

ORTUNHO, V.V. et al. Lipidograma de ovelhas que receberam sais minerais diferenciados durante três períodos reprodutivos. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 2, Ed. 225, Art. 1494, 2013.



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Lipidograma de ovelhas que receberam sais minerais diferenciados durante três períodos reprodutivos

Vanessa Veronese Ortunho¹, Wilmar Sachetin Marçal², Mara Regina Stipp Balarin², Nelson Parizotto Junior³

¹ Aluna de pós graduação *Stricto sensu* da Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil, e-mail: vanessaverort@yahoo.com.br

² Docente da Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Clínica Veterinária-CCA

³ Aluno de pós-graduação *Stricto sensu* da Universidade Estadual de Londrina.

Resumo

Com os objetivos de detectar se a utilização de diferentes formulações minerais poderia alterar os valores do lipidograma, introduzir na literatura valores de colesterol total, HDL e triglicérides de fêmeas criadas no Paraná e comparar as alterações sanguíneas que ocorrem durante o período seco, gestação e 10 dias do pós-parto, realizou-se este trabalho. 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

ORTUNHO, V.V. et al. Lipidograma de ovelhas que receberam sais minerais diferenciados durante três períodos reprodutivos. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 2, Ed. 225, Art. 1494, 2013.

estação de monta, que iniciou quando as fêmeas estavam com aproximadamente 8 meses de idade. A suplementação mineral interferiu somente os valores plasmáticos dos triglicérides. A presença da gestação não influenciou os parâmetros analisados.

Palavras-chave: Lipidograma. Suplementação mineral. Ovelhas.

Lipid status in sheep that was received different minerals in three periods

Abstract

The objectives of this study were to compare the effects of supplementation with organic and inorganic minerals in lipid status, to compare the changes that occurs in 3 reproductives periods and provide to literature values of this parameter in the females created in Paraná State, was made this experiment. 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. The two commercial formulations only influenciaded the triglycerides and the presence of pregnant animals didn't show differences in the lipid status.

Keywords: Lipid status. Mineral supplementation. Sheep.

Introdução

A importância da análise dos parâmetros sanguíneos na clínica veterinária 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 estes objetivos possam ser alcançados e utilizados na plenitude, tornou-se fundamental o conhecimento dos valores de referência para os parâmetros hematológicos e bioquímicos dos animais sadios, bem como dos fatores causadores de suas variações (VIANA et al., 2002).

Entre esses fatores, um que merece destaque é o período reprodutivo, Antunović et al. (2002) e Balıkcı; Yıldız e Gürdoğan (2007) acompanharam ovelhas da gestação até aproximadamente 45 dias de lactação e encontraram que a concentração de colesterol total e triglicérides foi maior no final da gestação, fato que pode ser explicado pela lipólise que ocorre nesta fase e pela diminuição da resposta a insulina que age diretamente no tecido adiposo.

Ribeiro et al. (2004) estudaram 64 ovelhas Border Leicester x Texel criadas no Rio Grande do Sul durante o período seco e gestação e os autores não encontraram diferença nos valores de colesterol total das fêmeas analisadas.

Brito et al. (2006) realizaram um trabalho para estudar a variação dos perfis metabólico de 14 ovinos leiteiros da raça Lacaune criados em confinamento na Serra Gaúcha, que estavam no período seco, gestantes e lactantes e os autores encontraram maiores valores de colesterol na lactação, enquanto que os triglicérides não variaram na gestação e lactação.

Karapehlivan, et al (2007) realizaram uma pesquisa em 10 ovelhas saudáveis da raça Tuj, com média de 2 anos de idade que foram acompanhadas durante a lactação e no período seco, os autores observaram que a concentração de triglicérides foi maior 3 semanas após as ovelhas terem secado que no início da lactação.

