



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

LÍVIA GALIANO MANGILLI

**PARÂMETROS SANITÁRIOS E PRODUTIVOS DE OVELHAS
E CORDEIROS SUPLEMENTADOS COM ADITIVO A BASE
DE PRÓPOLIS**

LÍVIA GALIANO MANGILLI

**PARÂMETROS SANITÁRIOS E PRODUTIVOS DE OVELHAS
E CORDEIROS SUPLEMENTADOS COM ADITIVO A BASE
DE PRÓPOLIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Edson Luis de Azambuja Ribeiro.
Co-orientadora: Odimári Pricila Pires do Prado.

Londrina
2015

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

MZ77p Mangili, Lívia Galiano.

Parâmetros sanitários e produtivos de ovelhas e cordeiros suplementados com aditivo a base de própolis / Lívia Galiano Mangili. – Londrina, 2015.

105 f. : il.

Orientador: Edson Luis de Azambuja Ribeiro.

Cooorientador: Odineia Pricila Pires do Prado.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2014.

Inclui bibliografia.

1. Ovíno – Suplementos dietéticos – Teses. 2. Alimentos – Aditivos – Teses. 3. Leite – Qualidade – Teses. 4. Ácidos graxos – Teses. 5. Parasitologia veterinária – Teses. 6. Própolis – Teses. I. Ribeiro, Edson Luis de Azambuja. II. Prado, Odineia Pricila Pires do. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. IV. Título.

CDU 636.3

LÍVIA GALIANO MANGILLI

**PARÂMETROS SANITÁRIOS E PRODUTIVOS DE OVELHAS E
CORDEIROS SUPLEMENTADOS COM ADITIVO A BASE DE
PRÓPOLIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja
Ribeiro
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Ana Paula de Souza Fortaleza
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar
Universidade do Estado de Mato Grosso -
UNEMAT

Londrina, 26 de Março de 2015.

*Aos meus pais e minha irmã, que me fizeram
conhecer o sentimento mais puro, dedico.*

AGRADECIMENTOS

Durante esta etapa fui privilegiada com oportunidades únicas e pessoas com muita dedicação e competência, o que foi essencial para o alcance dessa conquista.

Agradeço,

Às instituições que permitiram essa realização, UEL, Capes e CNPq.

À minha família, essência da minha vida.

Aos meus amigos de perto e de longe, que me incentivaram em todos os momentos.

Ao meu orientador Prof. Edson Luis de Azambuja Ribeiro, sempre aconselhando e transmitindo tranquilidade.

À minha co-orientadora Profa. Odimári Pricila Pires do Prado, pela colaboração.

Aos doutorandos Francisco Fernandes Júnior, Fernando Augusto Grandis, Camila Constantino e Natália Albieri Koritiaki, pelo apoio e disponibilidade.

À todos os integrantes do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ovinocultura (GEPO – UEL), acolhedores e companheiros.

Aos Professores Ivone Yurika Mizubuti, Leandro das Dores Ferreira da Silva, Filipe Alexandre Boscaro de Castro, Valter Harry Bumbieris Júnior, Ana Paula de Souza Fortaleza, Adriana Lourenço Soares, Vanerli Beloti, João Luis Garcia e Mara Regina Stipp Balarin, e seus respectivos orientados que também colaboraram.

Aos funcionários da Fazesc, LANA, TAM e Hospital Veterinário da UEL, e também à Sandra e Helenice.

À Deus por sua constante companhia.

Dê sempre o melhor...
E o melhor virá.
Às vezes as pessoas são egocêntricas,
Ilógicas e insensatas...
Perdoe-as assim mesmo.
Se você é gentil, as pessoas podem
Acusá-lo de egoísta e interesseiro...
Seja gentil assim mesmo.
Se você é um vencedor, terá alguns
Falsos amigos e alguns inimigos verdadeiros...
Vença assim mesmo.
Se você é honesto e franco,
As pessoas podem enganá-lo...
Seja honesto e franco assim mesmo.
O que você levou anos para construir,
Alguém pode destruir de uma hora para outra...
Construa assim mesmo.
Se você tem paz e é feliz,
As pessoas podem sentir inveja...
Seja feliz assim mesmo.
O bem que você faz hoje
Pode ser esquecido amanhã...
Faça o bem assim mesmo.
Dê ao mundo o melhor de você,
Mas isso pode nunca ser o bastante...
Dê o melhor assim mesmo.
E veja você que, no final das contas,
É entre você e Deus...

(Madre Teresa de Calcutá)

MANGILLI, Livia Galiano. **Parâmetros sanitários e produtivos de ovelhas e cordeiros suplementados com aditivo a base de própolis**. 2015. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar a influência de dosagens do aditivo a base de própolis LLOSC2 sobre parasitoses gastrointestinais, parâmetros hematológicos e desempenho de ovelhas e cordeiros da raça Santa Inês, bem como sobre a produção, composição e ácidos graxos do leite de ovelhas. Foram utilizadas 32 ovelhas gestantes e seus cordeiros. As ovelhas foram distribuídas ao acaso para receber 0; 1; 2 ou 3 doses de LLOSC2, e os cordeiros receberam as mesmas dosagens das mães. Os animais foram mantidos a pasto (*Cynodon dactylon* cv. Coast-cross) durante o dia e receberam o aditivo incorporado aos suplementos concentrados quando retornavam ao curral. Os suplementos foram fornecidos para as ovelhas de 15 dias pré-parto até 15 dias pós-parto e para os cordeiros dos 35 aos 70 dias de idade. O desmame foi realizado aos 56 dias, sendo que os cordeiros foram avaliados até 84 dias de idade. A contagem de ovos (OPG) e oocistos (OoPG) por grama de fezes foi realizada seguindo a técnica da câmara de McMaster. Os parâmetros hematológicos foram quantificados por equipamento eletrônico. Os animais foram pesados e tiveram o grau de fâmachia (escala de 1-vermelho rosado a 5-branco pálido) e o escore de condição corporal (somente nas ovelhas, escala de 1 a 5 podendo haver intervalos de 0,25) avaliados. A produção de leite foi estimada por meio de ordenha manual e a quantificação dos componentes leite foi obtida por equipamento eletrônico. A quantificação da concentração dos ácidos graxos do leite foi realizada nas fases 1 e 2 da lactação, através de hidrólise, transesterificação e cromatografia gasosa. Os cordeiros suplementados com 1 e 2 doses de LLOSC2 apresentaram médias menores de ovos por grama de fezes (OPG) aos 70 dias de idade, sendo observadas as médias 1865, 857, 1141 e 3603 OPG, para os grupos que receberam 0, 1, 2 e 3 doses de LLOSC2, respectivamente. As médias de fâmachia e oocistos por grama de fezes (OoPG) dos cordeiros não foram influenciadas pelo aditivo. O LLOSC2 não influenciou o OPG e fâmachia em ovelhas, as médias observadas aos 14 dias pós-parto foram 2429 OPG e 2.93, respectivamente. Não foram observadas infestações por *Eimeria* nas ovelhas. Os parâmetros hematológicos de ovelhas e cordeiros não foram influenciados pelo LLOSC2, com exceção da concentração de hemoglobina corpuscular média, que foi maior nas ovelhas suplementadas com 1 dose do aditivo. As doses de LLOSC2 utilizadas não influenciaram o peso e o escore de condição corporal (ECC) em ovelhas e o peso em cordeiros. Foram observadas médias de ganho de peso médio diário de -0.210 e 0.143 kg para ovelhas e cordeiros, respectivamente, durante o período experimental. As doses de LLOSC2 utilizadas não influenciaram a produção, composição e contagem de células somáticas do leite. As médias de produção de leite observadas no 7º e 56º dias de lactação foram 1.921 e 0.384 L, respectivamente. Os teores médios de gordura e proteína observados no 7º e 56º dias de lactação foram 6.73 e 5.34, e 7.44 e 4.30 g dL⁻¹, respectivamente. As ovelhas suplementadas com 1 dose de LLOSC2 apresentaram maior concentração dos ácidos gadoléico, palmitoléico e linoléico na fase 1 da lactação. Os somatórios dos ácidos graxos poli-insaturados e da família *n*-6 foram maiores no leite das ovelhas suplementadas com 1 dose de LLOSC2, na fase 1 da lactação. As médias observadas foram 51.2, 59.7, 45.7 e 44.2 g kg⁻¹ para poli-insaturados e 43.6, 50.3, 36.4 e 34.9 para *n*-6, no leite das ovelhas suplementadas com 0, 1, 2 e 3 doses de LLOSC2, respectivamente. A suplementação de cordeiros lactentes com 1 ou 2 doses de LLOSC2 pode favorecer o controle de parasitas gastrointestinais. A suplementação de ovelhas da no período do periparto com 1 dose de LLOSC2 melhora a qualidade da composição em ácidos graxos do leite. O aditivo LLOSC2 não ocasiona alterações nos parâmetros hematológicos que impeçam a sua utilização na dieta de ovinos da raça Santa Inês.

Palavras-chave: Ácidos graxos. Hemograma. Leite. Ovinos. Parasitoses. Periparto.

MANGILLI, Livia Galiano. **Parâmetros sanitários e produtivos de ovelhas e cordeiros suplementados com aditivo a base de própolis**. 2015. 105 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the influence of dosages of the LLOSC2 propolis-based additive on gastrointestinal parasites, hematological parameters and performance of Santa Inês ewes and lambs, as well as on the production, composition and fatty acids of ewes milk. Thirty-two pregnant ewes and their lambs were used. Ewes were allocated at random to receive 0, 1, 2 or 3 doses of LLOSC2 and the lambs received the same dose as their mothers. The animals received the additive incorporated into concentrate supplements when returned to the corral. The supplements were provided to the ewes from 15 antepartum days to 15 days postpartum and for the lambs from 35 to 70 days. Weaning was at 56 days, and the lambs were evaluated up to 84 days old. The egg counts (OPG) and oocysts (OoPG) per gram of feces were according to the technique of McMaster chamber. Hematological parameters were quantified by electronic equipment. The animals were weighed and had the famacha degree (scale of 1 pinkish-red to 5 pale-white) and body condition score (only in ewes, 1 to 5 scale with possible intervals of 0.25) evaluated. Milk production was estimated by manual milking and the quantification of milk components was obtained by electronic equipment. The quantification of the concentration of fatty acids in milk was performed in phases 1 and 2 of lactation, by hydrolysis, transesterification and gas chromatography. The lambs supplemented with 1 or 2 doses of LLOSC2 had lower eggs per gram of feces (OPG) average at 70 days of age. The average observed were 1,865; 857; 1,141 and 3,603 OPG, for the groups that received 0, 1, 2 and 3 doses of LLOSC2, respectively. The famacha and oocysts per gram of feces (OoPG) averages of the lambs were not influenced by the additive. The LLOSC2 did not influence the OPG and famacha in ewes, the averages observed at 14 days postpartum were 2,429 OPG and 2.93, respectively. It was not observed infections by *Eimeria* in ewes. The hematological parameters of ewes and lambs were not affected by the LLOSC2, except for the mean corpuscular hemoglobin concentration (CHCM), which was higher in ewes supplemented with 1 dose of the additive. The LLOSC2 doses used did not affect the weight and body condition score (ECC) of the ewes and the weight of lambs. It were observed daily weight gain averages in -0.210 and 0.143 kg for ewes and lambs, respectively, during the experimental period. The LLOSC2 dosages used did not influence the production, composition and somatic cell count of the milk. The milk production averages observed at 7 and 56 days of lactation were 1.921 and 0.384 l, respectively. The content averages fat and protein observed in 7 and 56 days of lactation were 6.73 and 5.34, and 7.44 and 4.30 g dL⁻¹, respectively. The ewes supplemented with 1 dose of LLOSC2 had higher concentration of gadoleic, linoleic and palmitoleic acids in stage 1 of lactation. The sum of polyunsaturated fatty acids and *n*-6 acids were higher in the milk from ewes supplemented with 1 LLOSC2 dose in stage 1 of lactation. The amount averages observed were 51.2, 59.7, 45.7 and 44.2 g kg⁻¹ of polyunsaturated and 43.6, 50.3, 36.4 and 34.9 g kg⁻¹ of *n*-6, in the milk from ewes supplemented with 0, 1, 2 and 3 doses LLOSC2, respectively. Supplementation of lambs with 1 or 2 doses of LLOSC2 enables control of gastrointestinal parasites. Supplementation of ewes in the peripartum period with 1 dose of LLOSC2 improves the quality milk in composition of fatty acids. The LLOSC2 additive does not cause alterations in hematological parameters that preclude its use in feed for Santa Inês sheep.

Key words: Blood count. Fatty acids. Milk. Parasitosis. Peripartum. Sheep.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO A - Parasitoses gastrointestinais, parâmetros hematológicos e desempenho de ovelhas e cordeiros suplementados com aditivo a base de própolis.

Tabela 1 –	Concentração de componentes nas dosagens utilizadas de LLOSC2 ¹	43
Tabela 2 –	Proporções dos ingredientes e composição dos suplementos fornecidos às ovelhas e aos cordeiros	45
Tabela 3 –	Composição químico-bromatológica dos alimentos utilizados.....	47
Tabela 4 –	Médias de OPG ¹ e famacha ² aos 14 dias pré-parto, 14 dias pós-parto e ao desmame (56 dias), de ovelhas suplementadas com LLOSC2 ³	51
Tabela 5 –	Médias de OPG ¹ , OoPG ² e famacha ³ aos 35, 70 e 84 dias de idade, em cordeiros suplementados com LLOSC2 ⁴	53
Tabela 6 –	Porcentagem de eficácia ¹ do aditivo LLOSC2 ² no controle de endoparasitos em ovelhas e cordeiros	56
Tabela 7 –	Médias de parâmetros hematológicos aos 14 dias pré-parto e 14 dias pós-parto, em ovelhas suplementadas com LLOSC2 ¹	57
Tabela 8 –	Médias de parâmetros hematológicos aos 35 e 70 dias de idade, em cordeiros suplementados com LLOSC2 ¹	59
Tabela 9 –	Médias de peso (kg) e ECC ¹ aos 14 dias pré-parto, 14 pós-parto e ao desmame (56 dias), ganho de peso médio diário (GPMD) e ganho de ECC (GECC) em ovelhas suplementadas com LLOSC2 ²	61
Tabela 10 –	Médias de peso (kg) ao nascimento, 35, 70 e 84 dias de idade, e ganho de peso médio diário (GPMD) (kg) em cordeiros suplementados com LLOSC2 ¹	63

ARTIGO B – Produção, composição e ácidos graxos do leite de ovelhas Santa Inês suplementadas com aditivo a base de própolis.

Tabela 1 –	Concentração de componentes nas dosagens utilizadas de LLOSC2 ¹	74
-------------------	--	----

Tabela 2 –	Proporções dos ingredientes e composição dos suplementos fornecidos às ovelhas	76
Tabela 3 –	Composição químico-bromatológica dos alimentos utilizados.....	77
Tabela 4 –	Médias de produção e composição do leite aos 7º e 56º (desmame) dias de lactação, de ovelhas suplementadas com LLOSC2 ¹	81
Tabela 5 –	Médias de concentração de ácidos graxos (g kg ⁻¹) da gordura do leite de ovelhas suplementadas com LLOSC2 ¹ , na fase 1 da lactação.....	82
Tabela 6 –	Médias de concentração de ácidos graxos (g kg ⁻¹) da gordura do leite de ovelhas suplementadas com LLOSC2 ¹ , na fase 2 da lactação.....	83
Tabela 7 –	Médias dos somatórios dos ácidos graxos (g kg ⁻¹) da gordura do leite de ovelhas suplementadas com LLOSC2 ¹ , nas fases 1 e 2 da lactação.....	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGCC	Ácidos graxos de cadeia curta
AGCL	Ácidos graxos de cadeia longa
AGCM	Ácidos graxos de cadeia média
AGMI	Ácidos graxos monoinsaturados
AGPI	Ácidos graxos poli-insaturados
AGS	Ácidos graxos saturados
CCS	Contagem de células somáticas
CHCM	Concentração de hemoglobina corpuscular média
CV	Coefficiente de variação
ECC	Escore de condição corporal
EE	Extrato etéreo
ENN	Extrato não nitrogenado
FB	Fibra bruta
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
GECC	Ganho de escore de condição corporal
GPMD	Ganho de peso médio diário
HDL	High density lipoproteins
LDL	Low density lipoproteins
MM	Matéria mineral
MN	Matéria natural
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
NDT	Nutrientes digestíveis totais
OoPG	Oocistos por grama de fezes
OPG	Ovos por grama de fezes
PB	Proteína bruta
PPT	Proteína plasmática total
PV	Peso vivo
ST	Sólidos totais
VCM	Volume corpuscular médio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	PARASITOSSES GASTROINTESTINAIS EM OVINOS	14
2.1.1	Nematodiose.....	14
2.1.2	Coccidiose	16
2.2	PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS	18
2.3	LEITE OVINO	19
2.3.1	Ácidos Graxos	20
2.4	PRÓPOLIS	23
2.4.1	Utilização de Extratos de Própolis na Alimentação Animal	25
	REFERÊNCIAS	29
3	OBJETIVOS	37
3.1	OBJETIVO GERAL	37
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	37
4	ARTIGO A – PARASITOSSES GASTROINTESTINAIS, PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E DESEMPENHO DE OVELHAS E CORDEIROS SUPLEMENTADOS COM ADITIVO A BASE DE PRÓPOLIS	38
5	ARTIGO B – PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE OVELHAS SANTA INÊS SUPLEMENTADAS COM ADITIVO A BASE DE PRÓPOLIS	69
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
	ANEXOS	97
ANEXO A -	Revista Brasileira de Zootecnia: Instructions to authors.....	98
ANEXO B -	Small Ruminant Research: Pack-guide for authors.....	102

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura tem adquirido maior importância no panorama nacional da produção animal, fato que pode ser notado através do aumento no consumo dos produtos ovinos, destacando-se a carne.

A carne ovina consumida no Brasil é proveniente de animais abatidos formal ou informalmente, ou ainda importada de países da América do Sul e Oceania. De acordo com o Instituto Nacional de Carnes do Uruguai (INAC, 2014), o Brasil duplicou a quantidade de carne ovina importada do Uruguai no período de janeiro a maio de 2013, em relação ao mesmo período do ano anterior, alcançando 3116 toneladas. Em 2014 a importação continuou alta, com 2519 toneladas de carne uruguaia importada no período de janeiro a março.

Na pecuária brasileira, a criação de ovinos pode proporcionar fonte de emprego e renda para pequenos e grandes produtores, e também nos segmentos industrial e comercial. Além disso, desempenha grande função social, contribuindo para a fixação do homem no meio rural, através da agricultura familiar (PORTO et al., 2010).

Na década de 1990, produtores brasileiros iniciaram a criação de ovinos leiteiros, e desde então a atividade está crescendo apresentando oportunidades para produção, beneficiamento e comércio, bem como para a pesquisa e inovação (MORAIS, 2013). O leite de ovelhas difere do leite produzido pelas demais espécies pela riqueza de seus constituintes, principalmente gordura e proteína, favorecendo a produção de derivados com rentabilidade superior ao leite de vaca (RIBEIRO et al., 2007).

Quanto à composição em ácidos graxos do leite, tem-se buscado a redução na concentração de ácidos graxos saturados de cadeia média no leite, como láurico, mirístico e o palmítico e o incremento na concentração de ácidos graxos poli-insaturados, a fim de minimizar o risco de doenças cardiovasculares em humanos (LOPES et al., 2009).

A ovinocultura apresenta características promissoras, porém existem entraves na produção animal. A utilização de antibióticos na alimentação animal tem sido relacionada à resistência antimicrobiana em humanos, motivo de restrições por países importadores (MATHEW; BECKMANN; SAXTON, 2001).

O uso intensivo de anti-helmínticos tem selecionado parasitos resistentes, e os novos princípios ativos lançados no mercado possuem alto custo. Além disso, resíduos químicos na carcaça representam barreiras para sua comercialização (FORTES; MOLENTO, 2013).

Para atender a crescente demanda do mercado consumidor por alimentos saudáveis, é oportuna a introdução de tecnologias alternativas no manejo nutricional dos animais, visando maior qualidade do produto final. A utilização de extratos de própolis como aditivo na alimentação de ruminantes vem sendo pesquisada e está se destacando. Foram realizados estudos avaliando os efeitos da própolis sobre o controle parasitário e eficiência produtiva, através da manipulação do ambiente ruminal, com resultados promissores (MORSY et al., 2013; PRADO et al., 2010a; PRINCIPAL et al., 2002; ZAWADZKI et al., 2011).

A própolis é um material resinoso produzido pelas abelhas a partir de substâncias coletadas nas plantas. Possui mais de 200 substâncias ativas já identificadas, sendo em sua maioria flavonoides e ácidos fenólicos. Seus componentes e a interação entre eles conferem à própolis propriedades importantes como antimicrobiana, antioxidante, anti-inflamatória, entre outras (FONTANA et al., 2004).

Visando a padronização de aditivos a base de própolis, foram desenvolvidos extratos em pó, de fácil incorporação na ração, denominados LLOS. Os LLOS têm concentrações de própolis (A, B, C e D) e teores alcoólicos (1, 2 e 3) crescentes, e sua composição é controlada através de cromatografia (PRADO, 2008).

Em estudos com LLOS, foi observado que o produto LLOSC1 proporcionou maior concentração de energia digestível aparente em comparação à monensina sódica em bubalinos, e promoveu aumento no fluxo de proteína nos intestinos (PRADO et al., 2010b). Em vacas Holandesas, o aditivo LLOSB1 proporcionou maior concentração de ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados, e menor concentração de ácidos graxos saturados, o que representa melhoria no perfil de ácidos graxos do leite de vaca para o consumo humano (AGUIAR et al., 2014).

O extrato de própolis apresenta potencial para auxiliar o crescimento da cadeia produtiva de ovinos. Pode vir a substituir ou reduzir a utilização de insumos que encarecem o produto final, melhorando a lucratividade do sistema produtivo. Portanto, torna-se necessário conhecer os efeitos de aditivos a base de própolis na produção de ovinos, bem como a dosagem adequada para obtenção do melhor resultado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PARASITÓSES GASTROINTESTINAIS EM OVINOS

2.1.1 Nematodíose

Parasitoses gastrintestinais causam elevadas perdas econômicas na produção de ovinos. Diversos fatores podem influenciar o grau de infestação de um rebanho por endoparasitas, como o clima, o manejo da pastagem, a nutrição e o tratamento dos animais.

Segundo Bowman, Lynn e Ebehard (2003), cerca de 95% dos parasitos encontram-se no ambiente e apenas 5% no hospedeiro. Estes autores relataram que as condições ideais para o desenvolvimento larval ocorrem quando a temperatura está entre 18 °C e 26 °C e a umidade em 100%.

As gramíneas com hábito de crescimento estolonífero formam um microclima favorável ao desenvolvimento larval. Já as gramíneas com hábito de crescimento ereto e porte médio favorecem a penetração de raios solares causando a morte das larvas (NIETO et al., 2003).

Além da espécie forrageira, a altura da forragem também influencia na infestação parasitária, pois as larvas localizam-se em seu estrato inferior. Dittrich et al. (2004) observaram maior localização larval em estratos inferiores no verão e no inverno, independentemente da espécie da gramínea. Sendo assim, menor altura predispõe a maior ingestão de larvas infectantes (L3) por ovinos em pastejo.

O hábito de pastejo dos ovinos pode influenciar a incidência de parasitoses gastrintestinais. Diferentemente dos bovinos, os ovinos e caprinos apresentam mobilidade dos lábios superiores, e a utilização conjunta dos lábios, dentes e língua possibilita a realização de pastejo rente ao solo, aumentando a ingestão de L3 (NIETO et al., 2003).

Os próprios animais são fontes de contaminação do ambiente, pois eliminam nas fezes os ovos dos nematódeos, os quais irão se desenvolver até dar origem à forma infectante (L3). As infestações parasitárias geralmente são mistas, ou seja, os ovinos são parasitados por diversas espécies simultaneamente, e as principais são: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides spp.*, *Cooperia spp.* e *Oesophagostomum columbianum* (AMARANTE et al., 1997).

A espécie *H. contortus* é considerada a mais patogênica, parasita o abomaso, provoca redução na produtividade e aumento na mortalidade dos animais. Seu impacto está

relacionado ao hábito hematófago das larvas e dos adultos. Estes ainda inoculam uma substância anticoagulante que provoca hemorragia, gastrites e erosão na mucosa do abomaso (FORTES, 1993), levando à redução no consumo voluntário de alimentos e alterações na utilização dos nutrientes da dieta, anemia, hipoproteïnemia, mucosas pálidas e edema submandibular, prejudicando os índices produtivos e reprodutivos (LOURENÇO, 2006).

