensal na cobertura. Após 2 meses de seu término, foi realizado o exame de ultrassonografia para verificação da quantidade de ovelhas prenhes no rebanho, as quais não foram separadas do lote inicial para que não fosse introduzida outra variável.

Tabela 1 – Fórmula do sal mineral orgânico e inorgânico que foi fornecido ao grupo experimental e controle, em níveis de garantia por kg do produto.

Elemento	Formulação Mineral Orgânica	Formulação Mineral Inorgânica
Cálcio	120g	140g
Fósforo	87g	60g
Sódio	147g	136g
Enxofre	*18g	5g
Cobre	*590mg	150mg
Cobalto	*40mg	90mg
Cromo	*20mg	-
Ferro	*1.800mg	-
Iodo	80mg	180mg
Manganês	*1.300mg	400mg
Selênio	*15mg	13mg
Zinco	*3.800mg	3.000mg
Molibdênio	300mg	-
Flúor (máx.)	870mg	600mg
Magnésio	-	6g
Cloro	-	216g
Lisina	-	200 mg
Metionina (máx.)	-	40 mg
Tirosina	-	82 mg
Solubilidade do Fósforo em Acido Cítrico a 2% (mín)	95%	95%

* minerais orgânicos

Fonte: Formulação Mineral Orgânica: Tortuga Companhia Zootécnica Agrária (2008). Formulação Mineral Inorgânica: Premix Suplementação Mineral (2008).

As colheitas de sangue foram realizadas conforme Tabela 2 e foram realizadas após jejum *over-night* e através de venopunção da jugular utilizando o sistema a vácuo com agulhas BD Vacutainer® descartáveis 22G X 1”, adaptador para tubos de colheita e tubos de

10 ml sem anticoagulante. O transporte dos tubos até o laboratório foi realizado em estantes verticais, sendo que o conjunto estante- tubos foi colocado numa inclinação de aproximadamente 45° para facilitar a separação do soro.

Tabela 2 – Calendário de colheita de sangue das fêmeas secas e que emprenharam durante o experimento.

Colheitas	Fêmeas gestantes	Fêmeas Secas
1	1 mês antes da estação de monta (fev. 2008)	1 mês antes da estação de monta (fev. 2008)
2	Início estação de monta (março 2008)	dia do início da estação de monta (março 2008)
3	1º mês de gestação	abril 2008
4	2º mês de gestação	maio 2008
5	3º mês de gestação	junho 2008
6	4º mês de gestação	julho 2008
7	5º mês de gestação	agosto 2008
8	10 dias do pós-parto	setembro 2008

Fonte: Dados da pesquisa.

As amostras foram centrifugadas por 10 minutos para obtenção do soro, o qual foi colocado em tubos de *ependorf* e congelados a -10°C , para posteriores análises. A concentração da albumina plasmática e proteína total foram obtidas por espectrofotometria utilizando metodologia colorimétrica, a concentração de uréia plasmática foi realizada utilizando metodologia enzimática-colorimétrica e a dosagem de creatinina por metodologia cinética-colorimétrica, todos da marca Gold Analisa. As amostras foram analisadas no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina.

Os dados obtidos foram avaliados através do programa SAEG (UFV, 2007), utilizando-se análises de variância e de Tukey, regressão e para o cálculo da taxa de prenhez com 5% de significância utilizou-se o teste Qui-Quadrado.

Resultados e Discussão

A taxa de prenhez não foi diferente significativamente ($X^2 > 0,05$) para os grupos que receberam suplementação mineral inorgânica (6) e orgânica (2). Acredita-se que esta taxa pode ter sido influenciada pelo baixo peso das fêmeas no início da estação de monta e por serem nulíparas.

Observa-se, Tabela 3, que o tipo de sal ofertado durante o experimento não interferiu em nenhum dos parâmetros analisados, mostrando que a suplementação mineral orgânica e inorgânica não alterou os valores plasmáticos de albumina, proteína total, de creatinina e da uréia.