Outro fator que causa variações nos parâmetros sanguíneos é a nutrição e uma tecnologia que tem despertado interesse nos pesquisadores, na

ORTUNHO, V.V. et al. Lipidograma de ovelhas que receberam sais minerais diferenciados durante três períodos reprodutivos. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 2, Ed. 225, Art. 1494, 2013.

indústria e nos produtores é o uso dos minerais orgânicos nas misturas ofertadas para os animais (PEIXOTO et al., 2005).

Os minerais orgânicos são formados por um mineral ligado a uma molécula orgânica, como aminoácidos ou carboidratos, e quando processados recebem o nome de quelatos e formam estruturas com características próprias como, alta biodisponibilidade, tamanho pequeno e ausência de cargas elétricas (SPEARS, 1996); (KELLOGG, KEGLEY, 2002) e (PAL et al., 2010).

A importância da avaliação do perfil lipêmico é que o colesterol indica a capacidade do animal metabolizar suas reservas corporais (RICCÓ, 2004). As pesquisas que estudam minerais quelatados e o perfil lipêmico em ovinos são escassas e estão detalhadas a seguir.

Kitchalong et al., (1995) pesquisaram 24 cordeiros Suffolk separados em dois grupos, um deles recebeu dieta controle e o outro grupo recebeu a mesma dieta, acrescida de 250 ppb de tripicolinato de cromo. O colesterol foi menor na 2ª semana para os animais do grupo orgânico, os autores sugerem que o cromo orgânico exerce um efeito sutil no metabolismo de lipídios.

Forbes et al. (1998), estudaram os efeitos da suplementação com tripicolinato de cromo, nas respostas metabólicas e no ganho de peso de 8 ovinos Suffolk e 8 Gulf Cost Native e não encontraram diferenças na suplementação com cromo. Os autores concluem que mais trabalhos que explorem o mecanismo de ação do cromo no metabolismo da glicose e dos lipídios precisam ser feitos.

Al-Mufarrej et al. (2008) suplementou ovinos com diferentes doses de cromo orgânico, sendo que o grupo controle não recebeu o mineral e os autores verificaram que o colesterol total não diferiu entre os grupos

Xiaogang et al. (2008) avaliaram 48 cordeiros da raça Dorper x Small-tail Han de 9 semanas de idade, para verificarem possíveis interações de diferentes dose de cromo orgânico no metabolismo de lipídeos e encontraram

ORTUNHO, V.V. et al. Lipidograma de ovelhas que receberam sais minerais diferenciados durante três períodos reprodutivos. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 2, Ed. 225, Art. 1494, 2013.

que a adição de 400 ppb diminuiu os triglicérides, colesterol total e o HDL.

Domínguez-Vara (2009) utilizou 54 carneiros Rambouillet divididos em 3 tratamentos que receberam selênio orgânico e cromo orgânico em doses diferentes. A suplementação realizada somente com selênio não afetou os triglicérides e o colesterol total. Os animais que receberam cromo não tiveram o colesterol afetado pelo mineral, mas houve efeito quadrático dos triglicérides e os animais que receberam os dois minerais tiveram aumento linear dos triglicérides.

Observa-se que as pesquisas que avaliam a suplementação mineral e o perfil lipêmico são escassas e contraditórias (ESHRATKHAH et al., 2010). Novas pesquisas com esta suplementação devem ser realizadas, visando: definir o nível de inclusão destes minerais nas dietas; estudar o custo-benefício da adoção desta tecnologia, determinar o modo de ação dos quelatos nos ruminantes e estabelecer o comportamento destes minerais em relação às diferentes espécies de animais (SPEARS, 1996).

A existência de poucas informações na literatura brasileira relativa ao metabolismo lipídico dos ovinos e, principalmente, a ausência, no Brasil, de pesquisas que avaliem a influência de fatores indutores de variação nos parâmetros sanguíneos estimulou a elaboração da presente pesquisa que teve como objetivos verificar a influência da suplementação orgânica no perfil lipêmico, 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 651m 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 colocado colar nos animais, sendo que cada grupo, usou uma cor. Optou-se por trabalhar com sal mineral comercial 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% Proteína Bruta), cujo consumo era de 2 kg/animal por dia; cana picada, que era oferecida todos os dias; água e sal mineral; fornecidos à vontade nos cochos.

