

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

Rodrigo Souza Fonseca

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS COM PRÓPOLIS
VERMELHA**

**RIO LARGO – ALAGOAS- BRASIL
2017**

RODRIGO SOUZA FONSECA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS COM PRÓPOLIS
VERMELHA**

Dissertação a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Vitor Visintin Silva de Almeida.

RIO LARGO – ALAGOAS - BRASIL

2017

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Centro de Ciências Agrárias – CECA
Erison Rodrigues de Santana - Bibliotecário

F676c Fonseca, Rodrigo Souza.

**Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com
própolis vermelha** / Rodrigo Souza Fonseca. – Rio Largo,
2017.

33 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade
Federal de Alagoas. Programa de Pós - graduação em
Zootecnia. Centro de Ciências Agrárias, 2017.

Orientador(a): Dr. Vitor Visitin Silva de Almeida.

1. Alimentação. 2. Etologia. 3. Ruminação
4. Ócio.

CDU: 636.3

TERMO DE APROVAÇÃO

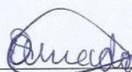
RODRIGO SOUZA FONSECA

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS COM PRÓPOLIS VERMELHA

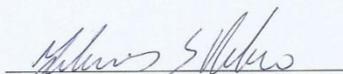
Esta dissertação foi submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Aprovado em 05/09/2017



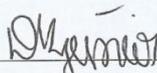
Prof. Dr. Vitor Visintin Silva de Almeida
Orientador (ARAPIRACA/UFAL)



Prof. Dr. Julimar do Sacramento Ribeiro
Membro (ARAPIRACA/UFAL)



Prof.ª Dr.ª Aline Cardoso Oliveira
Membro (ARAPIRACA/UFAL)



Prof. Dr. Dorgival Moraes de Lima Júnior
Membro (ARAPIRACA/UFAL)

Rio Largo – AL

2017

Aos meus avôs Eloi Batista e Petrônio (in memoriam),
Tornaram o trabalho do campo
uma satisfação de vida
e minhas avós Zita (in memoriam), Petronila,
Aos meus pais...

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida, pelas graças concedidas, pela força que me dá para seguir sempre em frente, me mostrando o melhor caminho.

Aos meus pais por estarem sempre me incentivando nas minhas decisões acadêmicas.

À minha esposa Rafaela, pelo carinho, amor, cuidado e muita paciência comigo nessa longa jornada da vida, que juntos vencemos barreiras.

Ao meu amado filho (Rodrigo Filho), está presente em minha vida.

A minha família Souza Fonseca, pelos encontros que a vida proporciona, das alegrias e festejos.

À Universidade Federal de Alagoas e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade concedida para cursar a Pós-Graduação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo recurso financeiro recebido durante a realização do curso de mestrado.

Aos meus amigos de mestrado, pelas palavras incentivadoras, que traziam muita alegria e descontração no dia-a-dia.

Aos colegas colaboradores do experimento, que muito mim auxiliaram nas tarefas diárias, Patrícia, Yara, Shayane, Ranielieff, Mariana, Karla, Jordânia, Fábio, Eduardo, Edneide, Cinthya, Paloma, Darlan e outros que venha esquecer. Sem vocês eu não teria realizado essa pesquisa. Muito obrigado!!!!

Ao meu orientador Professor Vitor Visintin Silva de Almeida pela orientação, amizade, ensinamentos e companheirismo no período Pós-Graduação.

Aos professores Dorgival, Julimar, Aline e Tobias, pelas palavras incentivadoras e amizade que construímos durante a pós-graduação.

Ao professor Dorgival, pelo empenho, dedicação e ensinamento durante o experimento.

Ao Anderson, técnico do Laboratório de Nutrição Animal do Campus – Arapiraca pelo apoio no desenvolvimento das análises.

Ao prof. Ticiano Gomes Nascimento e sua equipe pela ajuda nas análises de falvonóides e marcadores da própolis vermelha.

A Manu pelo fornecimento da própolis utilizada nesta pesquisa.

E a todos os que aqui não citei, mas que de forma direta ou indireta, contribuíram para que eu concluísse esse projeto, meus sinceros agradecimentos!

*“Não é sobre chegar no topo do mundo e saber que venceu
É sobre escalar e sentir que o caminho te fortaleceu
É sobre ser abrigo e também ter morada em outros corações
E assim ter amigos contigo em todas as situações”
(Ana Vilela).*

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais	9
1.1 Uso da própolis como aditivo	10
1.2 Efeito da própolis no comportamento ingestivo	11
1.3 Referencias bibliográficas	13
Comportamento Ingestivo de Ovinos Alimentados com Própolis Vermelha	15
2. Introdução	17
3. Material e Métodos	19
4. Resultados e Discussão	24
5. Conclusão	31
6. Referencias bibliográficas	32

1. Considerações Gerais

O uso de aditivos na dieta de ruminantes caracteriza-se como uma alternativa para intensificação dos sistemas de produção.

Dentre os aditivos mais utilizados na dieta de ruminantes destacam-se os classificados como ionóforos, os quais tem como intuito elevar a participação de bactérias gram-negativas no rúmen. Com aumento dessa população ocorre maior produção proporção de propionato e redução das proporções de acetato e butirato e da produção de metano em até 30%, podendo dessa forma, aumentar a energia líquida (McGuffey et al., 2001).

O mecanismo de ação dos ionóforos é selecionando as bactérias gram-negativas, produtoras de ácido succínico ou que fermentam ácido láctico e inibem as gram-positivas, produtoras de ácidos acético, butírico e láctico e hidrogênio (H₂). As bactérias ruminais gram-negativas são mais resistentes aos ionóforos que as gram-positivas, devido o seu envoltório celular ser constituído por uma parede celular e membrana externa de proteção constituída por proteínas, lipoproteínas e lipopolissacarídeos, a qual contém canais de proteínas, de tamanho de, 600 Dalton (Nagaraja et al., 1997). A maior parte dos ionóforos é maior que 600 Dalton e, conseqüentemente, não passam através dos canais, tornando as células impermeáveis aos ionóforos.

Apesar de comprovada eficiência os aditivos ionóforos vem sofrendo restrição quanto ao seu uso e desta forma, a partir das atuais exigências mercadológicas e sanitárias, tem sido introduzidos produtos alternativos com função semelhante.

Nos países europeus, a população restringiu a compra de produtos de origem animal (carne e leite), que tiveram como base na alimentação o uso de aditivos químicos uma vez que segundo Organização Mundial de Saúde os resíduos desse tipo de alimentação podem causar resistência bacteriana nos humanos (Prado-Calixto *et al.*, 2017).

Devido às exigências do mercado consumidor pela qualidade dos alimentos, muitas pesquisas têm se desenvolvido buscando-se aditivos naturais em substituição ao uso de outros convencionais, como os ionóforos, permitindo assim que esses aditivos naturais promovam um melhor aproveitamento da dieta oferecida aos animais, além de diminuir o risco de resíduos nos produtos oriundos das

criações, a fim de garantir maior segurança e qualidade dos alimentos (Soares et.al., 2015).

