

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

FABIANE RODRIGUES FERREIRA

**CONSUMO DE MATÉRIA SECA E NUTRIENTES DE OVINOS ALIMENTADOS
COM RAÇÃO CONTENDO PRÓPOLIS VERDE COMO ADITIVO NATURAL DA
RAÇÃO**

PONTES E LACERDA – MT
Novembro/2020

FABIANE RODRIGUES FERREIRA

**CONSUMO DE MATÉRIA SECA E NUTRIENTES DE OVINOS ALIMENTADOS
COM RAÇÃO CONTENDO PRÓPOLIS VERDE COMO ADITIVO NATURAL DA
RAÇÃO**

"Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA".

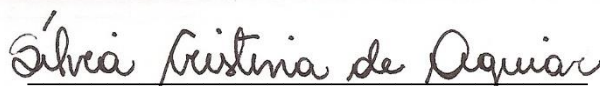
Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar

FABIANE RODRIGUES FERREIRA

**CONSUMO DE MATÉRIA SECA E NUTRIENTES DE OVINOS ALIMENTADOS
COM RAÇÃO CONTENDO PRÓPOLIS VERDE COMO ADITIVO NATURAL DA
RAÇÃO**

"Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia".

APROVADO EM: 18/11/2020



Prof.ª Dra. Sílvia Cristina de Aguiar
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Membro: Prof.ª Ma. Daniella Flávia Vilas Boas Lara



Membro: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron

A minha família, a qual sempre me incentivou;

Ao Geraldo Ferreira Sobrinho, meu pai;

A Elizabeth Rodrigues Ferreira, minha mãe;

A minha irmã Flávia e aos meus irmãos Flávio, Fábio e José Venâncio.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me fortalecido ao ponto de superar todas as dificuldades e por tornar possível a realização de um sonho muito importante em minha vida. Agradeço também por toda saúde que me deu, não somente nestes anos como universitária, mas em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais Geraldo e Elizabeth pelo incentivo e sustento, que mesmo de longe não mediram esforço para me ajudar, saiba que sou muito grata a vocês. Aos meus irmãos Flávio, Fábio, José Venâncio e principalmente a minha irmã Flávia, que me guiou e me fez acreditar no meu sonho, e não media esforços para me ajudar. Obrigada de coração, amo vocês.

À Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, por ter possibilitado a realização deste trabalho, por ter me dado a oportunidade de chegar até aqui. Aos professores do curso de Zootecnia da UNEMAT pelos ensinamentos e conhecimentos compartilhados, a vocês meu muito obrigada.

A Profa. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar pelo exemplo de pessoa, dedicação, incentivo, por todo apoio e paciência. Por ter participado da minha formação acadêmica, por me orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e por toda confiança depositada em mim. Saiba que a senhora não foi somente uma professora e sim uma grande amiga. Meu muito obrigada.

Agradeço aos meus amigos que a universidade me proporcionou, o famoso grupinho “Os 7ops”, Andressa, Anderson, Joice, Karollayne, Rayane e Tatielle. A todos vocês, um eterno agradecimento, e onde for eu irei lembrar de todos, das brincadeiras, das desavenças, das opiniões e concelhos, e peço a Deus que guarde, proteja e ilumine cada um de vocês.

Ao Campex pela moradia pois sou muito grata a esse lugar, foram cinco anos, dividindo os melhores momentos. Aos amigos que ele me proporcionou Lucas Santos, Fernanda, Jefferson e Taís. Minhas amigas de República que compartilharam alegrias e tristezas, principalmente a república “KAFE”, Karollayne, Andressa e Eliane. E a todos aqueles que fizeram parte da minha vida durante esta trajetória Amanda, Katryn, Thaylise. Peço desculpas aqueles que acabei esquecendo aqui.

Ao grupo de pesquisa do LAANA por toda amizade e experimentos realizados juntos, e a todos os voluntários que estiveram presentes neste experimento.

Dedico-lhes de coração!

*O sucesso é a soma de pequenos esforços
repetidos dia após dia.*
(Robert Collier)

RESUMO

Objetivou-se avaliar o consumo de matéria seca (MS) e nutrientes através de doses crescentes de própolis verde oriunda do alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) como aditivo natural na ração de ovinos. Foram utilizados 4 ovinos machos, sem raça definida, pesando 26,0 kg de peso corporal (PC) e distribuídos em um quadrado latino 4 × 4. A dieta experimental foi formulada com 65% de feno de capim Tamani (*Panicum maximum* cultivar BRS Tamani) e 35% concentrado, constituído de quirera de milho, farelo de soja e sal mineral com base na matéria seca (MS) para conter 13% de proteína bruta e 65% de nutrientes digestíveis totais. Os tratamentos experimentais diferiram com a inclusão ou não da própolis verde na ração dos animais, constituindo-se, portanto, em quatro tratamentos: sem adição de própolis (CON), adição de 200 mg de própolis (PRO2)/dia, adição de 400 mg de própolis (PRO4)/dia e adição de 600 mg de própolis (PRO6)/dia. O consumo diário foi estimado pela diferença entre o fornecido e as sobras no cocho. A adição de doses crescentes do extrato de própolis verde na ração não alterou ($P>0,05$) o consumo de MS e nutrientes, com exceção da fibra em detergente neutro (FDN). Os consumos de FDN em g/dia, %PC e $\text{g/kg}^{0,75}$ apresentaram comportamento cúbico. Para g/dia, observou-se com maior consumo (589,60 g/dia) para a dosagem de 95,0 mg de própolis verde/dia e menor consumo (316,34 g/dia) para a dosagem de 452,0 mg de própolis verde/dia. Para %PC houve maior consumo (2,01% PC) para a dosagem de 95 mg de própolis verde/dia e menor consumo (0,01% PC) para a dosagem de 324 mg de própolis verde/dia. Contudo para $\text{g/kg}^{0,75}$, verificou-se maior consumo (52,34 $\text{g/kg}^{0,75}$) para a dosagem de 600 mg de própolis verde/dia e menor consumo (30,93 $\text{g/kg}^{0,75}$) para a dosagem de 416 mg de própolis verde/dia. Esses resultados indicam que a própolis utilizada teve ação inibitória sobre os microrganismos que degradam a fibra, o que reduziu o consumo de FDN na dose de 400 mg de própolis/dia. Entretanto, devido a complexidade do uso da própolis verde na nutrição de ruminantes, sugere-se mais estudos sobre seu uso como aditivo nutrição de ruminantes.

Palavras-chave: Artepillin C. Fibra. Ingestão. Ruminantes. Volumoso

ABSTRACT

The objective was to evaluate the dry matter (DM) and nutrients intake through increasing doses of green propolis from *alecrim-do-campo* (*Baccharis dracunculifolia*) as a natural additive in sheep feed. Four male crossbred sheep were used, weighing 26 kg of body weight (BW) and distributed in a 4×4 Latin square. The experimental diet consisted of 65:35 forage-to-concentrate ratio, with the forage being Tamani grass hay (*Panicum maximum* BRS Tamani) and the concentrate consisting of ground corn, soybean meal and mineral salt (dry matter-based) to contain 13% of crude protein and 65% of total digestible nutrients. The treatments differed with or without the inclusion of green propolis in the animal feed, thus constituting four treatments: no propolis (Control, CON), 200 mg of propolis (PRO2)/day, 400 mg of propolis (PRO4)/day and 600 mg of green propolis (PRO6)/day. Daily feed intake was estimated by the difference between the supply and the leftovers in the trough. The addition of increasing doses of green propolis extract in the ration did not change ($P > 0.05$) the DM and nutrients intake, except for neutral detergent fiber (NDF). The NDF intake in g/day, % BW and $\text{g/kg}^{0.75}$ showed a cubic behavior. For g/day, it was observed a higher NDF intake (589.60 g/day) for the dosage of 95.0 mg of green propolis/day and lower intake (316.34 g/day) for the dosage of 452.0 mg of green propolis/day. For % BW, there was higher NDF intake (2.01% BW) for the dosage of 95 mg of green propolis/day and lower intake (0.01% BW) for the dosage of 324 mg of green propolis/day. As for $\text{g/kg}^{0.75}$, there was a higher NDF intake (52.34 $\text{g/kg}^{0.75}$) for the dosage of 600 mg of green propolis/day and lower intake (30.93 $\text{g/kg}^{0.75}$) for the dosage of 416 mg of green propolis/day. These results indicate that the propolis used had an inhibitory action on fiber-degrading rumen microorganisms, which reduced the intake of NDF at 400 mg of propolis/day. However, due to the complexity of using green propolis in ruminant nutrition, further studies on its use as a ruminant nutrition additive are suggested.

Keywords: Artepillin C. Feed intake. Fiber. Forage. Ruminants

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 ADITIVOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL	12
2.1.1 Ionóforos.....	13
2.1.2 Probióticos.....	14
2.1.3 Prebióticos	15
2.2 PRÓPOLIS	15
2.2.1 Própolis e seu uso como aditivo na nutrição de ruminantes.....	17
2.2.2 Tipos de própolis.....	19
2.2.3 Própolis verde	20
2.3 CONSUMO DE ALIMENTOS	21
2.4 FATORES QUE INFLUENCIAM O CONSUMO DE ALIMENTOS.....	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

O maior objetivo da nutrição é a eficiência na produção animal e, com este intuito, são lançados recursos para manipular a fermentação ruminal, como o uso dos aditivos na dieta. Os aditivos são ingredientes com ou sem valor nutricional que, ao serem fornecidos aos animais, promoverão aumentos metabólicos digestivos, auxiliando no incremento produtivo (BERCHIELLI; BERTIPAGLIA, 2010).

O principal efeito dos aditivos é a melhoria da conversão alimentar ou ganho de peso, embora benefícios secundários possam ocorrer, tais como: redução da incidência de acidose, coccidiose, timpanismo, abscesso de fígado e outros (NICODEMO, 2001). Muitos aditivos têm sido pesquisados para atuar na manipulação dos parâmetros ruminais com objetivo de intensificar a atividade microbiana e consequente aumento da eficiência digestiva dos ruminantes (FRANÇA; RIGO, 2011).

Os microrganismos do trato gastrintestinal dos ruminantes são responsáveis por influenciar os fatores microbiológicos, fisiológicos e bioquímicos em seu hospedeiro, assim existe uma preocupação especial com o uso de aditivos na alimentação animal (TANNOCK, 1998).

É crescente a expectativa do uso da própolis como um aditivo na nutrição de ruminantes, por tratar-se de um produto natural e relativamente atóxico, com a possibilidade de alterar a emissão de metano na atmosfera pelos animais (BERCHIELLI; BERTIPAGLIA, 2010).

A própolis é uma substância resinosa colhida pelas abelhas melíferas de diferentes exsudatos de plantas, tais como secreções de árvores, folhas e flores. A vantagem é que a própolis é um produto natural, não sendo classificada como antibiótico, e seu uso não é proibido, o que estimula a realização de mais pesquisas nessa área (STELZER, 2009). Dentre os diferentes tipos de própolis, uma se destaca por seus maiores efeitos no metabolismo animal, a própolis verde. A origem botânica da própolis verde é principalmente de exsudatos de resina coletados do alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) (PARK; ALENCAR; AGUIAR, 2002).

Uma das vantagens da utilização da própolis é que efeitos similares aos dos antibióticos ionóforos são comprovados (STELZER, 2009). Kunkle et al. (1998), descreveram que quando os ionóforos são utilizados como aditivo em dietas alto grão, geralmente reduzem a ingestão de alimento cerca de 8 a 10%, assim melhoram a conversão alimentar, o que pode manter ou aumentar o ganho médio diário - GMD, e ainda não afetar as características de carcaça.