Esses resultados concordam com KITCHALONG et al. (1995) que pesquisaram cordeiros Suffolk, para avaliarem a influência do tripicolinato de cromo e não encontraram diferença na concentração de albumina plasmática, na proteína total e na uréia.

Semelhante conclusão também foi encontrada por FORBES et al. (1998), que estudaram ovinos Suffolk e Gulf Cost Native. Os grupos controle de cada raça não receberam o mineral, enquanto os tratamentos receberam tripicolinato de cromo e os autores não encontraram diferença nem entre as raças nem entre os

tratamentos na concentração plasmática de uréia e de albumina.

Essa pesquisa concorda com AL-MUFARREJ et al. (2008) que pesquisaram a influência do cromo orgânico em cordeiros da raça Naemi submetidos ao estresse e também não encontraram diferenças entre os grupos quanto aos valores plasmáticos de proteína total, albumina e de uréia. Concorda também com DOMÍNGUEZ-VARA (2009), quando utilizaram carneiros Rambouillet que receberam selênio orgânico e cromo orgânico em doses diferentes e não observaram diferença na concentração sérica de uréia.

Apesar da maioria das pesquisas anteriormente citadas investigarem raças e categorias diferentes da pesquisada nesse experimento, observa-se que em todas elas não foram encontradas diferenças entre os grupos, quando se avaliou a suplementação mineral e segundo SPEARS (2003), KITCHALONG et al. (1995) e FORBES et

al. (1998), novas pesquisas com suplementação mineral orgânica devem ser realizadas, visando: definir o nível de inclusão desses minerais nas dietas; estudar o custo-benefício da adoção dessa tecnologia, determinar o modo de ação dos

quelatos nos ruminantes, estabelecer o comportamento desses minerais em relação às diferentes espécies de animais e investigar a relação do mineral nas características de carcaça.

Tabela 3 – Valores séricos médios de albumina plasmática (g/dl), proteína total (g/dl), creatinina (mg/dl) e uréia (mg/dl) em função do tipo de sal, prenhez e dias de colheita em fêmeas ovinas Suffolk.

Fontes de variação	Albumina plasmática (g/dl)	Proteína Total (g/dl)	Creatinina (mg/dl)	Uréia (mg/dl)
Tipo de sal (T)				
Sal inorgânico (0)	2,61	5,90	1,06	33,58
Sal orgânico (1)	2,67	5,88	1,08	34,68
Prenhes (P)				
Ausente (0)	2,59	5,92	1,07	34,17
Presente (1)	2,70	5,86	1,07	34,10
Dias de colheita				
0	3,00	6,44	1,13	25,98
29	2,94	5,52	1,01	28,95
56	2,56	6,95	1,09	50,85
91	2,15	5,58	0,93	38,41
120	2,85	6,24	1,20	37,73
153	2,74	5,04	1,18	42,51
181	2,77	5,75	1,01	28,44
210	2,50	5,46	1,01	26,60
Médias Gerais	2,65	5,9	1,07	34,13
Significância F				
Tipo	NS	NS	NS	NS
Prenhes	NS	NS	NS	NS
Interação TXP	*	NS	NS	NS
Interação TXD	NS	NS	NS	NS
Interação PxD	NS	NS	NS	NS
Coefficiente de variação	14,17	9,46	14,62	20,65

*($P \leq 0,05$), NS = não significativo ($P > 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo LINDEMANN (2007) e DALLAGO et al. (2011) os maiores benefícios da suplementação com cromo orgânico são vistos em trabalhos com seres

humanos e em animais de laboratório na presença de fatores estressantes, porém pesquisas que comprovem seus benefícios nos ovinos são escassas.

Observa-se na Tabela 3 que a presença ou ausência de gestação não alterou os valores plasmáticos de nenhum dos parâmetros analisados, concordando com RIBEIRO et al. (2004) que estudaram ovelhas vazias, gestantes e lactantes da raça Border Leicester x Texel, criadas em regime extensivo no Rio Grande do Sul.