1.1 Uso da própolis como aditivo

Muitas pesquisas foram realizadas com uso alternativos de aditivos naturais com ação semelhante dos ionóforos, onde a própolis apresentou resultados sobre as bactérias gram-positivas, surgindo como uma alternativa do aditivo natural alimentar.

A própolis é uma substância resinosa, balsâmica e gomosa produzida pelas abelhas, que coletam na flora apícola existente e acrescentam secreções salivares (Ministério da Agricultura, 2001).

Nas colmeias, as abelhas se utilizam dessa substância para proteção contra insetos e microorganismos, empregando-as em camadas finas nas paredes internas das colmeias, contribuindo para fechar possíveis buracos e rachaduras, com isso repara e fortalece os favos de mel, e protege a entrada da colmeia, proporcionando ambientes assépticos para a postura da abelha rainha e para mumificação de insetos invasores (Soares *et al.*,2015).

A própolis possui em sua composição 50-60% de resinas e bálsamos, 30-40% de ceras, 5-10% de óleos essenciais, 5% de grãos de pólen, além de microelementos como alumínio, cálcio, estrôncio, ferro, cobre, manganês e pequenas quantidades de vitaminas B1, B2, B6, C e E. Considerada uma das misturas mais heterogêneas encontradas em fontes naturais com mais de 300 constituintes que já foram identificados e caracterizados em diferentes amostras de própolis (Soares *et al.*,2015).

Os principais compostos químicos isolados da própolis podem ser organizados em alguns grupos principais como: ácidos e ésteres alifáticos, ácidos e ésteres aromáticos, açúcares, alcoóis, aldeídos, ácidos graxos, aminoácidos, esteróides, cetonas, charconas e dihidrocharconas, flavonóides (flavonas, flavonóis e flavononas), terpenóides, proteínas, vitaminas B1, B2, B6, C, E, bem como diversos minerais (Menezes, 2005).

São encontradas 13 variedades de própolis no Brasil, com variações em sua composição, coloração e eficiência farmacológica, devido à situação geográfica. A mais recente classificada é a própolis vermelha a qual se destaca por ser a única , própolis identificada e reportada de uma leguminosa *Dalbergia ecastophyllum*, nome

popular rabo de bugio, encontrada no litoral nordestino dos estados de Alagoas, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Paraíba.

O principal composto químico da própolis são os ácidos fenólicos, com maior ênfase os flavonoides responsáveis pela farmacológica da própolis como agente antiparasitário, antiviróticos, antioxidante e antibacteriano (Toreti et al., 2013).

A própolis exerce ação bacteriostática sobre bactérias *gram*-positivas e algumas *gram*-negativas, aparentemente pela modificação do *status* bioenergético da membrana bacteriana e inibição de sua motilidade, o que remete à atividade dos ionóforos (Stradiotti, 2004). Com isso surge alternativa de aditivo natural alimentar para os animais.

A própolis vermelha possui em sua composição maior efetividade bacteriostática, com maior concentração dos ácidos fenólicos que está ligado a qualidade da matéria prima. Os Flavonóides são um dos principais grupos fenólicos presentes na própolis, sendo apontados como fator principal na estimativa da qualidade da própolis (Silva et.al, 2014). Ítavo (2008) estudou a inclusão de extrato etanólico (70%) de própolis marrom e verde, na dosagem de 15 mL/animal/dia, em dietas de cordeiros em confinamento e verificou que animais submetidos à própolis marrom apresentaram comportamento semelhante aos animais submetidos à monensina sódica, quanto à conversão e eficiência alimentar, com superior ganho de peso apresentado por animais submetidos à própolis marrom.

Prado et al. (2010) avaliaram um produto patenteado LLOS, à base de própolis, em quatro concentrações e três teores alcoólicos sobre a digestibilidade in vitro da matéria seca de dietas com 50% de volumoso e 50% de concentrado e 100% volumoso e verificaram valores superiores ou semelhantes às dietas monensina e controle.

1.2 Efeito da própolis no comportamento ingestivo

O conhecimento do comportamento alimentar dos animais é essencial para a obtenção de condições ótimas de criação e alimentação, podendo, desta forma alcançar o máximo de eficiência produtiva. Entretanto, existem poucas informações em relação aos efeitos da própolis sobre o comportamento ingestivo do animal, que

é parâmetro importante na nutrição, pois possibilita o ajuste do manejo alimentar para melhorar o desempenho produtivo (*Prado-Calixto et al.* 2016).

Estudo realizado por Faria et al. (2011), para avaliarem o comportamento ingestivo de bovinos inteiros confinados alimentados com produtos a base de própolis (LLOS) demonstrou que as diferentes doses do LLOS não alterou as atividades do comportamento ingestivo (consumo de MS, ingestão de água e as atividade de andar, ruminar em pé, ruminar deitado, em pé e deitado).

Geron et al. (2014) ao avaliarem o comportamento ingestivo de bovinos recebendo aditivo a base de própolis ou monensina concluíram que a utilização de aditivo a base de própolis possibilita a substituição da monensina sódica para novilhas mantidas a pasto sem alterar o comportamento ingestivo.

Prado-Calixto *et al.* (2017) ao administrarem extrato de própolis LLOSC2 à dieta de ovinos não verificou efeito sobre o comportamento ingestivo, sugerindo que novas dosagens e teores alcoólicos podem ser testados, pois existem evidências de que o extrato de própolis também tem ação imunoestimulante. Em estudos com bovinos a pasto, suplementados com 0,3 ou 0,6% do peso corporal (PC) com a adição ou não de extrato de própolis em pó LLOS (2g/kg suplemento/dia), (*Silva et al.*, 2014) verificou que a inclusão desse extrato como aditivo proporcionou maior tempo despendido em ócio.

1.3 Referencias bibliográficas

BURDOCK, G. A. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis. **Food and Chemical Toxicologic**, [s.l.] v.36 n.4 p.347-363; 1998.

FARIA, L. A. N.; BARBOSA, O. R.; ZEOULA, L. M.; AGUIAR, S. C.; PRADO, R. M.; BERTOLONI, D. A. Produto à base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos inteiros confinados: comportamento animal e resposta sanguíneas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences** , Maringá, v. 33, n. 1, p. 79-85, 2011.

ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAIS, M.G.; COSTA, C. et al. Padrão de comportamento de cordeiros submetidos a própolis verde e marrom e monensina sódica, na dieta na fase de terminação. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA**, 21., 2008, João Pessoa. Anais... João Pessoa: ZOOTEC, 2008.

McGUFFEY, R.K.; RICHARDSON, L.F.; WILKINSON, J.I.D. Ionophores for dairycattle: current status and future outlook. **Journal of Dairy Science**, v.84, suppl. E, p.E194-E203, 2001.