Desta forma, objetivou-se avaliar o consumo da matéria seca (MS) e nutrientes em dietas com doses crescentes de própolis verde oriunda do alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) como aditivo na alimentação de ovinos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos últimos anos vem ocorrendo um aumento no consumo de produtos de origem animal, esse fato tem levado os consumidores a se atentar cada vez mais a qualidade e a segurança alimentar sobre os alimentos de origem animal. Sendo assim, muitas pesquisas têm sido realizadas com o intuito de desenvolver um aditivo natural, 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 (AGUIAR et al., 2012).

2.1 ADITIVOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

A Instrução Normativa 13/04 (alterada pela Instrução Normativa nº 44/15) define aditivo para produtos destinados à alimentação animal como “substância, microrganismo ou produto formulado, adicionado intencionalmente aos produtos, que não é utilizado normalmente como ingrediente, podendo ter ou não valor nutritivo e que melhore as características dos produtos destinados à alimentação animal, melhore o desempenho dos animais sadios ou atenda às necessidades nutricionais” (BRASIL, 2020).

Os aditivos são classificados como tecnológicos, sensoriais, nutricionais e zootécnicos. Os aditivos tecnológicos, referem-se a qualquer substância adicionada ao produto destinado à alimentação animal com fins tecnológicos, tais como conservantes, antioxidantes, entre outros. Aditivos sensoriais compreendem a qualquer substância adicionada ao produto para melhorar ou modificar as propriedades organolépticas ou as características visuais dos produtos. Aditivos nutricionais, são toda substância utilizada para manter ou melhorar as propriedades nutricionais do produto. E os aditivos zootécnicos, referem-se a substância utilizada para influir positivamente na melhoria do desempenho dos animais; (BRASIL, 2020).

De acordo com Soares et al. (2015) alguns cuidados devem ser tomados, como fazer a avaliação da qualidade e a pureza de alguns aditivos, verificar e respeitar o tempo de carência

no caso do uso de medicamentos antibióticos e avaliar o melhor nível de aditivos a serem suplementados.

Alguns aditivos são proibidos no Brasil, como é o caso dos anabolizantes e hormônios, como promotores de crescimento. Cada aditivo tem uma característica e uma limitação na alimentação. Os aditivos que são liberados para o uso na alimentação animal no Brasil são os ionóforos, enzimas fibrolíticas, tampões, leveduras, própolis, lipídios entre outros (OLIVEIRA; ZANINE; SANTOS, 2005).

De acordo com Marino e Medeiros (2015), há vários compostos que apresentam propriedades e que têm potencial para serem utilizados como aditivos na nutrição de ruminantes. Porém, o desafio da pesquisa nesta área está em distinguir os compostos que melhorem a fermentação ruminal (diminuição da produção de metano e amônia sem alterar a produção dos ácidos graxos de cadeia curta) e que mantenham os resultados obtidos *in vitro* quando realizados *in vivo*.

No Brasil o uso de aditivos na nutrição de ruminantes ainda é pequeno e, um dos maiores desafios do pecuarista, é selecionar aqueles que realmente funcionem. Muitos aditivos esperam ainda por serem melhor compreendidos, de modo a serem usados no momento e na forma que realmente faça diferença (MARINO; MEDEIROS, 2015).

2.1.1 Ionóforos

Os ionóforos, principalmente a monensina, são os aditivos mais pesquisados em dietas de ruminantes (ZANINE; OLIVEIRA; SANTOS, 2006). A monensina sódica é o aditivo mais utilizado, comercializado com o nome de “Rumensin” (produto com 10% de monensina) (SALMAN; PAZIANI; SOARES, 2006). De acordo com Oliveira et al. (2004), a monensina é fornecida em dietas para animais que consomem grande quantidade de grãos, em que pequena economia na hora da aquisição dos alimentos, para os grandes produtores de carne ou leite, se torna importante. A monensina tem sido testada com a finalidade de diminuir perdas de energia e melhorar o ganho de peso (PRADO et al., 2010).

Segundo Moraes, Berchielli e Reis (2006), os efeitos dos ionóforos podem ser apresentados resumidamente como: aumento na eficiência do metabolismo da energia das bactérias ruminais ou do animal, alterando a proporção dos ácidos graxos de cadeia curta

(AGCC) produzidos no rúmen (aumento de propionato, redução de acetato e butirato) e diminuindo a produção de metano; reduzem a degradação de proteína do alimento e podem diminuir a síntese microbiana, aumentando a quantidade de proteína de origem alimentar que chega ao intestino delgado; ajudam na diminuição das incidências de acidose e timpanismo.

Os ionóforos no rúmen se destacam por promoverem mudanças na população microbiana, 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 (GONSALVES NETO; PEDREIRA, 2009).

2.1.2 Probióticos

Segundo Berchielli e Bertipaglia (2010), os probióticos são cepas específicas de microrganismos vivos, que agem como auxiliares na recomposição da flora microbiana do trato digestório dos animais, diminuindo o número dos microrganismos patogênicos ou indesejáveis. Os microrganismos mais comuns utilizados como probióticos são os componentes não patogênicos da microbiota normal, como bactérias ácido-lácticas (onde os principais gêneros são *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus* e *Enterococcus*) e algumas espécies de leveduras como *Saccharomyces* (SAFRA et al., 2018).

Na medicina humana, os probióticos são utilizados na prevenção e tratamento de doenças, na regulação da microbiota intestinal, em distúrbios do metabolismo gastrointestinal, e na inibição da carcinogênese. Porém, na medicina veterinária, além dessas aplicações, também podem ser utilizados como promotores de crescimento, constituindo-se em uma alternativa aos antibióticos, onde o uso irregular pode selecionar cepas resistentes (COPPOLA; TURNES, 2004).

Para fornecer bactérias probióticas para os ruminantes elas devem passar pelo processo de desidratação, chamado liofilização (desidratação realizada em baixas temperaturas), deixando as bactérias vivas em estado latente. Assim que os ruminantes ingerem o probiótico no alimento, como a ração, sal mineral ou proteinado, as bactérias vão cair em seu *habitat*, tornando-se ativas novamente. No rúmen, essas bactérias vão equilibrar a microbiota digestiva e começam a se reproduzir mais rápido, assim aumentando o processo de digestão das fibras dos alimentos, aumentando a absorção dos nutrientes e a produtividade do animal (MONFERDINI; DUARTE, 2010).

De acordo com Monferdini e Duarte (2010), os probióticos podem ser aplicados de várias formas: adicionados às rações; na água de bebida; em cápsula gelatinosas; inoculação em ovos de aves embrionados e na cama usada de aves.

2.1.3 Prebióticos

Os prebióticos são compostos que não sofrem digestão por enzimas, sais e ácidos produzidos pelo trato gastrointestinal do animal, mas sofrem a fermentação pela microbiota. Os prebióticos estimulam o crescimento de uma microbiota desejável e fornecem nutrientes para estes microrganismos específicos presentes no intestino ativando, assim, o metabolismo de grupos de bactérias que são benéficas ao trato gastrointestinal, agindo intimamente relacionado aos probióticos, constituindo o "alimento" das bactérias probióticas (NÉVOA et al., 2013).

Atualmente, os prebióticos vêm sendo utilizados como alternativa aos promotores de crescimento com o objetivo de manter o equilíbrio benéfico da microbiota intestinal, especialmente em animais jovens ou em condição de estresse. Os efeitos do uso de prebióticos são evidenciados pelo crescimento das populações microbianas benéficas, pela melhora nas condições luminiais, nas características anatômicas do trato gastrointestinal (TGI) e no sistema imune e, em alguns casos, pela melhora no desempenho animal (SILVA; NORNBORG, 2003).

2.2 PRÓPOLIS

Entre os produtos apícolas tais como mel, geleia real, cera, aptoxina e pólen, a própolis vem se destacando por suas propriedades terapêuticas, como sua atividade antimicrobiana, anti-inflamatória, cicatrizante e anestésica. Os flavonoides, ésteres e derivados do ácido cafeico são considerados os principais compostos responsáveis pelos efeitos antimicrobianos e anti-inflamatórios (OLIVEIRA; ZANINE; SANTOS, 2005).

O termo própolis vem sendo utilizado em várias publicações para indicar o produto final depositado nas colmeias pelas abelhas campeiras, onde a função final na colônia fica a cargo das abelhas mais jovens que executam tarefas internas (TEIXEIRA et al., 2003). A palavra

própolis é um termo que deriva do grego *pró* (“em frente de”, “em defesa de”) e *polis* (“comunidade” ou “cidade”) e é uma substância utilizada para a defesa e proteção da colmeia. A própolis é conhecida desde os tempos antigos no Egito, alguns milênios antes de Cristo, a própolis já era utilizada pelos sacerdotes responsáveis pela medicina da época, e também, se utilizava para mumificar os cadáveres das pessoas importantes (WIESE, 2000).

De acordo com Pinho Filho (1998), a própolis é um produto de origem vegetal derivada de substâncias resinosas, gomosas e balsâmicas, coletadas pelas abelhas de brotos, troncos, folhas, flores, exsudatos de plantas, além desses, as abelhas na colmeia acrescentam secreções salivares e ceras nas resinas para a elaboração final da própolis. As abelhas coletam esses materiais usando suas mandíbulas, onde raspam e o tornam maleável, assim manipulando com suas patas, até fixarem a própolis em suas corbículas (patas) (Figura 1), transportando-a até a colmeia.



Figura 1- Abelha *Apis Mellifera* carregando própolis em suas corbículas.
Fonte: Lara (2016)

As abelhas utilizam a própolis com o intuito de fechar as frestas ou reparar danos sofridos pela colmeia, evitando assim, a entrada de vento e principalmente de insetos. Além disso, esta substância também é utilizada para a proteção da colmeia contra a proliferação de microrganismos, incluindo fungos e bactérias e na mumificação de insetos invasores (MOURA, 2000).

A composição química da própolis irá depender da qualidade da flora local onde será feita a coleta, da distribuição geográfica e características climáticas da região (BANKOVA, 2005). Este fato resulta na diversidade marcante da composição química da própolis, especialmente de própolis originárias de regiões tropicais. Existe, também, diferença entre a própolis produzida pelas abelhas nativas e abelhas africanas (*Apis mellifera* L.) (SILVA et al., 2006).

De acordo com Freitas et al. (2009), a própolis é um produto natural, com a composição química muito complexa, sendo constituída de 55% resinas vegetais; 30% cera de abelhas; 8 a 10% de óleos essenciais e aproximadamente 5% de pólen. Além disso contém minerais como alumínio, cálcio, estrôncio, ferro, magnésio, silício, titânico, bromo, zinco, vitaminas A e todas do complexo B e ésteres cafeinados (COSTA; OLIVEIRA, 2005). De acordo com Khalil (2006) já foram identificados mais de 300 componentes em diferentes amostras de própolis.

A coloração da própolis varia de amarelo, parda, vermelho escuro, verde limão cinza esverdeado e café, de acordo com sua origem, a preferência do mercado oriental é a própolis esverdeada. A própolis dissolve-se bem em acetona, benzeno, hidróxido de sódio a 2% e álcool. O aroma é característico, balsâmico e resinoso e o sabor é forte e picante. Tanto o aroma quanto o sabor variam, dependendo da sua origem botânica (COUTO; COUTO, 2002).

2.2.1 Própolis e seu uso como aditivo na nutrição de ruminantes

Estudos têm demonstrado que a própolis atua sobre a inibição de bactérias *Gram*-positivas, sendo esperado que sua adição em cultivo de microrganismos ruminais iniba o crescimento de bactérias proteolíticas da mesma forma que o ionóforo monensina (OLIVEIRA et al., 2004).