Este trabalho concorda também com BATAVANI, ANSARI & ASRI (2006) que estudaram ovelhas Makuii acompanhadas durante o período seco e durante a gestação e não encontraram diferença entre os períodos reprodutivos quando analisaram a proteína total e a albumina.

BRITO et al. (2006) não encontraram variações entre os indicadores proteicos quando compararam o sangue de ovelhas leiteiras da raça Lacaune criadas em confinamento na Serra Gaúcha, que estavam em vários períodos reprodutivos.

Porém, este artigo não concorda com GUNTER et al. (1990) que utilizaram

ovelhas Suffolk, e encontraram que a uréia plasmática foi menor para as prenhes que as secas, apesar das fêmeas gestantes terem sido acompanhadas somente durante o final da gestação.

Este artigo também discorda de EL-SHERIF & ASSAD (2001) que utilizaram animais da raça Barki, prenhes e no período seco e observaram que a concentração plasmática de proteína total, albumina e uréia foram estatisticamente maiores para as ovelhas gestantes, enquanto que a concentração plasmática de creatinina não sofreu influência da gestação. Os autores concluíram que o metabolismo das ovelhas se adaptou de acordo com o *status* fisiológico do animal e mostraram a necessidade dos animais terem uma boa nutrição, durante a gestação e lactação.

Todos os valores encontrados durante o experimento concordam com os valores de referência para a espécie segundo KANEKO (1997); com exceção

da terceira colheita, na qual as ovelhas apresentaram um valor médio de 50,85 mg/dl para a uréia plasmática, isto pode ser atribuído a diferença na metodologia empregada. A concentração de uréia pode ser estimada determinando apenas o nitrogênio ou determinando a uréia total, método empregado neste estudo.

Pode ser observado na Tabela 3 que as interações calculadas não apresentaram diferença estatística para os parâmetros analisados, com exceção da interação do tipo de sal ofertado com a presença de prenhes que foi significativa ($P \leq 0,05$) para albumina plasmática e os dados observados encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Valores médios de albumina plasmática em ovelhas da Raça Suffolk, de acordo com o tipo de sal e a presença ou ausência de prenhez.

	Sal Inorgânico	Sal Orgânico	Médias
Não Prenhez	2,64 A a	2,55 A b	2,59
Prenhez	2,59 B a	2,81 A a	2,70
Médias	2,61	2,67	

Médias seguidas de letras diferentes, maiúscula na horizontal e minúsculas na vertical, diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey a 5%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os animais não gestantes que receberam sal com formulação orgânica e sal com formulação inorgânica não apresentaram valores de albumina diferentes entre si estatisticamente, enquanto que os animais prenhes que receberam sal orgânico apresentaram maiores valores de albumina plasmática ($P < 0,05$).

Também se pode observar que a albumina plasmática dos animais prenhes e não prenhes que receberam formulação inorgânica não diferiram estatisticamente, porém entre os animais que receberam sal orgânico, os prenhes apresentaram maiores valores de albumina ($P < 0,05$).

BATAVANI, ANSARI & ASRI (2006) e LOPES, BIONDO & SANTOS (2007) explicam que diminuições

moderadas dos níveis circulantes desses parâmetros podem ser observadas no final da gestação e início da lactação, como consequência do aumento da taxa metabólica basal materna, podendo haver consumo das reservas protéicas; do rápido crescimento do feto, que sabidamente ocorre no terço final da gestação, e da transformação da albumina, das imunoglobulinas e dos aminoácidos do soro para a produção do colostro, o que evidencia que o metabolismo das ovelhas se adapta de acordo com o *status* fisiológico do animal, mostrando assim, a necessidade dos animais terem uma boa nutrição, especialmente de proteína durante a gestação e lactação.

Conclusões

Não foi observada diferença nas concentrações séricas de albumina, proteína total, uréia e creatinina quando se comparou as duas formulações minerais comerciais e quando se comparou as fêmeas prenhes com as não prenhes.

