



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (UESB)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO DE RUMINANTES

ELI SANTANA DE OLIVEIRA RODRIGUES

**PRÓPOLIS EM DIETAS DE VACAS LACTANTES EM
PASTEJO**

**ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL
2014**

ELI SANTANA DE OLIVEIRA RODRIGUES

PRÓPOLIS EM DIETAS DE VACAS LACTANTES EM PASTEJO

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Orientador: *D.Sc.* Fabiano Ferreira da Silva

Co-orientador: *D.Sc.* Robério Rodrigues Silva

ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL
2014

636.0855 Rodrigues, Eli Santana de Oliveira
R612p Própolis em dietas de vacas lactantes em pastejo. / Eli Santana de Oliveira
Rodrigues. - Itapetinga: UESB, 2014.
60f.

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB – *Campus* de Itapetinga. Sob a orientação do Prof. D.Sc. Fabiano Ferreira da Silva e co-orientação do Prof. D.Sc. Robério Rodrigues Silva.

1. Própolis - Ação antibiótica - Produto natural. 2. Vacas lactantes – Digestibilidade. 3. Alimentação animal – Concentrado - Substância ionófora. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. II. Silva, Fabiano Ferreira da. III. Silva, Robério Rodrigues. IV. Título.

CDD(21): 636.085

Catálogo na fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB/5-535

Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Própolis - Ação antibiótica - Produto natural
2. Vacas lactantes – Digestibilidade
3. Alimentação animal – Concentrado - Substância ionófora

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA - PPZ
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Campus Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: "Própolis em dietas de vacas lactantes em pastejo".

Autor (a): Eli Santana de Oliveira Rodrigues

Orientador (a): Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

Co-orientador (a): Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva

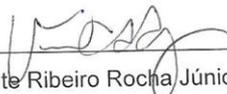
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:



Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva – UESB
Orientador



Prof. Dr. Fabio Andrade Teixeira – UESB



Prof. Dr. Vicente Ribeiro Rocha Júnior – UNIMONTES

Data de realização: 28 de fevereiro de 2014.

BIOGRAFIA

ELI SANTANA DE OLIVEIRA RODRIGUES, nascido em Caetit  - Bahia em 26 de julho de 1986, filho de José Maria Duca Rodrigues e Maria das Virgem Alves de Oliveira Rodrigues. Concluiu em 2005 o curso técnico em agropecuária, concomitante com o ensino médio pela Escola Agrotécnica Federal Ant nio José Teixeira – Guanambi-BA.

Ingressou na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) no ano de 2007, cursando Zootecnia na turma 2006.2, sendo o mesmo concluído em 2011. Logo em seguida, iniciou o curso de Pós-Gradua o em Zootecnia – Mestrado em Zootecnia – Concentra o em Produ o de Ruminantes, pela mesma universidade.

Aos meus pais, José Maria e Maria das Virgem, por todo esforço, dedicação, carinho e exemplo de vida;

À minha irmã Alidéia, pelo incentivo inicial;

Às minhas avós (in memoriam);

Aos meus tios Salvador, Lurdes, Celita e demais familiares que estiveram na torcida e incentivaram;

À minha família, por tudo;

Aos meus professores, pelas amizades e ensinamentos passados nessa etapa.

DEDICO!

*Deus vai à frente, abrindo caminho.
Quebrando as correntes, tirando os espinhos.
Ordena os anjos pra contigo lutar.
Ele abre as portas pra ninguém mais fechar.*

(CASSIANE)

À família e todos que contribuíram para o sucesso deste empreendimento acadêmico; ao Prof. Fabiano Ferreira da Silva, pelos aconselhamentos e paciência nas orientações dos estudos da dissertação; e aos membros da equipe de pesquisa e demais colaboradores diretos e indiretos.

OFEREÇO!

A Deus, pela força celestial, presente constantemente, moderando as batalhas de acordo meu potencial e eliminando qualquer tipo de pensamento negativo, alcançando assim a realização e a conquista de mais uma vitória. Obrigado meu pai eterno!