Cottica et al. (2018) estudaram o efeito de extratos etanólicos de própolis sobre a atividade antioxidante e a oxidação lipídica no leite de vacas leiteiras da raça Holandesa e constataram que a adição da própolis à dieta aumentou a atividade antioxidante e pode aumentar a proteção do leite contra a oxidação lipídica.

Prado-Calixto et al. (2017), ao avaliarem os efeitos de um extrato de própolis (LLOSC2) sobre o comportamento ingestivo e os parâmetros sanguíneos em cordeiros alimentados com dieta concentrada, concluíram que o extrato de própolis utilizado não afetou o comportamento ingestivo, bem como os parâmetros hematológicos, bioquímicos e imunológicos. Os autores relataram que novas dosagens e teores alcoólicos podem ser testados, pois existem evidências de que o extrato de própolis também tem ação imunoestimulante.

Ao verificar a presença de algumas bactérias *Gram*-positivas e negativas no líquido ruminal de bovinos alimentados com própolis utilizando a técnica molecular da *Polymerase Chain Reaction* (PCR), Silva et al. (2016) concluíram que os aditivos de própolis podem influenciar as características da flora ruminal, alterando a composição de suas bactérias; porém

de maneira diferente do esperado, sugerindo que o mecanismo de atuação da própolis seja diferente do modo de atuação dos ionóforos, o qual seleciona bactérias Gram-positivas.

Aguiar et al. (2014) avaliaram os efeitos de compostos fenólicos de três produtos à base de própolis, com diferentes concentrações de própolis e níveis de álcool, sobre o consumo de ração, digestibilidade (ruminal e intestinal) e parâmetros sanguíneos em vacas leiteiras. Os autores concluíram que os produtos à base de própolis têm efeitos positivos no metabolismo proteico no rúmen, sem interferir em nenhum outro parâmetro avaliado. A concentração de própolis e o nível alcoólico utilizado neste estudo influenciam as quantidades de flavonoides e ácidos fenólicos nos produtos à base de própolis, o que pode interferir nos efeitos observados no metabolismo ruminal e nos parâmetros digestivos.

Heimbach et al. (2014) testaram o efeito de diferentes níveis de inclusão do resíduo da extração de própolis marrom na dieta de ruminantes, por meio de medidas de digestibilidade e produção de gás, onde foram avaliados cinco níveis de inclusão da própolis marrom sobre a digestibilidade *in vitro* dos nutrientes. O resíduo da extração de própolis marrom apresentou efeito sobre a digestibilidade ruminal *in vitro* da matéria seca e fibra em detergente neutro, e a digestibilidade total *in vitro* também apresentou diferença significativa para digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido.

Aguiar et al. (2012) estudaram em touros jovens confinados os efeitos de diferentes produtos à base de própolis em ração contendo a mesma razão volumoso: concentrado (50:50) sobre o desempenho, digestibilidade, produção microbiana e características de carcaça. Os autores observaram que a adição da própolis não afetou o desempenho produtivo, as características da carcaça, a digestibilidade total da matéria seca e nutrientes e a eficiência da síntese microbiana e sugeriram um estudo maior sobre as dosagens de extratos de própolis utilizados para este fim.

Faria et al. (2011) estudaram o efeito da adição do produto à base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos mestiços inteiros confinados sobre o comportamento e respostas imunes e sanguíneas. Os autores observaram que a própolis não influenciou os parâmetros sanguíneos, bioquímico, eritrocitário e imunológico, porém apresentou aumento das células leucocitárias.

Ríspoli et al. (2009) avaliaram o efeito de rações suplementadas com monensina ou produtos à base de própolis (LLOS), nas populações de protozoários ciliados no rúmen de bovinos e bubalinos. Foi observado que os aditivos monensina e que dois dos extratos de própolis estudados têm efeito redutor nas populações de ciliados no rúmen de bubalinos da raça Murrah, sendo o gênero *Entodinium* o mais representativo, tanto no rúmen de bovinos quanto

no de bubalinos. A população total de ciliados é maior em bubalinos do que em bovinos, independentemente da adição de monensina e de produtos LLOS à base de própolis.

Stradiotti Junior et al. (2004) realizaram um estudo para determinar a ação da própolis sobre a desaminação *in vitro* de aminoácidos e a fermentação ruminal em bovinos recebendo dieta contendo 35% de concentrado. Os autores observaram que a própolis foi eficiente em inibir a atividade de desaminação de aminoácidos pelos microrganismos ruminais tanto *in vitro* quanto *in vivo*, sendo este resultado de grande interesse à nutrição de ruminantes, em razão da proteína ser o nutriente mais oneroso na dieta desses animais, e também é fundamental que parte desse nutriente escape da fermentação pela microbiota ruminal, possibilitando acentuar a melhoria da eficiência produtiva dos ruminantes.

Oliveira et al. (2004) realizaram um estudo para avaliar a fermentação da proteína de três fontes de nitrogênio (tripticase ou hidrolisado de caseína, farelo de soja e farinha de peixe), com ou sem adição de própolis e monensina. Concluiu-se que a monensina e a própolis foram eficientes em reduzir a produção de amônia de fontes de proteína de maior degradabilidade. A própolis foi mais eficiente do que a monensina em manter maiores concentrações de proteína solúvel no início das incubações, pela redução da atividade de desaminação.

De acordo com Coelho et al. (2010) estudos têm mostrado que a própolis em ruminantes atua principalmente na redução da razão acetato: propionato no líquido ruminal, na redução do crescimento microbiano, atuando como substância ionófora, ou seja, atuando na permeabilidade da membrana citoplasmática bacteriana causando a dissipação do potencial de membrana. Também, atua inibindo o crescimento bacteriano, principalmente de bactérias Gram-positivas e algumas cepas de bactérias Gram-negativas.

2.2.2 Tipos de própolis

Park; Alencar e Aguiar (2002) classificaram a própolis brasileira em 12 grupos, onde cinco grupos foram encontrados no Sul do Brasil (grupo 3), um grupo no Sudeste do Brasil (grupo 12) e seis grupos no Nordeste do Brasil (grupo 6). Posteriormente Dausch et al. (2006) descreveram uma nova própolis em colmeias localizadas ao longo da praia e costa dos rios no Nordeste brasileiro, que foi classificada como própolis do grupo 13, denominada de própolis vermelha. De acordo com Dausch et al. (2008) a principal origem botânica da própolis

vermelha é a *Dalbergia ecastophyllum*. A própolis vermelha brasileira possui alta atividade antioxidante e antibacteriana (CABRAL et al., 2009).

Segundo Ferreira e Negri (2017) os dois principais tipos de própolis brasileira, verde e a vermelha, possuem composições químicas diferentes, porque são elaboradas usando diferentes espécies de plantas como fonte de resina, mas as duas possuem princípios ativos que exercem diversas atividades farmacológicas.

2.2.3 Própolis verde

A origem botânica da própolis verde é principalmente de exsudados de resina coletados do alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) (PARK; ALENCAR; AGUIAR, 2002). A espécie *Baccharis dracunculifolia* vem se destacando não somente por sua resina extraída, que é utilizada pelas abelhas para formar a própolis verde, mas também pelo seu óleo essencial muito utilizado na indústria de perfumaria (BUDEL et al., 2005). Contudo, em certas regiões brasileiras a *Baccharis dracunculifolia* é reconhecida por suas inúmeras propriedades biológicas, tais como antiviral, imunomoduladora, anti-inflamatória, anti-úlceras, antimicrobiana e antiparasitária, entre outras (SFORCIN et al., 2012).

De acordo com Sforcin et al. (2012), a própolis é denominada verde devido a sua origem botânica, pois as abelhas coletam os tecidos jovens contendo clorofila, como brotos vegetativos e folhas jovens de *Baccharis dracunculifolia*. Esta espécie se distribui da região Sudeste à região Sul do Brasil, indo até a Argentina, Uruguai, Paraguai e Bolívia (GOMES; FERNANDES, 2002).

A própolis verde típica se representa dura e quebradiça, onde é facilmente transformada em pó por moagem mecânica. Ela exala um agradável odor resinoso e a sua cor varia de amarelo-esverdeado a verde-escuro (Figura 2) (SALATINO et al., 2005).



Figura 2 - Própolis verde bruta oriunda de *Baccharis dracunculifolia*.

Fonte: Apiário Santo Antônio.

No meio de diferentes tipos de própolis produzidas no Brasil, a própolis verde ganhou preferência no mercado mundial de própolis. O Japão é o principal importador de própolis, com uma preferência pela própolis do Brasil (SALATINO et al., 2005). No Japão a própolis verde é bastante consumida como suplemento alimentar, também é utilizada na profilaxia de doenças devido as suas ótimas características organolépticas e em razão do menor teor de poluentes ambientais (SOUSA et al., 2007).

Para a produção da própolis verde, as áreas de cerrado, nas quais ocorre *B. dracunculifolia* nativa, devem ser preservadas para garantir a produção de própolis de alto valor comercial. Onde houver a presença de *B. dracunculifolia*, a abelha produzirá a própolis verde, independentemente da época do ano ou do estágio de crescimento da planta (SOUSA et al., 2007).

Segundo Oliveira et al. (2013), o Artepillin C é um dos principais compostos fenólicos encontrados na própolis verde brasileira, bem como em sua fonte botânica (*B. dracunculifolia*). O Artepillin C é o principal ingrediente responsável pelo sabor picante da própolis verde brasileira (HATA et al., 2012).

2.3 CONSUMO DE ALIMENTOS

As pesquisas na área de nutrição animal desempenham grande importância para o aumento da produção animal, desta forma, a utilização de metodologias que permite fornecer informações sobre dados a respeito dos ingredientes utilizados na alimentação animal e de que

forma a composição dos alimentos pode afetar o consumo animal. Como resultado final das pesquisas são geradas informações confiáveis e precisas que auxiliam na tomada de decisões (BERCHIELLI; GARCIA; OLIVEIRA, 2006).

O consumo é o componente que exerce papel de maior importância na nutrição animal, uma vez que determinará o nível de nutrientes ingerido e, conseqüentemente, o seu desempenho, saúde e produção (BERCHIELLI; GARCIA; OLIVEIRA, 2006).

O consumo voluntário é obtido pelo peso da matéria seca ingerida por um animal ou grupo de animais durante um determinado período de tempo, os mesmos têm acesso livre à comida e geralmente o consumo é apresentado na unidade de kg de MS/animal/dia, ou ainda em uma medida comparativa relativa ao seu peso corporal, ou peso corporal metabólico em % (NASCIMENTO; FARJALLA; NASCIMENTO, 2009). Então, o consumo nada mais é do que a ingestão de alimento para atender as exigências nutricionais que são requeridas pelo animal. Existem várias teorias propostas para prever o consumo de matéria seca em animais ruminantes (TEIXEIRA, 2001).

Silva (2010) descreveu que, na produção animal, a eficiência está diretamente relacionada à capacidade de consumo e à qualidade do alimento fornecido, bem como as características do animal. É necessário avaliar o potencial de consumo de matéria seca do indivíduo, o qual depende do estado fisiológico, da composição, qualidade e quantidade do alimento oferecido e da espécie animal, além reconhecer que esse potencial pode ser reduzido por doenças ou por estresse.

2.4 FATORES QUE INFLUENCIAM O CONSUMO DE ALIMENTOS

Macedo Júnior (2007) relatou que o consumo de alimentos é influenciado por vários fatores e, quando a densidade energética é mais baixa, como é o caso de dietas à base de volumosos, o consumo poderá ser limitado pelo efeito do enchimento. Os principais fatores que influenciam a quantidade de alimento a ser ingerida são as limitações relativas ao alimento, ao animal e ao manejo ou ao ambiente, ou seja, as condições de alimentação (Figura 2) (GONÇALVES; BORGES, FERREIRA, 2009).