Ministério da Agricultura. Brasil. 2001. Instrução Normativa nº 3 - ANEXO VI - **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de própolis**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília.

MENEZES, H. Própolis: Uma revisão dos recentes estudos de suas propriedades farmacológicas. **Arquivo Instituto Biológico**, v.72, n.3, p.405-411, 2005.

NAGARAJA T.G et al. Manipulation of ruminal fermentation. In JOBSON, P. N; STRWART, c. s. (Eds). **The Rumen Microbial Ecosystem. Blackie academic and professional**, London. 1997. p523-632.

PRADO, O. P. P.; ZEOULA, L. M.; MOURA, L. P. P.; FRANCO, S. L.; PRADO, I. N. and Gomes, H. C. C. 2010. 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.

PRADO-CALIXTO.O.P., MIZUBUTI. I.Y., RIBEIRO,E.L.A., PEREIRA,E.S., SILVA,R.T., CORLETTO, N.L., PEIXOTO, E.L.T., CARVALHO, L.N., NIHEI, A.K., MASSARO JÚNIOR,F.L., SiILVA, L.D.F., GALBEIRO, S. Comportamento ingestivo e parâmetros sanguíneos em ovinos que receberam dietas contendo aditivos à base

de extratos de própolis em pó. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.69, n.2, p.381-390, 2017.

SILVA, A.L.N.; SILVA, R.R.; SANTOS, G.J.P. et al. Correlation between ingestive behaviour, intake and performance of grazing cattle supplemented with or without propolis extract (LLOS). **J. Agric. Crop Res.**, v.2, p.1-10, 2014.

STRADIOTTI JR. D.; QUEIROZ, A.C.; LANA, R.P.; PACHECO, C.G.; EIFERT, E.C. NUNES, P.M.M. Ação da própolis sobre a desaminação de aminoácidos e a fermentação ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p. 1086-1092, 2004.

SOARES, M.S.S., SILVA, L.G., FRAZÃO, O.S., SILVA, A.L.N., Aditivos alimentares na nutrição de ruminantes, **revista eletrônica nutritime**– ISSN 1983-9006 www.nutritime.com.br Artigo 314 Volume 12 - Número 04– p. 4162- 4174 Julho/Agosto 2015.

VALERIO GERON, L J; ZEOULA, L M; YOSHIMURA, E H; FRANCO, S L; CHIQUITELLI Neto, M; MAROSTEGAN Paula, E; BARREIROS SAMENSARI, R; PONTARA PERES, L; (2014). Comportamento ingestivo de novilhas Nelore em pastejo recebendo suplemento a base de própolis ou monensina sódica. **Semina: Ciências Agrárias**, 35() 2047-2061.

Comportamento Ingestivo de Ovinos Alimentados com Própolis Vermelha

RESUMO: O experimento foi conduzido com objetivo de avaliar o efeito da inclusão do extrato etanólico de própolis vermelha sobre comportamento ingestivo de ovinos confinados utilizando dietas com diferentes relações volumoso:concentrado. Foram utilizados 8 ovinos mestiços Santa Inês, com peso vivo médio de $29,45 \pm 1,58$ kg, mantidos confinados em gaiolas metabólicas contendo cocho e bebedouro. O delineamento experimental foi em dois quadrado latino 4x4 em arranjo fatorial 2x2 (duas relações volumoso:concentrado (70:30;30:70) e adição ou não de extrato etanólico de própolis vermelha). O experimento teve duração de 60 dias, subdivididos em quatro períodos experimentais de 15 dias, sendo 10 dias de adaptação e 5 dias de coletas. A avaliação do comportamento ingestivo foi avaliado por meio de observação na alimentação, ruminação e ócio dos animais em 1 dia de coleta de cada período. As variáveis alimentação e ruminação foram influenciadas nas dieta com 70% de concentrado, apresentando redução nos valores 217,7 (min) e 369,5(min) respectivamente, e aumento tempo ócio 852,8(min). O consumo de matéria seca, fibra em detergente neutro, tempos despendidos nas atividades de alimentação e ócio não sofreram influência da aplicação da própolis vermelha. As variáveis bolos/dia e mastigações/dia elevaram-se com aplicação da própolis. Adição de própolis aumentou o tempo de ruminação (min./kg MS). O extrato de própolis vermelha reduz a eficiência de ruminação de ovinos em confinamento.

Palavras-chave: alimentação, etologia, ruminação, ócio

INGESTIVE BEHAVIOR OF SHEEP FED WITH RED PROPOLIS

ABSTRACT: The experiment was carried out to evaluate the effect of the inclusion of ethanolic extract of red propolis on ingestive behavior of confined sheep using diets with different voluminous: concentrate ratios. Eight crossbred Santa Inês sheep were used, with a mean live weight of 29.45 ± 1.58 kg, kept confined in metabolic cages containing trough and drinking fountain. The experimental design was in two Latin square 4x4 in a 2x2 factorial arrangement (two bulky ratios: concentrated (70: 30; 30: 70) and addition or not of ethanolic extract of red propolis). The experiment lasted 60 days, subdivided into four experimental periods of 15 days, with 10 days of adaptation and 5 days of collection. The evaluation of the ingestive behavior was evaluated through observation in feeding, rumination and leisure of the animals in 1 day of collection of each period. The feed and rumination variables were influenced in the diet with 70% of concentrate, presenting reduction in the values 217.7 (min) and 369.5 (min) respectively, and increase in leisure time 852.8 (min). The consumption of dry matter, neutral detergent fiber, times spent in feeding and leisure activities were not influenced by the application of red propolis. The variables cakes / day and chews / day were increased with propolis application. Addition of propolis increased rumination time (min / kg DM). Red propolis extract reduces the ruminating efficiency of sheep in confinement.

Key words: feeding, ethology, rumination, leisure

2. Introdução

O crescimento da população mundial aliado à exigência mercadológica tem promovido aumento acentuado na demanda de alimentos de origem animal. O mercado exige alimentos seguros para a saúde humana, que possuam em sua composição nutrientes naturais para o desenvolvimento da vida.

Devido à necessidade de aumento na produção animal, produtores intensificam a produção animal buscando pela melhoria da eficiência alimentar, introduzindo nas dietas aditivos alimentares que auxiliam na conversão alimentar. Os aditivos utilizados são os químicos, possuem função ionófora capaz de alterar a microbiota do rúmen, proporcionando alteração da fermentação e dos produtos da digestão microbiana.

Os ionóforos são antibióticos que, modificam a população microbiana do rúmen, selecionando as bactérias Gram negativas (por serem resistentes aos ionóforos), produtoras de ácido propiônico, e inibindo o crescimento das Gram positivas, maiores produtoras de ácidos acético, butírico e láctico. (Possamai et. al (2011).

O benefício do aditivo químico com ação ionófora surge em decorrência do aumento da proporção do ácido propiônico em relação aos demais ácidos o que é explicado pela sua melhor utilização (eficiência) no rúmen, que se dá através da redução do metano e também do gás carbônico, que ocorre somente durante a produção dos ácidos acetato e butirato.