Malan e Van Wyk (1992) observaram a correlação entre a coloração da conjuntiva ocular, o valor do hematócrito e a incidência do parasita hematófago, *H. contortus*. Van Wyk, Malan e Bath (1997) associaram os valores de hematócrito com diferentes colorações da conjuntiva ocular. Estas colorações foram preestabelecidas com auxílio de computação gráfica, representando cinco graus de anemia, incluindo pequenas variações para cada grau. Estes autores comprovaram também que os diferentes graus de anemia apresentaram correlação de 0,8, com grau de confiabilidade superior a 95%, para infecções causadas por *H. contortus*. Foi então que estes autores apresentaram o método Famacha. O objetivo deste método é identificar clinicamente animais resistentes, resilientes e sensíveis às infecções parasitárias, otimizando o tratamento de forma seletiva em situações reais no campo (MOLENTO et al., 2004).

A nutrição do hospedeiro é um fator a ser observado, pois exerce expressiva influência sobre a relação parasito-hospedeiro e a patogênese das infestações parasitárias (VALDERRÁBANO; GOMEZ-RINCÓN; URIARTE, 2006). O parasitismo gastrointestinal diminui o desempenho de ovinos ao influenciar seu estado nutricional, que está relacionado com sua defesa contra o parasitismo pela imunidade adquirida. Portanto, a subnutrição implica na predisposição dos animais às infestações parasitárias.

No sistema de produção, as parasitoses gastrintestinais podem ser mais severas nos animais em fase crítica de imunidade, como em situações de escassez alimentar, desmame e lactação.

Nas ovelhas ocorre o fenômeno do periparto, quando a carga parasitária aumenta em consequência da menor resposta imunológica, devido à maior demanda por proteína metabolizável para a formação do feto e síntese do leite, além dos hormônios imunossupressores da lactação (AMARANTE et al., 1992). Nesta fase as ovelhas eliminam alta quantidade de ovos de helmintos na pastagem, predispondo seus cordeiros às contaminações nas primeiras semanas de vida.

Segundo Roy et al. (2003), nos animais acometidos pelo parasitismo intestinal, os nutrientes que iriam para o seu crescimento e desenvolvimento são desviados

para a recomposição dos tecidos afetados pelos parasitos. Sendo assim, a produtividade é comprometida pela redução na eficiência de utilização dos alimentos.

De acordo com Lara et al. (2002), em rebanhos das raças Suffolk, Ile de France, Poll Dorset e Santa Inês, no estado de São Paulo, a principal causa de mortalidade é a verminose. Entretanto, os animais Santa Inês são os mais resistentes, enquanto que os da raça Suffolk são mais suscetíveis.

Rocha et al. (2005) relataram que na fase lactente cordeiros Santa Inês são mais resistentes às infestações naturais por nematódeos gastrintestinais do que cordeiros Ile de France. De modo geral, cordeiros de raças deslanadas demonstram capacidade para desenvolver boa resposta imunológica contra os nematódeos gastrintestinais, mesmo antes da desmama.

O uso intensivo de anti-helmínticos demonstrou impacto positivo no passado, mas atualmente constitui forma de controle desmedida, resultando na seleção e propagação de parasitos resistentes. Este tema se tornou preocupação mundial, e representa ameaça ao controle parasitário de médio e longo prazo, pois é praticado com medicamentos de alta concentração ou combinação de medicamentos, muitas vezes sem indicação (FORTES; MOLENTO, 2013).

A resistência anti-helmíntica múltipla foi detectada em alguns países, como Brasil, Paraguai, África do Sul e Malásia (CHANDRAWATHANI et al., 2003; ECHEVARRIA et al., 1996; MACIEL et al., 1996; VAN WYK et al., 1999).

O desenvolvimento de parasitas resistentes aos princípios ativos dos anti-helmínticos, o custo elevado dos tratamentos, a ocorrência de resíduos de medicamentos no produto final, como carne e leite, e o impacto ambiental, incentivam a pesquisa de produtos alternativos como o extrato de própolis (PRINCIPAL et al., 2002).

2.1.2 Coccidiose

A coccidiose, ou eimeriose, é uma doença parasitária intracelular causada por protozoários do gênero *Eimeria*, e afeta o crescimento e a conversão alimentar em várias espécies animais. É uma parasitose de distribuição mundial. O número de espécies e a prevalência de cada uma delas variam de acordo com a região. Embora os ovinos sejam parasitados por várias espécies de *Eimeria*, poucas delas são consideradas patogênicas (VIEIRA; BERNE, 2001).

No estado de São Paulo, Amarante e Barbosa (1992) identificaram as seguintes espécies de *Eimeria* parasitando cordeiros: *E. parva*, *E. pallida*, *E. crandallis*, *E. ovinoidalis*, *E. intricada*, *E. ahsata*, *E. weybridgensis* e *E. bakuensis*.

Esta parasitose geralmente acomete principalmente animais jovens mantidos em confinamento, e causa menores prejuízos em animais criados em pasto (VIEIRA, 1996).

Segundo Bomfim e Lopes (1994), os animais adultos geralmente não apresentam sinais clínicos, apesar de eliminarem oocistos nas fezes, e são considerados a principal fonte de infecção para os animais jovens. Sob condições de estresse, o número de oocistos eliminados por animais adultos aumenta, podendo nesse caso apresentar sintomas clínicos.

As fezes dos animais doentes ou portadores são a principal fonte de infecção desta parasitose. A contaminação ocorre pela ingestão de alimento e água contaminados, ou através do ato de lambar os pelos contaminados. Os oocistos eliminados nas fezes necessitam de condições ambientais adequadas para esporular. A presença de umidade e climas temperado e frio favorecem a esporulação, enquanto temperaturas elevadas e ambientes secos a inibem. Os oocistos esporulam com temperatura ambiente entre 12 e 32 °C e presença de oxigênio (RADOSTITS et al., 2000).

A contaminação ambiental expõe os animais constantemente aos oocistos esporulados, que são as formas infectantes. As formas sexuadas causam ruptura celular interferindo nos processos digestivos, principalmente na absorção de nutrientes. Microscopicamente as vilosidades demonstram atrofia severa e descamação epitelial intensa que resultam em completa desnudação dessas estruturas. As lesões causadas no epitélio levam à hemorragia que resulta em anemia e hipoproteïnemia, reduzem absorção de nutrientes pelo intestino e favorecem a perda de líquidos e eletrólitos através da diarreia, além de ser um fator predisponente à enterite bacteriana (AMARANTE; BARBOSA, 1992).

Vieira e Berne (2001) relatam que as instalações e utensílios utilizados na criação de animais têm grande importância na epidemiologia da eimeriose. Bebedouros e comedouros são facilmente contaminados com fezes, favorecendo a contaminação.

Segundo Karam (2003), a utilização de coccidiostáticos nas primeiras semanas de vida de cordeiros (decoquinato e monensina) reduz com eficácia o número de oocistos por grama de fezes. Sendo assim, o ciclo do parasito é interrompido, impedindo sua multiplicação, evitando a contaminação ambiental e de outros animais.

2.2 PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS

A avaliação dos parâmetros hematológicos complementa o exame físico dos animais. O hemograma auxilia na conclusão de diagnósticos e no estabelecimento de tratamentos de diferentes doenças como anemias, policitemias, hemoparasitoses, infecções, inflamações, desnutrição, estresse e outros distúrbios metabólicos que acometem o rebanho ovino (JONES; ALLISON, 2007). Em ovinos adultos já foram relatadas variações significativas nos parâmetros sanguíneos em função de diferentes estados fisiológicos (CIARLINI et al., 2000).

Gama et al. (2007) comprovaram a influência do desenvolvimento etário sobre o eritrograma de ovinos jovens. O hematócrito diminuiu até os 45 dias de idade, apresentando leve aumento até os 90 dias. A concentração de hemoglobina reduziu a partir do nascimento até a terceira semana de vida. O volume globular médio e a hemoglobina globular média decresceram a partir da segunda semana de vida até os 90 dias de idade. Em cordeiros, as oscilações nos parâmetros sanguíneos podem ocorrer também em função do consumo de colostro e da adaptação ao ambiente.

Em estudo com ovelhas no período do parto, os componentes que melhor expressaram as variações do estado nutricional foram a hemoglobina e o hematócrito, os quais diminuíram quando as exigências nutricionais não foram atendidas. Além disso, as variações de hemoglobina e hematócrito apresentaram alto grau de correlação com as variações de peso vivo e condição corporal (DEL VALLE et al., 1983).

No Brasil, o estudo dos parâmetros sanguíneos em ovinos tem se associado principalmente aos estudos sobre parasitoses gastrintestinais. Kawano et al. (2001) observaram redução nos valores de hematócrito e hemoglobina no mesmo período em que cordeiros naturalmente infectados, tratados ou não com anti-helmínticos, apresentaram alta contagem de ovos por grama de fezes.

O desenvolvimento da imunidade contra os nematódeos gastrintestinais está relacionado com alterações na mucosa do trato digestivo e nos tecidos linfoides associados. Ocorre hiperplasia de mastócitos, aparecimento de leucócitos globulares, eosinofilia, bem como a produção de anticorpos específicos (BALIC; BOWLES; MEEUSEN, 2000).

Levando em consideração que o conhecimento dos valores hematológicos normais dos animais é necessário para interpretar alterações nos diversos quadros clínicos, quando uma nova tecnologia é introduzida na produção animal a análise dos parâmetros

hematológicos é importante para conhecer a reação do organismo através de seu tecido hematopoiético.

2.3 LEITE OVINO

O leite produzido pelas ovelhas é a principal fonte de alimentação nas primeiras semanas de vida dos cordeiros, pois fornece os nutrientes necessários no período em que o potencial de crescimento é mais elevado (RIBEIRO et al., 2004). Diversos fatores podem influenciar a produção de leite da ovelha: nutrição pré e pós-parto, peso vivo e idade da ovelha, sexo do cordeiro e número de cordeiros mamando (PODLESKIS et al., 2005; RAMSEY et al., 1998).

Segundo Bencini e Pulina (1997), o pico de produção de leite em ovelhas encontra-se entre a terceira e quinta semanas pós-parto. Já Hübner et al. (2007), avaliando a produção de leite de ovelhas Texel × Ile de France, observaram picos entre a primeira e a terceira semana pós-parto, dependendo do nível de fibra da dieta.

No período do pico de produção de leite há aumento da demanda energética da ovelha, que supera sua capacidade de ingestão de energia pelos nutrientes da dieta, caracterizando o balanço energético negativo. Sendo assim, a condição corporal da ovelha ao parto deve ser monitorada, pois a mobilização das reservas energéticas corporais é a principal forma de se obter a energia necessária para a produção de leite no início da lactação (CANT et al., 2000).

Castro et al. (2012) avaliaram teores energéticos na alimentação de ovelhas confinadas, durante o terço final da gestação e lactação. Os autores observaram maior produção média diária de leite (685,06 mL) nas ovelhas que receberam dieta com 2,4 Mcal/kg de MS, teor correspondente à exigência energética segundo NRC (2007), em comparação às que receberam 2,2 e 2,0 Mcal/kg de MS (470,18 e 193,59 mL, respectivamente). Neste mesmo estudo, os autores observaram menor produção média diária de leite em ovelhas lanadas (Hampshire Down x Ile de France), de 291,85 mL, em comparação à de ovelhas deslanadas (Santa Inês), de 607,37 mL.

O leite de ovelhas difere do leite de outras espécies especialmente pela riqueza de seus constituintes. Sua composição pode ser influenciada pelo ambiente, raça, idade da ovelha, estágio de lactação, manejo de ordenha, estado sanitário e nutrição (QUEIROZ et al., 2009), sendo a gordura e a proteína os componentes que mais variam em

função da alimentação da ovelha, que respondem por até 50% das variações (FREDEEN, 1996).

Em comparação aos leites de cabra e de vaca, o leite de ovelha possui maiores teores de gordura, proteínas e minerais, principalmente o cálcio, características favoráveis à rentabilidade na produção de derivados. Além disso, o leite de ovelha apresenta-se mais opaco e mais branco, devido ao reflexo da luz sobre as partículas opacas presentes em suspensão (micelas de caseína, cálcio, fosfato e citrato), e pela falta de caroteno na fração lipídica (PULINA; NUDDA, 2002).

Segundo Pulina et al. (2006), o teor de gordura do leite ovino pode ser alterada pelo balanço energético no organismo animal, pela ingestão de fonte de fibras em detergente neutro e carboidratos não fibrosos, e por suplementos lipídicos adicionados à dieta. O teor de proteína é alterado por diversos fatores nutricionais, porém a extensão da variação é estreita, reduzindo a possibilidade de sua manipulação através da dieta.

Em ovelhas que se alimentam de pastagens novas ou adubadas com nitrogênio, pode ocorrer eliminação de nitrogênio na forma de ureia no leite, em consequência da redução na eficiência da síntese de proteína na glândula mamária (PULINA, et al., 2006). A produção de leite segue a produção de lactose, componente responsável pela pressão osmótica relacionada à síntese de leite nas células alveolares.

A mastite é economicamente importante no sistema de produção leiteira, visto que influencia a produção e a composição do leite. Quando há ocorrência de mastite, o número de células somáticas aumenta consideravelmente. O teor de proteína aumenta, e os teores de gordura, caseína e sólidos totais são reduzidos (WINTER et al., 2003). Segundo Santos et al. (2007), o aumento no teor de proteína deve-se à presença de células sanguíneas no leite de ovelhas acometidas pela patologia.

Além das perdas na produção e composição do leite, a mastite provoca alterações no tecido glandular, diminuindo a vida produtiva das ovelhas, uma vez que o parênquima mamário é comprometido (MAVROGENIS et al., 1995). Alguns autores atribuem como principal causa da mortalidade de borregos a produção insuficiente de leite em ovelhas com mastite clínica e subclínica (COSTA et al., 2001).

2.3.1 Ácidos Graxos

A gordura do leite é composta por triglicerídeos, formados por uma molécula de glicerol e ácidos graxos, além de fosfolipídios, colesterol, ácidos graxos livres e

monoglicerídeos. Segundo Demeyer e Doreau (1999), a gordura do leite é originada a partir dos lipídios sintetizados pelas células epiteliais da glândula mamária (40 a 50%), e dos ácidos graxos pré-formados absorvidos da corrente sanguínea. Aproximadamente 10% dos ácidos graxos circulantes vêm da mobilização dos lipídios corpóreos, e o restante é de origem dietética.

Os ácidos graxos que são sintetizados na glândula mamária, têm como metabólitos iniciais o betahidroxibutirato, propionato, isovalerato, e isobutirato (BERCHIELLI et al., 2006). No início da lactação, a extensão do balanço energético negativo pode determinar maior concentração de ácidos graxos de cadeia longa no leite (GRUMMER, 1991).

Existe alta correlação entre os ácidos graxos do leite e os da digesta duodenal, entretanto, a correlação entre os ácidos graxos da dieta e os do leite é baixa. Os fatores que mais modificam os ácidos graxos da dieta são: a ação da população microbiana sobre os ácidos graxos insaturados, promovendo a saturação, em uma rota denominada bio-hidrogenação ruminal; a microbiota ruminal sintetiza ácidos graxos de forma similar à síntese *de novo*; a Δ^9 -desaturase age nos enterócitos e na glândula mamária, e inclui uma ligação dupla *cis*-9 nos ácidos graxos, transformando por exemplo, o ácido esteárico (C18:0) em oleico (*cis*-9 C18:1) (CHILLIARD et al., 2000).

A espécie animal, a fase da lactação, o balanço energético, o nível de alimentação, a proporção de concentrado, o pH do rúmen e a utilização de tampões e ionóforos são fatores que influenciam a composição da gordura do leite (PALMQUIST et al., 1993).

O perfil de ácidos graxos dos alimentos para consumo humano é importante, pois pode alterar os níveis de colesterol no sangue, o que está diretamente relacionado com a incidência de doenças cardiovasculares na população. Um componente importante que causa risco aos vasos sanguíneos é a lipoproteína de baixa densidade (LDL), que representa cerca de 85% do colesterol total (ROSE, 1990). As gorduras que contêm ácidos graxos saturados, em geral, elevam os níveis de LDL no sangue humano, quando comparadas com proteínas, carboidratos ou ácidos graxos insaturados. O efeito hipercolesterolêmico dos ácidos graxos saturados está associado aos ácidos láurico (C12:0), mirístico (C14:0) e palmítico (C16:0) (FARFAN, 1996).

É interessante aumentar a concentração de ácidos graxos de cadeia longa, monoinsaturados e poli-insaturados, na composição da gordura do leite. Estes ácidos graxos

possibilitam a redução da incidência de doenças cardiovasculares, através do aumento da lipoproteína de alta densidade (HDL) (DEMEYER; DOREAU, 1999).

Os ácidos linoleico (*cis*-6 C18:2) e alfa-linolênico (C18:3 n-3) são necessários para manter sob condições normais as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos em humanos. Esses ácidos graxos também participam da transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo, da síntese de hemoglobina e da divisão celular, sendo denominados essenciais, ao passo que não são sintetizados pelo organismo humano (YEHUDA et al., 2002; YOUDIM et al., 2000).

Os ácidos graxos poli-insaturados das famílias *n*-6 e *n*-3, também chamados de ômega-6 e ômega-3, apresentam insaturações separadas apenas por um carbono metilênico, com a primeira insaturação no sexto e terceiro carbono, respectivamente, enumerado a partir do grupo metil terminal. Estes ácidos graxos são obtidos por meio da dieta ou produzidos pelo organismo humano a partir dos ácidos linoleico e alfa-linolênico, pela ação de enzimas alongase e dessaturase (MARTIN et al., 2006).

A redução da razão *n*-6:*n*-3 nas dietas de humanos tem sido sugerida a partir de resultados de estudos clínicos realizados na última década. Foi observado diminuição de 70% na taxa de mortalidade em pacientes com doença cardiovascular, quando a razão ácido linoleico:ácido alfa-linolênico (*n*-6:*n*-3) na dieta foi de 4:1; redução nas inflamações decorrentes da artrite reumatoide, quando a razão *n*-6:*n*-3 da dieta esteve entre 3:1 a 4:1; diminuição dos sintomas decorrentes da asma, quando a razão *n*-6:*n*-3 da dieta esteve em torno de 5:1, sendo que com 10:1 os sintomas foram intensificados (BROUGHTON et al., 1997; LORGERIL et al., 1994).

A World Health Organization e a Food and Agriculture Organization recomendam para humanos dieta contendo a razão *n*-6:*n*-3 no intervalo de 5:1 até 10:1 (WHO, 1995). Porém, em países como Estados Unidos e Japão, as recomendações de ingestão desses ácidos graxos são de 2:1 a 4:1 (KRIS-ETHERTON et al., 2000; SCHAEFER, 2002; SIMOPOULOS et al., 1999).

A composição do leite de cada espécie animal possui suas particularidades, inclusive com relação ao perfil de ácidos graxos (PELLEGRINI et al., 2012). O leite bovino é rico em ácidos graxos monoinsaturados. Já o leite ovino possui maior quantidade de ácidos graxos poli-insaturados. O leite caprino, por sua vez, apresenta valores intermediários em relação a essas espécies. O leite de ovelha possui maiores quantidades de alguns ácidos graxos de cadeia curta, como o caprónico (C6:0), caprílico (C8:0) e cáprico (C10:0), que o torna mais semelhante ao leite de cabra (FURTADO, 2003).

Com foco na redução do risco de doenças cardiovasculares, tem-se buscado a redução dos teores de ácidos graxos saturados de cadeia média no leite, como láurico (C12:0), mirístico (C14:0) e o palmítico (C16:0), e o incremento no teor do ácido oleico (*cis*-9 C18:1) (LOPES et al., 2009).

A modificação das características da gordura do leite pode ser um recurso para agregar valor aos produtos lácteos, aumentando sua aquisição por consumidores que buscam produtos com propriedades nutracêuticas (MAIA et al., 2006).

2.4 PRÓPOLIS

A própolis é um material resinoso produzido pelas abelhas a partir de substâncias coletadas em diferentes partes das plantas, como brotos, flores e exsudatos resinosos, de diversos tipos de plantas (KUSUMOTO et al., 2001). As abelhas adicionam a essas substâncias sua própria saliva que contém a enzima 13-glicosidase, e cera, resultante da digestão do pólen (BANKOVA; CASTRO; MARCUCCI, 2000).

A própolis bruta, extraída da colmeia, é composta por cerca de 50% de resinas vegetais, 30% de ceras, 10% de óleos essenciais, 5% de pólen e 5% de resíduos de madeira e terra, além de microelementos como alumínio, cálcio, cromo, estrôncio, ferro, cobre, manganês, níquel, silício, vanádio, zinco, e pequenas quantidades de vitaminas A, B1, B2, B6, C e E (CIRASINO et al., 1987; GHISALBERTI, 1979; MONTI et al., 1983).

As abelhas são seletivas na escolha das plantas para coleta de substâncias. Preferem as tonalidades de azul e amarelo, podendo discernir as diferentes absorções do espectro eletromagnético, e são sensíveis à intensa absorção na região ultravioleta de compostos como flavonas e flavonóis. Apesar das abelhas não serem sensíveis à cor vermelha, visitam algumas espécies guiadas pela presença de absorção ultravioleta pelas flavonas presentes na planta (HARBONE, 1993).

Os componentes químicos presentes na própolis se distribuem entre as classes de ácidos graxos, flavonoides, ácidos fenólicos e seus ésteres, ácidos e ésteres alifáticos, ácidos e ésteres aromáticos, açúcares, álcoois, aldeídos, aminoácidos, esteroides, cetonas, charconas, di-hidrocharconas, terpenóides, proteínas, vitaminas e minerais (HAVSTEEN, 2002; MARCUCCI, 1995).

Estudos comprovaram as propriedades farmacológicas da própolis relevantes para a medicina: antibacteriana, antifúngica, antiviral, anti-inflamatória, hepatoprotetora, antioxidante, antitumoral, cicatrizante, anestésica e imunomodulatória

(BANSKOTA; TEZUKA; KADOTA, 2001). As atividades antibacteriana e antifúngica da própolis têm sido as mais extensivamente estudadas. São atribuídas principalmente à flavonona pinocembrina, ao flavonol galangina e ao éster feniletil do ácido cafeico, com um mecanismo de ação baseado provavelmente na inibição do RNA-polimerase bacteriano (UZEL et al., 2005).

As propriedades da própolis não dependem apenas de um composto, e sim da interação entre todos eles, que atuam em sinergismo. Entretanto, seus efeitos terapêuticos são comumente atribuídos aos ácidos fenólicos e flavonoides, amplamente pesquisados nas últimas décadas (MARCUCCI; WOISKY; SALATINO, 2005). A concentração destes compostos é utilizada como índice de qualificação de amostras de própolis (LU; WU; YUAN, 2004).

Segundo Bankova (2005), a própolis pode ser classificada de acordo com sua fonte vegetal e composição química. A própolis verde, originária do Brasil, é produzida em regiões com presença predominante de *Baccharis dracunculifolia* (Alecrim-do-campo), sendo composta basicamente por ácidos prenilados p-cumárico e ácidos diterpênicos (MARCUCCI; BANKOVA, 1999).

A caracterização das propriedades da própolis e o crescente interesse pela utilização de produtos naturais aumentaram a demanda de própolis e seus produtos, principalmente os extratos (MENEZES et al., 1997). Para utilização eficiente das propriedades farmacológicas da própolis são necessários extratos padronizados, que relacionam o tipo de própolis com seus compostos químicos e atividades biológicas (BANKOVA, 2005).

Objetivando padronizar extratos de própolis e obter um produto de fácil incorporação na ração, foram desenvolvidos diferentes extratos de própolis em pó, denominados LLOS. Os LLOS possuem concentrações de própolis (A, B, C e D) entre 5 e 30% (peso/volume), e teores alcoólicos (1, 2 e 3) entre 60 e 93,8% (volume/volume), ambos crescentes, resultando no total de 12 extratos de própolis diferentes. Os produtos LLOS têm sua qualidade controlada através de cromatografia líquida de alta precisão e são registrados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial - Brasil, sob o número 0605768-3 (PRADO, 2008).