As composições dos sais minerais para ovinos utilizados encontram-se detalhadas na Tabela 1, a seguir.

Em março de 2008 quando os animais estavam com aproximadamente 8 meses; $35,33 \pm 4,46$ kg grupo orgânico e $37,2 \pm 6,45$ kg grupo inorgânico, foram colocados em estação de monta, a qual teve duração de 3 meses, e para que não houvesse interferência do macho, houve rodízio mensal na cobertura. Após 2 meses de seu término, foi realizado o exame de ultrasonografia para verificação da quantidade de ovelhas prenhes no rebanho, as quais não foram separadas do lote inicial para que não fosse introduzida outra variável.

A primeira colheita de sangue foi realizada 1 mês antes das ovelhas entrarem em estação de monta, fevereiro de 2008. A segunda colheita foi realizada no dia que a estação de monta foi iniciada e as outras colheitas foram realizadas conforme o estado reprodutivo da fêmea, tabela 2 e 3.

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	-	40 mg
(máx.)	-	82 mg
Tirosina	95%	95%
Solubilidade do Fósforo em Acido Cítrico a 2% (mín)		

* minerais orgânicos

Após o parto e com os dados da ultrasonografia, calculou-se em que mês as ovelhas ficaram prenhes, então, para elas adotou-se o calendário de colheita que está explicado na tabela 2.

Tabela 2 – Calendário de colheita de sangue das fêmeas que engravidaram durante o experimento.

Colheitas	Realizada
1	1 mês antes do início da estação de monta (fev. 2008)
2	dia do início da estação de monta (março 2008)
3	1º mês de gestação
4	2º mês de gestação
5	3º mês de gestação
6	4º mês de gestação
7	5º mês de gestação
8	10 dias do pós-parto

Para as fêmeas que não engravidaram o calendário de colheita de sangue está descrito na tabela 3.

Tabela 3 – Calendário de colheita de sangue das fêmeas que não engravidaram durante o experimento.

Colheitas	Realizada
1	1 mês antes do início da estação de monta (fev. 2008)
2	dia do início da estação de monta (março 2008)
3	abril 2008
4	maio 2008
5	junho 2008
6	julho 2008
7	agosto 2008
8	setembro 2008

As colheitas de sangue 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

ORTUNHO, V.V. et al. Lipidograma de ovelhas que receberam sais minerais diferenciados durante três períodos reprodutivos. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 2, Ed. 225, Art. 1494, 2013.

colocado numa inclinação de aproximadamente 45° para facilitar a separação do soro.

As amostras foram centrifugadas por 10 minutos para obtenção do soro, o qual foi colocado em tubos de *ependorf* e congelados para posteriores análises. A concentração do colesterol total, colesterol HDL e triglicérides foram obtidas por espectrofotometria utilizando metodologia enzimática colorimétrica cinética, kit comercial 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). Foram realizadas análises de variância, testes de Tukey, regressão linear e múltipla dos parâmetros sanguíneos, tendo-se calculado as interações entre tipo de sal ofertado com presença de prenhez (TxP), tipo de sal ofertado com dias de colheita (TxD) e presença de prenhez com dias de colheita (PxD). Optou-se por fazer estudo da regressão até 3° grau, para facilitar o estudo e a comparação entre os dados encontrados na literatura. Também se calculou no mesmo programa, pelo teste Qui-Quadrado, os dados de taxa de prenhez.

Resultados e Discussão

A literatura consultada avalia a influência da ingestão de um mineral na dieta, não estudando a influência de duas composições minerais comerciais compostas por aminoácidos, elementos minerais orgânicos e inorgânicos. Este estudo, então, simulou o que ocorre nos parâmetros sanguíneos das ovelhas em vários períodos produtivos e reprodutivos das propriedades rurais do Brasil, que utilizam estas formulações.