Mesmo apresentando bons resultados na alimentação animal os aditivos químicos são restringidos em países europeus pela resolução (Resolução EU 1831/2003), pelo fato que a resistência antimicrobiana em humanos tem sido relacionada aos antibióticos presentes na alimentação animal.

Na busca de aditivos alimentares alternativos a própolis apresenta resultados satisfatórios, pois possui ação semelhante aos ionóforos, capaz de auxiliar na degradação do alimento e diminuição na produção de gases, principalmente metano na fermentação ruminal (Prado-Calixto et al. 2017).

Própolis é um produto natural produzido por abelhas (*Apis mellifera*), através da junção da saliva com diferentes partes de plantas como ramos e brotos. Atua na vedação e proteção da colmeia contra ataque dos insetos e microrganismos e auxilia na manutenção da temperatura e umidade. A composição química da própolis esta

relacionada a ecologia da flora visitada pelas abelhas a qual influencia a atividade biológica.

Vários compostos químicos foram identificados na propólis entre eles flavonóides, ácidos graxos, ácidos aromáticos, terpenóides, aldeídos, alcoóis, ácidos alifáticos, ésteres e açúcares. O composto maior que se destaca é grupo fenólicos, que são ácidos fenólicos e flavonoides, sendo que os flavonoides são considerados os principais responsáveis pela ação farmacológica da própolis como agente antiparasitário, antiviróticos, antioxidante e antibacteriano (Toreti et al., 2013).

A própolis desempenha no rúmen ação bacteriostática sobre bactérias gram-positivas e algumas gram-negativas, aparentemente através da modificação do status bioenergético a membrana bacteriana e inibição de sua motilidade, agindo de maneira semelhante à atividade dos ionóforos (Stradioti et al., 2004).

A própolis vermelha é caracterizada por apresentar maior função bacteriostática devido a maior concentração de compostos fenólicos especialmente flavonoides em sua composição. Sua origem botânica é *Dalbergia ecastophyllum* (*D. ecastophyllum*), popularmente conhecido como 'rabo-de-bugio'. Encontrada no Brasil, no litoral de Alagoas, Pernambuco, Sergipe, Paraíba e Bahia, em regiões de manguezais.

O estudo do comportamento ingestivo de animais compreende as atividades diárias que o animal exerce para ter um desempenho produtivo: alimentação, ruminação e ócio. A avaliação do comportamento ingestivo é uma ótima ferramenta para ajustar gestão de alimentos em animais e avaliação de dietas para obtenção de melhores desempenhos produtivos (Cirne et al., 2014).

Alguns estudos foram realizados com o uso de própolis verde e marrom na dieta de ruminantes e verificaram alterações nas características comportamentais (Itavo et al. 2011; Silva et al. 2014; Prado-Calixto et al 2017;), porém até o momento não foi verificado o efeito da própolis vermelha no comportamento ingestivo de ovinos.

Diante da escassez de dados sobre o uso da própolis vermelha na alimentação de ovinos objetivou-se com este estudo avaliar o comportamento ingestivo de ovinos mestiços em confinamento suplementado com própolis vermelha recebendo dietas com diferente relação volumoso:concentrado.

3. Material e Métodos

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Campus Arapiraca, com latitude 9°45'09" e longitude 36°39'40". O município de Arapiraca tem um clima tropical com temperatura média de 23,7 °C e média anual de pluviosidade é de 752 mm.

Foram utilizados 8 ovinos mestiços Santa Inês, com peso vivo médio de 29,45 ± 1,58 kg, distribuídos em dois quadrados latinos 4x4 em arranjo fatorial 2x2 (duas relação volumoso:concentrado e adição ou não de extrato etanólico de própolis vermelha). Os animais foram confinados em gaiolas metabólicas providas de cocho e bebedouro.

Antes do início do período experimental, os animais foram tratado contra endo ectoparasitas e suplementado com vitamina ADE. Cada período teve duração de 15 dias, sendo dez dias para adaptação e cinco para coleta dos dados e amostras.

A composição percentual das dietas experimentais, encontram-se dispostas na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição percentual dos ingredientes nas dietas experimentais

Ingredientes	Relação V:C (30:70)		Relação V:C (70:30)	
	Sem própolis	Com própolis ²	Sem própolis	Com própolis ²
Feno Tifton 85	30,00	30,00	70	70
Milho em grão	55,78	55,78	19,40	19,40
Farelo de soja	11,22	11,22	7,60	7,60
Mistura mineral ¹	2,00	2,00	2,00	2,00
NaCl	1,00	1,00	1,00	1,00
Total	100,00	100,00	100	100

¹Mistura mineral: Zinco 3.800,00 mg; Sódio.147,00 g; Manganês.1.300,00 mg; Cobalto.40,00 mg; Ferro.1.800,00 mg; Cobre.590,00 mg; Enxofre.18,00 g; Selênio:.15,00 mg; Iodo.80,00 mg; Cromo.20,00 mg; Molibdênio.300,00 mg; Cálcio.120,00 g; Flúor (máx.).870,00 mg; Fósforo.87,00 g.

²Adição de 15 ml de extrato etanoico de própolis vermelha.

A Própolis Vermelha de Alagoas foi proveniente de regiões produtoras de colmeias de abelhas *Apis mellifera* localizadas do município de Marechal Deodoro – AL (Latitude - 09° 42' 36" e Longitude - 35° 53' 42"). Após adquirida toda a própolis foi homogeneizada e triturada. O extrato de própolis foi obtido conforme metodologia de Stradiotti Júnior et al., (2004). Em seguida, foi feita a filtragem em papel-filtro, obtendo-se a solução-estoque.

Para determinação do teor de flavonóides totais e seus marcadores no extrato, foi realizada pesagem em balança de umidade para a determinação do teor de massa sólida. O teor de massa sólida foi de 13,3%.

Foi preparada uma solução de própolis vermelha à 500 µg/mL a partir do extrato hidroalcoólico a 13,3%. A solução foi analisada em HPLC para a identificação e quantificação dos marcadores presentes no extrato. Conforme Figura 1 e Tabela 1, foram identificados e quantificados sete marcadores da própolis vermelha de Alagoas.