Este estudo simulou o que ocorre nos parâmetros sanguíneos das ovelhas em vários períodos produtivos e reprodutivos das propriedades rurais do Brasil, que utilizam as formulações estudadas.

Os animais durante o experimento mostraram-se sadios, sem alterações patológicas e os resultados encontrados mostraram que os períodos mais críticos foram o final da gestação e início da lactação.

Esta pesquisa enriqueceu o meio científico com valores de albumina plasmática, de proteína total, de creatinina e de uréia, os quais poderão ser utilizados em outros estudos, como comparação.

Referências Bibliográficas

AL-MUFARREJ., S. I. et al. Effect of chromium dietary supplementation on the immune response and some blood biochemical parameters of transport-stressed lambs. **Asian Australasian Journal Animal Science**, Seoul, v. 21, p. 671-676, 2008.

ANTUNOVIĆ, Z. et al. Influence of the season and the reproductive status of ewes on blood parameters. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 4, p. 39-44, 2002

BALIKCI, E.; YILDIZ, A.; GÜRDOGAN, F. Blood metabolite concentrations during pregnancy and postpartum in Akkaraman ewes. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 67, p. 247-251, 2007.

BATAVANI, R. A.; ANSARI, M. H.; ASRI, S. Concentrations of serum total protein and protein fractions during diestrus and pregnancy in Makui ewes. **Comparative Clinical Pathology**, Surrey, v. 15, p. 227-230, 2006.

BRAUN, J. P.; TRUMEL, C.; BÉZILLE, P. Clinical biochemistry in sheep: A selected review. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 92, p. 10-18, 2010.

BRITO, A. M., et al. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e na lactação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 942-948, maio-jun. 2006.

CALDEIRA, R. M. Monitorização da adequação do plano alimentar e do estado nutricional em ovelhas. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 100, p. 125-139, 2005.

CALDEIRA, R. M. et al. The effect of long-term feed restriction and over-nutrition on body condition score, blood metabolites and hormonal profiles in ewes. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 68, p. 242-255, 2007.

CARDOSO, E. C. et al. Peso e condição corporal, contagem de OPG e perfil metabólico sanguíneo de ovelhas da raça Santa Inês no periparto, criadas na região da Baixada Litorânea do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 77-82, maio/ago. 2010.

DALLAGO, B. S.L. et al. Performance and ruminal protozoa in lambs with chromium supplementation. **Research in Veterinary Science**, Hannover, v. 90, n. 2, p. 253-256, 2011. doi:10.1016/j.rvsc.2010.06.015

DOMÍNGUEZ-VARA, I. A. et al. Effects of feeding selenium-yeast and chromium-yeast to finishing lambs on growth, carcass characteristics, and blood hormones and metabolites. **Animal Feed Science and Technology**, México, v. 152, p. 42-49, 2009.

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

ESHRAKHAH, B. et al. Relationship between the level of plasma insulin and lipidprofile in Iranian fat-tailed sheep. **Comparative Clinical Pathology**, Iran, v. 20, n. 3, p. 223-226, 2011.

FORBES, C. D. et al. Growth and metabolic characteristics of Suffolk and Gulf Coast Native yearling ewes supplemented with chromium tripicolinate. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 28, p. 149-160, 1998.

GONZÁLEZ, F. H. D., SCHEFFER, J. F. S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R. (Eds.). **Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. p. 73-89.

GUNTER, S. A. et al, Digesta kinetics, ruminal fermentation characteristics and serum metabolites of pregnant and lactating ewes fed chopped alfalfa hay. **Journal of Animal Science**, Louisiana , v. 68, p. 3821-3831, 1990.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL – IPARDES. Área, altitude e coordenadas geográficas, segundo os municípios do Paraná. In: _____. **Anuário estatístico do Estado do Paraná**. Curitiba, 2007. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/anuario_2007/1territorio/tab1_1_1.htm> Acesso em: 20 out. 2008.