O conhecimento sobre os fatores que restringem o consumo de forragem e demais alimentos, é de suma importância para auxiliar no estabelecimento de manejos que permitam superar limitações e melhorar a utilização dos alimentos. A ingestão de alimentos é influenciada

por muitos fatores, mas de uma forma em geral, a mesma está relacionada com as características dos alimentos e estado fisiológico do animal. Se os nutrientes estão presentes na alimentação, conforme as exigências do animal, então o consumo será ótimo, a menos que haja limitação física, pois, a distensão é o fator dominante que afeta a ingestão de rações com baixa qualidade (MAGGIONI et al., 2009).

Cavalcanti et al. (2008) descreveram que animais confinados gastam aproximadamente uma hora para consumir alimentos ricos em energia e, para alimentos que possuem baixo teor de energia e alto teor de fibra, gastam cerca de 6 horas para serem consumidos. Animais que consomem dietas com alto teor energético tendem a atingir a saciedade antes que a capacidade rúmen-retículo comece a ser o fator limitante de ingestão (MOBIGLIA; CAMILO; FERNANDES, 2013).

De acordo com Pereira et al. (2018) um dos limitadores do consumo é o teor de fibra da dieta. Em estudo Kozloski et al. (2006) concluíram que o aumento do teor de fibra (FDN) diminuiu o consumo de alimento e a oferta total de nutrientes ao animal, mas não influencia a digestão da fibra. Carvalho et al. (2014) relataram que a inclusão de níveis crescentes de concentrado na dieta de cordeiros causa diminuição no consumo de fibra e aumento na digestibilidade aparente dos nutrientes com exceção da fibra.

O consumo de alimentos pelos ruminantes também pode ser regulado por diversos mecanismos, por esta razão, o tamanho, a condição corporal, a capacidade de distensão ruminal, a raça e o “status” fisiológico são características que influenciam o consumo, pois alteram os requerimentos dos animais (PEREIRA et al., 2003).

Em animais alimentados com dietas com alto concentrado, geralmente, observa-se redução no consumo de alimentos, e aumento no ganho de peso e aumento na eficiência alimentar (consumo/ganho). Porém em animais a pasto, a monensina não reduz o consumo de alimento, e o ganho de peso é aumentado também como consequência de um aumento na eficiência alimentar (MORAIS; BERCHIELLI; REIS, 2006).

De acordo com Nascimento, Farjalla e Nascimento (2009) as mudanças bruscas na temperatura do ambiente também afetam de forma significativa o consumo voluntário dos animais, pois pode afetar a sua homeotermia, que é a capacidade de manter a sua temperatura corporal em níveis constantes, ou seja, manter a “temperatura ótima” para consumo, digestão, absorção e metabolismo.

Assim tendo todo o conhecimento sobre os reguladores de consumo permite maximizar o consumo, apresentando os melhores desempenhos biológicos (CARDOSO et al., 2014).

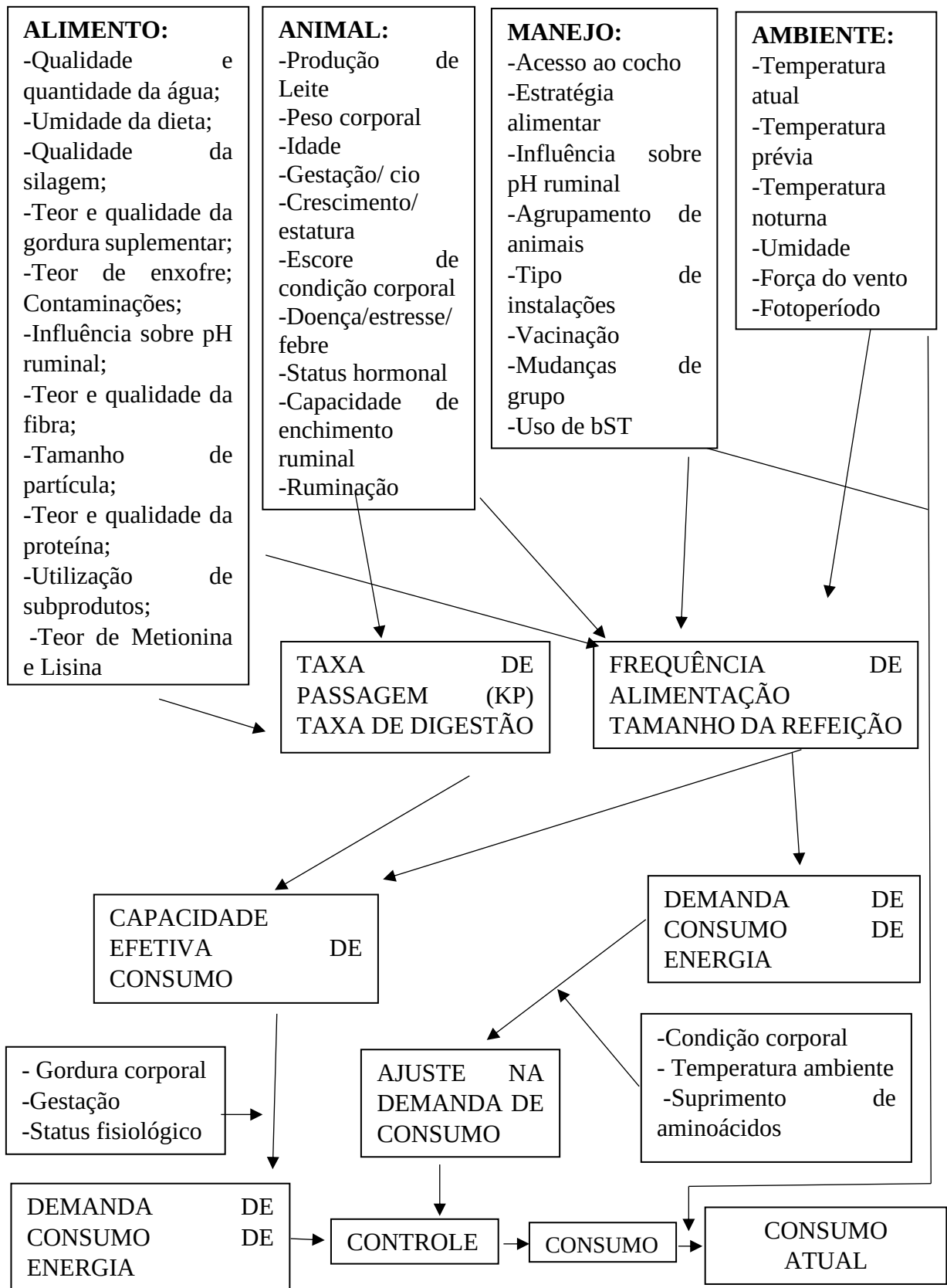


Figura 3- Controle do consumo de alimentos e fatores que afetam o consumo

Fonte: Adaptado de Gonçalves, Borges e Ferreira (2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no *Câmpus* Universitário de Pontes e Lacerda, no Setor de Metabolismo Animal (SEMA) e as análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), pertencentes ao Departamento de Zootecnia (DZO) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

Foram utilizados quatro ovinos machos, castrados, sem raça definida, com peso corporal (PC) médio de 26 kg. Os mesmos foram alojados em gaiolas metabólicas apropriadas para coleta de urina; cada gaiola possuía um bebedouro e um comedouro e o piso era de madeira ripada. Os ovinos foram vermifugados com produto a base de ivermectina quinze dias antes do início do período experimental.

A dieta dos animais foi constituída de 65% de volumoso e 35% de concentrado, sendo o volumoso utilizado o feno de capim Tamani (*Panicum maximum* cultivar BRS Tamani) e o concentrado foi constituído de 24% de milho triturado, 10% de farelo de soja e 1% de sal mineral. A dieta experimental foi formulada de acordo com as recomendações propostas pelo NRC (2007), contendo 65% de NDT e 13% de PB com base na MS (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição química e proporção dos ingredientes utilizados na dieta experimental.

	g/kg ¹									Dieta (%)
	MS	MO	PB	EE	FDN	FDA	CT	CNF	NDT ³	
Feno ²	874,8	917,8	68,7	7,7	834,4	491,5	841,4	7,0	47,99	65
Farelo de soja	894,8	931,2	459,1	19,9	115,3	103,2	452,2	336,9	785,9	10
Milho quirera	907,9	940,2	110,7	41,8	166,1	45,3	787,7	6,21	786,9	24
Supl. mineral ⁴	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Fonte: Elaborado pela autora.

¹MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; CT = carboidratos totais; CNF = carboidratos não-fibrosos; NDT = nutrientes digestíveis totais. ²Feno de capim Tamani (*Panicum maximum* cultivar BRS Tamani). ³Determinado segundo equações propostas por Kearl (1982). ⁴Composição do suplemento mineral (quantidade mínima por kg de produto): 74 g de fósforo, 142 g de cálcio, 138 g de sódio, 19 de enxofre, 12 g de magnésio, 6150 mg de zinco, 832 mg de manganês, 51 mg de cobalto, 136 mg de iodo, 25 mg de selênio, 820 mg de flúor.

Os tratamentos experimentais diferiram quanto ao nível de inclusão da própolis verde na ração dos animais constituindo-se, portanto, em quatro tratamentos: sem adição de própolis (Controle, CON), adição de 200 mg de própolis (PRO2)/ dia, adição de 400 mg de própolis verde (PRO4)/dia e adição de 600 mg de própolis verde (PRO6)/dia. A própolis foi fornecida no momento dos tratos diários, a fim de garantir a ingestão das quantidades de própolis estipuladas em cada tratamento.

O extrato de própolis verde comercial utilizado, denominado *Cytopropolis Biochance* (Nectar Farmacêutica Ltda., Belo Horizonte, MG, Brasil), é um extrato seco de própolis verde em pó obtido a partir do alecrim do campo (*B. dracunculifolia*) em áreas livres de poluição no estado de Minas Gerais. Seu processo de produção é certificado e auditado por instituições internacionais ISO9001 e GMP. A própolis se encontra em cápsulas contendo 700 mg de extrato seco, as quais foram abertas para liberação do extrato em pó e, posteriormente, foram maceradas e pesados para fornecer aos animais.

O experimento foi constituído de 4 períodos experimentais com 21 dias cada, onde 14 dias foram para adaptação dos animais e 7 dias para coleta. O fornecimento das rações foi realizado duas vezes ao dia às 07 h e às 17 h, sendo o volumoso e o concentrado misturados no comedouro. Os ovinos foram pesados no início e no fim de cada período experimental, para que fossem estimados o fornecimento de matéria seca das rações experimentais e a obtenção do peso metabólico dos animais. Durante o período de adaptação, a ração foi fornecida de maneira a ter 10% de sobras nos comedouros. No período de coleta, a ração foi restrita a 90% do consumo total, evitando excesso de sobras. As sobras do cocho foram coletadas e pesadas diariamente, para a determinação do consumo voluntário.

Durante o período de coleta, as sobras dos alimentos foram amostradas pela manhã e armazenadas em freezer (-10°C), para posterior análise laboratorial e determinação do consumo. O consumo diário foi estimado pela diferença entre o fornecido e as sobras no cocho, de maneira que, durante todo o período de coleta, foram obtidas amostras do alimento fornecido e das sobras e, ao final, foi elaborada amostra composta representativa por período, tratamento e animal. As amostras foram conservadas em sacos plásticos e devidamente identificadas e armazenadas em freezer (-10°C) para posteriores análises.