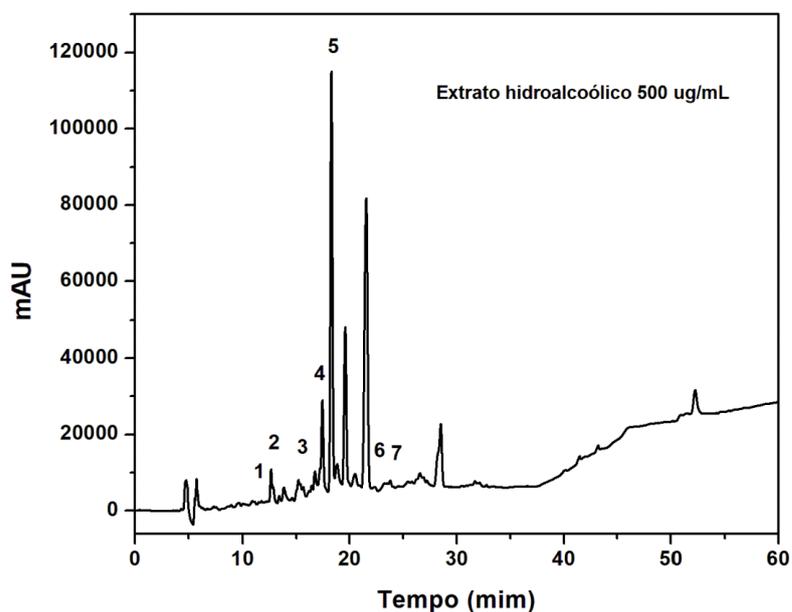


Figura 1 - Cromatograma do extrato hidroalcoólico de própolis vermelha à 500 µg/mL. Marcadores identificados: 1 Daidzeína; 2 Liquiritigenina; 3 Pinobanksina; 4 Isoliquiritigenina; 5 Formononetina; 6 Pinocembrina; 7 Biochanina A.

Tabela 2 - Quantificação dos marcadores da própolis vermelha de Alagoas

Marcador	Extrato hidroalcoólico 500 µg/mL		
	TR ¹ (min)	λ ² (nm)	Concentração (µg/mL)
Daidzeína	11,67	249	0,127
Liquiritigenina	12,68	275	4,225
Pinobanksina	15,78	289	0,257
Isoliquiritigenina	17,41	366	4,489
Formononetina	18,23	249	4,786
Pinocembrina	22,88	289	0,135
Biochanina A	23,81	260	0,649

¹TR (tempo de retenção); ²λ (comprimento de onda máximo)

Para a quantificação do teor total de flavonóides foi estabelecida uma curva padrão com quercetina dihidratada, que foi tomada como substância de referência, foi construída. Alíquotas de 2 a 10 mL de solução etanólica de quercetina, a 500 µg/mL, foram transferidas para balões volumétricos de 25 mL, contendo 1 mL de solução de cloreto de alumínio a 2,5%. O volume final de cada balão foi ajustado com etanol. Como branco do sistema, 1 mL da solução aquosa de cloreto de alumínio diluído em balão de 25 mL foi utilizada. Decorridos 30 min, foi tomada a leitura de cada solução a 425 nm, em espectrofotômetro (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultados das análises de flavonoides totais

Análise	Extrato etanoico de própolis vermelha
Teor de Flavonoides ¹	3,49%

¹ Expressos como equivalente de quercetina, sobre extrato de própolis (m/m)

A administração da própolis aos animais foi realizada utilizando uma pistola automática dosadora 50 ml com bico. Foram aplicados 10 ml às 8:00 horas da manhã e 5 ml às 16:00 horas a tarde, via oral, antes do fornecimento da dieta. O alimento foi oferecido na forma de mistura completa, duas vezes ao dia, à vontade,

de modo a permitir 10% de sobras. As quantidades da dieta oferecida e de sobras foram registradas diariamente, para estimativa do consumo.

O feno de tifton 85 (*Cynodon ssp.*) foi previamente triturado em uma máquina forrageira com peneira de 3 cm.

As análises de matéria seca, matéria orgânica, matéria mineral, extrato etéreo, nitrogênio total, nitrogênio insolúvel em detergente neutro, nitrogênio insolúvel em detergente ácido, fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína, fibra em detergente ácido dos alimentos, nas sobras e nas fezes foram realizadas conforme as especificações descritas em INCT-CA (2012) Tabela 4.

Tabela 4 - Composição química do feno, concentrados e das dietas totais

Ingrediente (%)	Feno	Concentrado	
		Relação V:C (30:70)	Relação V:C (70:30)
Matéria seca	80,96	85,37	84,76
Proteína bruta	13,38	19,28	21,41
Extrato etéreo	1,80	3,49	3,07
Carboidratos totais	82,00	73,80	65,16
Carboidratos não fibrosos	7,30	60,90	52,75
FDNcp	71,97	12,97	12,02
FDA	39,00	4,45	4,70
Cinzas	7,00	6,63	12,69
NDT ¹	52,00	80,56	75,23
<i>Dieta total</i>			
Proteína bruta		17,51	15,79
Extrato etéreo		2,98	2,18
Carboidratos totais		76,26	76,95
Carboidratos não fibrosos		44,82	20,94
FDNcp		30,54	52,89
FDA		14,81	28,71
Cinzas		6,73	8,71
NDT ¹		71,99	58,97

¹ Estimado segundo NRC (2000)

Os carboidratos totais (CT) foram estimados segundo Sniffen et al. (1992), como: $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%cinzas)$. Os teores de carboidratos não-fibrosos corrigidos para cinzas e proteína (CNFcp) foram calculados como proposto por Hall (2003), em que: $CNFcp = (100 - \%FDNcp - \%PB - \%EE - \%cinzas)$. Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Weiss (1999), mas utilizando a FDN e CNF corrigindo para cinza e proteína, pela seguinte equação:

$$NDT (\%) = PBD + FDNcpD + CNFcpD + 2,25EED$$

em que: PBD = PB digestível; FDNcpD= FDNcp digestível; CNFcpD= CNFcp digestíveis; e EED= EE digestível. Os teores de nutrientes digestíveis totais estimados (NDTest) dos alimentos e dietas totais, foram calculados conforme equações descritas pelo NRC (2001).

As observações referentes ao comportamento animal foram anotadas em uma planilha por observadores treinados em sistema de revezamento posicionados a não incomodar os animais, durante 24 horas, a intervalos de 5 minutos. Durante a observação noturna os animais foram mantidos sobre iluminação artificial, precedidos de adaptação a mesma.

As variáveis comportamentais observadas e registradas foram: ócio, ruminação, alimentação.

Foram realizadas a contagem do número de mastigações meréricas e a determinação do tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal, para cada animal, com a utilização de cronômetro digital. Para obtenção do número de bolos diários, procedeu-se à divisão do tempo total de ruminação pelo tempo médio gasto na ruminação de cada bolo, descrito anteriormente.

A discretização das séries temporais foi feita diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de alimentação, ruminação e ócio. A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diários de cada uma das atividades pelo número de períodos discretos, conforme descrito por Silva et al. (2006).

As variáveis g de MS e FDN/refeição foram obtidas dividindo-se o consumo médio individual de cada fração pelo número de períodos de alimentação por dia (em 24 horas). A eficiência de alimentação e ruminação, expressa em g MS/hora e g FDN/hora, foi obtida pela divisão do consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo

total despendido em alimentação e/ou ruminação em 24 horas, respectivamente, conforme metodologia de Bürger et al. (2000). As variáveis g de MS e FDN/bolo foram obtidas dividindo-se o consumo médio individual de cada fração pelo número de bolos ruminados por dia (em 24 horas).