Com esta pesquisa têm-se salientado a importância da realização de estudos desta natureza, pois há a necessidade do enriquecimento do meio científico com valores sanguíneos de animais saudáveis, que poderão ser utilizados em outros estudos, como comparação.

Durante a estação de monta, obteve-se 6 fêmeas prenhes no grupo que recebeu suplementação mineral inorgânica e 2 no grupo que recebeu suplementação com minerais orgânicos, segundo o teste Qui-Quadrado, não houve diferença estatística na taxa de prenhez. Acredita-se que esta taxa pode ter sido influenciada pelo consumo da cana, que é pobre em vitamina A, pelo baixo peso das fêmeas no início da estação de monta e por serem nulíparas.

Para facilitar a análise dos dados, os grupos foram denominados de T para tipo de sal consumindo e P para presença ou não de prenhes, no experimento ficando as seguintes combinações:

- T0P0 fêmeas que receberam sal inorgânico e que não ficaram prenhes,
- T0P1 fêmeas que receberam sal inorgânico e que engravidaram,
- T1P0 fêmeas que receberam sal orgânico e que não ficaram prenhes e
- T1P1 fêmeas que receberam sal orgânico e que engravidaram.

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 4.

Observa-se, através da tabela 4, que o tipo de sal ofertado durante o experimento, somente interferiu nos valores médios de triglicérides, ($P < 0,05$), sendo que as fêmeas que receberam sal orgânico tiveram maiores valores plasmáticos deste parâmetro. Apesar do tipo de sal ofertado ter influenciado no valor do colesterol total, os valores plasmáticos do parâmetro estudado continuaram dentro do intervalo de referência, segundo Kaneko, (1997).

Este trabalho concordou com Domínguez-Vara (2009), quando suplementou carneiros com selênio orgânico e cromo orgânico e encontrou nos animais suplementados um aumento linear dos triglicérides. Porém, discorda de Xiaogang et al., (2008) que avaliaram cordeiros e encontraram que a adição de 400 ppb diminuiu os triglicérides.

Tabela 4- Médias observadas de Colesterol Total, Colesterol HDL e Triglicérides em função do tipo de sal, prenhez e dias de colheita

Fontes de variação	Colesterol Total (mg/dl)	Colesterol HDL (mg/dl)	Triglicérides (mg/dl)
Tipo de sal (T)			
Sal inorgânico (0)	87,49	34,18	40,33 b
Sal orgânico (1)	89,30	33,77	43,04 a
Prenhes (P)			
Ausente (0)	88,26	34,11	41,85
Presente (1)	88,52	34,26	41,52
Colheita			
1	47,02	18,68	28,77
2	63,92	17,07	28,33
3	93,77	37,40	43,87
4	79,80	36,41	39,47
5	128,48	36,51	45,56
6	89,26	38,34	46,67
7	90,10	36,54	38,23
8	99,40	44,61	52,00
Médias Gerais	88,40	34,18	41,68
Significância F			
Tipo	NS	NS	*
Prenhes	NS	NS	NS
Interação TXP	NS	NS	NS
Interação TXD	NS	NS	NS
Interação PxD	NS	NS	NS
Coefficiente de variação	17,72	22,66	19,31

*($P \leq 0,05$); ** ($P \leq 0,01$); NS = não significativo. Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem entre si significativamente ($P < 0,05$).

Ainda ao observar a tabela 4 conclui-se que a presença de ovelhas prenhes não interferiu em nenhuma das variáveis estudadas. Concordando com Ribeiro et al., (2004) que estudaram ovelhas criadas no Rio Grande do Sul durante o período seco e gestação e não encontraram diferença nos valores de colesterol total e concorda também com Brito et al., (2006) que não encontraram variações nos triglicérides entre os períodos reprodutivos.