O produto LLOSC2 foi selecionado para ser avaliado neste estudo, pois possui concentração de própolis semelhante aos extratos utilizados em outros estudos com ovinos, com resultados positivos para a produção animal (ÍTAVO et al., 2011; LOUREIRO, 2007; PRINCIPAL et al., 2002). O LLOSC2 possui em sua composição 30,94 mg/g de ácidos fenólicos e 88,16 mg/g de flavonoides, dentre eles: cafeico, p-cumárico, CAPE (éster

fenetil do ácido cafeico), artepillin C (ácido 3,5-diprenil-4-hidroxicinâmico) e benzoico; e apigenina, pinocembrina, crisina e galangina, respectivamente, dentre outros componentes (AGUIAR, 2012).

2.4.1 Utilização de Extratos de Própolis na Alimentação Animal

Um dos primeiros estudos realizados para avaliar a própolis na alimentação animal foi realizado por Moura et al. (1998) com coelhos da raça Nova Zelândia Branco. Os autores avaliaram o efeito de níveis crescentes (0; 4; 8; 12 e 16 mL/L de água de beber) de solução hidroalcoólica de própolis a 30%, e de robenidina incorporada na ração, sobre a contagem de oocistos de *Eimeria spp.* por grama de fezes (OoPG). O fornecimento de robenidina foi mais efetivo que a solução hidroalcoólica de própolis, no entanto, o aumento no nível de fornecimento da solução hidroalcoólica de própolis reduziu linearmente o OoPG.

Principal et al. (2002) avaliaram a eficácia da administração oral de 5; 10 ou 15 mL (duas doses iguais por animal com intervalo de 24 horas) de solução alcoólica de própolis a 3%, no controle da verminose em ovelhas mestiças West African. Observou-se redução da infestação parasitária através da contagem de ovos por grama de fezes (OPG), sendo que a dose mais eficaz foi 10 mL. Os autores indicaram a realização de mais estudos para verificar a eficácia em outras espécies, modo de ação e efeito residual da própolis.

Em cordeiros Ile de France lactentes, Loureiro (2007) avaliou o efeito de extrato de própolis (com 56% de teor alcoólico e 6,03 mg/mL de flavonoides), incorporado na ração concentrada, sobre o OPG, e sobre os parâmetros hematológicos e bioquímicos. O autor observou que a adição de 30 mg/kg de peso corporal de extrato de própolis foi mais efetiva em reduzir o OPG do que 15 mg/kg de peso corporal. O aditivo não influenciou os parâmetros sanguíneos, podendo ser uma alternativa no controle da verminose em cordeiros.

Heinzen et al. (2012), avaliaram o efeito anti-helmíntico de extrato alcoólico de própolis a 30% (contendo 55,5% de compostos fenólicos e 1,2% de flavonoides) em bezerros da raça Holandesa naturalmente infectados. Foi administrado oralmente 10 mL do extrato/animal a cada oito horas durante cinco dias consecutivos. Segundo os autores o extrato de própolis reduziu o OPG em 48,48%, porém não foi eficiente no controle das infestações parasitárias.

Em estudo sobre a fermentação ruminal em bovinos, Stradiotti Júnior et al. (2004) avaliaram a solução alcoólica de própolis a 30% *in vitro* e *in vivo*, em novilhos Holandeses. Foi observada eficiência da própolis em inibir a atividade de desaminação dos

aminoácidos por microrganismos ruminais. Segundo os autores, estes resultados são interessantes para a nutrição de ruminantes, uma vez que o escape de parte dos nutrientes da fermentação ruminal possibilita melhoria na eficiência produtiva dos ruminantes.

Em estudo com vacas leiteiras da raça Holandesa, Freitas et al. (2009) avaliaram extrato alcoólico de própolis a 30% como aditivo alimentar. Foi observado aumento na produção de leite e no teor de proteína, de 22,63 para 25,92 kg/dia e 2,80 para 2,92%, respectivamente. Os autores concluíram que o extrato de própolis pode ser uma importante ferramenta na manutenção das condições ruminais, resultando em melhorias na produção de leite.

Prado et al. (2010a) avaliaram o produto LLOS, em quatro concentrações de própolis: A, B, C e D (onde A representa menor concentração e D a maior), e três teores alcoólicos: 1, 2 e 3 (onde 1 representa o menor teor alcoólico e 3 o maior), e a monensina sódica, sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca em dietas com relação volumoso:concentrado de 50:50 e 100:0. Os autores relataram que a liberação da substância ativa que atua no aumento da digestibilidade *in vitro* da matéria seca não é diretamente proporcional ao aumento da concentração de própolis e teor alcoólico, e é mais atuante em combinações com teor médio de flavonoides. O menor teor alcoólico proporcionou maior valor de digestibilidade. Os aditivos LLOSC1, LLOSD1, LLOSC3 e LLOSA2 foram mais favoráveis em dieta 50:50, já em dieta 100:0 os aditivos LLOSB3 e LLOSC1 foram mais favoráveis, para a nutrição de ruminantes.

Em estudo com búfalos recebendo dietas a base de forragem, Prado et al. (2010b) avaliaram os aditivos a base de própolis LLOSB3 (0,011 mg/g de flavonoides) e LLOSC1 (0,018 mg/g de flavonoides) em comparação a monensina sódica. Os autores concluíram que o LLOSC1 é superior à monensina, pois proporciona maior concentração de energia digestível aparente e, quando adicionado em dietas à base de forragem para búfalos, promove aumento nos fluxos de proteína nos intestinos, podendo este ser devido a redução na fermentação da proteína ou incremento na sua síntese.

Avaliando o fornecimento de dosagens do aditivo a base de própolis LLOSC1 (0,018 mg/g de flavonoides) para bovinos jovens confinados, Faria et al. (2011) observaram que não houve influência sobre o hematócrito e a concentração de hemoglobina. Porém, o teor leucocitário foi maior nos animais que receberam 2 doses de LLOSC1, em comparação aos que receberam 1 dose. Segundo os autores, o aumento na concentração de leucócitos evidencia influência negativa da maior concentração de própolis, sendo os leucócitos os principais responsáveis pela defesa contra ataque de agentes externos.

Zawadzki et al. (2011) avaliaram o fornecimento do aditivo a base de própolis LLOSC1 (0,018 mg/g de flavonoides) em comparação à monensina sódica para touros Nelore em confinamento. Foi observado maior peso médio final, ganho de peso médio diário e peso de carcaça quente nos animais que receberam LLOSC1. Os autores concluíram que o extrato de própolis, além de ser um produto natural, que não afeta a saúde humana, pode ser um complemento útil na alimentação de ruminantes.

Em estudo com cordeiros mestiços Suffolk, castrados e confinados, Ítavo et al. (2011) avaliaram a inclusão de extrato hidroalcoólico de própolis verde a 30% em teores crescentes na dieta: 4 mL/dia (0,0596 mg de flavonoides), 8 mL/dia (0,1192 mg de flavonoides), 12 mL/dia (0,1788 mg de flavonoides) e 16 mL/dia (0,2384 mg de flavonoides). Foi observado efeito quadrático sobre o ganho de peso médio diário, com redução das médias a partir do nível de suplementação com 8 mL de extrato. Segundo os autores, a inclusão de 12 e 16 mL possivelmente proporcionaram toxicidade aos microrganismos devido ao excesso de flavonoides no ambiente ruminal, causando perdas de energia e impactos negativos sobre o ganho médio diário e eficiência alimentar. Para maximizar a eficiência de produção, os autores recomendam a suplementação com 7,6 mL/dia de extrato hidroalcoólico de própolis verde a 30% para cordeiros confinados.

Maia (2013) avaliou a adição de três dosagens de flavonoides, via produto a base de própolis verde, na ração concentrada de vacas Holandesas em lactação. Não foi observada influência produção e composição do leite. No entanto, a ingestão de 37,82; 63,04 e 88,25 mg/dia de flavonoides reduziu as concentrações dos ácidos graxos cáprico e láurico no leite, apresentando as médias 12,63; 10,43; 9,56 e 17,46; 20,38; 16,89 mg/g, respectivamente. As concentrações dos ácidos linoleico e linoleico conjugado (CLA) apresentaram efeito quadrático. Segundo o autor, apesar das alterações nestes ácidos graxos importantes para a saúde humana, o produto a base de própolis não impactou na qualidade final do leite.

Aguiar et al. (2014) avaliaram a adição dos produtos a base de própolis LLOSCB1, LLOSC1 e LLOSC3 (que continham 3,81; 3,27 e 1,93 mg de compostos fenólicos/kg de matéria seca ingerida, respectivamente), na dieta de vacas Holandesas em lactação. Segundo os autores, os aditivos não influenciaram a produção, qualidade e contagem de células somáticas do leite. Porém, foi observado aumento na concentração de ácidos graxos poliinsaturados e monoinsaturados, e redução na concentração de ácidos graxos saturados, no leite das vacas que receberam LLOSC3. O aditivo LLOSC1 proporcionou maior concentração de ácido linoleico conjugado. Todos os aditivos utilizados proporcionaram redução da razão

ômega 6/ômega 3 quando comparados à dieta sem aditivo. Os autores concluíram que a própolis melhora a qualidade do leite quando adicionada à dieta de vacas leiteiras, e as diferentes quantidades de compostos fenólicos podem influenciar os benefícios da própolis no leite.

É comprovado que extratos a base de própolis atuam no trato gastrintestinal dos animais, principalmente de ruminantes. Porém, são necessários mais estudos que identifiquem o modo de ação dos componentes da própolis no organismo animal, e as respostas das variáveis importantes para a produção, assim como as dosagens necessárias para obter os melhores resultados.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, S. C. **Quantificação e caracterização dos compostos ativos da própolis e seus efeitos sobre a nutrição e qualidade do leite de vacas e cepas bacterianas do rúmen.** 2012. 132 fls. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- AGUIAR, S. C. et al. Effect of feeding phenolic compounds from propolis extracts to dairy cows on milk production, milk fatty acid composition, and the antioxidant capacity of milk. **Animal Feed Science and Technology**, v. 193, p. 148-154, 2014.
- AMARANTE, A. F. T. et al. Eliminação de ovos de nematódeos gastrintestinais por ovelha de quarto raças durante diferentes fases reprodutivas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, p. 47-51, 1992.
- AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A. Species of coccidia occurring in lambs in São Paulo State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 41, p. 189-193, 1992.
- AMARANTE, A. F. T. et al. Host specificity of sheep and cattle nematodes in São Paulo state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 73, p. 89-104, 1997.
- BALIC, A.; BOWLES, V. M.; MEEUSEN, E. N. T. The immunobiology of gastrointestinal nematode infections in ruminants. **Advances in Parasitology**, v. 45, p. 181-241, 2000.
- BANKOVA, V. S.; CASTRO, S. L.; MARCUCCI, M. C. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. **Apidologie**, v. 31, p. 3-15, 2000.
- BANKOVA, V. Chemical diversity of propolis and the problem of standardization. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 100, p. 114–117, 2005.
- BANSKOTA, A. H.; TEZUKA, Y.; KADOTA, S. Recent progress in pharmacological research of propolis. **Phytotherapy Research**, v. 15, p. 561–571, 2001.
- BENCINI, R.; PULINA, G. The quality of sheep milk: a review. **Wool Technology and Sheep Breeding**, v. 45, p. 182-220, 1997.
- BERCHIELLI, T. T. et al. **Nutrição de ruminantes.** Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.
- BOMFIM, T. C. B.; LOPES, C. W. G. Levantamento de parasitos gastrintestinais em caprinos da Região Serrana do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 3, n. 2, p. 119-124, 1994.
- BOWMAN, D. D.; LYNN, R.C.; EBEHARD, M.L. **Georgi's parasitology for veterinarians.** 8th ed. St. Louis: Saunders, 2003. 422p.
- BROUGHTON, K. S. et al. Reduced asthma symptoms with n-3 fatty acid ingestion are related to 5-series leukotriene production. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, p. 1011-7, 1997.

CANT, J. et al. Dairy sheep nutrition. In: GREAT LAKES DAIRY SHEEP SYMPOSIUM, 6th, 2000, Guelph. **Anais...**Madison, 2000. p. 41-46.

CASTRO, F. A. B. et al. Influence of pre and postnatal energy restriction on the productive performance of ewes and lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 951-958, 2012.

CHANDRAWATHANI, P. et al. Evolution of high-level, multiple anthelmintic resistance on a sheep farm in Malaysia. **Tropical Animal Health and Production**, v. 35, p. 17-25, 2003.

CHILLIARD, Y. et al. Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, *trans* and conjugated fatty acids. **Annales de Zootechnie**, v. 49, p. 181-205, 2000.

CIARLINI, P. C. et al. Serum pepsinogen concentration in Suffolk and Polwarth ewes at the end of gestation, during lactation and after weaning. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 9, n. 1, p. 17-21, 2000.

CIRASINO, L.; PISATI, A.; FASANI, F. Contact dermatitis from propolis. **Contact Dermatitis**, v.16, n.2, p.110-111, 1987.

COSTA, N. A. et al. Ocorrência de mastite em ovelhas atendidas na Clínica de Bovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 28^o, 2001, Salvador. **Anais...**Salvador, 2001. p. 123.

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

DEMEYER, D.; DOREAU, M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 58, p. 593-607, 1999.

DITTRICH, J. R. et al. Localização de Larvas L3 de Helminthos Gastrointestinais de Ovinos nas Plantas Forrageiras: Efeito da Altura e da Espécie Vegetal. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2004.

ECHEVARRIA, F. A. M. et al. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in southern Latin America: Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 62, p. 199-206, 1996.

FARFAN, J. A. Alimentos que influenciam os níveis de colesterol no organismo. In: SEMINÁRIO COLESTEROL: ANÁLISE, OCORRÊNCIA, REDUÇÃO EM ALIMENTOS E IMPLICAÇÕES NA SAÚDE, 1996, Campinas. **Anais...**Campinas, 1996. p. 35-44.

FARIA, L. A. N. et al. Produto à base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos inteiros confinados: comportamento animal e respostas sanguíneas. **Acta Scientiarum Zootecny**, v. 33, p. 79-85, 2011.

FLOATE, K. D. Endectocide use in cattle and fecal residues: environmental effects in Canada. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 70, p. 1-10, 2006.

- FONTANA, J. D. et al. Propolis: chemical micro-heterogeneity and bioactivity. In: SPENCER, John F. T.; SPENCER, Alicia L. R. **Environmental Microbiology: Methods and Protocols**. New Jersey: Humana press, 2004. p. 203-218.
- FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. Porto Alegre: Sulina, 1993. 606p.
- FORTES, F. S.; MOLENTO, M. B. Resistência anti-helmíntica em nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes: avanços e limitações para seu diagnóstico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, p. 1391-1402, 2013.
- FREDEEN, A. H. Considerations in the milk nutritional modification of milk composition. **Animal Feed Science Technology**, v. 59, p. 185-187, 1996.
- FREITAS, J. A. et al. Extrato de própolis na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 2, p. 333-343, 2009.
- FURTADO, M. M. **Queijos finos maturados por fungos**. São Paulo: Milkbizz, 2003.
- GAMA, S. M. S. et al. Dinâmica do eritrograma de cordeiros, resultantes do cruzamento entre animais de raças nativas criadas no Nordeste e a raça Dorper, desde o nascimento até os seis meses de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 1, p. 11-23, 2007.
- GHISALBERTI, E. L. Propolis: a review. **Bee World**, v. 60, p. 59-84, 1979.
- GRUMMER, R. R. Effect of feed on the composition of milk fat. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3244-3257, 1991.
- HARBONE, J. B. **Introduction to Ecological Biochemistry**. 4th Edition. Whiteknights: University of Reading, 1993.
- HAVSTEEN, B. H. The biochemistry and medical significance of the flavonoids. **Pharmacology and Therapeutics**, v. 96, n. 2/3, p. 67-202, 2002.
- HEINZEN, E. L. et al. Extrato de própolis no controle de helmintoses em bezerros. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, p. 40-44, 2012.
- HÜBNER, C. H. et al. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de ovelhas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1882-1888, 2007.
- INSTITUTO NACIONAL DE CARNES DO URUGUAY – INAC. **Exportaciones de carne ovina por destino**. Disponível em: http://www.inac.gub.uy/innovaportal/v/5540/10/innova.front/series_de_exportaciones. Acesso em: 23 jan. 2015.
- ÍTAVO, C. C. B. F. et al. Green propolis extract as additive in the diet for lambs in feedlot. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 9, p. 1991-1996, 2011.
- JONES, M. L.; ALLISON, R. W. Evaluation of the ruminant complete blood cell count. **Veterinary Clinics Food Animal Practice**, v. 23, p. 377-402, 2007.

- KARAM, W. M. **Controle da coccidiose e desempenho em cordeiros confinados**. 2003. 54 fls. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- KAWANO, E. L.; YAMAMURA, M. H.; RIBEIRO, E. L. A. Efeitos do tratamento com anti-helmíntico em cordeiros naturalmente infectados com helmintos gastrintestinais sobre os parâmetros hematológicos, ganho de peso e qualidade da carcaça. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, v. 29, p. 113-121, 2001.
- KRIS-ETHERTON, P. M. et al. Polyunsaturated fatty acids in the food chain in the United States. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 71, p. 179S-88, 2000.
- KUSUMOTO, T. et al. Isolation and structures of two new compounds from the essential oil of Brazilian propolis. **Chemical & Pharmaceutical Bulletin**, v. 49, n. 9, p. 1207-9, 2001.
- LARA, M. A. C. et al. Relação Entre Polimorfismos De Proteínas E Infecção Por Nematódeos Gastrintestinais Em Ovelhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39ª ed., 2002, Viçosa. **Anais...Viçosa:SBZ**, 2002. CD.
- LOPES, F. C. F. et al. Milk fatty acid profile from dairy cows fed increasing levels of soybean oil in diets based on tropical forage. In: International Symposium on Ruminant Physiology, 11th, 2009, Clermont-Ferrand. **Anais...Clermont-Ferrand:INRA**, 2009.
- LORGERIL, M. et al. Mediterranean alpha-linolenic acid rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. **The Lancet**, v. 343, p. 1454-9, 1994.
- LOUREIRO, C. M. B. **Redução de verminose, parâmetros hematológicos e bioquímicos de cordeiros alimentados com extrato de própolis na ração**. 2007. 38 fls. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- LOURENÇO, F. J. **Utilização de diferentes métodos para detecção do comportamento endoparasitário em fêmeas ovinas de diferentes grupos raciais**. 2006. 63 fls. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- LU, Y.; WU, C.; YUAN, Z. Determination of hesperetin, cinnamic acid and nicotinic acid in propolis with micellar electrokinetic capillary chromatography. **Fitoterapia**, v. 75, n. 3/4, p. 267-276, 2004.
- MACIEL, S. et al. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Paraguay. **Veterinary Parasitology**, v. 62, p. 207-212, 1996.
- MAIA, F. J. et al. Inclusão de fontes de óleo na dieta de cabras em lactação: produção, composição e perfil dos ácidos graxos do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1504-1513, 2006.
- MAIA, F. J. **Própolis como aditivo nutricional em dietas contendo óleo de soja para vacas em lactação: parâmetros digestivos e estabilidade e qualidade do leite**. 2013. 106 fls. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

- MALAN, F. S.; VAN WYK, J. A. The packed cell volume and color of the conjunctivae as aids for monitoring *Haemonchus contortus* infestations in sheep. In: BIENNIAL NATIONAL VETERINARY CONGRESS, 1º, 1992, Grahamstown, África do Sul. **Anais...** Grahamstown, 1992. p.139.
- MARCUCCI, M. C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. **Apidologie**, v. 26, p. 83-99, 1995.
- MARCUCCI, M. C., BANKOVA, V. S. Chemical composition, plant origin and biological activity of Brazilian propolis. **Current Topics in Phytochemistry**, v. 2, p. 115–123, 1999.
- MARCUCCI, M. C.; WOISKY, R. G.; SALATINO, A.. **Uso de cloreto de alumínio na quantificação de flavonoides em amostras de própolis**. 2005. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/46/artigo.htm>> Acesso em: 5/12/2014.
- MARTIN, C. A. et al. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**, v. 19, p. 761-770, 2006.
- MATHEW, A. G.; BECKMANN, M. A.; SAXTON, A. M. A comparison of antibiotic resistance in bacteria isolated from swine herds in which antibiotics were used or excluded. **Journal of Swine Health and Production**, v. 9, n. 3, p. 125-129. 2001.
- MAVROGENIS, A. P. et al. Use of somatic cell counts for the detection of subclinical mastitis in sheep. **Small Ruminant Research**. v. 17, p. 79-84, 1995.
- MENEZES, H. et al. Antibacterial properties of propolis and products containing propolis from Brazil. **Apidologie**, v. 28, n. 2, p. 71-76, 1997.
- MOLENTO, M. B. et al. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004.
- MONTI, M. et al. Occupational and cosmetic dermatitis from propolis. **Contact Dermatitis**, v. 9, n. 2, p. 163, 1983.
- MORAIS, O. R. Produção e mercado de leite ovino. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE ESPECIALISTAS EM PEQUEÑOS RUMIANTES Y CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS, 8º, 2013, Campo Grande. **Anais...**Campo Grande, 2013. p. 63-68.
- MORSY, A. S. et al. Effect of Brazilian red propolis administration on hematological, biochemical variables and parasitic response of Santa Inês ewes during and after flushing period. **Tropical Animal Health and Production**, v. 45, p. 1609–1618, 2013.
- MOURA, L. P. P. et al. Efeito da solução hidroalcoólica de própolis e robenidina sobre a contagem de oocistos por grama de fezes em coelhos Nova Zelândia Branco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 2, p. 325-330, 1998.

NIETO, L. M. et al. Observações epidemiológicas de helmintos gastrintestinais em ovelhas mestiças manejadas em pastagens com diferentes hábitos de crescimento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 4, n. 1, p. 45-51, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new camelids**. Washington: National Academy Press, 2007.

PALMQUIST, D. L. et al. Feed and animal factors influencing milk fat composition. **Journal of Dairy Science**, v. 76, p. 1753-1771, 1993.

PELLEGRIN, L. G. et al. Análise do perfil de ácidos graxos do leite bovino, caprino e ovino. In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE OVINOS E CAPRINOS, 3º, 2012, Pato Branco. **Synergismus Scyentifica**, Pato Branco, 2012.

PODLESKIS, M. R. et al. Produção de leite de ovelhas Hampshire Down e Ile de France ate os 84 dias de lactação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 1, p. 117-124, 2005.

PORTO, R. G. et al. Pecuária Familiar: a emergência de uma categoria social no Sul do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 48, n. 2, p. 473-494, 2010.

PRADO, O. P. P. **Própolis e monensina sódica em dietas volumosas sobre a digestibilidade e características ruminais de bovídeos**. 2008. 92 fls. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

PRADO, O. P. P. et al. Adição de própolis ou monensina sódica sobre digestibilidade in vitro da matéria seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 4, p. 1023-1032, 2010a.

PRADO, O. P. P. et al. Efeito da adição de própolis e monensina sódica na digestibilidade e características ruminais em bubalinos alimentados com dieta à base de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 2055-2065, 2010b.

PRINCIPAL, J. et al. Eficacia del propóleo en el control de las helmintiasis de ovinos naturalmente infestados. **Revista Científica**, v. 12, p. 604-607, 2002.

PULINA, G.; NUDDA, A. Milk production. In: PULINA, G. **Dairy sheep feeding and nutrition**, 2ª ed. Bologna: Avenue media, 2002. p.11-28.

PULINA, G. et al. Effects of nutrition on the contents of fat, protein, somatic cells, aromatic compounds, and undesirable substances in sheep milk. **Animal Feed Science and Technology**, v. 131, n. 3-4, p. 255-291, 2006.

QUEIROZ, E. O. et al. Efeito do período de ordenha na composição centesimal do leite de ovelhas da raça Bergamácia mantidas a pasto. **Revista Biodiversidade**, v. 8, p. 48-54, 2009.

RADOSTITS, O. M. et al. **Clínica Veterinária – um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 9ª ed., 1737p.

RAMSEY, W. S.; HATFIELD, P. G.; WALLACE, J. D. Relationships among ewe milk production and ewe and lamb forage intake in Suffolk and Targhee ewes nursing single and twin lambs. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. 4, p. 1247-1253, 1998.