Os dados foram avaliados por meio de análises de variância utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (SAEG, 2000). Utilizou-se o teste F em nível de 5% de probabilidade. Conforme o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + P_j + A_k + D_i + Prop_i + (D_i * Prop_i) + e_{ijk}$$

em que: Y_{ijk} = Observação do tratamento i no período j e no animal kj; μ = média dos tratamentos; P_j = efeito do período j, variando de 1 a 4; A_k = efeito do animal j, variando de 1 a 8; D_i = efeito da dieta com diferente relação volumoso:concentrado (70:30 ou 30:70); $Prop_i$ = Efeito da adição ou não da própolis; $D_i * Prop_i$ = efeito da interação e e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação ijk.

4. Resultados e Discussão

A adição de própolis vermelha não influenciou os consumos de matéria seca (kg/dia) e fibra em detergente neutro (FDN kg/dia) (Tabela 5), sendo essas variáveis alteradas em função da relação volumoso:concentrado da dieta.

Tabela 5 - Consumo de MS (CMS) e FDN (CFDN) e tempos despendidos nas atividades de alimentação, ruminação e ócio de ovinos recebendo dietas com diferentes relação volumoso:concentrado e adição ou não de extrato de própolis vermelha

Variável	Dieta		Própolis		Valor de P			CV (%)
	70:30	30:70	Sem	Com	D ¹	P ²	D*P ³	
CMS (kg/dia)	815,8	986,8	904,8	897,8	<0,01	0,984	0,794	8,0
CFDN (kg/dia)	421,5	269,6	350,0	341,1	<0,01	0,528	0,862	11,4
Alimentação (min)	291,3	217,7	249,1	259,9	<0,01	0,889	0,822	19,1
Ruminação (min)	540,8	369,5	439,9	470,4	<0,01	0,772	0,231	12,6
Ócio (min)	607,9	852,8	751,0	709,7	<0,01	0,673	0,328	7,9

Alimentação (min./kg MS)	351,5	231,1	274,4	308,1	<0,01	0,121	0,368	20,1
Alimentação (min./kg FDN)	716,3	871,6	747,5	840,4	0,041	0,204	0,466	25,1
Ruminação (min./kg MS)	658,1	376,3	486,8	547,5	<0,01	0,030	0,176	14,1
Ruminação (min./kg FDN)	1343,2	1409,0	1316,4	1435,9	0,548	0,281	0,647	22,1

¹Efeito dieta; ²Efeito própolis; ³Interação dieta x própolis

Adição do extrato de própolis vermelha favorece o desenvolvimento de bactérias ruminais Gram negativas responsáveis pela degradação do amido e proteína provenientes da alimentação, e inibem o desenvolvimento de bactérias degradadoras de fibra (Stradiotti, et.al.2004).

Resultados semelhantes foram obtidos por Prado-Calixto et al (2017) os quais não encontram efeito da adição de propólis verde sobre os tempos despendidos em alimentação, ruminação e ócio.

A relação volumoso:concentrado afetou as variáveis alimentação e ruminação, estas apresentaram redução quando os animais recebiam dieta com relação volumo:concentrado (30:70) e elevação nos tempos despendidos na atividade de ócio. Este comportamento pode ser justificado devido a diferença nos teores de fibra em detergente neutro (FDN) da dieta de 52,97 e 30,54% (Tabela 3) para as dietas com relação volumoso:concentrado de 70:30 e 30:70, respectivamente. Com a elevação da FDN na dieta aumenta-se o espaço ocupado no trato digestório dos ruminantes pela fibra fazendo com que seja necessário maior mastigação para redução do tamanho de partícula e passagem através do trato digestivo.

Comportamento semelhante foi observado por Figueiredo et al. (2013) utilizando diferentes fontes de fibra na dieta de ovinos verificaram que com aumento no teor de fibra em detergente neutro (FDN) houve aumento no tempo de ruminação devido à maior necessidade de processamento da fibra.

A variável alimentação (min/kg MS e min/kg FDN) não foi influenciada com adição do extrato etanoico de própolis. Porém a dieta com relação

volumoso:concentrado 30:70 reduziu a variável alimentação (min/kg MS) devido ao tamanho das partículas dos alimentados triturados e fibra em detergente neutro em relação a dieta 70:30.

A adição de própolis elevou o tempo de ruminação (min./kgMS) de 486,8 para 547,5 minutos/kg de MS. Esse resultado possivelmente foi devido ação ionófora exercida pela própolis que inibem o desenvolvimento de bactérias celulolíticas (gram-negativa) responsáveis pela degradação da fibra.

As variáveis bolos/dia e mastigações/dia apresentaram valores superiores para os animais que receberam dietas com relação volumoso:concentrado 70:30, comportamento justificado pelo maior teor de fibra encontrado nessa dieta (Tabela 6). Resultado semelhantes foram obtidos por Figueiredo et al. (2013) que utilizando feno de Tifton 85 na dieta de ovinos em confinamento com relação volumoso:concentrado semelhantes a utilizada nesta pesquisa obtiveram valores de 860 bolos/dia e 38.160 mastigações/dia.

Tabela 6 - Quantidade de bolos ruminados/dia (Bolos/dia), tempo gasto/bolo (Tempo/bolo), e número de mastigações/dia de ovinos recebendo dietas com diferentes relação volumoso:concentrado e adição ou não de extrato de própolis vermelha

Variável	Dieta		Própolis		Valor de P			CV (%)
	70:30	30:70	Sem	Com	D ¹	P ²	D*P ³	
Bolos/dia	814,9	554,7	662,5	707,1	<0,01	0,294	0,929	17,5
Tempo/bolo (seg)	40,4	40,3	40,5	40,1	0,780	0,790	0,052	9,7
Mastigações /dia	43.596,1	31.045,9	35.156,6	39.485,4	<0,01	0,257	0,198	13,0

¹Efeito dieta; ²Efeito própolis; ³Interação dieta x própolis

A dieta com 70% de volumoso aumentou em 30% o número de bolos/dia e mastigações/dia quando comparado a dieta com 30% volumoso. Esse comportamento pode ser justificado possivelmente pela redução nos teores de fibra dieta com 70% de concentrado, o que reduz a necessidade de formação de bolos

para serem remastigados. Uma vez formado os bolos ruminais, estes apresentaram o mesmo tempo ($P>0,05$) para serem ruminados, com valores médios de 40,3 segundos cada. Valores semelhantes foram obtidos por Cirne et al. (2014) utilizando feno de amoreira na dieta de ovinos em confinamento os quais obtiveram valores de 40,02 segundos por bolos.

Houve interação do efeito da dieta x própolis na variável mastigações/bolo onde os animais que receberam a dieta com 70% de volumoso apresentaram maiores números de mastigações com adição de própolis (Tabela 6.1).