As amostras de alimentos e sobras foram descongeladas, pesadas e misturadas em proporções iguais para formarem amostras compostas de alimentos e sobras por período, tratamento e animal. As amostras de sobras foram pesadas em bandejas de alumínio e colocadas em estufa de ventilação forçada com temperatura controlada (50 a 55 °C) durante 72 horas, para determinação da pré-secagem.

Após a pré-secagem, as amostras de sobras foram moídas em moinho de martelo, utilizando peneira com crivos de 1 mm, e foram acondicionados em potes plásticos fechados e identificados por período, tratamento e animal para posterior análise. As amostras de alimentos também foram moídas e armazenadas em potes plásticos devidamente identificados.

As análises de matéria seca (MS, método nº 934.01), matéria orgânica (MO, método nº 924.05), proteína bruta (PB, método nº 920.87) e extrato etéreo (EE, método nº 920.85) das amostras foram conduzidas de acordo com AOAC (1990). A fibra em detergente neutro (FDN) foi determinada segundo Van Soest et al. (1991) e a fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com o método nº 973.18 (AOAC, 1990).

Os carboidratos totais (CT) foram obtidos por intermédio da seguinte equação: $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Matéria\ Mineral)$, (SNIFFEN et al., 1992).

O delineamento experimental utilizado foi um quadrado latino 4×4, com quatro tratamentos e quatro repetições. As análises estatísticas das variáveis estudadas foram interpretadas por análises de variância e regressão, utilizando o *software* estatístico Sisvar, Versão 5.6 (Ferreira, 2011), através do seguinte modelo: $Y_{ijk} = \mu + N_i + P_j + A_{ijk} + e_{ijk}$. Em que: Y_{ijk} = variável estudada no indivíduo k , do período j , recebendo o tratamento i com adição ou não de própolis verde; μ = constante geral da variável; N_i = efeito da dose i de própolis verde à ração ($i = 0; 200; 400; 600$ mg/dia); P_j = efeito do período j ; A_{ijk} = animal k , no período j , recebendo o tratamento com a dose i de própolis verde; e_{ijk} = erro aleatório associado à cada observação Y_{ijk} , foi utilizado nível de significância de 5%, com 10% de probabilidade como tendência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de doses crescentes (0, 200, 400 e 600 mg) de própolis verde ao dia na ração de ovinos não alterou ($P>0,05$) o consumo de MS, MO, PB, EE, FDA e CT expressos em g/dia, %PC e g/kg^{0,75} (Tabela 2). As médias obtidas para o consumo de MS em g/dia, %PC e g/kg^{0,75} foram de 966,85; 3,34 e 77,73; respectivamente.

Tabela 2. Consumo médio diário de matéria seca e nutrientes e coeficientes de variação (CV) de ovinos recebendo doses crescentes de própolis verde na ração.

Variáveis	Doses própolis verde (mg/dia)				CV %	Regressão
	0	200	400	600		
Consumo de MS						
g/dia	950,96	974,77	987,13	954,52	9,88	Y = 966,85
% PC	3,25	3,41	3,50	3,19	11,13	Y = 3,34
g/kg ^{0,75}	75,41	78,63	80,69	74,61	8,46	Y = 77,33
Consumo de MO						
g/dia	869,81	882,16	902,74	872,89	10,35	Y = 881,90
% PC	2,97	3,10	3,20	2,91	13,02	Y = 3,05
g/kg ^{0,75}	68,97	71,43	73,79	68,23	10,40	Y = 70,61
Consumo de PB						
g/dia	119,97	124,22	125,76	123,07	10,67	Y = 123,26
% PC	0,40	0,43	0,44	0,41	11,04	Y = 0,42
g/kg ^{0,75}	9,50	10,00	10,28	9,62	8,70	Y = 9,85
Consumo de EE						
g/dia	17,76	18,48	18,85	18,56	10,51	Y = 10,51
% PC	0,06	0,06	0,06	0,06	11,29	Y = 0,06
g/kg ^{0,75}	1,40	1,48	1,54	1,45	8,94	Y = 1,47
Consumo de FDN						
g/dia	522,36	532,32	334,75	507,98	10,67	Y = ¹
% PC	1,78	1,86	1,18	1,69	11,95	Y = ²
g/kg ^{0,75}	41,44	43,00	27,35	39,68	9,06	Y = ³
Consumo de FDA						
g/dia	303,36	297,81	303,56	286,03	11,80	Y = 297,69
% PC	1,02	1,04	1,07	0,95	11,51	Y = 1,02
g/kg ^{0,75}	23,92	24,09	24,81	22,34	9,39	Y = 23,79
Consumo de CT						
g/dia	732,03	748,21	758,07	731,25	9,78	Y = 742,39
% PC	2,50	2,61	2,69	2,44	11,24	Y = 2,56
g/kg ^{0,75}	58,05	60,38	61,96	57,15	8,51	Y = 59,39

Fonte: Elaborado pela autora

¹Y = 522,369534 + 1,532525X – 0,009823X² + 0,000012X³, r² = 1,0; ²Y = 1,787154 + 0,005529X – 0,000034X² + 0,000000X³, r² = 1,0; ³Y = 41,446591 + 0,126153X – 0,000780X² + 0,000001X³, r² = 1,0.

Lana et al. (2007) avaliaram os efeitos da adição de óleo de soja, extrato etanólico de própolis e própolis bruta moída na alimentação de cabras leiteiras sobre o consumo de MS e nutrientes e verificaram que o uso da própolis e óleo de soja na dieta não afetou o consumo pelos animais. O mesmo foi observado por outros autores em estudos com o uso da própolis para ruminantes (PRADO et al., 2010; ÍTAVO et al., 2011a; AGUIAR et al., 2014; YOSHIMURA et al., 2018). Entretanto, Ítavo et al. (2011b) constataram que cordeiros que receberam própolis verde na ração apresentaram maior consumo de MS do que aqueles que receberam monensina sódica e própolis marrom na ração. Valero et al. (2015), em estudo com bovinos confinados recebendo ração com adição de monensina ou produto a base de própolis, relataram diminuição no consumo de MS e melhora na eficiência alimentar dos animais que receberam a ração com os aditivos, quando comparados à dieta controle. É esperado que a monensina sódica reduza o consumo de MS pelo animal devido ao seu mecanismo de ação no rúmen, o qual se dá pela capacidade em inibir as bactérias Gram-positivas. A ação da própolis, no entanto, está diretamente relacionada com a concentração de flavonoides e ácidos fenólicos presentes no extrato obtido, a qual depende do tipo de própolis e forma de extração, o que leva a resultados diferentes quando utilizada na alimentação animal.

O consumo de MO apresentou médias, em g/dia, %PC e g/kg^{0,75}, de 881,90; 3,05 e 70,61; respectivamente. Ítavo et al. (2011a), Aguiar et al. (2014) e Yoshimura et al. (2018) também não observaram alteração no consumo de MO com a adição do extrato de própolis na ração. Contudo Silva et al. (2014), ao avaliarem a própolis marrom bruta ou na forma de extrato como um suplemento dietético para cordeiros confinados, observaram um maior consumo de MO (g/dia) com a própolis bruta, quando comparada aos demais tratamentos (controle, monensina e extrato). É importante salientar que os compostos ativos da própolis são liberados somente quando extraídos com algum tipo de solvente (água, etanol, água:etanol), sendo que o uso da própolis na forma bruta não promove efeito algum no metabolismo animal, uma vez que a cera presente em sua composição impossibilita a liberação de tais compostos. Valero et al. (2015) substituíram a monensina sódica por extrato de própolis na dieta de bovinos confinados e verificaram maior consumo de MO (kg/dia) na ração contendo própolis; o que já era esperado, uma vez que a monensina promove redução no consumo de ração.

As médias obtidas para o consumo de PB em g/dia, %PC e g/kg^{0,75} foram de 123,26; 0,42 e 9,85; respectivamente. Outros pesquisadores, ao testarem a própolis bruta ou na forma de extrato e compará-la com aditivos usuais na nutrição de ruminantes, também não observaram efeito da própolis sobre o consumo de PB (LANA et al., 2007; ÍTAVO et al. 2011a; AGUIAR et al., 2014; COSTA JÚNIOR et al., 2016; VALERO et al., 2016; ÍTAVO et al., 2019).

Entretanto Silva et al. (2014), ao estudarem a própolis marrom bruta e na forma de extrato na dieta de cordeiros, relataram maior consumo de PB para a própolis bruta quando comparada ao extrato. Essa diferença no consumo certamente se deve ao fato de a própolis em seu estado bruto inviabilizar a liberação dos seus compostos ativos (flavonoides e ácidos fenólicos), ao contrário do que ocorre quando se utiliza a própolis extraída em um determinado solvente (extrato).

O consumo de EE também não foi influenciado pela adição das doses crescentes de própolis à ração ($P < 0,05$; Tabela 2), com médias de 10,51 g/dia, 0,06 %PC e 1,47 g/kg^{0,75}. O mesmo foi observado por outros autores que testaram diferentes tipos de própolis em diferentes formas (bruta e extrato) em ensaios experimentais com ruminantes (ÍTAVO et al., 2011a; SILVA et al., 2014; COSTA JÚNIOR et al., 2016; VALERO et al., 2016; YOSHIMURA et al., 2018; ÍTAVO et al., 2019).

Houve influência das doses de própolis ($P = 0,0003$) sobre o consumo de FDN em g/dia. O consumo de FDN (g/dia) (Figura 3) apresentou comportamento cúbico ($Y = 522,369534 + 1,532525X - 0,009823X^2 + 0,000012X^3$, $r^2 = 1,0$), onde foi observado maior consumo (589,60 g/dia) para a dosagem de 95,0 mg de própolis verde/dia e menor consumo (316,34 g/dia) para a dosagem de 452,0 mg de própolis verde/dia.

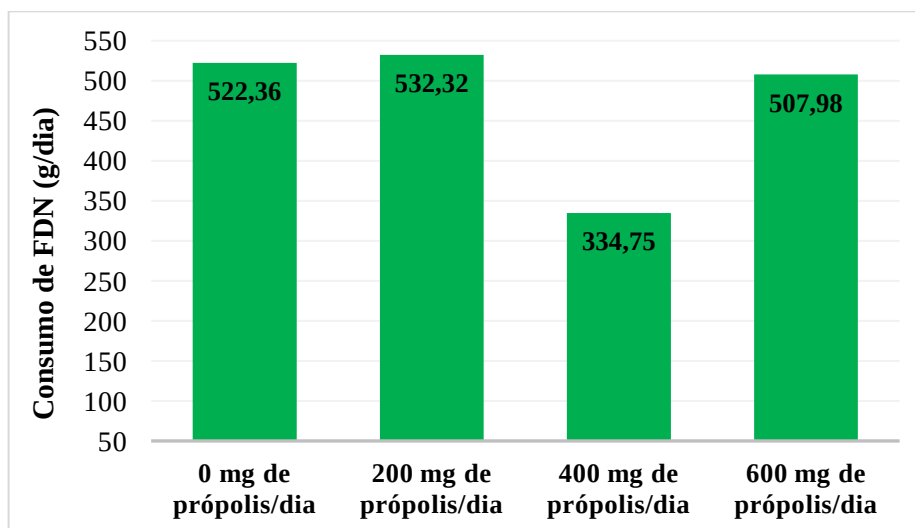


Figura 3 – Consumo de FDN em g/dia em função das diferentes doses (0, 200, 400 e 600 mg/dia) de própolis verde na ração.