- RIBEIRO, L. A. et al. Perfil metabólico de ovelhas Border Leicester x Texel durante a gestação e a lactação. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 99, n. 551, p. 155-159, 2004.
- RIBEIRO, L. C. et al. Produção, composição e rendimento em queijo do leite de ovelhas Santa Inês tratadas com ocitocina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 438-444, 2007.
- ROCHA, R. A.; AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A. Resistance of Santa Inês and Ile de France suckling lambs to gastrointestinal nematode infections. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 1, p. 17-20, 2005.
- ROSE, G. Dietary fat and human health. In: WOOD, J. D.; FISHER, A. V. **Reducing fat in meat animals**. London: Elsevier, 1990. p. 48-65.
- ROY, N. C. et al. Nematodes and nutrient partitioning. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 43, n. 12, p.1419 – 1426, 2003.
- SANTOS, R. A. et al. Aspectos clínicos e características do leite em ovelhas com mastite induzida experimentalmente com *Staphylococcus aureus*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, p. 6-12, 2007.
- SCHAEFER, E. J. Lipoproteins, nutrition, and heart disease. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 75, p. 191-212, 2002.
- SIMOPOULOS, A. P. et al. Essentiality and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 43, p. 127-30, 1999.
- STRADIOTTI JÚNIOR, D. et al. Ação da própolis sobre a desaminação de aminoácidos e a fermentação ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1086-1092, 2004.
- UZEL, A. et al. Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. **Microbiological Research**, v. 160, p. 189-195. 2005.
- VALDERRÁBANO, J.; GOMEZ-RINCÓN, C.; URIARTE, J. Effect of nutritional status and fat reserves on the periparturient immune response to *Haemonchus contortus* infection in sheep. **Veterinary Parasitology**, v.141, p. 122–131, 2006.
- VAN WYK, J. A.; MALAN, F. S.; BATH, G. F. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South Africa – what are the options? In: WORKSHOP OF MANAGING ANTHELMINTIC RESISTANCE IN ENDOPARASITES, 1997, Sun City, South Africa. **Annals...Sun City**, 1997. p. 51-63.
- VAN WYK, J. A. et al. Anthelmintic resistance in South Africa: surveys indicate an extremely serious situation in sheep and goat farming. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 66, p. 273-284, 1999.
- VIEIRA, L. S. **Eimeria ninakohlyakimovae Yakimoff & Rastegaieff, 1930 Emend. Levine, 1961**: biologia, ultraestrutura e aspectos clínicos da infecção em caprinos experimentalmente infectados. 1996. 135 fls. Tese (Doutorado em Parasitologia) - Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte.

VIEIRA, L. S.; BERNE, M. E. A. **Eimeriose de Caprinos e Ovinos. Doenças de ruminantes e eqüinos.** São Paulo: Varela, 2001. 2º ed., 280p.

YEHUDA, S. et al. The role of polyunsaturated fatty acids in restoring the aging neuronal membrane. **Neurobiology of Aging**, v. 23, p. 843-53, 2002.

YOUDIM, K. A. et al. Essential fatty acids and the brain: possible health implications. **International Journal of Developmental Neuroscience**, v. 18, p. 383-99, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Joint Consultation: fats and oils in human nutrition. **Nutrition Reviews**, v. 53, p. 202-5, 1995.

WINTER, P. et al. Dynamics of experimentally induced *Staphylococcus epidermidis* mastitis in East Friesian milk ewes. **Journal of Dairy Research**, v. 70, n. 2, p. 157-64, 2003.

ZAWADZKI, F. et al. Sodium monensin or propolis extract in the diets of feedlot-finished bulls: effects on animal performance and carcass characteristics. **Journal of Animal and Feed Sciences**, v. 20, p. 16–25, 2011.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência da suplementação com dosagens do aditivo a base de extrato de própolis LLOSC2 sobre a sanidade e produtividade de ovelhas e cordeiros.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar em ovelhas e cordeiros suplementados com dosagens do aditivo LLOSC2:
 - Infestações parasitárias;
 - Grau de famacha;
 - Parâmetros hematológicos;
 - Peso corporal.

- Avaliar em ovelhas suplementadas com dosagens do aditivo LLOSC2:
 - Condição corporal;
 - Produção, composição e ácidos graxos do leite.

- 4 **ARTIGO A** (escrito de acordo com as normas da Revista Brasileira de Zootecnia, exceto por estar em Português – Anexo A)

PARASITOSSES GASTROINTESTINAIS, PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E DESEMPENHO DE OVELHAS E CORDEIROS SUPLEMENTADOS COM ADITIVO A BASE DE PRÓPOLIS

RESUMO – Objetivou-se com este estudo avaliar a influência de dosagens do aditivo a base de própolis LLOSC2 sobre infestações parasitárias, parâmetros hematológicos e desempenho de ovelhas e cordeiros da raça Santa Inês. Foram utilizadas 32 ovelhas gestantes distribuídas ao acaso para receber 0; 1; 2 ou 3 doses de LLOSC2, e os cordeiros receberam as mesmas dosagens de suas mães. Os animais receberam o aditivo incorporado aos suplementos concentrados. Os suplementos foram fornecidos para as ovelhas de 15 dias pré-parto até 15 dias pós-parto, e para os cordeiros dos 35 aos 70 dias de idade. Os cordeiros suplementados com 1 e 2 doses de LLOSC2 apresentaram médias menores de ovos por grama de fezes (OPG) aos 70 dias de idade, sendo observadas as médias 1865, 857, 1141 e 3603 OPG, para os grupos que receberam 0, 1, 2 e 3 doses de LLOSC2, respectivamente. As médias de famacha e oocistos por grama de fezes (OoPG) dos cordeiros não foram influenciadas pelo aditivo. O LLOSC2 não influenciou o OPG e famacha em ovelhas, as médias observadas aos 14 dias pós-parto foram 2429 OPG e 2.93, respectivamente. Não foram observadas infestações por *Eimeria* nas ovelhas. Os parâmetros hematológicos de ovelhas e cordeiros não foram influenciados pelo LLOSC2, com exceção da concentração de hemoglobina corpuscular média, que foi maior nas ovelhas suplementadas com 1 dose do aditivo. As doses de LLOSC2 utilizadas não influenciaram o peso e o escore de condição corporal (ECC) em ovelhas e o peso em cordeiros. Foram observadas médias de ganho de peso médio diário de -0.210 e 0.143 kg para ovelhas e cordeiros, respectivamente, durante o período experimental. A suplementação de cordeiros lactentes com 1 ou 2 doses de LLOSC2 pode favorecer o controle de parasitas gastrointestinais. O aditivo LLOSC2 não ocasiona alterações nos parâmetros hematológicos que impeçam a sua utilização na dieta de ovinos da raça Santa Inês.

Palavras-chave: desmame, hemograma, lactação, ovinos, parasitoses, periparto.

**GASTROINTESTINAL PARASITOSEs, HEMATOLOGICAL PARAMETERS AND
EWES AND LAMBS PERFORMANCE SUPPLEMENTED WITH PROPOLIS-
BASED ADDITIVE**

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the influence of propolis-based additive LLOSC2 dosages on parasitological infestations, hematological parameters and performance of Santa Inês ewes and lambs. Thirty-two pregnant ewes were randomly allocated to receive 0; 1; 2 or 3 doses of LLOSC2, and the lambs received the same dosages of their mothers. The animals received the additive incorporated into concentrate supplements. The supplement was provided to the ewes from 15 antepartum days to 15 days postpartum, and for the lambs from 35 to 70 days. The lambs supplemented with 1 or 2 doses of LLOSC2 had lower eggs per gram of feces (OPG) average at 70 days of age. The average observed were 1865, 857, 1141 and 3603 OPG, for the groups that received 0, 1, 2 and 3 doses of LLOSC2, respectively. The famacha and oocysts per gram of feces (OoPG) averages of the lambs were not influenced by the additive. The LLOSC2 did not influence the OPG and famacha in ewes, the averages observed at 14 days postpartum were 2429 OPG and 2.93, respectively. It was not observed infections by *Eimeria* in ewes. The hematological parameters of ewes and lambs were not affected by the LLOSC2, except for the mean corpuscular hemoglobin concentration (CHCM), which was higher in ewes supplemented with 1 dose of the additive. The LLOSC2 doses used did not affect the weight and body condition score (ECC) of the ewes and the weight of lambs. It were observed daily weight gain averages in -0.210 and 0.143 kg for ewes and lambs, respectively, during the experimental period. Supplementation of lambs with 1 or 2 doses of LLOSC2 enables control of gastrointestinal parasites. The LLOSC2 additive does not cause alterations in hematological parameters that preclude its use in feed for Santa Inês sheep.

Key words: blood count, lactation, parasitosis, peripartum, sheep, weaning.

Introdução

A ovinocultura tem adquirido maior importância no panorama nacional da produção animal, o que pode ser notado pelo aumento no consumo dos produtos ovinos, destacando-se a carne.

A carne ovina consumida no Brasil é proveniente de animais abatidos formal ou informalmente, ou ainda importada de países da América do Sul e Oceania. De acordo com o Instituto Nacional de Carnes do Uruguai (INAC, 2014), o Brasil foi o maior importador de carne ovina no período de janeiro a maio de 2013, alcançando 3116 toneladas, o que representou 45% da exportação total do país.

Sendo assim, a produção de ovinos de corte representa oportunidade, podendo proporcionar fonte de emprego e renda, seja na agricultura familiar ou nos segmentos industrial e comercial (Porto et al., 2010).

No sistema de produção, as infestações parasitárias podem ser mais severas nos animais em fase crítica de imunidade, como em situações de escassez alimentar, desmame e lactação. Durante o parto das ovelhas ocorre aumento da carga parasitária em consequência da menor resposta imunológica, devido à maior demanda por proteína metabolizável para a formação do feto e síntese do leite (Amarante et al., 1992).

O uso intensivo de anti-helmínticos demonstrou impacto positivo no passado, mas atualmente constitui uma forma de controle desmedida, resultando na seleção e propagação de parasitos resistentes. Este tema representa ameaça ao controle parasitário de médio e longo prazo, pois é praticado com medicamentos de alta concentração, muitas vezes sem indicação (Fortes e Molento, 2013).

O interesse do mercado consumidor pela melhoria da qualidade e inocuidade dos alimentos tem aumentado nos últimos anos, assim como por produtos naturais e orgânicos.

Além desta demanda, a União Europeia proibiu a utilização de antimicrobianos como aditivos na alimentação animal, bem como a importação de produtos de animais submetidos a estas condições. E possui níveis menores de tolerância de contaminações por resíduos de anti-helmínticos em relação aos níveis brasileiros, o que representa uma barreira para exportações de produtos de origem animal (União Europeia, 2003).

Para o melhor desenvolvimento da cadeia da ovinocultura, é oportuno introduzir tecnologias alternativas nos manejos de nutrição e sanidade dos animais, visando maior lucro ao produtor e qualidade ao produto final.

A utilização do extrato de própolis como aditivo na alimentação de ruminantes vem sendo pesquisada e está se destacando. Foram realizados estudos avaliando os efeitos da própolis sobre o controle de parasitoses gastrintestinais e sobre a eficiência produtiva, através da manipulação do ambiente ruminal, com resultados promissores (Principal et al., 2002; Loureiro, 2007; Prado et al., 2010a; Zawadzki et al., 2011).

Visando a padronização de aditivos a base de própolis, bem como melhorias na armazenagem e fornecimento, foram desenvolvidos extratos em pó denominados LLOS. Estes produtos possuem concentrações de própolis (A, B, C e D) entre 5 e 30% (peso/volume), e teores alcoólicos (1, 2 e 3) entre 60 e 93.8% (volume/volume), ambos crescentes (Prado, 2008).

No entanto, são necessários estudos que identifiquem o modo de ação dos componentes da própolis no organismo animal, e as respostas das variáveis importantes para a produção, assim como as dosagens necessárias para obter os melhores resultados.

Sendo assim, objetivou-se avaliar a influência de dosagens do aditivo a base de própolis LLOSC2 sobre parasitoses gastrintestinais, parâmetros hematológicos e desempenho de ovelhas e cordeiros.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina (UEL). A propriedade está localizada no município de Londrina (23°20' Latitude Sul, 51°33' Longitude Oeste e altitude de 576 metros), onde o clima é caracterizado como subtropical úmido (IAPAR, 2000).

Para a realização do estudo, houve aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais da UEL, registrada sob o processo nº 8209.2012.89.

Foram utilizadas 32 ovelhas da raça Santa Inês e seus cordeiros. As ovelhas, com brincos numerados, pertenciam a um rebanho de 80 matrizes. As matrizes estavam aptas para reprodução e foram previamente cobertas por monta natural por reprodutores da mesma raça, durante estação de cobertura, no período de 2 de abril a 16 de maio de 2013.

Ao final da estação de cobertura foi realizada ultrassonografia transretal para confirmação das gestações. Após o diagnóstico de gestação, foram selecionadas as ovelhas experimentais, com idade entre 6 a 8 dentes. Não foram utilizadas no experimento ovelhas com gestação gemelar. As ovelhas foram vermifugadas 30 dias antes do início do experimento, com moxidectina. O período experimental foi de 13 de agosto a 3 de dezembro de 2013, totalizando 112 dias.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, onde as ovelhas foram divididas em quatro grupos de oito animais, que receberam 0, 1, 2 ou 3 doses do aditivo a base de própolis LLOSC2 (Tabela 1), adicionadas ao suplemento concentrado, onde 2 doses corresponderam ao dobro de 1 dose, e 3 doses corresponderam ao triplo de 1 dose.

O aditivo LLOSC2 (produto registrado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial nº 0605768-3) foi preparado na Universidade Estadual de Maringá (UEM). A própolis verde foi obtida no apiário da Fazenda Experimental de Iguatemi, pertencente à UEM, certificada como orgânica. O apiário é formado por colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), e

está localizado numa reserva de eucalipto (*Eucalyptus sp.*), cercado por mata nativa com a presença de alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*). A própolis coletada foi armazenada em recipientes de plástico à temperatura de congelamento de -22°C.

O extrato de própolis foi obtido com concentração de própolis C e teor alcoólico 2, através de extração turbo durante 15 minutos. Em seguida, o extrato foi filtrado à vácuo e submetido a dealcolização em evaporador rotativo (Buchi, modelo TA 210), com limite de 15% de álcool. Logo após, o extrato foi submetido ao processo de secagem por pulverização (nebulizador Labmaq, modelo MSD 1 com capacidade de 1 L/hora), com temperatura de entrada de 100°C. Após a secagem, o produto obtido foi armazenado à temperatura de congelamento de -22°C. Devido à pequena quantidade de produto fornecida aos animais, o mesmo foi incorporado ao veículo fubá de milho (na relação 50:50), para proporcionar volume excipiente e facilitar seu manuseio.

O aditivo LLOSC2 (em veículo fubá de milho) foi adicionado, em 1, 2 ou 3 doses, no momento da mistura dos ingredientes do suplemento concentrado das ovelhas e dos cordeiros.

As quantidades de flavonóides e ácidos fenólicos contidas nas dosagens de aditivo LLOSC2 encontram-se na Tabela 1. A quantificação destes compostos foi realizada através de cromatografia líquida de alta precisão.

Tabela 1 - Concentração de componentes nas dosagens utilizadas de LLOSC2¹.

LLOSC2	Flavonoides (mg g ⁻¹) ²	Ácidos fenólicos totais (mg g ⁻¹) ³
1 dose	88.16	30.94
2 doses	176.32	61.88
3 doses	264.48	92.82

¹Aditivo a base de própolis; ²Concentração média de flavonoides quantificados em apigenina; ³Concentração média da soma dos ácidos fenólicos totais agrupados no início do cromatograma com CAPE (éster fenil do ácido cafeico) e Artepillin C, quantificados em ácido p-cumárico. Fonte: Aguiar (2012).

O experimento teve início quando as ovelhas atingiram 135 ± 4 dias de gestação, com peso médio de 54.58 ± 4.52 kg. As ovelhas permaneciam em pastagem de Coast-cross (*Cynodon dactylon*) com taxa de lotação de 40 animais ha^{-1} , das 08h00 as 17h00. Ao final do pastejo, as ovelhas retornavam ao curral e eram separadas de acordo com a dosagem de LLOSC2 em curraletes, onde recebiam as dietas e pernoitavam. Os curraletes eram semicobertos com piso concretado, comedouros e bebedouros coletivos, e a área disponível por animal foi de aproximadamente 4.5 m^2 .

O suplemento concentrado foi fornecido duas vezes ao dia: de manhã antes do pastejo e ao final do mesmo, na quantidade de 1.2 kg $animal^{-1} dia^{-1}$. A silagem foi fornecida ao final do pastejo, na quantidade de 1.8 kg $animal^{-1} dia^{-1}$. As ovelhas receberam as dietas contendo as dosagens de LLOSC2 a partir de 15 dias anteriores ao parto até 15 dias após o mesmo.

O consumo de pasto pelas ovelhas foi considerado $5g$ kg^{-1} de PV dia^{-1} , e a silagem de sorgo foi fornecida complementarmente na quantidade de $10g$ kg^{-1} de PV dia^{-1} , ambos com base na matéria seca. O suplemento concentrado fornecido para as ovelhas foi formulado para atender suas exigências no período do periparto (terço final da gestação e início da lactação), com base no NRC (2007), e foi composto por: milho grão triturado, farelo de soja, óleo de soja e calcário calcítico (Tabela 2). O concentrado foi fornecido para as ovelhas na quantidade de $20g$ kg^{-1} de PV dia^{-1} , com base na matéria seca, diferindo entre os grupos apenas nas dosagens de aditivo LLOSC2.

Tabela 2 - Proporções dos ingredientes e composição dos suplementos fornecidos às ovelhas e aos cordeiros.

Ingredientes (g kg ⁻¹)	Ovelhas	Cordeiros
Silagem de sorgo	595.20	-
Milho moído	335.30	780.00
Farelo de soja	55.90	220.00
Óleo de soja	10.90	-
Cálcario calcítico	2.60	-
Composição nutricional (g kg ⁻¹ MS)		
MS (g kg ⁻¹ MN)	541.15	892.39
MO	358.64	776.34
MM	19.70	20.03
PB	68.66	169.40
EE	30.01	34.04
FDN	217.22	275.38
FDA	70.95	27.88
NDT	420.56	737.27

Após o nascimento e ingestão do colostro os cordeiros receberam brincos numerados. Os cordeiros foram divididos em quatro grupos de oito animais para receber as mesmas dosagens do aditivo LLOSC2 que suas mães, adicionadas ao suplemento concentrado.

Os cordeiros permaneciam no pasto com suas mães e ao final do pastejo eram separados e alojados em baias de acordo com as dosagens de LLOSC2. Os cordeiros permaneciam separados até o final da ingestão voluntária de concentrado, realizada sob observação, e retornavam para o curral onde pernoitavam com suas mães.

As baias utilizadas para o fornecimento dos suplementos aos cordeiros eram cobertas com piso ripado, e providas de comedouros e bebedouros coletivos, com aproximadamente 0.75 m² de área disponível por animal.

O concentrado foi fornecido aos cordeiros dos 35 os 70 dias de idade, sendo que suas avaliações foram realizadas até 84 dias de idade. O desmame ocorreu de forma abrupta aos 56

dias, de acordo com o manejo utilizado na fazenda rotineiramente. Após o desmame, os cordeiros pastejavam durante o período diurno separados de suas mães, e pernoitavam nas baias onde eram suplementados.

O suplemento concentrado fornecido para os cordeiros foi formulado para atender suas exigências na fase de crescimento, com base no NRC (2007), e foi composto por: milho grão triturado e farelo de soja (Tabela 2). O concentrado foi fornecido para os cordeiros na quantidade de 10g kg^{-1} de PV dia^{-1} , com base na matéria seca, diferindo entre os grupos apenas nas dosagens de aditivo LLOSC2. A quantidade de concentrado fornecida foi ajustada semanalmente após a pesagem dos cordeiros. Todos os animais experimentais tiveram acesso ao sal mineralizado e água à vontade.

Foram coletadas amostras do pasto, silagem de sorgo, milho grão triturado e farelo de soja e realizadas análises bromatológicas (Tabela 3) no Laboratório de Nutrição Animal da UEL. Para a amostragem do pasto e da silagem, foram coletadas amostras de 10 pontos do piquete e do silo a serem utilizados no experimento, antes do início do mesmo, e a partir destas foi obtida uma amostra composta de cada alimento.

Tabela 3 - Composição químico-bromatológica dos alimentos utilizados.

Componentes (g kg ⁻¹ MS)	Alimentos					
	Pasto ¹	Silagem de sorgo	Milho moído	Farelo de soja	Óleo de soja	Calcário calcítico
MS (g kg ⁻¹ MN)	352.80	300.30	891.80	894.50	993.00	990.00
MO	261.40	240.80	880.40	833.00	988.00	-
MM	91.40	59.50	11.40	61.50	5.00	990.00
PB	142.90	77.80	95.80	522.20	-	-
EE	18.90	30.80	42.10	24.20	990.00	-
FB	249.45	278.03	19.22	57.99	-	-
FDN	677.80	595.30	334.10	218.40	-	-
FDA	319.00	345.00	18.10	77.70	-	-
NDT ²	642.30 ³	621.90 ⁴	825.80 ⁵	827.50 ⁶	1950.00 ⁵	-

¹*Cynodon dactylon*; ²Estimado de acordo com Kearn (1982); ³-21.7656 + 1.4284(%PB) + 1.0277(%ENN) + 1.2321(%EE) + 0.4867(%FB); ⁴-21.9391 + 1.0538(%PB) + 0.9736(%ENN) + 3.0016(%EE) + 0.4590(%FB); ⁵40.2625 + 0.1969(%PB) + 0.4228(%ENN) + 1.1903(%EE) + 0.1379(%FB); ⁶40.3227 + 0.5398(%PB) + 0.4448(%ENN) + 1.4218(%EE) - 0.7007(%FB).

As amostras de pasto e silagem de sorgo foram acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa com ventilação forçada de ar a 55°C, por 72 horas para pré-secagem. Posteriormente foram moídas em moinho com peneira de 1 mm de diâmetro.

As determinações de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e fibra bruta (FB) foram realizadas segundo procedimentos citados por Mizubuti et al. (2009). A fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinadas segundo metodologia de Detmann et al. (2012).

A porcentagem de extrato não nitrogenado (ENN) foi estimada pela equação: ENN (%MS) = 100 - (%MM+%PB+%EE+%FB). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) dos alimentos utilizados para o balanceamento das dietas foram estimados pelas seguintes equações propostas por Kearn (1982):

NDT (pastagens) = $-21.7656 + 1.4284(\%PB) + 1.0277(\%ENN) + 1.2321(\%EE) + 0.4867(\%FB)$;

NDT (silagem de volumosos) = $-21.9391 + 1.0538(\%PB) + 0.9736(\%ENN) + 3.0016(\%EE) + 0.4590(\%FB)$;

NDT (alimentos energéticos) = $40.2625 + 0.1969(\%PB) + 0.4228(\%ENN) + 1.1903(\%EE) + 0.1379(\%FB)$;

NDT (alimentos proteicos) = $40.3227 + 0.5398(\%PB) + 0.4448(\%ENN) + 1.4218(\%EE) - 0.7007(\%FB)$.

Foram realizadas contagens de ovos por grama de fezes (OPG) e contagens de oocistos por grama de fezes (OoPG) das ovelhas e dos cordeiros, semanalmente durante o experimento. As amostras de fezes foram coletadas pela manhã, aproximadamente 5g por animal, diretamente da ampola retal com o auxílio de luvas descartáveis, identificadas, refrigeradas e encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia do Hospital Veterinário da UEL.

Para as contagens de OPG e OoPG foi utilizada a técnica da câmara de McMaster descrita por Gordon e Whitlock, modificada por Ueno e Gonçalves (1998). Foram pesados dois gramas de fezes e adicionados 28 mL de solução saturada (preparada com água destilada e cloreto de sódio). Em seguida a solução foi homogeneizada com o auxílio de bastão de vidro e passada por gaze hidrófila. A solução obtida foi novamente homogeneizada e depositada na câmara de McMaster e após repouso de dois minutos foi levada ao microscópio para contagem.

Foram pesquisados e contados os ovos da ordem Strongylida, também chamados de strongilídeos (espécies: *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Ostertagia sp.*, *Cooperia spp.*, *Oesophagostomum sp.*, *Bunostomum sp.*), e dos gêneros *Strongyloides* e *Moniezia*, para o OPG. Foram pesquisados e contados os oocistos de *Eimeria spp.* para o OoPG.

A porcentagem de eficácia no controle de endoparasitos das dosagens de LLOSC2 avaliadas foi calculada através da fórmula: % eficácia = [(média de OPG ou OoPG dos animais não tratados – média de OPG ou OoPG dos animais tratados) / média de OPG ou OoPG dos animais não tratados] * 100, comumente utilizada para avaliar a eficácia de anti-helmínticos químicos (Zajac e Conboy, 2006). A porcentagem de eficácia foi avaliada ao final da suplementação com o aditivo LLOSC2 de ambas categorias de animais, sendo aos 14 dias pós-parto para as ovelhas e aos 70 dias de idade para os cordeiros.