Porém, este artigo discorda de Antunović et al. (2002) e Balıkcı; Yıldız e Gürdoğan (2007) que acompanharam ovelhas da gestação até aproximadamente 45 dias de lactação e encontraram que a concentração de

ORTUNHO, V.V. et al. Lipidograma de ovelhas que receberam sais minerais diferenciados durante três períodos reprodutivos. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 2, Ed. 225, Art. 1494, 2013.

colesterol total e triglicérides foi maior no final da gestação. Discorda também de Brito et al., (2006) que encontraram maiores valores de colesterol na lactação.

Todos os valores encontrados durante o experimento estiveram dentro dos valores de referência segundo; Kaneko, (1997) mostrando que as fêmeas estavam com o estatus nutricional adequado e que não houve nenhum animal que desenvolveu Toxemia da Prenhez.

Pode ser observado, na tabela 4, que as interações calculadas de tipo de sal com dias de colheita, presença de ou não de prenhes com dias de colheita e a interação do tipo de sal ofertado com a presença ou não de prenhes; não apresentaram diferença estatística.

Apesar de não ter havido diferença estatística na interação entre presença ou não de prenhes com dias de colheita, realizou-se os Gráficos 1, 2 e 3 que apresentam os efeitos da regressão, separadamente, em função do tipo de sal recebido pelos animais e em função da presença ou ausência de prenhes, quanto aos valores observados de colesterol total, colesterol HDL e triglicérides, respectivamente.

Através dos gráficos 1-3, observa-se que as fêmeas que estiveram prenhes durante o experimento apresentaram maiores valores de colesterol total no meio da gestação, tendo os menores valores na lactação, já os valores de colesterol HDL e triglicérides apresentaram-se maiores na lactação, concordando com González, Campos; (2003) que relatam que no início de lactação e final gestação colesterol pode aumentar.

Apesar de não ter havido diferença estatística na interação entre presença ou não de prenhes com dias de colheita conclui-se que muitas alterações durante a gestação e lactação acontecem, por isso que a literatura recomenda que nessas fases seja realizada a monitoração do perfil metabólico, tendo como objetivos, verificar o estatus metabólico do animal e adotar

medidas profiláticas para evitar perdas reprodutivas e produtivas, aumentando assim a produtividade.

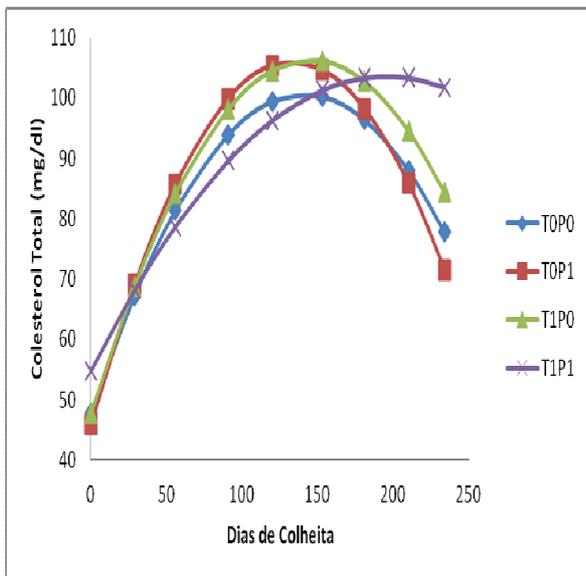


Gráfico 1- Gráfico de regressão de colesterol total em função dos dias de colheita para os vários grupos estudados.