Fonte: Elaborado pela autora

As doses de própolis verde também influenciaram ($P = 0,0015$) o consumo de FDN em %PC. Tal consumo (Figura 4) apresentou comportamento cúbico ($Y = 1,787154 + 0,005529X - 0,000034X^2 + 0,000000X^3$, $r^2 = 1,0$), onde foi observado maior consumo (2,01% PC) para a

dosagem de 95 mg de própolis verde/dia e menor consumo (0,01% PC) para a dosagem de 324 mg de própolis verde/dia.

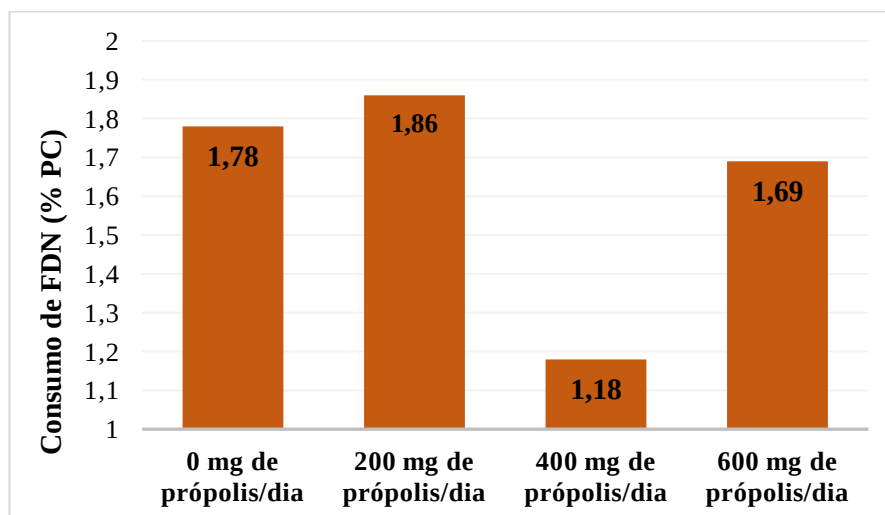


Figura 4– Consumo de FDN em % PC em função das diferentes doses (0, 200, 400 e 600 g/dia) de própolis verde na ração.

Fonte: Elaborado pela autora

Para o consumo em $\text{g/kg}^{0,75}$ da FDN dos ovinos também houve influência das dosagens de própolis ($P=0,0001$). O consumo em $\text{g/kg}^{0,75}$ da FDN (Figura 5) apresentou comportamento cúbico ($Y = 41,446591 + 0,126153X - 0,000780X^2 + 0,000001X^3$, $r^2 = 1,0$), onde foi observado maior consumo ($52,34 \text{ g/kg}^{0,75}$) para a dosagem de 600 mg de própolis verde/dia e menor consumo ($30,93 \text{ g/kg}^{0,75}$) da FDN para a dosagem de 416 mg de própolis verde/dia.

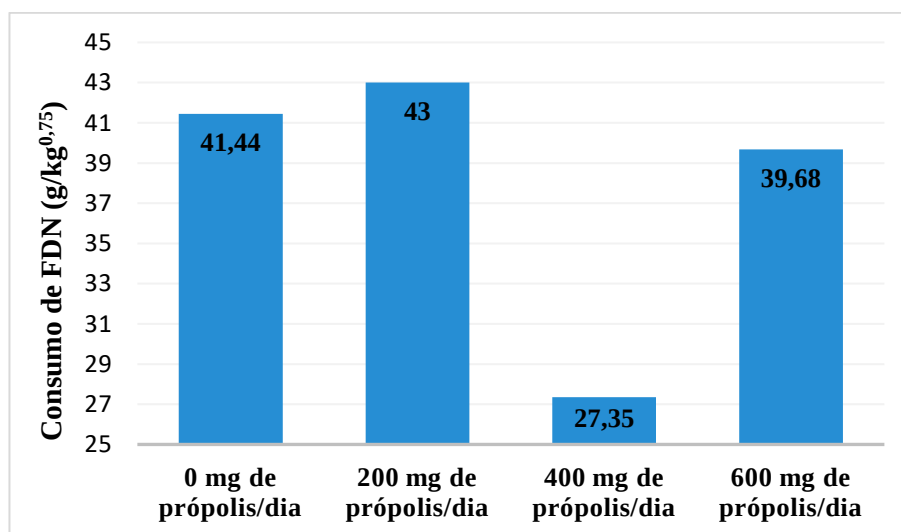


Figura 5– Consumo de FDN em $\text{g/kg}^{0,75}$ em função das diferentes doses (0, 200, 400 e 600 g/dia) de própolis verde na ração.

Fonte: Elaborado pela autora

O consumo de FDN foi influenciado pela adição das crescentes doses de própolis em todas as formas apresentadas para a ingestão de ração. Ressalta-se que o consumo de alimentos é proporcional ao PC (o qual está relacionado ao conteúdo estomacal) (VAN SOEST, 1982); porém o consumo relacionado ao “peso metabólico” ($\text{g/kg}^{0,75}$) é uma maneira de expressar o metabolismo energético como uma base de expressão da exigência de manutenção (WALDO, 1970), constituindo-se em ferramenta importante na avaliação da eficiência alimentar. Desta forma, podemos inferir que as diferenças observadas no consumo da FDN se devem primordialmente à adição da própolis à ração.

Ítavo et al. (2011b) testaram a própolis verde, própolis marrom e monensina sódica como aditivos na ração (50:50, Tifton 85: concentrado) de cordeiros confinados e relataram que a própolis marrom reduziu a ingestão de FDN em g/dia, %PC e $\text{g/kg}^{0,75}$ juntamente com a monensina, quando comparada ao controle e própolis verde. Porém, para a ingestão em $\text{g/kg}^{0,75}$, a própolis verde reduziu a ingestão de FDN na mesma proporção que a própolis marrom. Aguiar et al. (2014) avaliaram produtos à base de própolis verde, com concentrações de própolis e níveis alcoólicos diferentes, na ração (50:50, silagem de milho: concentrado) de vacas leiteiras e observaram que um dos extratos aumentou o consumo de FDN quando comparado ao controle e demais extratos, diferindo do observado no presente estudo.

O mecanismo de ação da própolis sobre os microrganismos ruminais ainda é desconhecido, porém, sabe-se que esta tem ação antimicrobiana sobre algumas bactérias e protozoários do rúmen. Aguiar et al. (2013) avaliaram a atividade antimicrobiana de três extratos de própolis verde em três concentrações crescentes sobre bactérias ruminais *in vitro* e verificaram que houve inibição de algumas cepas celulolíticas. As bactérias celulolíticas *Ruminococcus flavefasciens*, *Fibrobacter succinogenes* e *Butirivibrio fibrisolvens* foram as mais sensíveis aos extratos de própolis, sendo que esta última teve maior inibição no crescimento para a maior concentração dos extratos. A cepa *Ruminococcus albus* 7 apresentou menor sensibilidade aos extratos testados. Os autores verificaram também que, de maneira geral, o extrato com maior concentração de Artepillin C em sua composição (composto este marcador da própolis verde) foi o mais efetivo na inibição das cepas estudadas. De acordo com Kamra (2005), dentre as bactérias celulolíticas que colonizam o rúmen, 59,8% é representado por *R. albus* e *R. flavefasciens*; 19,2% por *F. succinogenes*, sendo que estas degradam celulose e 11,1% por *B. fibrisolvens*, que degrada hemicelulose. Com base nesses estudos, pode-se supor que o extrato de própolis na dose de 400 mg/dia influenciou negativamente na população dessas bactérias, reduzindo sua quantidade e, conseqüentemente, diminuindo sua ação sobre as partículas de fibra ingeridas. Com a menor ação desses microrganismos sobre o substrato

fibroso, as taxas de digestão e passagem foram reduzidas, levando ao efeito de “enchimento” do rúmen, o que reduziu o consumo de ração pelos animais que receberam as maiores doses dos extratos de própolis. Ressalta-se, também, que a própolis se mostrou eficaz na inibição da população de protozoários. Rísoli et al. (2009) e de Paula et al. (2016) verificaram redução na concentração de protozoários do gênero *Entodinium* ao utilizarem extratos a base de própolis em dietas com alta razão de forragem para búfalos. É importante salientar que os protozoários ingerem partículas de alimentos e degradam os principais componentes fibrosos dos vegetais, como celulose, hemicelulose e pectina (BERCHIELLI, 2006). Assim, além da ação antimicrobiana sobre as bactérias supracitadas, a própolis pode ter reduzido a população de *Entodinium* no rúmen, corroborando com os resultados obtidos para o consumo da FDN.

Durante a execução do presente experimento, o comportamento ingestivo dos ovinos foi avaliado. Apesar de não haver diferença significativa, foi observado menor tempo de ingestão de ração para a dose de 400 mg de própolis verde/dia, no período de 24 horas (SILVA, 2020), o que reforça a discussão sobre a ação da própolis sobre os microrganismos celulolíticos.

Apesar da própolis alterar o consumo de FDN, o mesmo não foi observado para a FDA, com as seguintes médias para seu consumo em g/dia, %PC e g/kg^{0,75}: 297,69; 1,02 e 23,79; respectivamente. Com a redução no consumo da FDN também era esperado redução no consumo da FDA. Como citado anteriormente, a própolis tem ação comprovada sobre as principais bactérias celulolíticas. Porém, Silva et al. (2016), ao avaliarem o efeito do uso de extratos de própolis verde sobre a presença de bactérias Gram-positivas e negativas no líquido ruminal de bovinos através de amplificação do gene 16S rDNA, relataram que, para um dos extratos testados, houve ausência total de amplificação para a espécie *Prevotella ruminicola*, indicando potente ação antimicrobiana da própolis sobre esta bactéria. A *P. ruminicola* é uma bactéria que degrada hemicelulose e que tem grande participação no líquido ruminal (KAMRA, 2005). Com base nesse estudo, supõe-se que, além da ação inibitória sobre algumas cepas que degradam celulose, a própolis verde apresentou ação antimicrobiana mais efetiva sobre a *P. ruminicola*, reduzindo a ação da mesma sobre a hemicelulose (presente em 41% da FDN do feno utilizado) e, conseqüentemente, afetando o consumo de FDN (devido a limitação física do retículo-rúmen). Como a FDA não contém hemicelulose, provavelmente a ação da própolis no rúmen não foi suficiente para restringir o consumo da FDA. Outro fator que pode ter contribuído a esse resultado é a concentração de lignocelulose presente no feno.

A influência da própolis sobre o consumo da FDN também pode ter sido potencializada pela elevada quantidade de fibra do volumoso utilizado no presente experimento. Aguiar et al. (2020) avaliaram doses crescentes de farelo de casca de maracujá na ração de ovinos confinados

sobre o comportamento ingestivo. Os autores utilizaram, como volumoso, a silagem de milho contendo 552,6 g de FDN/kg de silagem, com razão volumoso:concentrado idêntica à do presente estudo. Não houve diferença significativa para o tempo de consumo de ração, mas observa-se que no trabalho de Silva (2020), os animais passaram menos tempo ingerindo ração (196,25 minutos) do que o observado por Aguiar et al. (2020) que foi de 230,00 minutos. Para o tempo de ruminação, verificou-se comportamento inverso, onde Silva (2020) observou maior tempo e Aguiar et al. (2020) menor tempo de ruminação. Tal resultado reflete a qualidade inferior, em termos nutricionais, do volumoso aqui utilizado, o qual continha 834,4 g de FDN/kg de feno; o que certamente contribuiu para o consumo reduzido de ração em todos os tratamentos quando comparado à Aguiar et al. (2020).