KANEKO, J. J. Carbohydrate Metabolism and its disease. In:_____. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. New York: Academic Press, 1997. p. 45-81.

KELLOGG; D. W., KEGLEY, E. B. Feed supplements: organic-chelated minerals. In: FUQUAY, J. W. (Ed.). **Encyclopedia of Dairy Science**. London: Academic Press, 2002. p. 981-996.

KITCHALONG, L. et al. Influence of chromium tripicolinate on glucose metabolism and nutrient partitioning in growing lambs. **Journal of Animal Science**, Louisiana, v. 73, p. 2694-2705, 1995.

LINDEMANN; M. D. Use of chromium as an animal feed supplement. In: VINCENT, J. B. (Ed.). **The Nutritional Biochemistry of Chromium(III)**. Amsterdam: Elsevier, 2007. Cap. 5, p. 85-118.

LOPES, S. T. A; BIONDO, A. W. ; SANTOS, A. P. **Manual de Patologia Clínica Veterinária**. 3. ed. Santa Maria, 2007. 107 p.

OBIDIKE, I. R.; AKA, L. O.; OKAFOR, C. I. Time-dependant peri-partum haematological, biochemical and rectal temperature changes in West African dwarf ewes. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 82, p. 53-57, 2009.

ORTOLANI, E. L. **Toxemia da prenhez em pequenos ruminantes: como reconhecê-la e evita-la**. [S.l.]: Monografias.com, 2009. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos901/toxemia-prenhez-ruminantes/toxemia-prenhez-ruminantes.shtml>>. Acesso em: 25 ago. 2009.

PAL, D. T. et al. Effect of copper- and zinc-methionine supplementation on bioavailability, mineral status and tissue concentrations of copper and zinc in ewes. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, India, v. 24, p. 89-94, 2010.

PEIXOTO, P. V. et al. Princípios de suplementação mineral em ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 25, ed. 3, p.195-200, 2005.

PREMIX SUPLEMENTAÇÃO
MINERAL. **Agrícola Cantelli.**

Disponível em:
<http://www.cantelli.com.br/destaque_007.php>. Acesso em: 14
abr. 2008.

RIBEIRO, L. A. O. Perfil metabólico de
ovelhas Border Leicester X Texel durante
a gestação e a lactação. **Revista
Portuguesa de Ciências Veterinárias,**
Lisboa, v. 99, p. 155-159, 2004.

RICCÓ, D. **Indicadores sanguíneos e
corporais de avaliação metabólico-
nutricional em ruminantes.** 2004. 13 f.
Seminário (Pós-Graduação em Ciências
Veterinárias) - Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
Disponível em:
<http://www6.ufrgs.br/bioquimica/posgrad/BTA/perfil_ruminantes.pdf>. Acesso em:
30 abr. 2008.

RUSSEL, K. E.; ROUSSEL, A. J.
Evaluation of the ruminant serum
chemistry profile. **Veterinary Clinical**

Food Animal, Texas, v. 23 , p. 403-426,
2007.

SAEG . **Sistema para Análises
Estatísticas,** Versão 9.1: Fundação Arthur
Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

SILVA, A. E. D. F.; SILVA, M. U. D.
**Conceitos de higiene no manejo
perinatal da criação caprina.** Sobral:
EMBRAPA - CNPC, 1983.

SPEARS, J. W. Trace mineral
bioavailability in ruminants. **Journal of
Nutrition,** Bethesda, v. 133, p. 1506-
1509, 2003

TORTUGA COMPANHIA
ZOOTÉCNICA AGRÁRIA. **Produtos
para Ovinos.** Disponível em:
<http://www.tortuga.com.br/produto_integra.asp?id=66&linha=1&categoria=6>.

Acesso em: 11 fev. 2008.

VIANA, R. B. et al. Influência da gestação
e do puerpério sobre o leucograma de
caprinos da raça Saanen, criados no Estado
de São Paulo. **Brazilian Journal
Veterinarian Research Animal Science,**
São Paulo, v. 39, n.4, p. 196-201, 2002.