Tabela 6.1 - Desdobramento da interação entre as dietas com diferente relação volumoso:concentrado e a inclusão de extrato de própolis sobre o número de mastigações/bolo ruminado de ovinos recebendo dietas com diferentes relação volumoso:concentrado e adição ou não de extrato de própolis vermelha

Variável	Dieta	Própolis		Valor de P			CV (%)
		Sem	Com	D ¹	P ²	D*P ³	
Mastigações/bolo	70:30	50,5aB	57,1bA	0,343	0,255	0,028	9,6
	30:70	56,7aA	54,4aA				

¹Efeito dieta; ²Efeito própolis; ³Interação dieta x própolis; Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula na coluna, não diferem entre si. (Teste F, $p>0,05$).

Avaliando a própolis na dieta com 70 % volumoso, houve um aumento 6,6 mastigações/bolo com na adição do extrato etanoico da própolis, podendo ser influenciado pelo teor de fibra em detergente neutro na dieta que foi 52,89% e mudança da microbiota ruminal elevado teor de FDN, inibindo as bactérias gram positivas, responsáveis pela degradação da fibra. Com a ação bacteriostática que a própolis somando com o teor de fibra em detergente neutro na dieta aumentou o número de mastigações/bolo, que auxiliaram na taxa de degradabilidade do alimento, diminuindo o tamanho da partícula para auxiliar na digestão na microbiota do rúmen.

O comportamento ingestivo é afetado pelo consumo de fibra, que influencia a taxa de ingestão, a efetividade da mastigação e ruminação e, conseqüentemente, o rumem (Mousquer et.al. 2013).

A variável mastigações/bolo foi possível verificar que houve influência da dieta para o tratamento sem própolis, o qual aumentou em 6,2 mastigações/bolo da dieta 70 para 30% de volumoso. Esse comportamento pode ser justificado em função da redução do número de bolos ruminados por dia (Tabela 5) de forma a compensar o maior número de mastigações obtido para a dieta com maior participação de concentrado.

As variáveis números de períodos e tempo gasto em cada período de alimentação, ócio e ruminação não foram influenciadas pela própolis vermelha (Tabela 7).

Tabela 7 - Valores médios do número de períodos de alimentação (NPA), ruminação (NPR) e ócio (NPO), juntamente com o tempo de duração (minutos) dos períodos de alimentação (TPA), ruminação (TPR) e ócio (TPO) de ovinos recebendo dietas com diferentes relação volumoso:concentrado e adição ou não de extrato de própolis vermelha

Variável	Dietas		Própolis		Valor de P			CV (%)
	70:30	30:70	Sem	Com	D ¹	P ²	D*P ³	
NPA	6,1	7,0	6,7	6,4	0,113	0,761	0,083	22,1
NPO	13,8	15,3	14,1	15,0	0,016	0,177	0,282	11,6
NPR	9,2	9,9	9,3	9,8	0,108	0,281	0,154	12,8
TPA (min)	51,1	33,0	40,3	43,8	<0,01	0,948	0,065	23,7
TPO (min)	44,4	57,2	53,6	48,1	0,002	0,815	0,212	17,1
TPR (min)	62,0	37,4	50,5	48,9	<0,01	0,618	0,463	23,7

¹Efeito dieta; ²Efeito própolis; ³Interação dieta x própolis

Os animais que receberam dietas com 30% de volumoso apresentaram maior tempo de período de ócio e tempos gasto por cada período, este comportamento é reflexo da diferença entre as dietas, uma vez que animais recebendo dieta com elevada quantidade de concentrado devido a sua natureza física possuem rápida

ingestão refletindo em redução nos tempos gastos por período de alimentação e ruminação.

Parente et.al.(2016) ao avaliarem níveis crescente de concentrado sobre o comportamento ingestivo de ovinos observou que a medida que aumentava-se os níveis de suplementação havia redução no tempo de alimentação e ruminação, devido a ingestão rápida da dieta. Resultados semelhantes foram observado por Missio et.al. (2010), os quais verificaram redução nos tempos de permanência na atividade de alimentação e ruminação com elevação nos níveis de concentrado na dieta de novilhos.

A dieta com maior proporção de concentrado promoveu melhoria de 64,18 e 73,88%, nas eficiência de alimentação e ruminação em kg MS/hora, respectivamente(Tabela 8). Esse comportamento pode ser justificado em função do aumento no consumo de matéria seca dos animais com redução nos tempos de alimentação e ruminação.

Tabela 8 - Ingestão de MS e FDN (gramas/refeição), eficiência de alimentação e ruminação (kg MS e FDN/hora) e ruminação (kg de MS e FDN/bolo) de ovinos recebendo dietas com diferentes relação volumoso:concentrado e adição ou não de extrato de própolis vermelha

Variável	Dietas		Própolis		Valor de P			CV (%)
	70:30	30:70	Sem	Com	D ¹	P ²	D*P ³	
Eficiência de alimentação								
kg MS/hora	175,9	288,8	243,6	221,1	<0,01	0,302	0,427	24,4
kg FDN/hora	88,3	78,4	86,9	79,8	0,064	0,178	0,860	17,1
Eficiência de ruminação								
kg MS/hora	94,2	163,8	136,3	121,7	<0,01	0,046	0,866	14,9
kg FDN/hora	47,3	44,7	48,8	43,2	0,415	0,096	0,803	19,4
Ruminação								
g de MS/bolo	1,1	1,8	1,5	1,3	<0,01	0,013	0,191	13,9
g de FDN/bolo	0,53	0,50	0,54	0,48	0,327	0,095	0,295	19,1

¹Efeito dieta; ²Efeito própolis; ³Interação dieta x própolis

A ruminação é um mecanismo que auxilia na degradação e controle da utilização de alimentos com baixa digestibilidade. A adição da própolis diminuiu a eficiência de ruminação, inibindo as bactérias responsáveis pela degradação da fibra, minimizando o aproveitamento no trato gastrintestinal. Observamos ação ionófora da própolis, declinando a eficiência de ruminação em 14,6 kg MS/hora e ruminação em 0,2 g de MS/bolo.

O elevado consumo MS relacionado com a diminuição do tempo (min) alimentação e ruminação, elevaram a eficiência de ruminação e ruminação com dieta a 30% volumoso, devido ao tamanho de partícula e composição total da dieta na Tabela 4.

Comportamento semelhante aos obtidos nesta pesquisa foram encontrados por Parente et.al. (2016), os quais avaliaram níveis de inclusão de concentrado no comportamento ingestivo de ovinos, concluíram que os animais que receberam dieta com 40 % concentrado apresentaram eficiências de alimentação e ruminação de 149,33 g MS/hora e 92,40 g MS/ hora, respectivamente. No entanto quando os animais receberam dietas com dietas 80% de concentrado a eficiência de alimentação e ruminação elevaram-se para valores de 226,13 g MS/hora e 132,43 g MS/hora, respectivamente.