O consumo de CT não foi alterado pela adição das doses crescentes de própolis verde na ração ($P < 0,05$; Tabela 2), com médias de 742,39 g/dia, 2,56 %PC e 59,39 g/kg^{0,75}. O mesmo foi observado em estudos utilizando a própolis como aditivo na ração de ruminantes (AGUIAR et al., 2014; COSTA JÚNIOR et al., 2016; VALERO et al., 2016; YOSHIMURA et al., 2018).

Apesar dos resultados obtidos, é importante salientar que o conhecimento em torno da ação da própolis sobre os microrganismos ruminais e, conseqüentemente, sobre o metabolismo do rúmen, ainda não está esclarecido. Os diferentes tipos de própolis, bem como as diferentes concentrações de própolis e solventes utilizados para a extração de seus compostos ativos, dificultam a interpretação dos resultados obtidos sobre os reais efeitos da própolis como um aditivo antimicrobiano. Entretanto, é sabido que a ação da própolis verde no rúmen gera resultados muito positivos no desempenho produtivo e na nutrição de ruminantes, e seu uso em mais pesquisas da área deve ser incentivado para melhor avaliação de seu papel como um aditivo natural.

5 CONCLUSÃO

As doses crescentes de própolis verde na ração de ovinos não alteram o consumo de MS e nutrientes. Com exceção ao consumo de FDN, a dose contendo 400 mg de própolis apresentou maior redução no consumo de FDN, porém, este efeito ocorreu na dose intermediária. Assim, sugere-se mais estudos, uma vez que o mesmo comportamento não foi observado na dose de 600 mg. Entretanto, deve-se atentar às concentrações de própolis, formas de extração e doses utilizadas na nutrição de ruminantes, pois tais fatores têm influência direta sobre a ação da própolis no rúmen.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, S. C.; GERON, L. J. V.; NUNES, G. M.; GARCIA, J.; CARVALHO, J. T. H. C.; SILVA, A. P. Feed intake of sheep receiving ration with addition of passion fruit peel meal. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 19, n. 1, p. 58-65, 2020.
- AGUIAR, S. C.; PAULA, E. M.; YOSHIMURA, E. H. SANTOS, W. B. R.; ERICA MACHADO, E.; VALERO, M. V.; SANTOS, G. T.; ZEOULA, L.M. Effects of phenolic compounds in propolis on digestive and ruminal parameters in dairy cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Maringá, v.43, n.4, p.197-206, 2014.
- AGUIAR, S. C.; ZEOULA, L. M.; FRANCO, S. L.; PERES, L. P.; ARCURI, P. B.; FORANO, E. Antimicrobial activity of Brazilian propolis extracts against rumen bacteria in vitro. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 29, p. 1951–1959, 2013.
- AGUIAR, S. C.; ZEOULA, L. M.; MOURA, L. P. P.; PRADO, I. N.; PAULA, E. M.; SAMENSARI, R. B. Performance, digestibility, microbial production and carcass characteristics of feedlot young bulls fed diets containing propolis. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, Maringá, v. 34, n. 4, p. 393-400, 2012.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Virginia, Washington: Arlington, 1990. 1298 p.
- BANKOVA, V. Recent trends and important developments in propolis research. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, v.2, n.1, p.2932, 2005a.
- BERCHIELLI, T. T.; BERTIPAGLIA, L. M. A. Utilização de aditivos na produção de bovinos de corte. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. p. 295- 330.
- BERCHIELLI, T. T.; GARCIA, A. V de, A. V.; OLIVEIRA, S. G de. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T. T., PIRES, A. V, A. V., OLIVEIRA, S. G de. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 397-422.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa 13/04 (Alterada pela Instrução Normativa nº 44/15). Aprova o regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal, apresentando os procedimentos a serem adotados na avaliação, registro, comercialização e uso dos aditivos na alimentação animal, a fim de garantir um nível adequado de proteção da saúde humana, dos animais e do meio ambiente. In: **Governo Federal**, 23 de abril de 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/aditivos>>. Acessado em: 20/07/2020.
- BUDEL, J. M., DUARTE, M. R.; SANTOS, C. A. M.; FARAGO, P.V.; MATZENBACHER, N.I. O progresso da pesquisa sobre o gênero *Baccharis*, Asteraceae: I - Estudos botânicos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 3, p. 268-271, 2005.

CABRAL, I. S. R.; OLDONI, T. L.C.; PRADO, A.; BEZERRA, R. M. N.; ALENCAR, S. M. Composição fenólica, atividade antibacteriana e antioxidante da própolis vermelha brasileira. **Química nova**, v. 32, n. 6, 1523-1527, 2009.

CARDOSO, E. S., SANTANA JÚNIOR, H. A.; SANTANA, E. O. C., FERREIRA, A. H.C.; MACIEL, M. S., OLIVEIRA, Z. F., FIGUEIREDO, C. B., BRITO, J. M. Reguladores de consumo de bovinos em pastagem: recentes avanços, **Revista Eletrônica Nutritime**, v.11, n.5, p. 3672– 3682, 2014, ISSN 1983-9006.

CARVALHO, D.M. G.; REVERDITO, R.; CABRAL, L. S.; ABREU, JG.; GALATI, R. L.; SOUZA A. L.; MONTEIRO, I. J. G.; SILVA, A. R. Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 5, p. 2649-2658, 2014.

CAVALCANTI, M. C.A.; BATISTA, A. M.V.; GUIM, A. LIRA, M.A.; RIBEIRO, V.L.; NETO, A.C.R. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma alimentados com palma gigante (*Opuntia* fi *Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelhade-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008.

COELHO, M. S.; SILVA, J.H.V.; OLIVEIRA, E. R. A.; AMÂNCIO, A.L.L.; SILVA, N.V.; LIMA, R.M. A própolis e sua utilização em animais de produção. **Archivos de Zootecnia**, v.59, p. 95-112, 2010.

COPPOLA, M. M.; TURNES, C. G. Probióticos e resposta imune. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.1297-1303, 2004.

COSTA JUNIOR., J. B. G.; ZEOULA, L. M.; FRANCO, S. L.; MOURA, L. P. P.; VALERO, M.V.; SIMIONI, F. L., PAULA, E. M.; SAMENSARI, R. B. Effect of propolis product on digestibility and ruminal parameters in buffaloes consuming a forage-based diet. **Italian Journal of Animal Science**, v.11, n.78, 2016.

COSTA, P. S. C.; OLIVEIRA, J. S. **Manual prático de criação de abelhas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 424 p.

COTTICA, S. M.; AMADO, D. A.V.; AGUIAR, S. C.; BOEING, J. S.; FRANCO, S. L.; ZEOULA, L. M.; VISENTAINER, J. V. Antioxidant activity and lipid oxidation in milk from cows with soybean oil and propolis extract added to their feed. **Food Science and Technology**. Campinas, v.39, n.2, p.467-474, 2018.

COUTO, R. H. N., COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2002, 191 p.

DAUGSCH, A.; MORAES, C. S.; FORT, P.; & PARK, Y. K. Brazilian Red Propolis—Chemical Composition and Botanical Origin. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, Campinas/SP v. 5, n. 4, p. 435–441, 2008.

DAUGSCH, A.; MORAES, C.S.; FORT, P.; PACHECO, E.; LIMA, I.B.; ABREU, J.A. & PARK, Y.K. 2006. Própolis Vermelha e sua origem botânica. **Mensagem Doce**. 89. Disponível em: <https://www.apacame.org.br/mensagemdoce/89/artigo.htm>. Acesso em: 01 de junho de 2019.

DE PAULA, E.M.; SAMENSARI, R.B.; MACHADO, E.; PEREIRA, L. M.; MAIA, F. J.; YOSHIMURA, E.H.; FRANZOLIN, R.; FACIOLA, A.P.; ZEOULA, L.M. Effects of phenolic compounds on ruminal protozoa population, ruminal fermentation, and digestion in water buffaloes. **Livestock Science**, v. 185, p. 136-141, 2016.

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

FERREIRA, J. M.; NEGRI, G. Composição química e atividade biológica das própolis brasileiras: verde e vermelha. **Acta Apicola Brasilica**, Pombal – PB, v. 06, n.1, p. 6 - 15, 2017.

FRANÇA, R. A.; RIGO, E. J. Utilização de leveduras vivas (*saccharomyces cerevisiae*) na nutrição de ruminantes. **FAZU**, Uberaba, n. 8, p. 187-195, 2011.

FREITAS, J. A.; ANTONANGELO, R. P.; RIBEIRO, J. L.; JOSLIN, M.; NOGUEIRA, S. R. P.; SOUZA, J. C. Extrato etanólico de própolis na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.2, p.333-343, 2009.

GOMES, V.; FERNANDES, G. W. Germinação de aquênios de *baccharis dracunculifolia* D.C. (Asteraceae). **Acta Botanica Basilica**, Belo Horizonte/MG, v. 16, n.4, p. 421-427, 2002.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, D. S. **Alimentos para gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009a. 568 p.

GONSALVES NETO, J.; PEDREIRA, M. S dos. Uso da própolis na nutrição de ruminantes. **Agropecuária científica no semi-árido**, Patos/PB, v.05, p. 16-21, 2009.

HATA, T.; TAZAWA, S.; OHTA, S., RHYU, M. MISAKA, T.; ICHIHARA, K. Artepillin c, a major ingredient of brazilian propolis, induces a pungent taste by activating trpa1 channels. **Plos One**, San Francisco, .7, n. 11, p. 1-7, 2012.

HEIMBACH, N.S.; ÍTAVO, C.C.B.F.; ÍTAVO, L.C.V.; FRANCO, G.L.; LEAL, C.R.B.; LEAL, E.S.2.; SILVA, P.C. G.; REZENDE, L.C. E SILVA, J.A. Residue from extraction of brown propolis in the diet to ruminants: in vitro digestibility and gas production. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, p. 259-267. 2014.

ÍTAVO, C. C. B. F.; MORAIS, M. G.; RAMOS, C. L.; ÍTAVO, L. C. V.; TOMICH, T. R.; SILVA, J. A. Green propolis extract as additive in the diet for lambs in feedlot, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.1991-1996, 2011a.

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**. Amsterdam., v. 165, n. 3-4, p. 161-166, 2011b.

ÍTAVO, C.C.B.F.; ÍTAVO, L. C.V.; ESTEVES, C.A.T.; SAPATERRO, G.A.; SILVA, J.A.; SILVA, P. C. G.; FERELLI, K.L.S.M.; ARCO, T.F.F. S. Influence of solid residue from alcoholic extraction of brown propolis on intake, digestibility, performance, carcass and meat characteristics of lambs in feedlot. **Journal of Animal and Feed Sciences**, v.28, p. 149–158, 2019.

KAMRA, D. N. Rumen microbial ecosystem. **Current Science**, v. 89, n. 1, 2005.

KHALIL, M. L. Biological activity of bee propolis in health and disease. **Asian Pac J Cancer Prev** V. 7, p. 22-31, 2006.

KOZLOSKI, G. V., TREVISAN, L. M., BONNECARRÈRE, L. M., HÄRTER, C. J., FIORENTINI, G., GALVANI, D. B., PIRES, C. C. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.893-900, 2006.

KUNKLE, W.E.; SAND, R.S.; RAE, D.O. Effects of body condition and productivity in beef cattle. Cooperative Extension Service Institute of food and Agricultural Sciences, **University of Florida**, p.1-12, 1998.

LANA, R. P.; CAMARDELLI, M. M. L.; RODRIGUES, M.T.; EIFERT, E. C DA; OLIVEIRA, M. V. M, STRADIOTTI JÚNIOR, D.; OLIVEIRA, J. S de. Óleo de soja e própolis na alimentação de cabras leiteiras: consumo de matéria seca e de nutrientes e parâmetros de fermentação ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.191-197, 2007.