Aos meus pais, José Maria e Maria das Virgem, por acordar cedo diariamente para o trabalho, sabendo que eu, no início, dependia exclusivamente de vocês, pelo apoio constante, pela companhia que, mesmo distante, sempre pude contar, pelo incentivo, conselhos, pela força, educação, amizade e por acreditar que eu seria capaz, sempre me dando não tudo que precisava, mas tudo que estava aos seus alcance. Amo vocês!

À minha irmã Alideia, pela torcida e apoio, quando sempre precisei;

Aos meus tios Salvador, Lurdes e demais familiares, que contribuíram incentivando, apoiando e dando conselhos primordiais ao longo dessa caminhada;

À minha Vó Vina (in memorian), por ter me acolhido em sua casa por vários anos e sempre me defendeu, por ter sido uma pessoa indispensável e maravilhosa em minha vida, ensinou-se muito e, onde quer que esteja, sempre estará comigo. Eram sempre boas as longas conversas no final de tarde na varanda de casa;

À minha família itapetinguense, Andre Luis, Deivson Balisa, Gonçalo Mesquita, Julio Cesar e Lucas Nascimento, pelo bom convívio, companheirismo e por saber que são pessoas que posso contar;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realização deste curso;

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa;

À FAPESB – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, pela concessão do auxílio dissertação;

Ao professor e orientador D.Sc. Fabiano Ferreira da Silva, pela paciência que tem comigo, pelo incentivo constante, pela amizade, descontração, pelo exemplo de vida, antes de professor e orientador uma pessoa simples, por ser, além de tudo, um amigo, com o qual sei que posso contar sempre que precisar;

Ao meu co-orientador, D.Sc. Robério Rodrigues Silva, pela orientação, incentivo e confiança;

Ao professor Aureliano, que disponibilizou o laboratório de forragem para realização das análises, sempre presente e disposto a ajudar e contribuir nas pesquisas;

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, pela amizade e pelos conhecimentos transmitidos;

Aos membros do colegiado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPZ) da UESB;

Às secretárias do colegiado do PPZ, por estarem sempre dispostas a nos ajudar;

Ao amigo Lucas Costa e família, pela amizade, apoio e pela confiança em disponibilizar a propriedade para condução do experimento;

Aos funcionários e amigos da Fazenda Paulistinha;

Ao grande amigo Alex Schio, pelo apoio incondicional, colaborando para o desenvolvimento pessoal e profissional, por ser companheiro e uma pessoa simples de bom coração. Que Deus o abençoe sempre!

*Aos amigos Wagner Patrick, Dicastro, Antônio, Jeruzia, Daniele, Thon, Danilo, Rodrigo, George Abreu, Daniel, Vinicius Rotandano, Leidiane, Fernanda, Camile, Andrei, Rita Kelly, Sthefane, Paulo Andrade, Juliana, Geovana, Deise, Jamile, Luiza, Nino...
Muito obrigado pela colaboração, galera!!!*

O indispensável Zé Queiroz do laboratório de forragem, muito obrigado Zé, pela grande amizade e confiança que foram construídas, pelo auxílio, apoio e dedicação nas análises;

A todos os meus familiares, colegas e amigos, pela torcida, pelo apoio e incentivo durante toda essa caminhada. Enfim, agradeço a todos que colaboraram para a realização deste sonho!!!

A todos, meu muito obrigado!!!