As eficiências de alimentação e ruminação em kg FDN/hora não foram influenciadas pelo tipo de dieta e pela adição de própolis. Esse comportamento pode ser justificado em função da redução observada no consumo de FDN e o aumento no tempo gasto pelos animais com alimentação e ruminação. O teor de FDN da dieta está associada a composição do alimento que representa valores 30,54 e 52,89 para relação volumoso:concentrado 30:70 e 70:30, respectivamente, e seu efeito sobre eficiência de alimentação e ruminação sobre variável FDN pode ser explicado pela diferença observada no consumo de MS, FDN, alimentação (min) e ruminação (min). Segundo Figueiredo et al., (2013) a eficiência de alimentação e ruminação em relação a FDN pode ser atribuído ao maior teor de fibra em detergente neutro na composição da dieta influenciando sobre o comportamento alimentar de ovinos.

Adição da própolis na relação volumoso:concentrado 70:30 diferiram na variável g FDN/refeição na Tabela 8.1. Esta informação pode ser relacionada com

pequena diferença na variável alimentação (min/kg FDN) com adição de própolis na Tabela 5.

Tabela 8.1 - Desdobramento da interação entre as dietas com diferente relação volumoso:concentrado e a inclusão de extrato de própolis sobre a ingestão de FDN (gramas/refeição) de ovinos recebendo dietas com diferentes relação volumoso:concentrado e adição ou não de extrato de própolis vermelha

Variável	Dieta	Própolis		Valor de P			CV (%)
		Sem	Com	D ¹	P ²	D*P ³	
g FDN/refeição	70:30	62,9aB	79,7bB	<0,01	0,342	0,004	19,7
	30:70	46,5aA	37,58aA				

¹Efeito dieta; ²Efeito própolis; ³Interação dieta x própolis; Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula na coluna, não diferem entre si. (Teste F, $p > 0,05$).

Todos os alimentos possuem em sua composição química valores de FDN, o qual é determinante nas variáveis comportamentais ingestivas. Na Tabela 6.1, todos os tratamentos diferem entre si, devido aos tratamentos apresentarem valores diferentes de para consumo de FDN na Tabela 3. O maior CFDN (kg/dia) apresentou valor superior com 70% de volumoso, isso ocasiona um maior consumo de g FDN/refeição, já que a fibra em detergente neutro representa o componente de baixa degradação no rúmen.

5. Conclusão

O extrato de própolis vermelha reduz a eficiência de ruminação de ovinos em confinamento.

6. Referencias bibliográficas

- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Rev. Bras. Zootec.**, v.29, p.236-242, 2000.
- CIRNE, L. L. A., SOBRINHO, A. G. SANTANA, V. T., SILVA, F. U., LIMA, N. L. L., OLIVEIRA, E., CARVALHO, G. G. P., ZEOLA, N. B. L., TAKAHASHI, R. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de amoreira. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 35, n. 2, p. 1051-1060, 2014.
- FIGUEIREDO, M. R. P., SALIBA, E. O. S., BORGES I., REBOUÇAS, G.M.N, AGUIAR e SILVA.F., SÁ, H. C. M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.65, n.2, p.485-489, 2013.
- HALL, M. B. Challenges with non-fiber carbohydrate methods. **Journal of Animal Science**. v.81, p. 3226–3232, 2003.
- IBGE,2015 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < www.sidra.ibge.gov.br>. Acessado em 04/08/2017.
- ÍTAVO C.C.B.F.; MORAIS M.G.; COSTA C.; ÍTAVO L.C.V.; FRANCO G.L.; SILVA J.A.; REIS F.A. Addition of propolis or monensin in the diet: Behavior and productivity of lambs in feedlot. *Animal Feed Science and Technology*, v.165, p.161-166, 2011.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, Lavras, 1992. **Anais...** Lavras, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219
- MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.;ALVES FILHO, D.C.; RESTLE, J.;ARBOITTE, M.Z.; SEGABINAZZI, L.R. Características da carcaça e da carne de tourinhos terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1610-1617, 2010.
- MOUSQUER, C.J.; FERNANDES A.G.; CASTRO,W,J,R.; HOFFMAM,A.; SIMIOMI, T.A.; FERNANDES, F.F.D. Comportamento ingestivo de ovinos confinados com

silagens. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.7, n.2) p. 301 – 322, 2013.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington: National Academy Press, 2000. 450p.

PARENTE, H.N., PARANTE, M.O.M., GOMES, R.M.S., SODRÉ, W.JS., MOREIRA FILHO, M.A., RODRIGUES, R.C., SANTOS, V.L.F., ARAUJO, J.S. Increasing levels of concentrate digestibility, performance and ingestive behavior in lambs. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.17, n.2, p.186-194 abr./jun., 2016.

Possamai, A.P.S., LALA, B., Pereira, V.V., Gomes, L.C., Silva, S.C.C., Modificadores da fermentação ruminal: uma revisão. *BioEng*, Tupã, v.5 n.2, p. 108-116, Mai/Ago., 2011.

PRADO-CALIXTO, O.P., MIZUBUTI, I.Y., RIBEIRO, E.L.A., PEREIRA, E.S., SILVA, R.T., CORLETTO, N.L., PEIXOTO, E.L.T., CARVALHO, L.N., NIBEI, A.K., MASSARO JUNIOR, F.L., SILVA, L.D.F., GALBEIRO, S. Comportamento ingestivo e parâmetros sanguíneos em ovinos que receberam dietas contendo aditivos à base de extratos de própolis em pó. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.69, n.2, p.381-390, 2017.

SAEG. Sistema para análises estatísticas, versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, UFV, 2007. CD-ROM.

SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, J. A., ÍTAVO, C. C. B. F., ÍTAVO, L. C. V., MORAIS, M. G., FRANCO, G. L., ZEOULA, L. M., HEIMBACH, N. S. Effects of dietary brown propolis on nutrient intake and digestibility in feedlot lambs. *R. Bras. Zootec.*[online]. 2014, vol.43, n.7, pp.376-381.

SILVA, R.R. SILVA, F.F.; PRADO, I.N. et al. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de Zootecnia**, v.55, n.211, p.293-296, 2006.

SNIFFEN, C.J., OCONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating caule diets. 2. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

STRADIOTTI JR., D.; QUEIROZ, A. C.; LANA, R. P.; PACHECO, C. G.; EIFERT, E. C.; NUNES, P. M. M. Ação da própolis sobre a desaminação de aminoácidos e a fermentação ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1086-1092, 2004.

TORETI, V.C., SATO, H.H., PASTORE, G.M., PARK, Y.K., Recent progress of propolis for its biological and chemical compositions and its botanical origin. Evid.-Based Complement. Alternat. Med., Department of Food Science, College of Food Engineering, State University of Campinas, Monteiro Lobato Street n.80, P.O. Box 6177, 13083-862 Campinas, SP, Brazil. 2013

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, *Proceedings...* Ithaca: Cornell University, p.176-185, 1999.