LEÃO, M. I; VALADARES FILHO, S. C; RENNÓ, L. N; CECON, P. R; AZEVEDO, J A. G; GONÇALVES, L. C; VALADARES, R. F. D. Consumos e digestibilidade totais e parciais de carboidratos totais, fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos em novilhos submetidos a três níveis de ingestão e duas metodologias de digestas abomasal e omasal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.3, p.670-678, 2005.

MACEDO JÚNIOR, G. L.; ZANINE, A. M.; BORGES, I.; PÉREZ, J. R. O. qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, v. 17, n.1, p.7-17, 2007.

MAGGIONI, D.; MARQUES, J. A.; ROTTA, F. Z.; ITO, R. H.; PRADO, I. N. Ingestão de alimentos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 963-974, 2009.

MARINO, C. T.; MEDEIROS, S. R. Aditivos alimentares na nutrição de bovinos de corte. In: MEDEIROS, S. R. de; GOMES, R. da C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Brasília: Embrapa, 2015. 12 p.

MOBIGLIA, A. M.; CAMILO, F. R.; FERNANDES, J. J. R. Comportamento ingestivo e alguns reguladores de consumo de bovinos de corte. **PUBVET**, Londrina, v. 7, n. 17, Ed. 240, Art. 1585, 2013.

MONFERDINI, R.; DUARTE, K. M.R. Uso de probióticos na produção animal. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 35, Ed. 140, Art. 944, 2010.

MORAIS, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. Aditivos. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. p. 539-570.

MOURA, F. F. de. **Determinação das propriedades físico-químicas e biológicas da própolis produzida por *Apis mellifera* na região nordeste do Brasil**. 2000. 69 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2000.

NASCIMENTO, M. L. N.; FARJALLA, Y. B.; NASCIMENTO, J. L. Consumo voluntário de bovinos. REDVET. **Revista electrónica de Veterinária**. v. 10, n. 10, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids**. National Academy Press, 2007, 384 p.

NÉVOA, M. L.; JUNIOR CARAMORI, J.G.; VIEITES, F.M.; NUNES, R.V.; VARGAS JUNIOR, J. G.; KAMIMURA, R. Antimicrobianos e prebióticos nas dietas de animais não ruminantes. **Scientia Agraria Paranaensis – SAP**, v. 12, n. 2., p.85-95, 2013.

NICODEMO, M. L. F. **Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte**. Documento/Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS, 2001, 54 p. Disponível em:< https://www.researchgate.net/publication/319402022_Uso_de_aditivos_na_dieta_de_bovinos_de_corte > . Acesso em: 01 de abr. 2019.

OLIVEIRA, J. S.; ZANINE, A.; SANTOS, E. M. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. **Revista Electrónica de Veterinária**, v. 11, n. 11, p. 1-23, 2005.

OLIVEIRA, J.O.; LANA, R.P.; BORGES, A.C.; QUEIROZ, A.C.; ALMEIDA, I.C. Efeito da monensina e da própolis sobre a produção de amônia e degradabilidade, In vitro da Proteína Bruta de Diferentes fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.504-510, 2004.

OLIVEIRA, P. F.; LIMA, I. M. S.; MONTEIRO NETO, M. A. B.; BASTOS, J. K.; SILVA FILHO, A. A.; TAVARES, D. C. Evaluation of Genotoxicity and Antigenotoxicity of Artepillin C in V79 Cells by the Comet and Micronucleus Assays. **Journal Nutrition and Cancer**, v. 65, p. 1098-1103, 2013.

PARK, Y. K.; ALENCAR, S. M.; & AGUIAR, C. L. Botanical Origin and Chemical Composition of Brazilian Propolis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Campinas/SP, v.50, p. 2502–2506, 2002.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V. de; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L.D. F. Consumo voluntário em ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 191-196, 2003.

PEREIRA, G.F.;LIMA, P.O.; ASSIS, L.C.S.L.C.; EMERENCIANO NETO, J.V. Consumo de nutrientes, comportamento ingestivo e desempenho de ovinos alimentados com fenos de gramíneas tropicais em diferentes intervalos entre cortes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.70, n.3, p.897-904, 2018.

PINHO FILHO, R. **Criação de abelhas**. 2. Ed. Cuiabá: Sebrae/MT, 1998. 85 p.

PRADO, O. P. P.; ZEOULA, L. M.; MOURA, L. P. P.; FRANCO, S. L.; PRADO, I. N.; JACOBI, G. 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**, Viçosa, v. 39, n. 9, p. 2055-2065, 2010.

PRADO, O. P. P.; ZEOULA, L. M.; MOURA, L. P. P.; FRANCO, S. L.; PRADO, I. N.; GOMES, H. C. C. Digestibilidade e parâmetros ruminais de dietas à base de forragem com adição de própolis e monensina sódica para bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 6, p. 1336-1345, 2010.

PRADO-CALIXTO, O.P. P.; MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L. A.; PEREIRA E.S.; SILVA R.T.; CORLETTI, N.L.; PEIXOTO, E.L.T.; CARVALHO, L.N.; NIHEI, A. K.; MASSARO JÚNIOR SILVA, F.L. 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. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.69, n.2, p.381-390, 2017.

RÍSPOLI, T. B.; RODRIGUES, I. L.; MARTINS NETO, R. G.; KAZAMA, R.; PRADO, O. P. P.; ZEOULA, L. M.; ARCURI, P. B. Protozoários ciliados do rúmen de bovinos e bubalinos alimentados com dietas suplementadas com monensina ou própolis. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.44, n.1, p.92-97, jan. 2009.

SAFRA, M. E. B.; LEMOS, J. G. A.; TOSCANO, M.; BOTAZZARI, N.; MENOLLI, K. A. P. A utilização de probióticos e prebióticos em rações caninas e felinas. **Nutritime Revista Eletrônica**, Viçosa, v.15, n.01, p.8073-8080, 2018.

SALATINO, A.; TEIXEIRA, É. W.; NEGRI, G.; MESSAGE, D. Origin and Chemical Variation of Brazilian Propolis. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2, n.1, p. 33–38, 2005.

SALMAN, A. K. D.; PAZIANI, S. F. DE, SOARES, J. P. G. **Utilização de ionóforos para bovinos de corte**. Documentos / Embrapa Rondônia. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAF-RO-2010/14287/1/doc101-ionoforos.pdf>. Acesso em: 05 de abr. de 2019.

SFORCIN, J. M.; SOUSA, J. P. B.; FILHO SILVA, A. A.; BASTOS, J. K.; BÚFALO, M. C.; TONUCCI, L. R. SILVA da. **Baccharis dracunculifolia: uma das principais fontes vegetais da própolis**. São Paulo: Editora Unesp, 2012. 103 p.

SILVA, A. A. S. **Comportamento ingestivo de ovinos recebendo própolis verde oriunda do alecrim-do-campo (baccharis dracunculifolia) na ração**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, MT, 2020.

SILVA, J. A.; 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 43, n. 7, p.376-381, 2014.

SILVA, J. F. C. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**, Jaboticabal: FUNEP, 2011. p. 57- 78.

SILVA, J. L. **Níveis de proteína degradável no rúmen em dietas para cordeiros**. 2010. 62 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.

SILVA, L. P. da.; NORMBERG, J. L. Prebióticos na nutrição de não ruminantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.5, p.983-990, 2003.

SILVA, R. A.; RODRIGUES, A. E.; RIBEIRO, M. C. M.; CUSTÓDIO, A. R.; ANDRADE, N. E. D.; PEREIRA, W. E. Características físico-químicas e atividade antimicrobiana de extratos de própolis da Paraíba, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.6, p. 18842-1848, 2006.

SILVA, S. C. C.; ELIANE, G.; VESCOI, A. P. D.; BALINI, V.; ZEOULA, L. M.; TANAMATI, F.; GARCIA, A. L. S. Efeito do uso de própolis sobre a presença de bactérias gram-positivas e negativas no líquido ruminal de bovinos. **Acta Tecnológica**, v.11, n 2, 2016.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P.J.; Fox, D. G., Russell, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

SOARES, M. S.; SILVA, L. G.; FRAZÃO, O. S.; SILVA, A. L. N. Aditivos alimentares na nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 12, n. 4, p. 4162- 4174, 2015.

SOUSA, J. P. B.; FURTADO, N. A. J.C.; JORGE, R.; SOARES, A. E. E.; BASTOS, J., K. Perfis físico-químico e cromatográfico de amostras de própolis produzidas nas microrregiões de Franca (SP) e Passos (MG), Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.1, p. 85-93, 2007.

STELZER, F. S.; LANA, R. P.; CAMPOS, J. M. S.; MANCIO, A. B.; PEREIRA, J. C.; LIMA, J. G de. Desempenho de vacas leiteiras recebendo concentrado em diferentes níveis, associado ou não a própolis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1381-1389, 2009.

STRADIOTTI JUNIOR, D.; QUEIROZ, A. C.; LANA, R. P.; PACHECO, C. G.; DETMANN, E.; 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.

TANNOCK, G. W. Studies of the intestinal microflora: a prerequisite for the development of probiotics. **International Dairy Journal**, Huntington, v. 8, n. 5-6, p. 527-33, 1998.

TEIXEIRA, E. W.; MESSAGE, D.; MEIRA, R. M. S. A.; SALATINO, A. Indicadores da origem botânica da própolis: importância e perspectivas. **Boletim de Indústria Animal**, v.60, n.1, p.83-106, 2003.

TEIXEIRA, J. C. **Nutrição de Ruminantes**. Lavras. UFLA/Faespe. 2001. 183p. Curso de Pós-Graduação, lato-sensu (Especialização) à distância. Produção de Ruminantes.

VALERO, M.V.; FARIAS, M. S.; ZAWADZKI, F., PRADO, R. M.; FUGITA, C. A.; RIVAROLI, D. C.; ORNAGHI, M. G.; PRADO, I. N. Feeding propolis or essential oils

(cashew and castor) to bulls: performance, digestibility, and blood cell counts. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 29, n.4, p.33-42, 2016.

VALERO, M. V.; ZEOULA; L. M.; MOURA, L. P. P.; COSTA JÚNIOR, J. B. G.; SESTARI, B. B.; PRADO, I. N. Propolis extract in the diet of crossbred ($\frac{1}{2}$ Angus vs. $\frac{1}{2}$ Nellore) bulls finished in feedlot: animal performance, feed efficiency and carcass characteristics. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 1067-1078, 2015.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P. **Nutritional ecology of the ruminant**. Corvallis: O & Books, 1982.

WALDO, D. R. Factors influencing the voluntary intake of forages. In: **National conference on forage quality evaluation and utilization**, 1970, Lincoln: Proceeding. Lincoln: Nebraska Center for Continuing Education, 1970. p. F1-E12.

WIESE, H. **Apicultura novos tempos**. Guaíba: Agropecuária, 2000.424p.

YOSHIMURA, E. H.; SANTOS, N. W.; MACHADO, E.; AGUSTINHO, B. C. PEREIRA, L. M.; AGUIAR, S. C.; FRANZOLIN, R.; GASPARINO, E.; SANTOS, G. T.; ZEOULA, L. M. Effects of dairy cow diets supplied with flaxseed oil and propolis extract, with or without vitamin E, on the ruminal microbiota, biohydrogenation, and digestion. **Animal Feed Science and Technology**, v.241, p.163-172, 2018.

ZANINE, A. M.; OLIVEIRA, J. S.; SANTOS, E. M. Importância, uso, mecanismo de ação e retorno econômico dos ionóforos na nutrição de ruminantes. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v.3, n. 6, 2006.