O famacha foi avaliado semanalmente, no mesmo momento da coleta de fezes, em ovelhas e cordeiros. O exame foi realizado através da comparação da coloração da conjuntiva ocular com o cartão padrão. O cartão possui diferentes tonalidades variando de vermelhoso até branco-pálido, representadas pelos números de 1 a 5 (Bath et al., 2001).

Foram coletadas semanalmente amostras de sangue das ovelhas e dos cordeiros para quantificação dos valores hematológicos. As amostras foram coletadas pela manhã, por meio da venopunção da jugular externa, por sistema a vácuo, e armazenadas em tubos tipo vacutainer® contendo anticoagulante EDTA (etileno diaminotetracetato de sódio) a 10%, e imediatamente encaminhadas ao Laboratório de Patologia do Hospital Veterinário da UEL.

Foram quantificados os parâmetros hematológicos: hemácias, hemoglobinas, eosinófilos, linfócitos, neutrófilos segmentados, leucócitos, hematócrito, e calculados os índices hematimétricos absolutos: volume corpuscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM). As análises foram realizadas de forma automatizada pelo Analisador Hematológico Veterinário BC-2800 Vet (Mindray® Bio-Medical Electronics Co. Ltda, Shenzhen-Guangdong), através de volumetria por impedância para contagem das células e método SFT para hemoglobina.

O fibrinogênio e a proteína plasmática total (PPT) foram quantificados pelo método indireto por precipitação por calor. Foram preenchidos dois tubos capilares até

aproximadamente 2/3 com sangue previamente homogeneizado, e após limpeza da parte externa com papel, foram fechados do lado oposto ao da entrada do sangue e levados à centrífuga (± 13000 RPM) por 10 minutos. Logo após, um dos tubos foi colocado em banho-maria por cinco minutos a 56°C e o outro mantido em temperatura ambiente. O tubo retirado do banho-maria foi centrifugado (± 13.000 RPM) por dois minutos. Em seguida, os tubos foram quebrados acima da camada branca e o plasma transferido para refratômetro previamente zerado com água destilada. Foi realizada leitura da PPT em ambos os tubos, e subtraindo os valores foi obtida a concentração de fibrinogênio.

Foram realizados semanalmente, pesagens das ovelhas e dos cordeiros. O escore de condição corporal (ECC) das ovelhas foi avaliado, por palpação lombar, utilizando-se escala de 1 a 5, podendo haver intervalos de 0.25 (Rankins et al., 2005).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste *t* de Student, através do procedimento GLM do programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, version 8.2), considerando-se o nível de significância de 0.05. Os dados de OPG e OoPG foram transformados para valores geométricos ($\log(x+1)$), pois os resíduos da variável não apresentaram distribuição normal, porém os resultados estão apresentados em valores absolutos.

Resultados e Discussão

As doses de LLOSC2 utilizadas não influenciaram o OPG e famacha de ovelhas (Tabela 4). As médias de OPG são referentes aos ovos da ordem Strongylida. Não foram encontrados ovos dos gêneros *Strongyloides* e *Moniezia*, e oocistos do gênero *Eimeria*, nas amostras de fezes coletadas das ovelhas.

Tabela 4 - Médias de OPG¹ e famacha² aos 14 dias pré-parto, 14 dias pós-parto e ao desmame (56 dias), de ovelhas suplementadas com LLOSC2³.

	Doses de LLOSC2				Média	CV ⁷ (%)	P-valor
	0	1 ⁴	2 ⁵	3 ⁶			
OPG							
14 dias pré-parto	1535	4494	305	3739	2518.25	28.58	0.17
14 dias pós-parto	2082	3385	1561	2688	2429	33.07	0.34
Desmame (56 dias)	2291	2913	2510	978	2173	37.32	0.65
Famacha							
14 dias pré-parto	2.67	2.50	2.50	2.30	2.49	29.38	0.93
14 dias pós-parto	2.75	2.88	3.22	2.88	2.93	28.82	0.69
Desmame (56 dias)	2.88	3.50	3.44	3.29	3.28	30.76	0.60

¹Ovos por grama de fezes; ²Famacha: escala de 1 a 5 (1 = vermelho-rosado; 5 = branco-pálido); ³Aditivo a base de própolis; ⁴119.10 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁵238.20 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁶357.30 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁷Coefficiente de variação.

Opostamente a este resultado, Principal et al. (2002) verificaram redução nas médias de OPG em ovelhas West African no período do periparto, após administração via oral direta de 5, 10 e 15 mL de extrato etanoico de própolis a 3%. Dentre as doses utilizadas, os autores relataram que a administração de 10 mL apresentou o melhor resultado, porém não foi especificado o tipo da própolis utilizada para a obtenção do extrato, bem como a concentração de seus componentes fenólicos.

Morsy et al. (2013), também verificaram redução na média de OPG em ovelhas da raça Santa Inês não prenhes e não lactantes, suplementadas com 3g dia⁻¹ de extrato etanoico de própolis durante 21 dias consecutivos. O extrato utilizado foi obtido a partir de própolis vermelha, coletada em região de mangue, tendo como principal fonte a *Dalbergia ecastophyllum* (Rabo-de-bugio). Os autores atribuíram a redução do OPG á atividade antiparasitária dos isoflavonoides, principais componentes da própolis vermelha, e presentes no extrato utilizado na concentração de 42.5 mg g⁻¹.

Neste estudo, a carga parasitária observada através do OPG pode ser reflexo do fenômeno do periparto, em que ocorre menor resposta imunológica devido à maior demanda por proteína metabolizável para a formação do feto e síntese do leite (Taylor et al., 2010). Em estudo com ovelhas da raça Santa Inês prenhes, Sasa et al. (2008) relataram aumento na média de OPG conforme aproximação do parto e após o mesmo, sendo observada média de 3503 OPG aos 30 dias pós-parto.

Além disso, deve ser considerado que os animais pastejaram no mesmo piquete durante todo o período experimental, o que pode ter ocasionado aumento na quantidade de larvas infectantes (L3) na pastagem, e conseqüentemente, maior ingestão destas pelas ovelhas. Apesar da infestação parasitária, não foram observados sinais clínicos de verminose nas ovelhas durante o experimento.

O grau de famacha observado, indicador indireto de anemia (Quirino et al., 2011), é justificado pelas infestações por *H. contortus*, parasita de hábito hematófago, decorrentes da susceptibilidade das ovelhas neste período. Molento et al. (2004) testaram o método famacha e comprovaram sua aplicabilidade em ovinos adultos.

Os cordeiros suplementados com 1 e 2 doses de LLOSC2 apresentaram médias de OPG menores que os cordeiros suplementados com 3 doses, aos 70 dias de idade (Tabela 5).

Tabela 5 - Médias de OPG¹, OoPG² e famacha³ aos 35, 70 e 84 dias de idade, em cordeiros suplementados com LLOSC2⁴.

	Doses de LLOSC2				Médias	CV ⁸ (%)	P-valor
	0	1 ⁵	2 ⁶	3 ⁷			
OPG							
35 dias	0	0	0	0	-	-	-
70 dias	1865 ^{ab}	857 ^b	1141 ^b	3603 ^a	1866	14.16	0.05
84 dias	2007	1944	2038	3585	2393	16.68	0.29
OoPG							
35 dias	1450	1219	3750	1700	2030	31.49	0.54
70 dias	1729	656	1804	1484	1418	11.95	0.19
84 dias	646	696	1167	911	855	9.77	0.30
Famacha							
35 dias	2.55	3.00	2.37	2.15	2.52	35.51	0.39
70 dias	2.00	2.13	2.00	2.75	2.22	48.56	0.47
84 dias	2.54	2.31	2.36	2.69	2.47	38.90	0.89

¹Ovos por grama de fezes; ²Oocistos por grama de fezes; ³Famacha: escala de 1 a 5 (1 = vermelho-rosado; 5 = branco-pálido); ⁴Aditivo a base de própolis; ⁵119.10 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁶238.20 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁷357.30 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁸Coefficiente de variação.

As dosagens de LLOSC2 utilizadas não influenciaram o OoPG e famacha em cordeiros (Tabela 5). Não é possível afirmar a idade dos cordeiros às primeiras infestações por *Eimeria spp.*, uma vez que na primeira coleta de fezes, aos 35 dias de idade, os oocistos já estavam presentes.

Os cordeiros apresentaram as primeiras eliminações de ovos de strongilídeos nas fezes a partir dos 56 dias de idade, demonstrando que a ingestão de larvas infectantes (L3) se iniciou em torno de 35 dias de idade. As médias de OPG são referentes aos ovos da ordem Strongylida e do gênero *Strongyloides*. Não foram encontrados ovos do gênero *Moniezia* nas amostras de fezes coletadas dos cordeiros.

Prado et al. (2010a,b) observaram aumento no fluxo de proteínas para os intestinos em bubalinos e bovinos suplementados com os aditivos a base de própolis LLOSC1 (contendo

79.16 e 41.97 mg g⁻¹ de flavonoides e ácidos fenólicos, respectivamente) e LLOSCB3 (contendo 60.35 e 21.85 mg g⁻¹ de flavonoides e ácidos fenólicos, respectivamente). Segundo os autores, os aditivos podem ter reduzido a fermentação da proteína ou propiciado sua maior síntese.

No presente estudo, é provável que a quantidade de compostos fenólicos contidas em 1 e 2 doses de LLOSC2 (Tabela 1) proporcionaram modulação na microbiota ruminal dos cordeiros. Segundo Uzel et al. (2005) a própolis possui mecanismo de ação baseado provavelmente na inibição do RNA-polimerase bacteriano, atribuído principalmente á alguns componentes que estão presentes no LLOSC2, como a pinocembrina, o flavonol galangina e o éster feniletil do ácido cafeico (Aguiar, 2012).

A modulação na fermentação ruminal pode ter ocasionado aumento do fluxo de proteínas para os intestinos, após o período de suplementação dos 35 aos 70 dias de idade dos cordeiros. O melhor aporte de aminoácidos no lúmen intestinal beneficia o sistema imunológico animal através da síntese de proteínas plasmáticas, as imunoglobulinas (Amarante e Amarante, 2003).

Loureiro (2007) avaliou a inclusão de extrato de própolis, contendo 6.03 mg mL⁻¹ de flavonoides, na alimentação de cordeiros Ile de France lactentes. Foi observado que a adição de 30 mg kg⁻¹ do peso corporal foi mais efetiva em reduzir o OPG que as dietas sem própolis e com 15 mg kg⁻¹.

Em estudo com bezerros da raça Holandesa, Heinzen et al. (2012) avaliaram o efeito anti-helmíntico de extrato alcoólico de própolis (composto por 55.5% de fenólicos totais, sendo 1.2% de flavonoides) em animais naturalmente infectados. O extrato foi administrado oralmente na quantidade de 10 mL por animal a cada 8 horas durante quatro dias consecutivos. Foi observada redução de 48.48% no OPG dos animais tratados. Porém, deve

ser destacada a baixa funcionalidade do tratamento em rebanhos numerosos, devido à demanda de mão de obra e tempo.

Em relação à eimeriose, as doses de LLOSC2 utilizadas não influenciaram o OoPG de cordeiros (Tabela 5). Moura et al. (1998) avaliaram a influência de teores crescentes (0, 4, 8, 12 e 16 mL L⁻¹) de solução hidroalcoólica de própolis adicionados a água de beber de coelhos da raça Nova Zelândia. O extrato foi obtido a partir de própolis bruta coletada na região de Mandaguáçu-PR, contendo 5.58 % de flavonoides. Os autores observaram que o OoPG reduziu linearmente com o aumento do teor de adição de extrato.

Foi observado pico de eliminação de oocistos pelos cordeiros na sétima semana de idade, com 2140 OoPG. Em estudo com cordeiros Santa Inês lactentes confinados, com ausência de manejo para o controle de *Eimeria spp.*, Silva et al. (2007) observaram primeiro e segundo picos na sétima e décima semanas de idade, com médias de 125986 e 101657 OoPG, respectivamente.

A diferença entre as médias de OoPG em relação às observadas por Silva et al. (2007) pode ser reflexo do manejo realizado com o rebanho rotineiramente. Neste estudo, os cordeiros do rebanho que não pertenceram ao experimento foram tratados com sulfametoxazol. Este manejo provavelmente reduziu a quantidade de oocistos esporulados (forma infectante da *Eimeria spp.*) no ambiente, ocasionando menor contaminação dos animais experimentais pelo parasita.

Verificou-se, assim como no estudo de Silva et al. (2007), que a eliminação de oocistos pelos cordeiros diminuiu com o avançar da idade dos animais. Salienta-se que foram observados sinais clínicos de infecção parasitária em apenas um cordeiro, pertencente ao grupo controle. O mesmo foi tratado e retirado do experimento.

A porcentagem de eficácia do LLOSC2 no controle de endoparasitos em ovelhas e cordeiros pode ser observada na Tabela 6.

Tabela 6 – Porcentagem de eficácia¹ do aditivo LLOSC2² no controle de endoparasitos em ovelhas e cordeiros.

	Doses de LLOSC2		
	1 ³	2 ⁴	3 ⁵
Ovelhas OPG ⁶	-	25.0	-
Cordeiros OPG	54.0	38.8	-
Cordeiros OoPG ⁷	62.1	-	14.2

¹[(média de OPG ou OoPG dos animais não tratados – média de OPG ou OoPG dos animais tratados / média de OPG ou OoPG dos animais não tratados] *100; ²Aditivo a base de própolis; ³119.10 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁴238.20 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁵357.30 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁶ovos por grama de fezes; ⁷oocistos por grammas de fezes.

Para as ovelhas observou-se que a utilização de 2 doses de LLOSC2 demonstrou eficácia no controle de estrongilídeos. Para os cordeiros, a utilização de 1 ou 2 doses do aditivo apresentaram eficácia no controle de estrongilídeos e *Strongyloides spp.*, no entanto, a utilização de 2 doses do produto não foi eficaz no controle de *Eimeria spp.*.

Segundo Zajac e Conboy (2006), os anti-helmínticos químicos são considerados eficientes quando apresentam acima de 90% de eficácia. As porcentagens de eficácia observadas neste estudo foram abaixo de 90%, porém, deve ser considerado que o produto LLOSC2 é um aditivo alimentar natural a base de própolis, cujas propriedades podem favorecer o sistema imunológico animal, e não ocasiona resíduos químicos nos produtos de origem animal.

As doses de LLOSC2 utilizadas não influenciaram os parâmetros hematológicos das ovelhas (Tabela 7). Com exceção do CHCM (Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média), que foi maior nas ovelhas suplementadas com 1 dose e menor nas ovelhas suplementadas com 2 e 3 doses LLOSC2. Porém, as médias observadas para este parâmetro estão dentro do intervalo de referência para ovinos adultos, que é de 30 a 36 g dL⁻¹ (Jain, 1993; Kramer, 2006; Meyer e Harvey, 2004).

Tabela 7 - Médias de parâmetros hematológicos aos 14 dias pré-parto e 14 dias pós-parto, em ovelhas suplementadas com LLOSC2¹.

	Doses de LLOSC2				Média	CV ⁵ (%)	P- valor
	0	1 ²	2 ³	3 ⁴			
Hemácias (x 10⁶ mm⁻³)							
14 dias pré-parto	6.24	5.86	6.46	6.80	6.34	7.71	0.11
14 dias pós-parto	5.81	6.04	6.09	5.60	5.88	16.25	0.74
Hemoglobinas (g dL⁻¹)							
14 dias pré-parto	9.37	9.07	9.62	9.03	9.27	10.14	0.68
14 dias pós-parto	8.36	9.20	8.89	8.19	8.66	15.75	0.46
Hematócrito (mL dL⁻¹)							
14 dias pré-parto	29.10	27.57	29.27	27.68	28.40	9.92	0.61
14 dias pós-parto	25.58	27.90	28.14	25.84	26.86	14.48	0.44
VCM⁶ (fL)							
14 dias pré-parto	31.35	29.80	29.58	31.22	30.49	7.89	0.47
14 dias pós-parto	32.41	31.59	31.58	32.97	32.14	7.99	0.67
CHCM⁷ (g dL⁻¹)							
14 dias pré-parto	32.13	32.75	32.75	32.58	32.55	3.61	0.78
14 dias pós-parto	32.49 ^{ab}	32.91 ^a	31.45 ^b	31.54 ^b	32.10	3.21	0.02
Leucócitos (x 10³ mm⁻³)							
14 dias pré-parto	6.08	12.52	10.67	8.82	9.52	44.92	0.09
14 dias pós-parto	8.52	12.99	8.40	9.26	9.79	74.31	0.56
PPT⁸ (g dL⁻¹)							
14 dias pré-parto	6.83	6.70	6.90	7.10	6.88	8.55	0.70
14 dias pós-parto	7.00	6.98	7.20	7.37	7.14	8.00	0.51
Fibrinogênio (g dL⁻¹)							
14 dias pré-parto	0.43	0.27	0.23	0.40	0.33	64.34	0.32
14 dias pós-parto	0.42	0.40	0.37	0.40	0.40	59.12	0.98

¹Aditivo a base de própolis; ²119.10 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ³238.20 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁴357.30 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁵Coefficiente de variação; ⁶Volume corpuscular médio; ⁷Concentração de hemoglobina corpuscular média; ⁸Proteína plasmática total.

No estudo de Morsy et al. (2013), citado anteriormente, foi observado aumento na concentração média de leucócitos e proteínas totais após a suplementação com extrato

etanoico de própolis vermelha, porém não houve efeito sobre a concentração de hemácias, hemoglobina, hematócrito, VCM e CHCM. Os autores sugeriram que o efeito observado pode indicar ativação no sistema imune do animal e modulação no metabolismo de proteínas. A propriedade imunomodulatória da própolis já foi relatada anteriormente por outros autores (Banskota et al., 2001).

As concentrações médias de hemácias observadas permaneceram abaixo do intervalo de referência para ovinos adultos, que é de 8 a $18 \times 10^6 \text{ mm}^{-3}$ (Jain, 1993; Kramer, 2006; Meyer e Harvey, 2004). Porém, deve ser considerado o estado fisiológico do animal, sendo o valor reduzido observado no periparto interpretado como efeito da hemodiluição, resultante do aumento do volume plasmático das ovelhas nesta fase (Bezerra et al., 2013).

Os demais parâmetros hematológicos avaliados nas ovelhas permaneceram dentro dos intervalos de referência para ovinos adultos: 8 a 16 g dL^{-1} para hemoglobinas, 22 a 50 mL dL^{-1} para hematócrito, 23 a 48 fL para VCM, 4 a $12 \times 10^3 \text{ mm}^{-3}$ para leucócitos, 4 a 8 g dL^{-1} para PPT e 0.1 a 0.5 g dL^{-1} para fibrinogênio (Jain, 1993; Kaneko et al., 1997; Kramer, 2006; Meyer e Harvey, 2004).

As doses de LLOSC2 utilizadas não influenciaram os parâmetros hematológicos de cordeiros (Tabela 8).

Tabela 8 - Médias de parâmetros hematológicos aos 35 e 70 dias de idade, em cordeiros suplementados com LLOSC2¹.

	Doses de LLOSC2				Média	CV ⁵ (%)	P-valor
	0	1 ²	2 ³	3 ⁴			
Hemácias (x 10⁶ mm⁻³)							
35 dias	9.78	10.87	11.58	11.54	10.94	26.02	0.65
70 dias	7.56	7.52	7.81	7.57	7.61	16.93	0.97
Hemoglobinas (g dL⁻¹)							
35 dias	11.53	13.11	12.49	13.04	12.54	10.91	0.22
70 dias	10.40	9.79	10.23	9.49	9.97	16.64	0.66
Hematócrito (mL dL⁻¹)							
35 dias	33.92	39.62	36.90	39.04	37.37	11.28	0.14
70 dias	32.89	30.77	31.16	30.68	31.38	13.96	0.74
VCM⁶ (fL)							
35 dias	30.83	29.28	29.01	29.71	29.71	4.29	0.84
70 dias	39.88	39.38	39.13	39.31	39.43	4.29	0.84
CHCM⁷ (g dL⁻¹)							
35 dias	33.73	33.49	33.50	32.84	33.39	3.76	0.82
70 dias	29.38	32.05	31.29	29.86	30.64	10.38	0.37
Leucócitos (x 10³ mm⁻³)							
35 dias	8.44	7.75	9.04	6.55	7.95	42.26	0.67
70 dias	10.67	8.61	9.42	9.64	9.58	39.87	0.79
PPT⁸ (g dL⁻¹)							
35 dias	12.82	5.72	5.35	5.67	7.39	145.77	0.63
70 dias	5.02	5.21	5.08	4.91	5.05	9.96	0.73
Fibrinogênio (g dL⁻¹)							
35 dias	0.17	0.38	0.28	0.27	0.28	41.51	0.05
70 dias	0.26	0.29	0.19	0.22	0.24	37.99	0.18

¹Aditivo a base de própolis; ²119.10 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ³238.20 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁴357.30 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁵Coefficiente de variação; ⁶Volume corpuscular médio; ⁷Concentração de hemoglobina corpuscular média; ⁸Proteína plasmática total.

Corroborando com este estudo, Loureiro (2007), citado anteriormente, verificou que a adição de extrato de própolis na ração de cordeiros lactentes da raça Ile de France não alterou

os parâmetros hematológicos: hemácias, hemoglobinas, hematócrito, leucócitos e proteínas totais. Segundo o autor, o extrato utilizado não provoca reações adversas à sua administração para cordeiros.

Em relação aos perfis eritrocitário e leucocitário dos cordeiros, as médias observadas para hematócrito, volume corpuscular médio e leucócitos, estão acima dos resultados obtidos por David et al. (2012). Os autores avaliaram cordeiros da raça Santa Inês lactentes confinados, que permaneceram com suas mães somente no período noturno, e observaram médias de 23.24 mL dL⁻¹, 29.20 fL e 6.07 x10³ mm⁻³, respectivamente.

Esta diferença pode ser justificada pela maior quantidade de leite ingerido pelos cordeiros deste estudo. Uma vez que permaneceram com suas mães por período integral, sendo separados somente no momento do fornecimento de concentrado (de 1 a 2 horas), refletindo na quantidade de ferro ingerido pelo lactente e na síntese de hemoglobina (Gama et al., 2007).

Faria et al.(2011) avaliaram os aditivos a base de própolis LLOSC1 e LLOSC1+ na dieta de bovinos jovens confinados, sendo que o LLOSC1 contém 79.16 e 41.97 mg g⁻¹ de flavonoides e ácidos fenólicos, respectivamente, e o LLOSC1+ contém duas vezes essas concentrações. Não foi observada influência dos aditivos sobre as médias de hematócrito, hemoglobina VCM e CHCM. Porém, a concentração de hemácias foi maior nos animais suplementados com LLOSC1 e a concentração de leucócitos foi maior nos animais suplementados com LLOSC1+.

Os parâmetros hematológicos avaliados nos cordeiros permaneceram dentro dos intervalos de referência para ovinos adultos, citados anteriormente (Jain, 1993; Kaneko et al., 1997; Kramer, 2006; Meyer e Harvey, 2004). Com exceção da concentração média de hemácias observada aos 70 dias de idade, em que o valor ficou abaixo do intervalo. Porém deve ser considerado o estado fisiológico dos animais ainda em fase de crescimento.

As doses de LLOSC2 utilizadas não influenciaram o peso corporal, ECC e ganhos de peso e de ECC em ovelhas (Tabela 9).

Tabela 9 - Médias de peso (kg) e ECC¹ aos 14 dias pré-parto, 14 pós-parto e ao desmame (56 dias), ganho de peso médio diário (GPMD) e ganho de ECC (GECC) em ovelhas suplementadas com LLOSC2².

	Doses de LLOSC2				Média	CV ⁶ (%)	P-valor
	0	1 ³	2 ⁴	3 ⁵			
Peso							
14 dias pré-parto	51.32	51.95	58.10	56.94	55.66	2.25	0.64
14 dias pós-parto	48.64	49.23	49.33	48.48	49.01	7.35	0.96
Desmame	41.14	40.67	42.78	41.07	41.50	7.22	0.55
GPMD							
Período A ⁷	-0.275	-0.201	-0.267	-0.257	-0.250	54.50	0.71
Período B ⁸	-0.193	-0.231	-0.154	-0.179	-0.189	37.85	0.25
Período total ⁹	-0.214	-0.220	-0.190	-0.215	-0.210	20.49	0.55
ECC							
14 dias pré-parto	2.47	2.96	2.95	2.96	2.83	21.48	0.42
14 dias pós-parto	2.69	2.49	2.68	2.84	2.68	27.53	0.83
Desmame	1.53	2.13	2.07	2.28	2.00	31.48	0.27
GECC							
Período A ⁷	-0.05	-0.48	-0.14	-0.33	-0.25	220.61	0.53
Período B ⁸	-0.68	-0.47	-0.78	-0.41	-0.58	90.78	0.51
Período total ⁹	-0.86	-0.92	-0.91	-0.82	-0.88	75.84	0.99

¹Escore de condição corporal; ²Aditivo a base de própolis; ³119.10 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁴238.20 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁵357.30 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁶Coefficiente de variação; ⁷14 dias pré-parto aos 7 dias pós-parto; ⁸7 dias pós-parto ao desmame (56 dias); ⁹Período A + período B.