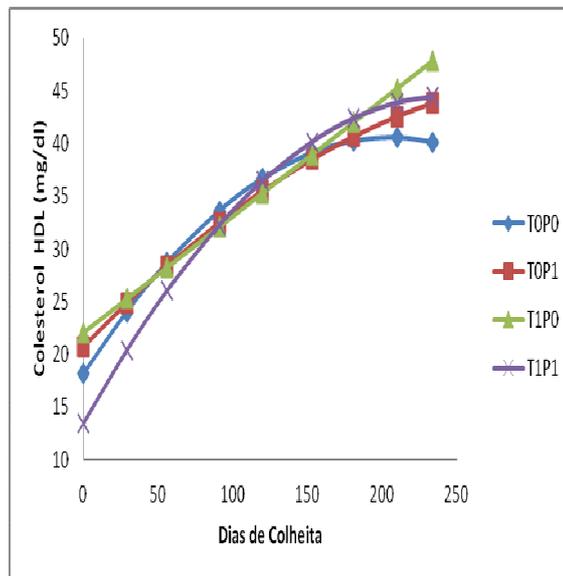


Gráfico 2- Gráfico de regressão de colesterol HDL em função dos dias de colheita para os vários grupos estudados.

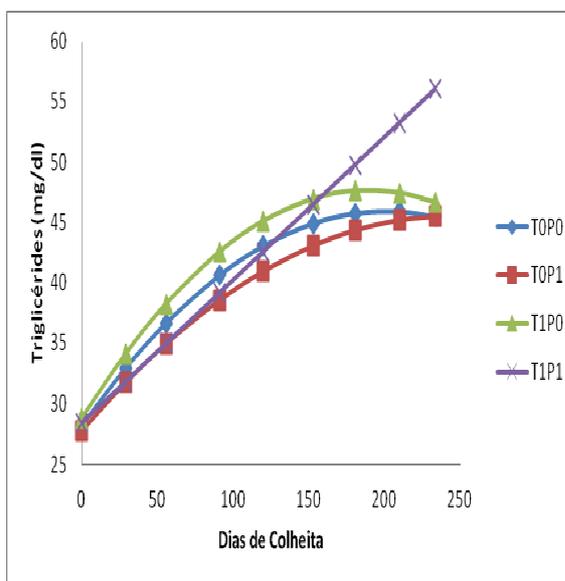


Gráfico 3- Gráfico de regressão de triglicérides em função dos dias de colheita para os vários grupos estudados.

ORTUNHO, V.V. et al. Lipidograma de ovelhas que receberam sais minerais diferenciados durante três períodos reprodutivos. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 2, Ed. 225, Art. 1494, 2013.

Conclusões

A suplementação mineral orgânica influenciou somente os valores plasmáticos dos triglicérides, entre os vários períodos reprodutivos não houve alteração do lipidograma.

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 minerais utilizadas no experimento.

Por esta pesquisa ter enriquecido o meio científico, os valores encontrados podem ser utilizados em outros estudos, como comparação.

Referências

AL-MUFARREJ., S. I. et al. Effect of Chromium Dietary Supplementation on the Imune Response and Some Blood Biochemical Parameters of Transport- stressed Lambs. **Asian Australian Journal Animal Science**, Saudi Arabia, 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**, Croacia, 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.

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, mai-jun, 2006.

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.

ESHRATKHAH, B. et al. Relationship between the blood thyroid hormones and lipid profile in Moghani sheep; influence of age and sex. **Comparative Clinical Pathology**, Iran, v. 19: p.15-20, 2010.

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. (2003) **Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional**. In: González, FH.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. p.73-89.

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.

KARAPEHLIVAN M., et al. Blood biochemical parameters during the lactation and dry period in Tuj ewes. **Small Ruminant Research**. v.73, p. 267-271, 2007.

KELLOGG; D.W., KEGLEY, E.B. Organic-Chelated Minerals. **Feed supplements**, p. 981-996, V[], 2002.

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.

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**, Brasil. v.25, ed.3, p.195-200, 2005.

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

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

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

SPEARS, J. W. Organic trace minerals in ruminant nutrition. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 58, n. 1/2, p. 151-163, 1996.

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.

XIAOGANG, Y. et al. Effects of chromium yeast on performance, insulin activity, and lipid metabolism in lambs fed different dietary protein levels. **Asian - Australasian Journal of Animal Sciences**, Suweon, v. 21, n.6, p. 853-860, 2008.