Corroborando com este estudo, Morsy et al. (2013), citado anteriormente, observaram que a suplementação com extrato de própolis vermelha não influenciou as médias de peso e ECC em ovelhas Santa Inês não prenhes e não lactantes.

Em estudo realizado com vacas Holandesas em lactação, Stelzer et al. (2009) avaliaram o fornecimento de 34 mL dia⁻¹ de extrato etanoico de própolis (3g mL⁻¹)

incorporados na ração total. Os autores não observaram alteração no consumo, digestibilidade, eficiência alimentar e desempenho dos animais e sugeriram a realização de mais estudos que avaliem o fornecimento de própolis em diferentes formas e quantidades.

O ganho de peso médio diário das ovelhas observado durante o período experimental foi -0.210 kg, valor abaixo do observado por Castro et al. (2012) de -0.05, em ovelhas da raça Santa Inês confinadas durante o terço final da gestação e lactação, alimentadas com silagem de sorgo e suplemento concentrado.

A perda de peso neste período é decorrente da própria lactação, porém pode estar relacionada à carga parasitária observada através do OPG, uma vez que o aditivo LLOSC2 não demonstrou influência sobre as infestações parasitárias nas ovelhas, enquanto Castro et al. (2012) utilizaram em seu estudo tratamento com anti-helmíntico. Além disso, deve ser considerado que os animais foram mantidos a pasto durante o dia, e no estudo de Castro et al. (2012) permaneceram confinados em período integral.

Segundo Susin (1996), a escala da perda de peso pode variar em virtude da qualidade e quantidade do alimento disponível, do número de cordeiros amamentados, de fatores ambientais e do potencial produtivo da matriz.

As doses de LLOSC2 utilizadas não influenciaram o peso e ganhos de peso em cordeiros (Tabela 10).

Tabela 10 - Médias de peso (kg) ao nascimento, 35, 70 e 84 dias de idade, e ganho de peso médio diário (GPMD) (kg) em cordeiros suplementados com LLOSC2¹.

	Doses de LLOSC2				Média	CV ⁵ (%)	P-valor
	0	1 ²	2 ³	3 ⁴			
Peso							
Nascimento	3.897	4.016	3.767	4.518	4.050	18.55	0.23
35 dias	9.136	10.114	9.905	10.243	9.850	25.17	0.82
70 dias	13.312	14.127	13.674	13.549	13.665	23.25	0.97
84 dias	15.611	16.099	16.046	16.630	16.097	21.48	0.96
GPMD							
Período A ⁶	0.141	0.155	0.157	0.138	0.148	32.13	0.81
Período B ⁷	0.093	0.105	0.078	0.092	0.092	76.02	0.90
Período C ⁸	0.146	0.136	0.163	0.160	0.151	43.15	0.84
Período total ⁹	0.139	0.143	0.146	0.143	0.143	25.17	0.99

¹Aditivo a base de própolis; ²119.10 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ³238.20 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁴357.30 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁵Coefficiente de variação; ⁶nascimento ao desmame (56 dias); ⁷desmame aos 70 dias de idade; ⁸70 aos 84 dias de idade; ⁹nascimento aos 84 dias de idade.

Opostamente ao resultado obtido, Ítavo et al. (2011) avaliaram a inclusão de extrato etanoico de própolis verde na dieta de cordeiros mestiços Suffolk castrados confinados, em teores crescentes de 0, 4, 8, 12 e 16 mL dia⁻¹, contendo 0, 0.0596, 0.1192, 0.1788 e 0.2384 mg de flavonoides, respectivamente. Os autores observaram efeito quadrático sobre o ganho de peso médio diário com redução das médias a partir da inclusão de 8 mL do extrato, e relataram que a inclusão de 12 e 16 mL possivelmente proporcionou toxicidade aos microrganismos devido ao excesso de flavonoides no ambiente ruminal. Para maximizar a eficiência de produção, os autores recomendaram a inclusão de 7.6 mL de extrato etanoico de própolis na dieta de cordeiros confinados.

Em estudo realizado com bezerras lactentes da raça Holandesa, Casimiro et al. (2012) avaliaram a suplementação com os aditivos a base de própolis LLOSA2 (contendo 122.81 e 41.64 mg g⁻¹ de flavonoides e ácidos fenólicos, respectivamente) e LLOSC1 (contendo 79.16

e 41.97 mg g⁻¹ de flavonoides e ácidos fenólicos, respectivamente), e não observaram influência no ganho de peso médio diário, em comparação à dieta contendo o ionóforo lasalocida sódica.

Zawadzki et al. (2011) avaliaram a suplementação com aditivo a base de própolis LLOSC1 (com as mesmas concentrações de flavonoides e ácidos fenólicos citadas acima) para touros Nelore em confinamento, em comparação à monensina sódica. Os autores observaram que o peso médio final, o peso de carcaça quente e o ganho de peso médio diário foram maiores nos animais que receberam LLOSC1. Concluíram que o extrato de própolis além de ser um produto natural que não afeta a saúde humana, pode ser um complemento útil na alimentação de ruminantes.

Apesar da suplementação com 1 e 2 doses de LLOSC2 ter proporcionado menores médias de OPG em cordeiros aos 70 dias de idade, o aditivo não influenciou as infestações parasitárias nas ovelhas e o desempenho de ambas as categorias de animais. Portanto, é importante dar continuidade na pesquisa com aditivos a base de própolis LLOS na alimentação de ovinos, em diferentes concentrações de própolis e teores alcoólicos, buscando melhorias na sanidade paralelamente à incrementos na produção animal.

Conclusões

A utilização de 1 ou 2 doses do aditivo a base de própolis LLOSC2 na alimentação de cordeiros lactentes pode favorecer o controle parasitário e reduzir o tratamento com anti-helmínticos. O aditivo LLOSC2 não ocasiona alterações nos parâmetros hematológicos que impeçam sua utilização na alimentação de ovinos da raça Santa Inês. A suplementação de ovelhas no período do parto e cordeiros lactentes com 1, 2 ou 3 doses de LLOSC2 não influencia no desempenho animal.

Referências

- Aguiar, S. C. 2012. Quantificação e caracterização dos compostos ativos da própolis e seus efeitos sobre a nutrição e qualidade do leite de vacas e cepas bacterianas do rúmen. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Amarante, A. F. T. e Amarante, M. R. V. 2003. Breeding sheep for resistance to nematode infections. *Journal of Animal Veterinary Advances* 2(3):147-161.
- Amarante, A. F. T.; Barbosa, M. A.; Oliveira, M. e Siqueira, E. R. 1992. Eliminação de ovos de nematódeos gastrintestinais por ovelha de quarto raças durante diferentes fases reprodutivas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 27:47-51.
- Banskota, A. H.; Tezuka, Y. e Kadota, S. 2001. Recent progress in pharmacological research of propolis. *Phytotherapy Research* 15:561–571.
- Bath, G. F.; Hansen, J. W.; Krecek, R. C.; Van Wyk, J. A. e Vatta, A. F. 2001. Sustainable approaches for managing haemonchosis in sheep and goats. FAO, Roma.
- Bezerra, L. R.; Torreão, J. N. C.; Marques, C. A. T.; Machado, L. P.; Araújo, M. J. e Veiga, A. M. S. 2013. Influência da suplementação concentrada e da categoria animal no hemograma de ovinos da raça Morada Nova. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 65:1738-1744.
- Casimiro, T. R.; Zeoula, L. M.; Prado, O. P. P.; Moura, L. P. P.; Franco, S. L.; Santos, W. B. R.; Ribeiro, O. L. e Aguiar, S.C. 2012. Digestibilidade total e desempenho de bezerras lactentes da raça holandesa com adição de própolis em substituição a lasalocida sódica na dieta. *Scientia Agraria Paranaensis* 11:47-55.
- Castro, F. A. B.; Ribeiro, E. L. A.; Mizubuti, I. Y.; Silva, L. D. F. da; Barbosa, M. A. F.; Sousa, C. L.; Paiva, F. H. P. e Koritiaki, N. A. 2012. Influence of pre and postnatal energy restriction on the productive performance of ewes and lambs. *Revista Brasileira de Zootecnia* 41:951-958.
- David, C. M. G.; Luquetti, B. C.; Costa, R. L. D.; e Bonello, F. L. 2012. Padrão hematológico de cordeiros da raça Santa Inês criados sob manejo semiextensivo na região oeste do estado de São Paulo. *Boletim de Indústria Animal* v. 69. Nova Odessa, SP, Brasil.
- Detmann, E.; Souza, M. A.; Valadares Filho, S. C.; Queiroz, A. C.; Berchielli, T. T.; Saliba, E. O. S.; Cabral, L. S.; Pina, D. S.; Ladeira, M. M. e Azevedo, J. A. G. 2012. Métodos para Análises de Alimentos. Suprema, Visconde do Rio Branco.
- Faria, L. A. N.; Barbosa, O. R.; Zeoula, L. M.; Aguiar, S. C.; Prado, R. M. e Bertolini, D. A. 2011. Produto à base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos inteiros confinados: comportamento animal e respostas sanguíneas. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 33:79-85.
- Fortes, F. S. e Molento, M. B. 2013. Resistência anti-helmíntica em nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes: avanços e limitações para seu diagnóstico. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 33:1391-1402.

- Gama, S. M. S.; Matos, J. R.; Zacharias, F.; Chaves Filho, R. M.; Guimarães, J. E.; Bittencourt, T. C. B. S. C. e Ayres, M. C. C. 2007. Dinâmica do eritrograma de cordeiros, resultantes do cruzamento entre animais de raças nativas criadas no Nordeste e a raça Dorper, desde o nascimento até os seis meses de idade. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 8:11-23.
- Heinzen, E. L.; Peixoto, E. C. T. M.; Jardim, J. G.; Garcia, R. C.; Oliveira, N. T. E. e Orsi, R. O. 2012. Extrato de própolis no controle de helmintoses em bezerros. *Acta Veterinaria Brasilica* 6:40-44.
- IAPAR, Instituto Agrônomico do Paraná. 2000. Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso em: 20 de junho de 2013.
- INAC, Instituto Nacional de Carnes do Uruguay. 2014. Exportaciones de carne ovina por destino. Disponível em: <http://www.inac.gub.uy/innovaportal/v/5540/10/innova.front/series_de_exportaciones>. Acesso em: 23 de janeiro de 2015.
- Ítavo, C. C. B. F.; Morais, M. G.; Ramos, C. L.; Ítavo, L. C. V.; Tomich, T. R. e Silva, J. A. 2011. Green propolis extract as additive in the diet for lambs in feedlot. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40:1991-1996.
- Jain, N. C. 1993. *Essentials of veterinary hematology*. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Kaneko, J. J.; Harvey, J. W. e Bruss, M. L. 1997. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5th ed. Academic Press, New York.
- Kearl, L. C. 1982. Nutrient requirements of ruminants in developing countries. *Internacional Feedstuff Institute*. Utah State University, Logan, Utah.
- Kramer, J. W. 2006. Normal hematology of cattle, sheep, and goats. p. 1075-1084. In: *Schalm's Veterinary Hematology*. 5th ed. Feldman, B. F.; Zinkl, J. G. e Jain, N. C., ed. Blackwell, Ames.
- Loureiro, C. M. B. 2007. Redução de verminose, parâmetros hematológicos e bioquímicos de cordeiros alimentados com extrato de própolis na ração. *Dissertação (Mestrado)*. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- Meyer, D. J. e Harvey, J. W. 2004. *Veterinary laboratory medicine: interpretation & diagnosis*. 2nd ed. Saunders, Philadelphia.
- Mizubuti, I. Y.; Pinto, A. P.; Ramos, B. M. O. e Pereira, E. S. 2009. *Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais*. Eduel, Londrina.
- Molento, M. B.; Tasca, C.; Gallo, A.; Ferreira, M.; Bononi, R. e Stecca, E. 2004. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. *Ciência Rural*, Santa Maria 34:1139-1145.

- Morsy, A. S.; Abdalla, A. L.; Soltan, Y. A.; Sallam, S. M. A.; El-Azrak, K. E.; Louvandini, H. e Alencar, S. M. 2013. Effect of Brazilian red propolis administration on hematological, biochemical variables and parasitic response of Santa Inês ewes during and after flushing period. *Tropical Animal Health and Production* 45:1609–1618.
- Moura, L. P. P.; Scapinello, C.; Martins, E. N.; Franco, S. L. e Ribeiro, M. C. M. 1998. Efeito da Solução Hidroalcoólica de Propólis e Robenidina sobre a Contagem de Oocistos por Grama de Fezes de *Eimeria spp* em Coelho Nova Zelândia Branco. *Revista Brasileira de Zootecnia* 27:325-330.
- NRC, National Research Council. 2007. Nutrient requirement of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new camelids. National Academy Press, Washington.
- Porto, R. G.; Bezerra, A. J. A.; Porto, V. H. F. e Caldas, N. V. 2010. Pecuária Familiar: a emergência de uma categoria social no Sul do Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 48(2):473-494.
- Prado, O. P. P. 2008. Própolis e monensina sódica em dietas volumosas sobre a digestibilidade e características ruminais de bovídeos. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Prado, O. P. P.; Zeoula, L. M.; Moura, L. P. P.; Franco, S. L.; Prado I. N. e Guido, J. 2010a. Efeito da adição de própolis e monensina sódica na digestibilidade e características ruminais em bubalinos alimentados com dieta à base de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:2055-2065.
- Prado, O. P. P.; Zeoula, L. M.; Moura, L. P. P.; Franco, S. L.; Prado, I. N. e Gomes, H. C. C. 2010b. Digestibilidade e parâmetros ruminais de dietas à base de forragem com adição de própolis e monensina sódica para bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:1336-1345.
- Principal, J.; Hernández, I.; Aubeterre, R. D. e Rodrigues, J. G. 2002. Eficacia del propóleo em el control de las helmintiasis de ovinos naturalmente infestados. *Revista Científica* 7:604-607.
- Quirino, C. R.; Carneiro-Silva, R. M.; Costa, R. L. D. e Madella-Oliveira, A. F. 2011. Correlações entre peso, escore de condição corporal, famacha, volume globular e ovos por grama de fezes em ovelhas Santa Inês. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, p.319-322.
- Rankins, D. L.; Ruffin, D. C. e Pugh, D. G. 2005. Alimentação e nutrição. p. 21-66. In: *Clínica de Ovinos e Caprinos*. Pugh, D. G., Rocca, São Paulo.
- Sasa, A.; Neves, E. P.; Castilho, M. F. O.; Mexia, A. A. 2008. Infecção helmíntica em ovelhas Santa Inês no periparto criadas na região do Pantanal brasileiro. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 9(2):321-326.
- Silva, T. P.; Facury Filho, E. J.; Nunes, A. B. V.; Albuquerque, F. H. M. A. R.; Ferreira, P. M.; Carvalho A. U. 2007. Dinâmica da infecção natural por *Eimeria spp*. em cordeiros da raça Santa Inês criados em sistema semi-intensivo no Norte de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 59(6):1468-1472.

- Susin, I. 1996. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. p. 119-141. In: Nutrição de Ovinos. Silva Sobrinho, A. G.; Batista, A. M. V. e Siqueira, E. R. Funep, Jaboticabal.
- Stelzer, F. S.; Lana, R. P.; Campos, J. M. S.; Mancio, A. B.; Pereira, J. C. e Lima, J. G. 2009. Desempenho de vacas leiteiras recebendo concentrado em diferentes níveis, associado ou não a própolis. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38:1381-1389.
- Taylor, M. A.; Coop, R. L. e Wall, R. L. 2010. *Parasitologia Veterinária*. 3º ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Ueno, H. e Gonçalves P.C. 1998. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. 4th ed. Japan International Cooperation Agency, Tokyo.
- União Europeia. Regulamento n° 1831, de 22 de setembro de 2003, Relativo aos aditivos destinados à alimentação animal. *Jornal Oficial da União Europeia*.
- Uzel, A.; Sorkun, K.; Onçağ, O.; Cogulu, D.; Gençay, O. e Salih, B. 2005. Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. *Microbiological Research* 160:189-195.
- Zajac, A. M. e Conboy, G. A. 2006. *Veterinary Clinical Parasitology*. 7th ed. Blackwell Publishing, Ames.
- Zawadzki, F.; Prado, I. N.; Marques, J. A.; Zeoula, L. M.; Rottal, P. P.; Sestari, B. B.; Valerol, M. V. e Rivaroli, D. C. 2011. Sodium monensin or propolis extract in the diets of feedlot-finished bulls: effects on animal performance and carcass characteristics. *Journal of Animal and Feed Sciences* 20:16–25.

- 5 **ARTIGO B** (escrito de acordo com as normas da Small Ruminant Research, exceto por estar em Português – Anexo B)

**PRODUÇÃO , COMPOSIÇÃO E ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE OVELHAS
SANTA INÊS SUPLEMENTADAS COM ADITIVO A BASE DE PRÓPOLIS**

RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar a influência de dosagens do aditivo a base de própolis LLOSC2 sobre a produção, composição e ácidos graxos do leite de ovelhas da raça Santa Inês. Foram utilizadas 32 ovelhas, distribuídas ao acaso para receber 0, 1, 2 ou 3 doses de LLOSC2. As ovelhas receberam o aditivo incorporado ao suplemento concentrado, que foi fornecido de 15 dias pré-parto até 15 dias pós-parto. O desmame dos cordeiros ocorreu aos 56 dias de lactação. As doses de LLOSC2 utilizadas não influenciaram a produção, composição e contagem de células somáticas do leite. As médias de produção de leite observadas no 7º e 56º dias de lactação foram 1.921 e 0.384 L, respectivamente. Os teores médios de gordura e proteína observados no 7º e 56º dias de lactação foram 6.73 e 5.34, e 7.44 e 4.30 g dL⁻¹, respectivamente. As ovelhas suplementadas com 1 dose de LLOSC2 apresentaram maior concentração dos ácidos gadoléico, palmitoléico e linoleico na fase 1 da lactação. Os somatórios dos ácidos graxos poli-insaturados e da família *n*-6 foram maiores no leite das ovelhas suplementadas com 1 dose de LLOSC2, na fase 1 da lactação. As médias observadas foram 51.2, 59.7, 45.7 e 44.2 g kg⁻¹ para poli-insaturados e 43.6, 50.3, 36.4 e 34.9 para *n*-6, no leite das ovelhas suplementadas com 0, 1, 2 e 3 doses de LLOSC2, respectivamente. A suplementação de ovelhas da raça Santa Inês no período do periparto com 1 dose de LLOSC2 melhora a qualidade da composição em ácidos graxos do leite.

Palavras-chave: colesterol, gordura, lactação, linoleico, ovinos, periparto.

**PRODUCTION, COMPOSITION AND FATTY ACIDS OF MILK FROM SANTA
INÊS EWES SUPPLEMENTED WITH PROPOLIS-BASED ADDITIVE**

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the influence of the propolis-based additive LLOSC2 dosages on production, composition and fatty acids of Santa Inês ewes milk. Thirty-two ewes were distributed at random to receive 0, 1, 2 or 3 doses of the LLOSC2. The ewes received the additive incorporated into concentrate supplement, which was provided from 15 antepartum days to 15 days postpartum. Weaning of lambs occurred at 56 days of lactation. The LLOSC2 dosages used did not influence the production, composition and somatic cell count of the milk. The milk production averages observed at 7 and 56 days of lactation were 1.921 and 0.384 L, respectively. The content averages fat and protein observed in 7 and 56 days of lactation were 6.73 and 5.34, and 7.44 and 4.30 g dL⁻¹, respectively. The ewes supplemented with 1 dose of LLOSC2 had higher concentration of gadoleic, linoleic and palmitoleic acids in stage 1 of lactation. The sum of polyunsaturated fatty acids and *n*-6 acids were higher in the milk from ewes supplemented with 1 LLOSC2 dose in stage 1 of lactation. The amount averages observed were 51.2, 59.7, 45.7 and 44.2 g kg⁻¹ of polyunsaturated and 43.6, 50.3, 36.4 and 34.9 g kg⁻¹ of *n*-6, in the milk from ewes supplemented with 0, 1, 2 and 3 doses LLOSC2, respectively. Supplementation of Santa Inês ewes in the peripartum period with 1 dose of LLOSC2 improves the quality milk in composition of fatty acids.

Key words: cholesterol, fat, lactation, linoleic, sheep, peripartum.

Introdução

Na década de 1990 produtores brasileiros iniciaram a criação de ovinos leiteiros e desde então a atividade está crescendo no país. Atualmente, são produzidos no Brasil derivados de leite ovino de forma artesanal ou industrializada, a partir da produção própria e de leite adquirido de outros produtores (Morais, 2013).

No Brasil são utilizadas principalmente as raças ovinas leiteiras Lacaune, East Friesian e Bergamácia Brasileira. Em virtude dos elevados preços dos animais importados e das barreiras sanitárias, tornou-se necessário conhecer o potencial leiteiro de raças nativas. A raça Santa Inês, especializada em carne, possui grande vantagem quanto à disponibilidade, adaptação à região e potencial de produção de leite. O leite ovino difere das demais espécies principalmente pela riqueza de seus constituintes, favorecendo a produção de derivados, com rentabilidade superior ao leite de vaca (Ribeiro et al., 2007).

Com foco na redução do risco de doenças cardiovasculares, tem-se buscado a manipulação da composição em ácidos graxos da gordura do leite. Os ácidos graxos de cadeia longa, mono e poli-insaturados, possibilitam a redução da incidência de doenças cardiovasculares através do aumento dos níveis séricos da lipoproteína de alta densidade (HDL) (Demeyer e Doreau, 1999). Já os ácidos graxos saturados, em geral, elevam os níveis séricos de lipoproteína de baixa densidade (LDL), que causa risco aos vasos sanguíneos.

Para atender a crescente demanda por alimentos com propriedades nutracêuticas é oportuna a introdução de tecnologias alternativas na nutrição animal, visando maior valor e qualidade ao produto final. A utilização de extrato de própolis como aditivo na alimentação de ruminantes vem sendo pesquisada e está se destacando.

Foram realizados estudos avaliando os efeitos da própolis sobre a produção e composição do leite, através da manipulação do ambiente ruminal, com resultados promissores (Aguiar et al., 2013; Aguiar et al., 2014; Freitas et al., 2009; Prado et al., 2010).

A própolis, substância resinosa produzida pelas abelhas, é composta principalmente por flavonoides e ácidos fenólicos (Havsteen, 2002; Marcucci, 1995). O sinergismo entre seus constituintes químicos conferem à própolis propriedades farmacológicas, como antibacteriana, antifúngica e antioxidante, dentre outras, importantes para a produção de ruminantes (Banskota et al., 2001).

Visando a padronização de aditivos a base de própolis, bem como melhorias na armazenagem e fornecimento aos animais, foram desenvolvidos extratos em pó denominados LLOS. Estes produtos possuem concentrações de própolis (A, B, C e D) entre 5 e 30% (peso/volume), e teores alcoólicos (1, 2 e 3) entre 60 e 93.8% (volume/volume), ambos crescentes (Prado, 2008).

No entanto, são necessários estudos que identifiquem os tipos de extratos de própolis e as doses para obter os melhores resultados na produção animal. Sendo assim, objetivou-se avaliar a influência de dosagens do aditivo a base de própolis LLOSC2 sobre a produção, composição e ácidos graxos do leite de ovelhas Santa Inês.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina (UEL). A propriedade está localizada no município de Londrina (23°20' Latitude Sul, 51°33' Longitude Oeste e altitude de 576 metros), onde o clima é caracterizado como subtropical úmido (IAPAR, 2000).

Para a realização do estudo, houve aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais da UEL, registrada sob o processo nº 8209.2012.89.

Foram utilizadas 32 ovelhas da raça Santa Inês com brincos numerados, que pertenciam a um rebanho de 80 matrizes. As matrizes estavam aptas para reprodução e foram previamente cobertas por monta natural por reprodutores da mesma raça, durante estação de cobertura, no período de 2 de abril a 16 de maio de 2013.

Ao final da estação de cobertura foi realizada ultrassonografia transretal para confirmação das gestações. Após o diagnóstico de gestação, foram selecionadas as ovelhas experimentais, com idade entre 6 a 8 dentes. Não foram utilizadas no experimento ovelhas com gestação gemelar. As ovelhas foram vermifugadas 30 dias antes do início do experimento, com moxidectina. O período experimental foi de 13 de agosto a 3 de dezembro de 2013, totalizando 112 dias.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, onde as ovelhas foram divididas em quatro grupos de oito animais, que receberam 0, 1, 2 ou 3 doses do aditivo a base de própolis LLOSC2 (Tabela 1), adicionadas ao suplemento concentrado, onde 2 doses corresponderam ao dobro de 1 dose, e 3 doses corresponderam ao triplo de 1 dose.

O aditivo LLOSC2 (produto registrado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial nº 0605768-3) foi preparado na Universidade Estadual de Maringá (UEM). A própolis verde foi obtida no apiário da Fazenda Experimental de Iguatemi, pertencente à UEM, certificada como orgânica. O apiário é formado por colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), e está localizado numa reserva de eucalipto (*Eucalyptus sp.*), cercado por mata nativa com a presença de alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*). A própolis coletada foi armazenada em recipientes de plástico à temperatura de congelamento de -22°C.

O extrato de própolis foi obtido com concentração de própolis C e teor alcoólico 2, através de extração turbo durante 15 minutos. Em seguida, o extrato foi filtrado à vácuo e

submetido a dealcolisação em evaporador rotativo (Buchi, modelo TA 210), com limite de 15% de álcool. Logo após, o extrato foi submetido ao processo de secagem por pulverização (nebulizador Labmaq, modelo MSD 1 com capacidade de 1 L/hora), com temperatura de entrada de 100°C. Após a secagem, o produto obtido foi armazenado à temperatura de congelamento de -22°C. Devido à pequena quantidade de produto fornecida aos animais, o mesmo foi incorporado ao veículo fubá de milho (na relação 50:50), para proporcionar volume excipiente e facilitar seu manuseio.

O aditivo LLOSC2 (em veículo fubá de milho) foi adicionado, em 1, 2 ou 3 doses, no momento da mistura dos ingredientes do suplemento concentrado das ovelhas.

As quantidades de flavonóides e ácidos fenólicos contidas nas dosagens de aditivo LLOSC2 encontram-se na Tabela 1. A quantificação destes compostos foi realizada através de cromatografia líquida de alta precisão.

Tabela 1 - Concentração de componentes nas dosagens utilizadas de LLOSC2¹.

LLOSC2	Flavonoides (mg g ⁻¹) ²	Ácidos fenólicos totais (mg g ⁻¹) ³
1 dose	88.16	30.94
2 doses	176.32	61.88
3 doses	264.48	92.82

¹Aditivo a base de própolis; ²Concentração média de flavonoides quantificados em apigenina; ³Concentração média da soma dos ácidos fenólicos totais agrupados no início do cromatograma com CAPE (éster fenil do ácido cafeico) e Artepillin C, quantificados em ácido p-cumárico. Fonte: Aguiar (2012).

O experimento teve início quando as ovelhas atingiram 135±4 dias de gestação, com peso médio de 54.58±4.52 kg. As ovelhas permaneciam em pastagem de Coast-cross (*Cynodon dactylon*) com taxa de lotação de 40 animais ha⁻¹, das 08h00 as 17h00. Ao final do pastejo, as ovelhas retornavam ao curral e eram separadas de acordo com a dosagem de LLOSC2 em curraletes, onde recebiam as dietas e pernoitavam. Os curraletes eram

semicobertos com piso concretado, comedouros e bebedouros coletivos, e a área disponível por animal foi de aproximadamente 4.5 m².

O suplemento concentrado foi fornecido duas vezes ao dia: de manhã antes do pastejo e ao final do mesmo, na quantidade de 1.2 kg animal⁻¹ dia⁻¹. A silagem foi fornecida ao final do pastejo, na quantidade de 1.8 kg animal⁻¹ dia⁻¹. As ovelhas receberam as dietas contendo as dosagens de LLOSC2 a partir de 15 dias anteriores ao parto até 15 dias após o mesmo. O desmame de seus cordeiros ocorreu de forma abrupta aos 56 dias de lactação, de acordo com o manejo utilizado na fazenda rotineiramente.

O consumo de pasto pelas ovelhas foi considerado 5g kg⁻¹ de PV dia⁻¹, e a silagem de sorgo foi fornecida complementarmente na quantidade de 10g kg⁻¹ de PV dia⁻¹, ambos com base na matéria seca. O suplemento concentrado fornecido para as ovelhas foi formulado para atender suas exigências no período do periparto (terço final da gestação e início da lactação), com base no NRC (2007), e foi composto por: milho grão triturado, farelo de soja, óleo de soja e calcário calcítico (Tabela 2). O concentrado foi fornecido para as ovelhas na quantidade de 20g kg⁻¹ de PV dia⁻¹, com base na matéria seca, diferindo entre os grupos apenas nas dosagens de aditivo LLOSC2. As ovelhas tiveram acesso ao sal mineralizado e água à vontade.

Tabela 2 - Proporções dos ingredientes e composição dos suplementos fornecidos às ovelhas.

Ingredientes (g kg ⁻¹)	Ovelhas
Silagem de sorgo	595.20
Milho moído	335.30
Farelo de soja	55.90
Óleo de soja	10.90
Cálcario calcítico	2.60
Composição nutricional (g kg⁻¹ MS)	
MS (g kg ⁻¹ MN)	541.15
MO	358.64
MM	19.70
PB	68.66
EE	30.01
FDN	217.22
FDA	70.95
NDT	420.56

Foram coletadas amostras do pasto, silagem de sorgo, milho grão triturado e farelo de soja e realizadas análises bromatológicas (Tabela 3) no Laboratório de Nutrição Animal da UEL. Para a amostragem do pasto e da silagem, foram coletadas amostras de 10 pontos do piquete e do silo a serem utilizados no experimento, antes do início do mesmo, e a partir destas foi obtida uma amostra composta de cada alimento.

Tabela 3 - Composição químico-bromatológica dos alimentos utilizados.

Componentes (g kg ⁻¹ MS)	Alimentos					
	Pasto ¹	Silagem de sorgo	Milho moído	Farelo de soja	Óleo de soja	Calcário calcítico
MS (g kg ⁻¹ MN)	352.80	300.30	891.80	894.50	993.00	990.00
MO	261.40	240.80	880.40	833.00	988.00	-
MM	91.40	59.50	11.40	61.50	5.00	990.00
PB	142.90	77.80	95.80	522.20	-	-
EE	18.90	30.80	42.10	24.20	990.00	-
FB	249.45	278.03	19.22	57.99	-	-
FDN	677.80	595.30	334.10	218.40	-	-
FDA	319.00	345.00	18.10	77.70	-	-
NDT ²	642.30 ³	621.90 ⁴	825.80 ⁵	827.50 ⁶	1950.00 ⁵	-

¹*Cynodon dactylon*; ²Estimado de acordo com Kearn (1982); ³ $-21.7656 + 1.4284(\%PB) + 1.0277(\%ENN) + 1.2321(\%EE) + 0.4867(\%FB)$; ⁴ $-21.9391 + 1.0538(\%PB) + 0.9736(\%ENN) + 3.0016(\%EE) + 0.4590(\%FB)$; ⁵ $40.2625 + 0.1969(\%PB) + 0.4228(\%ENN) + 1.1903(\%EE) + 0.1379(\%FB)$; ⁶ $40.3227 + 0.5398(\%PB) + 0.4448(\%ENN) + 1.4218(\%EE) - 0.7007(\%FB)$.

As amostras de pasto e silagem de sorgo foram acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa com ventilação forçada de ar a 55°C, por 72 horas para pré-secagem. Posteriormente foram moídas em moinho com peneira de 1 mm de diâmetro.

As determinações de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e fibra bruta (FB) foram realizadas segundo procedimentos citados por Mizubuti et al. (2009). A fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinadas segundo metodologia de Detmann et al. (2012).

A porcentagem de extrato não nitrogenado (ENN) foi estimada pela equação: $ENN (\%MS) = 100 - (\%MM + \%PB + \%EE + \%FB)$. Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT)

dos alimentos utilizados para o balanceamento das dietas foram estimados pelas seguintes equações propostas por Kearl (1982):

$$\text{NDT (pastagens)} = -21.7656 + 1.4284(\%PB) + 1.0277(\%ENN) + 1.2321(\%EE) + 0.4867(\%FB);$$

$$\text{NDT (silagem de volumosos)} = -21.9391 + 1.0538(\%PB) + 0.9736(\%ENN) + 3.0016(\%EE) + 0.4590(\%FB);$$

$$\text{NDT (alimentos energéticos)} = 40.2625 + 0.1969(\%PB) + 0.4228(\%ENN) + 1.1903(\%EE) + 0.1379(\%FB);$$

$$\text{NDT (alimentos proteicos)} = 40.3227 + 0.5398(\%PB) + 0.4448(\%ENN) + 1.4218(\%EE) - 0.7007(\%FB).$$

Foi realizada estimativa da produção de leite semanalmente, do 7º ao 56º dia de lactação, utilizando-se a metodologia descrita por Podleskis et al. (2005). Nos dias de mensuração, os cordeiros foram separados de suas mães pela manhã por 1h30, e posteriormente reunidos às suas mães por 30 minutos, permitindo a amamentação até o esvaziamento completo do úbere. Em seguida, os cordeiros foram novamente separados de suas mães por 4 horas, e após esse período as ovelhas foram ordenhadas manualmente. As ordenhas foram realizadas por dois ordenhadores, aleatoriamente.

As ordenhas foram realizadas mediante aplicação via intramuscular de um mL de ocitocina (5 UI), para auxiliar na ejeção do leite (Ribeiro et al., 2004). Antes da ordenha, o teto e as mãos do ordenhador foram lavados com água, secos com papel toalha descartável e higienizados com álcool 70°. Os primeiros jatos de leite foram desprezados.

Foi ordenhada somente a metade direita do úbere de cada ovelha, sendo o volume obtido medido com o auxílio de uma proveta. A quantidade de leite coletada foi multiplicada por dois para ajustar a produção por animal, e com base no tempo de restrição de mamada do cordeiro, a produção foi ajustada para 24 horas (Podleskis et al., 2005).

Foram realizadas análises da composição do leite de cada ovelha semanalmente durante a lactação. Amostras de leite de aproximadamente 40 mL foram enviadas, em frascos esterilizados com conservante (bronopol), para o laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa. A determinação da concentração dos componentes do leite (gordura, proteína, lactose e sólidos totais) foi realizada pelo analisador eletrônico *Bentley 2000*, através do método do infravermelho.

A contagem de células somáticas (CCS) no leite foi realizada pelo contador eletrônico *Somacount 300*, que executa a contagem de células por fluorescência, ou método da citometria de fluxo.

Nos dias de ordenha, amostras de leite de cada ovelha, de aproximadamente 40 mL, foram congeladas (-2 °C) para posterior determinação do perfil de ácidos graxos do leite. Ao serem descongeladas, foram obtidas amostras compostas das quatro primeiras coletas de leite (fase 1 da lactação), e das quatro últimas (fase 2 da lactação), de cada ovelha.

A extração da gordura foi realizada seguindo o método 5509 (ISO, 1978), através da centrifugação de 15 mL de leite em tubo falcon, por 30 minutos a 4 °C (3000 RPM) e retirada do sobrenadante.

A hidrólise e transesterificação dos ácidos graxos foram realizadas seguindo o método 5509 (ISO, 1978). Foram adicionados em um tubo 200 mg da gordura e 2 mL de n-heptano, e submetidos à agitação por 10 segundos para solubilização dos lipídeos. Em seguida, foi adicionado 2 mL da solução de KOH/metanol 2 mol/L e novamente agitados. Após repouso para separação das fases, o sobrenadante foi coletado com o auxílio de pipetador automático e armazenado em eppendorf a -18 °C até o momento da análise.

Os ésteres metílicos de ácidos graxos foram analisados por cromatógrafo (*Shimadzu 17A Gas Chromatograph*), equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar (100m x 0,25 mm) com 0,25µm de cianopropilpolisiloxano CP SII 88. A rampa de

temperatura da coluna foi programada para: 65 °C por 15 minutos; 10 °C/min até 165 °C e mantido por 2 minutos; 4° C/min até 185 °C e mantido por 8 minutos; 4 °C/min até 235 °C e mantido por 5 minutos. O detector e o injetor foram mantidos a 260 °C, e utilizado Split de 1/100. O fluxo de gases foi de 1,2 mL/min para o gás de arraste (H₂), 30 mL/min para o gás auxiliar (N₂), 30 e 300 mL./min para os gases da chama, H₂ e ar sintético, respectivamente. A área dos picos foi determinada por integrador acoplado ao cromatógrafo gasoso.

A identificação dos ácidos graxos foi baseada no padrão de ésteres metílicos de ácidos graxos Supelco 37-Component FAME Mix. A quantificação relativa dos ácidos graxos foi realizada pela normalização das áreas dos ésteres metílicos. Os resultados foram expressos como percentagens relativas dos ácidos graxos identificados.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste *t* de Student, através do procedimento GLM do programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, version 8.2).

Resultados

As doses de LLOSC2 utilizadas não influenciaram a produção, composição e contagem de células somáticas do leite de ovelhas (Tabela 4).

Tabela 4 - Médias de produção e composição do leite aos 7º e 56º (desmame) dias de lactação, de ovelhas suplementadas com LLOSC2¹.

	Doses de LLOSC2				Média	CV ⁵ (%)	P- valor
	0	1 ²	2 ³	3 ⁴			
Produção (L dia⁻¹)							
7º dia	2.117	1.935	2.037	1.594	1.921	48.68	0.72
56º dia	0.346	0.372	0.359	0.458	0.384	61.30	0.83
Gordura (g dL⁻¹)							
7º dia	5.98	7.35	6.75	6.85	6.73	19.84	0.34
56º dia	6.52	7.47	7.61	8.15	7.44	18.30	0.30
Proteína (g dL⁻¹)							
7º dia	5.38	5.31	5.44	5.25	5.34	11.14	0.92
56º dia	4.18	4.15	4.64	4.23	4.30	17.16	0.64
Lactose (g dL⁻¹)							
7º dia	4.79	4.97	4.37	5.16	4.82	22.02	0.50
56º dia	4.49	4.60	4.00	4.71	4.45	17.09	0.38
ST⁶ (g dL⁻¹)							
7º dia	17.31	18.88	17.73	18.49	18.10	7.48	0.15
56º dia	16.23	17.41	17.43	18.33	17.35	10.13	0.29
CCS⁷ (x10³ mL⁻¹)							
7º dia	387.43	1075.74	1499.61	818.07	945.21	28.92	0.49
56º dia	598.31	742.51	2418.76	1528.62	1322.05	27.44	0.70

¹Aditivo a base de própolis; ²119.10 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ³238.20 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁴357.30 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁵Coefficiente de variação; ⁶Sólidos totais; ⁷Contagem de células somáticas do leite.

Em relação aos ácidos graxos da gordura do leite, as ovelhas suplementadas com 1 dose de LLOSC2 apresentaram maior concentração do ácido graxo gadoléico (20:1) na fase 1

da lactação. Também foram observadas maiores médias dos ácidos graxos palmitoléico (16:1 *n*-7) e linoleico (*cis*-6 C18:2) no leite das ovelhas suplementadas com 1 dose de LLOSC2, na fase 1 da lactação (Tabela 5).

Tabela 5 – Médias de concentração de ácidos graxos (g kg⁻¹) da gordura do leite de ovelhas suplementadas com LLOSC2¹, na fase 1 da lactação.

Ácido graxo	Doses de LLOSC2				Média	CV ⁵ (%)	P-valor
	0	1 ²	2 ³	3 ⁴			
4:0	17.0	15.8	17.0	19.5	17.3	20.54	0.34
6:0	11.7	10.5	13.0	12.0	11.8	30.16	0.70
8:0	11.1	09.3	12.6	10.6	10.9	35.57	0.54
10:0	36.0	35.9	40.1	31.8	36.0	37.26	0.72
11:0	0.5	0.5	0.5	0.3	0.4	77.34	0.60
12:0	22.5	18.4	23.2	18.6	20.7	34.79	0.52
13:0	0.8	0.7	0.5	0.4	0.6	48.82	0.13
14:0	66.1	53.7	61.6	53.1	58.6	31.87	0.54
14:1	1.2	0.5	1.3	1.2	1.0	96.46	0.63
15:0	7.5	7.2	6.4	5.9	6.7	23.14	0.24
15:1	1.5	2.2	1.5	1.8	5.2	225.44	0.13
16:0	245.3	223.9	241.9	228.8	235.0	11.06	0.43
16:1 <i>n</i> -7	2.9	3.7	3.0	3.0	3.2	16.71	0.07
16:1 <i>n</i> -9	11.9	14.2	11.4	12.5	12.5	17.25	0.17
17:0	6.9	5.2	6.4	7.1	6.4	40.07	0.63
17:1	1.7	2.8	2.1	2.3	2.2	63.12	0.56
17:1 <i>n</i> -9	0.4	0.8	0.3	0.3	0.4	142.74	0.51
18:0	13.98	10.05	14.57	15.57	135.4	27.91	0.12

<i>trans</i> -9 18:1	72.6	76.8	55.3	62.5	66.8	32.29	0.30
<i>cis</i> -9 18:1	274.0	276.6	294.1	312.7	289.4	27.96	0.81
<i>trans</i> -6 18:2	1.5	1.7	0.7	0.9	1.2	116.27	0.52
<i>cis</i> -6 18:2	40.0	46.4	34.0	32.6	38.2	24.70	0.07
18:3n-3	7.6	9.4	9.2	9.4	8.9	25.41	0.41
20:0	1.2	0.8	0.7	0.9	0.9	94.46	0.68
20:1	3.6 ^b	5.1 ^a	3.6 ^b	3.4 ^b	3.9	26.02	0.03
20:4 <i>n</i> -6	2.1	2.2	1.8	1.4	1.9	54.28	0.52

¹Aditivo a base de própolis; ²119.10 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ³238.20 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁴357.30 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁵Coefficiente de variação.

Na fase 2 da lactação, as concentrações dos ácidos graxos da gordura do leite de ovelhas não foram influenciadas pelas doses de LLOSC2 utilizadas (Tabela 6).

Tabela 6 – Médias de concentração de ácidos graxos (g kg⁻¹) da gordura do leite de ovelhas suplementadas com LLOSC2¹, na fase 2 da lactação.

Ácido graxo	Doses de LLOSC2				Média	CV ⁵ (%)	P-valor
	0	1 ²	2 ³	3 ⁴			
4:0	16.4	18.6	16.3	18.6	17.5	18.78	0.37
6:0	8.4	9.9	8.0	10.9	7.5	25.01	0.27
8:0	7.1	7.8	7.6	9.2	7.9	32.29	0.53
10:0	21.6	23.5	23.4	28.8	24.3	37.06	0.53
11:0	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	64.97	0.59
12:0	15.4	15.6	16.5	17.6	16.3	25.14	0.76
13:0	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	26.01	0.38
14:0	56.2	60.6	57.4	63.9	59.5	22.17	0.72
14:1	0.5	0.8	1.7	0.7	0.9	152.92	0.42

15:0	9.9	11.2	9.7	9.0	9.9	15.40	0.10
15:1	2.7	3.1	2.7	2.4	2.7	19.19	0.17
16:0	222.5	231.4	232.1	236.7	230.7	8.37	0.61
16:1 n -7	4.3	4.3	4.2	3.9	4.2	14.46	0.63
16:1 n -9	11.0	12.8	12.1	11.8	11.9	11.06	0.10
17:0	8.2	7.8	8.3	7.9	8.0	9.60	0.61
17:1	2.2	2.6	2.6	2.4	2.5	19.26	0.31
17:1 n -9	1.0	0.3	0.4	0.3	0.5	167.64	0.43
18:0	159.0	149.8	154.7	152.2	153.9	15.07	0.90
<i>trans</i> -9 18:1	45.7	41.1	42.7	44.6	43.5	16.20	0.63
<i>cis</i> -9 18:1	307.3	320.5	318.5	305.2	312.9	11.81	0.83
<i>trans</i> -6 18:2	1.1	1.3	1.2	1.3	1.2	49.43	0.90
<i>cis</i> -6 18:2	22.5	17.9	20.7	22.4	20.9	20.51	0.20
18:3 n -3	13.9	15.5	15.7	14.3	14.8	24.77	0.73
20:0	3.3	3.2	3.1	2.8	3.1	19.14	0.46
20:1	6.4	6.6	6.0	5.9	6.2	20.41	0.75
20:4 n -6	1.8	1.6	1.6	2.0	1.7	39.97	0.76

¹Aditivo a base de própolis; ²119.10 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ³238.20 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁴357.30 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁵Coefficiente de variação.

Os somatórios dos ácidos graxos poli-insaturados (AGPI) e dos ácidos graxos da família n -6 apresentaram maiores médias no leite das ovelhas suplementadas com 1 dose de LLOSC2, na fase 1 da lactação (Tabela 7).

Tabela 7 – Médias dos somatórios dos ácidos graxos (g kg⁻¹) da gordura do leite de ovelhas suplementadas com LLOSC2¹, nas fases 1 e 2 da lactação.

Ácido graxo	Doses de LLOSC2				Média	CV ⁵ (%)	P-valor
	0	1 ²	2 ³	3 ⁴			
Fase 1							
AGCC ⁶	39.8	35.5	42.6	42.1	40.0	23.51	0.59
AGCM ⁷	136.0	119.2	149.0	113.1	129.3	32.03	0.40
AGCL ⁸	811.5	770.0	810.1	833.6	806.3	8.18	0.46
AGS ⁹	566.4	482.3	569.5	544.7	540.7	12.07	0.13
AGMI ¹⁰	369.7	382.7	386.5	399.8	384.7	21.20	0.92
AGPI ¹¹	51.2	59.7	45.7	44.2	50.2	21.49	0.09
<i>n</i> -3 ¹²	7.6	9.4	9.2	9.4	8.9	25.41	0.41
<i>n</i> -6 ¹³	43.6	50.3	36.4	34.9	41.3	24.98	0.06
<i>n</i> -6: <i>n</i> -3	5.99	5.58	4.47	3.82	4.96	35.51	0.12
Fase 2							
AGCC ⁶	31.9	36.4	32.9	38.7	35.0	17.37	0.18
AGCM ⁷	107.1	115.9	112.2	123.4	114.6	22.53	0.72
AGCL ⁸	810.7	817.3	824.5	813.7	816.5	4.46	0.90
AGS ⁹	528.9	540.6	538.9	558.5	541.7	8.63	0.72
AGMI ¹⁰	380.9	392.1	391.0	377.2	385.3	10.40	0.88
AGPI ¹¹	39.9	36.8	39.7	40.0	39.1	14.74	0.70
<i>n</i> -3 ¹²	14.5	16.0	16.1	14.4	15.2	23.15	0.70
<i>n</i> -6 ¹³	25.4	20.9	23.5	25.6	23.9	20.11	0.26
<i>n</i> -6: <i>n</i> -3	1.80	1.39	1.58	1.77	1.63	30.66	0.40

¹Aditivo a base de própolis; ²119.10 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ³238.20 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁴357.30 mg g⁻¹ de compostos fenólicos; ⁵Coefficiente de variação; ⁶Soma dos ácidos graxos de cadeia curta; ⁷Soma dos ácidos graxos de cadeia média; ⁸Soma dos ácidos graxos de cadeia longa; ⁹Soma dos ácidos graxos saturados; ¹⁰Soma dos ácidos graxos monoinsaturados; ¹¹Soma dos ácidos graxos poli-insaturados; ¹²Soma dos ácidos graxos ômega-3; ¹³Soma dos ácidos graxos ômega-6.

Discussão

Corroborando com este estudo, Stelzer et al. (2009) não observaram influência da suplementação com 34 mL dia⁻¹ de extrato etanoico de própolis (3g mL⁻¹) incorporados na ração total vacas Holandesas em lactação, sobre a produção e composição do leite.

Aguiar et al. (2014) avaliaram a adição dos produtos a base de própolis LLOSB1 (contendo 109.17 e 38.96 mg g⁻¹ de flavonoides e ácidos fenólicos, respectivamente), LLOSC1 (contendo 79.16 e 41.97 mg g⁻¹ de flavonoides e ácidos fenólicos, respectivamente) e LLOSC3 (contendo 44.52 e 25.75 mg g⁻¹ de flavonoides e ácidos fenólicos, respectivamente) na dieta de vacas Holandesas em lactação, e não observaram influência na produção e composição do leite.

Opostamente, Freitas et al. (2009) observaram aumento de 3.29 kg e 0.12% na produção de leite média diária e no teor de proteína do leite, respectivamente, em vacas Holandesas em lactação suplementadas com 64 mL dia⁻¹ de extrato etanoico de própolis (3g mL⁻¹), entretanto, não é conhecida a concentração de compostos fenólicos contida no extrato. Segundo os autores, o aumento no teor de proteína do leite possivelmente ocorreu devido ao maior aporte de aminoácidos na glândula mamária, promovido pela menor taxa de fermentação ruminal da proteína dietética e maior escape de proteína para o intestino delgado.

Os teores médios de gordura e proteína observados durante a lactação foram próximos aos observados por Blagitz et al. (2013) e Brito et al. (2006), de 7.67 e 5.74; e 5.79 e 4.46 g dL⁻¹, em ovelhas das raças Santa Inês e Lacaune, respectivamente. Nota-se a semelhança da composição do leite de ovelhas Santa Inês com a de ovelhas Lacaune, raça especializada em produção de leite.

Além de seus constituintes, a CCS é um indicativo da qualidade do leite, amplamente utilizada nas diferentes espécies animais. Apesar de não ter sido observada influência das

doses de LLOSC2 utilizadas sobre a CCS do leite de ovelhas da raça Santa Inês, em estudo *in vitro* que avaliou diferentes extratos de própolis sobre a sensibilidade de *Staphylococcus sp.* (agente causador de mastite), foi observado inibição do crescimento deste microrganismo (Santos Neto et al., 2009.).

As médias de CCS observadas permaneceram abaixo das médias encontradas por Blagitz et al. (2013) no final da lactação de ovelhas da raça Santa Inês, de $12582 \times 10^3 \text{ mL}^{-1}$. Segundo Blagitz (2007), ovelhas da raça Santa Inês, raça originária do Nordeste brasileiro, criadas em regiões de clima mais ameno e com maior disponibilidade de alimento ao longo do ano apresentam maior produção leiteira, o que pode ocasionar aumento na incidência de mastite e conseqüentemente maior contagem de células somáticas no leite.

Quanto aos ácidos graxos da gordura do leite, as maiores concentrações observadas dos ácidos gadoléico (20:1), palmitoléico (16:1 n-7) e linoleico (*cis*-6 C18:2) e do somatório dos AGPI, no leite das ovelhas suplementadas com 1 dose de LLOSC2 na fase 1 da lactação, representam melhoria na qualidade das propriedades do leite ovino para o consumo humano. Os ácidos graxos de cadeia longa, monoinsaturados e poli-insaturados, possibilitam aumento do nível sérico de lipoproteína de alta densidade (HDL), o que reduz o risco às doenças cardiovasculares em humanos (Demeyer e Doreau, 1999).

O ácido linoleico, assim como o alfa-linolênico (C18:3 n-3), são necessários para manter sob condições normais funções do sistema nervoso em humanos. Além de participarem da síntese de hemoglobina e divisão celular, por isso são denominados essenciais, ao passo que não são sintetizados pelo organismo humano (Youdim et al., 2000; Yehuda et al., 2002).

Os ácidos graxos presentes no leite são provenientes de duas fontes: podem ser absorvidos da circulação sanguínea ou sintetizados através da síntese *de novo* pelas células mamárias epiteliais (Bauman e Griinari, 2003). Os substratos para a síntese *de novo* são o

acetato e o β -hidroxibutirato, derivados da degradação de fibra no rúmen, e normamente são utilizados na síntese de ácidos graxos de cadeia curta e média (4:0 a 14:0) (Lock e Bauman, 2004). Os ácidos graxos presentes no leite provenientes da circulação sanguínea são derivados de fontes de lipídeos ricas em AGPI.

Portanto, quando são fornecidas dietas contendo fontes de lipídeos ricas em AGPI a síntese *de novo* é reduzida, refletindo na redução do teor de gordura no leite e na concentração de ácidos graxos de cadeia curta e média, entretanto, a concentração de ácidos graxos de cadeia longa é aumentada (Bauman e Griinari, 2001).

O óleo de soja, presente na dieta experimental, é rico em ácido linoleico e um importante substrato para a biohidrogenação ruminal. No entanto, a extensão da lipólise e biohidrogenação no rúmen diminui com o aumento da quantidade de substrato, resultando em escape de parte do ácido linoleico e maior concentração de ácidos graxos no leite. Além disso, nestas condições os microrganismos ruminais podem incorporar ácido linoleico em outro ácido graxo, inibindo a síntese *de novo* e aumentando a concentração de ácidos graxos de cadeia longa no leite (Eifert et al., 2006, Lourenço et al., 2010).

Lana et al. (2005) avaliaram a adição de óleo de soja e extrato etanólico de própolis (3g mL^{-1}) na alimentação de cabras em lactação. Não foi observada influência do extrato de própolis sobre a produção e composição do leite. Entretanto, a presença do óleo de soja na alimentação das cabras promoveu maiores teores de gordura, proteína e sólidos totais no leite.

Segundo Eifert et al. (2006), alterações na biohidrogenação ruminal podem ser consequência da estimulação ou inibição do crescimento de determinadas espécies ou grupos de bactérias ruminais, o que pode ocorrer conforme fatores dietéticos como: taxa de degradação de hidratos de carbono, pH ruminal e preferência por determinado substrato; ou pela adição de própolis, que possui ação antimicrobiana.

Os aditivos LLOSB1 e LLOSC1, possuem ação inibitória sobre o crescimento das espécies *Butyvirio fibrisolvens* e *Ruminococcus albus*, que são bactérias ruminais envolvidas na biohidrogenação, podendo resultar na alteração da composição do leite em ácidos graxos (Aguiar et al., 2013).

Aguiar et al. (2014), citado anteriormente, observaram aumento na concentração do isômero *cis-9, trans-11* (ácido linoleico conjugado - CLA) no leite de vacas leiteiras Holandesas suplementadas com LLOSC1 e LLOSC3, além de aumento na concentração de AGPI e redução na concentração de AGS com a suplementação de LLOSC3, demonstrando que os aditivos a base de própolis modificam a biohidrogenação ruminal.

Pellegrini et al. (2012) observaram maior concentração de ácidos graxos poli-insaturados no leite de ovelhas, quando comparado ao leite de vacas e de cabras. As médias observadas foram 36.6, 35.1 e 45.8 g kg⁻¹, para vacas, cabras e ovelhas, respectivamente, demonstrando maior propriedade nutracêutica do leite ovino.

Nota-se que, as alterações observadas com a adição de 1 dose de LLOSC2 sobre os ácidos graxos da gordura do leite ocorreram na fase 1 da lactação, durante o período de suplementação e logo após o término da mesma. Na fase 2 da lactação, período em que não houve suplementação com o aditivo, não foram observadas alterações na concentração de ácidos graxos da gordura do leite, sugerindo ausência de efeito residual do produto no organismo animal.

Conclusões

A utilização de 1, 2 ou 3 doses do aditivo a base de própolis LLOSC2 não influencia a produção e composição do leite de ovelhas da raça Santa Inês. A adição de 1 dose de

LLOSC2 na dieta de ovelhas no período do periparto proporciona melhoria na qualidade do leite ovino em composição de ácidos graxos.

Referências

Aguiar, S.C., 2012. Quantificação e caracterização dos compostos ativos da própolis e seus efeitos sobre a nutrição e qualidade do leite de vacas e cepas bacterianas do rúmen. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

Aguiar, S.C., Zeoula, L.M., Franco, S.L., Peres, L.P., Arcuri, P.B., Forano, E., 2013. Antimicrobial activity of Brazilian propolis extracts against rumen bacteria in vitro. *World Journal Microbiology and Biotechnology* 10, 1951-1959.

Aguiar, S.C., Cottica, S.M., Boeing, J.S., Samensari, R.B., Santos, G.T., Visentainer, J.V., Zeoula, L.M., 2014. Effect of feeding phenolic compounds from propolis extracts to dairy cows on milk production, milk fatty acid composition, and the antioxidant capacity of milk. *Animal Feed Science and Technology* 193, 148-154.

Banskota, A.H., Tezuka, Y., Kadota, S. 2001. Recent progress in pharmacological research of propolis. *Phytotherapy Research* 15, 561–571.

Bauman, D.E., Griinari, J.M. 2001. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome. *Livestock Production Science* 70, 15-29.

Bauman, D.E., Griinari, J.M. 2003. Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Annual Review of Nutrition* 23, 203-227.

Blagitz, M.G., 2007. Avaliação da relação do exame físico da glândula mamária de ovelhas da raça Santa Inês com o perfil citológico e bacteriológico do leite. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Blagitz, M.G., Batista, C.F., Gomes, V., Souza, F.N., Libera, A.M.M.P.D., 2013. Características físico-químicas e celularidade do leite de ovelhas Santa Inês em diferentes estágios de lactação. *Ciência Animal Brasileira* 14, 454-461.

Brito, M.A., González, F.D., Ribeiro, L.A., Campos, R., Lacerda, L., Barbosa, P.R., Bergmann, G., 2006. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e na lactação. *Ciência Rural* 36, 942-948.

Demeyer, D., Doreau, M., 1999. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. *Proceedings of the Nutrition Society* 58, 593-607.

Detmann, E., Souza, M.A., Valadares Filho, S.C., Queiroz, A.C., Berchielli, T.T., Saliba, E.O.S., Cabral, L.S., Pina, D.S., Ladeira, M.M., Azevedo, J.A.G., 2012. Métodos para Análises de Alimentos. Suprema, Visconde do Rio Branco.

Eifert, E.C., Lana, R.P., Lanna, D.P.D., Leopoldino, W.M., Arcuri, P.B., Leão, M.I., Cota, M.R., Valadares Filho, S.C. 2006. Perfil de ácidos graxos do leite de vacas alimentadas com óleo de soja e monensina no início da lactação. *Revista Brasileira de Zootecnia* 35, 219-228.

Freitas, J.A., Antonangelo, R.P., Ribeiro, J.L., Joslin, M., Nogueira, S.R.P., Souza, J.C., 2009. Extrato etanólico de própolis na alimentação de vacas leiteiras. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 10, 333-343.

Havsteen, B.H. 2002. The biochemistry and medical significance of the flavonoids. *Pharmacology and Therapeutics* 96, 67-202.

IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná. 2000. Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso em: 20 de junho de 2013.

ISO – International Organization for Standardization, 1978. Animal and vegetable fats and oils – Preparation of methyl esters of fatty acids. Method ISO 5509.

Kearl, L.C., 1982. Nutrient requirements of ruminants in developing countries. International Feedstuff Institute, Utah State University, Logan, Utah.

Lana, R.P., Camardelli, M.M.L., Queiroz, A.C., 2005. Óleo de soja e própolis na alimentação de cabras leiteiras. *Revista Brasileira de Zootecnia* 34, 650-658.

Lock, A.L., Bauman, D.E. 2004. Modifying milk fat composition of dairy cows to enhance fatty acids beneficial to human health. *Lipids* 39, 1197-1206.

Lourenço, M., Ramos-Morales, E., Wallace, R.J. 2010. The role of microbes in rumen lipolysis and biohydrogenation and their manipulation. *The Animal Consortium* 4, 1008–1023.

Marcucci, M.C. 1995. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie*, 26, 83-99.

Mizubuti, I.Y., Pinto, A.P., Ramos, B.M.O., Pereira, E.S., 2009. Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais. Eduel, Londrina.

Morais, O.R., 2013. Produção e mercado de leite ovino. In: 8º Congresso Latinoamericano de Especialistas em Pequenos Ruminantes y Camélidos Sudamericanos. UCDB, Campo Grande.

NRC - National Research Council, 2007. Nutrient requirement of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new camelids. National Academy Press, Washington.

Pellegrini, L.G., Pellegren, A.C.R.S., Gussol, A.P., Mattanna, P., Cassanego, D.B., 2012. Análise do perfil de ácidos graxos do leite bovino, caprino e ovino, in: Synergismus Scyentifica, UTFPR, Pato Branco.

Podleskis, M.R., Ribeiro, E.L.A., Rocha, M.A., Silva, L.D.F., Mizubuti, I.Y., MORI, R.M., Ferreira, D.O.L., Casimiro, T.R., 2005. Produção de leite de ovelhas Hampshire Down e Ile de France ate os 84 dias de lactação. *Semina: Ciências Agrárias* 26, 117-124.

Prado, O.P.P. 2008. Própolis e monensina sódica em dietas volumosas sobre a digestibilidade e características ruminais de bovídeos. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

Prado, O.P.P., Zeoula, L.M., Moura, L.P.P., Franco, S.L., Prado I.N., Guido, J. 2010. Efeito da adição de própolis e monensina sódica na digestibilidade e características ruminais em bubalinos alimentados com dieta à base de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39, 2055-2065.

Ribeiro, E.L.A., Mizubuti, I.Y., Rocha, M.A., Silva, L.D.F., Bergamo, H., Mori, R.M., Podleskis, M.R., Ferreira, D.L., 2004. Uso da Ocitocina na Estimativa de Produção e Composição do Leite de Ovelhas Hampshire Down. *Revista Brasileira de Zootecnia* 33, 1833-1838.

Ribeiro, L.C., Pérez, J.R.O., Carvalho, P.H.A., Silva, F.F., Muniz, J.A., Oliveira Júnior, G.M., Souza, N.V., 2007. Produção, composição e rendimento em queijo do leite de ovelhas Santa Inês tratadas com ocitocina. *Revista Brasileira de Zootecnia* 36, 438-444.

Santos Neto, T.M., Mota, R.A., Silva, L.B.G., Viana, D.A., Lima Filho, J.L., Sarubbo, L.A., Converti, A., Porto, A.L.F. 2009. Susceptibility of *Staphylococcus* spp. Isolated from Milk of Goats with Mastitis to Antibiotics and Green Propolis Extracts. *Letters in Drug Design & Discovery* 6, 63-68.

Stelzer, F.S., Lana, R.P., Campos, J.M.S., Mancio, A.B., Pereira, J.C., Lima, J.G., 2009. Desempenho de vacas leiteiras recebendo concentrado em diferentes níveis, associado ou não a própolis. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 1381-1389.

Yehuda, S., Rabinovitz, S., Carasso, R.L., Mostofsky, D.I., 2002. The role of polyunsaturated fatty acids in restoring the aging neuronal membrane. *Neurobiology of Aging* 23, 843-53.

Youdim, K.A., Martin, A., Joseph, J.A., 2000. Essential fatty acids and the brain: possible health implications. *International Journal of Developmental Neuroscience* 18, 383-99.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aditivo a base de própolis LLOSC2 pode ser alternativa importante na produção de cordeiros e de leite ovino. Sua utilização pode proporcionar redução nos custos de produção, em consequência do menor uso de anti-helmínticos. O manejo com os animais pode ser facilitado, uma vez que o aditivo é fornecido incorporado na suplementação concentrada. Dessa forma, os animais não sofrem estresse ocasionado pelo manejo com a aplicação de medicamentos. Além disso, a mão-de-obra pode ser disponibilizada para a realização de outras atividades.

Quando utilizado na alimentação de ovelhas durante a gestação e lactação o aditivo LLOSC2 pode proporcionar qualidade ao leite ovino, aumentando a concentração dos ácidos graxos importantes para a saúde humana. Sendo assim, pode ser agregado maior valor ao leite e derivados de leite ovino.

Sugere-se a avaliação do produto LLOSC2 na alimentação de ovinos durante maior período, objetivando-se obter melhores resultados no desempenho animal, aliado ao controle parasitário. Para as ovelhas, deve-se buscar ainda maior produção e qualidade do leite durante toda a lactação.

A utilização de LLOSC2 na alimentação animal não ocasiona resíduos químicos na carcaça dos animais e no leite produzido, o que poderia ser uma barreira para a sua comercialização. Por ser o LLOSC2 um produto natural, produzido a base de própolis, pode ser agregado maior valor ao produto final, pois o mercado consumidor está cada vez mais interessado em adquirir alimentos produzidos nestas condições.

ANEXOS

ANEXO A

Revista Brasileira de Zootecnia: Instructions to authors

Guidelines to prepare the manuscript: Structure of a full-length research article

Figures, Tables, and Acknowledgments should be sent as separated file and not as part of the body of the manuscript. The article is divided into sections with centered headings, in bold, in the following order: Abstract, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion (or Results and Discussion), Conclusions, Acknowledgments (optional) and References. The heading is not followed by punctuation.

Manuscript format

The text should be typed by using Times New Roman font at 12 points, double-space (except for Abstract and Tables, which should be set in space 1.5), top, inferior, left and right margins of 2.5; 2.5; 3.5, and 2.5 cm, respectively. The text should contain up to 25 pages, sequentially numbered in arabic numbers at the bottom, leaving the authors to bear the additional costs of publishing extra pages at the time of publication (see publication costs). The file must be edited by using Microsoft Word® software.

Title

The title should be precise and informative, with no more than 20 words. It should be typed in bold and centered as the example: **Nutritional value of sugar cane for ruminants.** Names of sponsor of grants for the research should always be presented in the Acknowledgments section.

Authors

The name and institutions of authors will be requested at the submission process; therefore it should not be presented in the body of the manuscript. Please see the topic Guidelines to submit the manuscript for details. The listed authors should be no more than eight. Spurious and “ghost” authorships constitute an unethical behavior. Collaborative inputs, hand labor, and other types of work that do not imply intellectual contribution may be mentioned in the Acknowledgments section.

Abstract

The abstract should contain no more than 1,800 characters including spaces in a single paragraph. The information in the abstract must be precise. Extensive abstracts will be returned to be adequate with the guidelines. The abstract should summarize the objective, material and methods, results and conclusions. It should not contain any introduction.

References are never cited in the abstract. The text should be justified and typed in space 1.5 and come at the beginning of the manuscript with the word ABSTRACT capitalized, and initiated at 1.0 cm from the left margin. To avoid redundancy the presentation of significance levels of probability is not necessary in this section.

Key Words

At the end of the abstract list at least three and no more than six key words, set off by commas and presented in alphabetical order. They should be elaborated so that the article is quickly found in bibliographical research. The key words should be justified and typed in lowercase. There must be no period mark after key words.

Introduction

The introduction should not exceed 2,500 characters with spaces, briefly summarizing the context of the subject, the justifications for the research and its objectives; otherwise it will be rerouted for adaptation. Discussion based on references to support a specific concept should be avoided in the introduction. Inferences on results obtained should be presented in the Discussion section.

Material and Methods

Whenever applicable, describe at the beginning of the section that the work was conducted in accordance with ethical standards and approved by the Ethics and Biosafety Committee of the institution. A clear description on the specific original reference is required for biological, analytical and statistical procedures. Any modifications in those procedures must be explained in detail.

Results and Discussion

In making this section, the author is granted to either combine the results with discussion or to write two sections by separating results and discussion (which is encouraged). Sufficient data, with means and some measure of uncertainty (standard error, coefficient of variation, confidence intervals, etc.) are mandatory, to provide the reader with the power to

interpret the results of the experiment and make his own judgment. The additional guidelines for styles and units of RBZ should be checked for the correct understanding of the exposure of results in tables.

The results section cannot contain references. In the discussion section, the author should discuss the results clearly and concisely and integrate the findings with the literature published to provide the reader with a broad base on which they will accept or reject the authors hypothesis. Loose paragraphs and references presenting weak relationship with the problem being discussed must be avoided. Neither speculative ideas nor propositions about the hypothesis or hypotheses under study are encouraged.

Conclusions

Be absolutely certain that this section highlights what is new and the strongest and most important inferences that can be drawn from your observations. Include the broader implications of your results. The conclusions are stated by using the present tense.

Acknowledgments

This section is optional. It must come right after the conclusions. The section acknowledgments must not be included in the body of the manuscript; instead, a file named Acknowledgment should be prepared and then uploaded as an additional document during submission. This procedure helps RBZ to conceal the identity of authors from the reviewers.

Use of abbreviations

Author-derived abbreviations should be defined at first use in the abstract, and again in the body of the manuscript, and in each table and figure in which they are used. The use of author-defined abbreviations and acronyms should be avoided, as for instance: T3 was higher than T4, which did not differ from T5 and T6. This type of writing is appropriate for the author, but of complex understanding by the readers, and characterizes a verbose and imprecise writing.

Tables and Figures

It is essential that tables be built by option “Insert Table” in distinct cells, on Microsoft Word® menu (No tables with values separated by the ENTER key or pasted as figure will be accepted). Tables and figures prepared by other means will be rerouted to author for adequacy to the journal guidelines. Tables and figures should be numbered sequentially in Arabic

numerals, presented as separate files to be uploaded, and must not appear in the body of the manuscript. The title of the tables and figures should be short and informative, and the descriptions of the variables in the body of the table should be avoided. In the graphs, designations of the variables on the X and Y axes should have their initials in capital letters and the units in parentheses.

Non-original figures, i.e., figures published elsewhere are only allowed to be published in RBZ with the express written consent of the publisher or copyright owner. It should contain, after the title, the source from where they were extracted, which must be cited. The units and font (Times New Roman) in the body of the figures should be standardized. The curves must be identified in the figure itself. Excessive information that compromises the understanding of the graph should be avoided. Use contrasting markers such as circles, crosses, squares, triangles or diamonds (full or empty) to represent points of curves in the graph.

Figures should be built by using Microsoft Excel®, or even the software Corel Draw® (CDR extension) to allow corrections during copyediting, and uploaded as separate files, named figures during submission. Use lines with at least 3/4 width. Figures should be used only in monochrome and without any 3-D or shade effects. Do not use bold in the figures. The decimal numbers presented within the tables and figures must contain a point, not a comma mark. Mathematical formulas and equations must be inserted in the text as an object and by using Microsoft Equation or a similar tool.

References

The author's citations in the text are in lowercase, followed by year of publication. In the case of two authors, use 'and'; in the case of three or more authors, cite only the surname of the first author, followed by the abbreviation et al. Examples:

Single author: Silva (2009) or (Silva, 2009)

Two authors: Silva and Queiroz (2002) or (Silva and Queiroz, 2002)

Three or more authors: Lima et al. (2001) or (Lima et al., 2001)

ANEXO B

Small Ruminant Research: Pack-guide for authors

Article structure

Manuscripts should have numbered lines, with wide margins and double spacing throughout, i.e. also for abstracts, footnotes and references. Every page of the manuscript, including the title page, references, tables, etc., should be numbered. However, in the text no reference should be made to page numbers; if necessary one may refer to sections. Avoid excessive usage of italics to emphasize part of the text.

Manuscripts in general should be organized in the following order:

- Abstract
- Keywords (indexing terms), normally 3-6 items
- Introduction
- Material studied, area descriptions, methods, techniques
- Results
- Discussion
- Conclusion
- Acknowledgment and any additional information concerning research grants, etc.
- References.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

- **Author names and affiliations.** Where the family name may be ambiguous (e.g., a double name), please indicate this clearly. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that phone numbers (with country and area code) are provided in addition to the e-mail address and the complete postal address. Contact details must be kept up to date by the corresponding author.**

• **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Nomenclature and units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other quantities are mentioned, give their equivalent in SI. You are urged to consult IUB: Biochemical Nomenclature and Related Documents: <http://www.chem.qmw.ac.uk/iubmb/> for further information. Authors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the International Code of Botanical Nomenclature, the International Code of Nomenclature of Bacteria, and the International Code of Zoological Nomenclature.

All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals. All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.

Math formulae

Present simple formulae in the line of normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Equations should be numbered serially at the right-hand side in parentheses. In general only equations explicitly referred to in the text need be numbered. The use of fractional powers instead of root signs is recommended. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Levels of statistical significance which can be mentioned without further explanation are *P<0.05, **P<0.01 and ***P<0.001.

In chemical formulae, valence of ions should be given as, e.g. Ca²⁺, not as Ca⁺⁺. Isotope numbers should precede the symbols, e.g. ¹⁸O. The repeated writing of chemical formulae in the text is to be avoided where reasonably possible; instead, the name of the compound should be given in full. Exceptions may be made in the case of a very long name occurring very frequently or in the case of a compound being described as the end product of a gravimetric determination (e.g. phosphate as P₂O₅).

Tables

Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text. Place footnotes to tables below the table body and indicate them with superscript lowercase letters. Avoid vertical rules. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in tables do not duplicate results described elsewhere in the article.

References

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Reference style

Text: All citations in the text should refer to:

1. Single author: the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. Two authors: both authors' names and the year of publication;
3. Three or more authors: first author's name followed by 'et al.' and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references should be listed first alphabetically, then chronologically.

Examples: 'as demonstrated (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999). Kramer et al. (2010) have recently shown'

List: References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.