AGRADEÇO!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 SUPLEMENTO COM USO DE ADITIVO NATURAL.....	3
2.1 Uso da Própolis na Alimentação Animal.....	5
2.2 Uso de Concentrado na Alimentação Animal.....	6
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5 CONCLUSÕES.....	38
6 REFERÊNCIAS.....	39

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Proporções de ingredientes dos concentrados com base na matéria seca para vacas em lactação.....	12
TABELA 2. Composição químico-bromatológica do pastejo simulado e do concentrado.....	12
TABELA 3. Disponibilidade e oferta de forragem referente aos períodos experimentais.....	13
TABELA 4. Temperatura média, médias das temperaturas máximas (TMAX) e mínimas (TMIN) e precipitação pluviométrica total, por mês, observadas durante a fase experimental.....	13
TABELA 5. Preço médio de venda dos produtos no período experimental.....	17
TABELA 6. Preços de insumos e serviços utilizados no experimento.....	17
TABELA 7. Preços dos ingredientes dos concentrados utilizados no experimento.....	19
TABELA 8. Vida útil e valor de benfeitorias, máquinas, equipamentos, animais e terra, quantidades utilizadas no experimento e o seu valor total.....	19
TABELA 9. Consumo dos nutrientes por vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.....	20
TABELA 10. Digestibilidade de matéria seca (MS) e dos nutrientes de dietas fornecidas para vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.....	21
TABELA 11. Digestibilidade do extrato etéreo de vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.....	23
TABELA 12. Desempenho de vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.....	23
TABELA 13. Composição do leite de vacas lactantes recebendo concentrado associado ou não à própolis.....	24
TABELA 14. Ingestão de nitrogênio de vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.....	25

TABELA 15. Retenção de nitrogênio da dieta de vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.....	26
TABELA 16. Digestão do nitrogênio da dieta de vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.....	27
TABELA 17. Balanço de compostos nitrogenados, concentrações de Nitrogênio (N) ureico na urina e no plasma e excreções de ureia e N ureico na urina em vacas lactantes recebendo concentrado adicionado ou não à própolis.....	28
TABELA 18. Comportamento ingestivo de vacas em lactação recebendo dois níveis de Concentrado associado ou não à própolis.....	29
TABELA 19. Parâmetros da eficiência alimentar e mastigação merícica de vacas lactantes recebendo concentrado associado ou não à própolis.....	31
TABELA 20. Números de períodos e tempo de duração das atividades comportamentais de vacas lactantes recebendo concentrado associado ou não à própolis.....	32
TABELA 21. Renda bruta, custo operacional efetivo, custo operacional total, custo total, lucro por vaca por dia.....	34
TABELA 22. Taxa interna de retorno (TIR) mensal e valor presente líquido (VPL) para taxas de retorno de 6, 10 e 12%, respectivamente, para um ano.....	36

RESUMO

RODRIGUES, E. S. O. **Própolis em dietas de vacas leiteiras em pastejo**. Itapetinga-BA, 2014. 60p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes).*

Foram estudados os efeitos da associação do concentrado ao uso de própolis sobre o desempenho produtivo, composição do leite, balanço de nitrogênio, comportamento ingestivo e a viabilidade econômica de vacas lactantes em pastejo. Foram utilizados 12 vacas mestiças Holandês x Zebu, distribuídas em três quadrados latinos 4×4 , em arranjo fatorial 2×2 , com fornecimento de 3,0 ou 6,0 kg/dia de concentrado, aliado ao uso ou não da própolis; o volumoso foi o pasto de *Brachiaria brizantha*. O experimento foi constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 16 dias cada, sendo 11 dias de adaptação e 5 dias de coleta. A digestibilidade e consumo de matéria seca foram estimados a partir da produção fecal, verificada com o auxílio de um indicador interno e externo. O comportamento ingestivo animal foi avaliado visualmente em cada período por observadores previamente treinados. Para análise econômica, foi adotado o método de orçamento parcial. A adição de própolis no concentrado das vacas em pastejo não influenciou ($P < 0,05$) o consumo de matéria seca e dos nutrientes. O coeficiente de digestibilidade da matéria seca e variação do peso corporal sofreu influência ($P < 0,05$) do nível de concentrado, apresentando o mesmo efeito para a produção de leite, sendo de 11,01 e 13,28 kg/dia para 3,0 e 6,0 kg de concentrado. Os animais que receberam 3,0 kg/dia de concentrado apresentaram maior tempo de pastejo e menor tempo de ruminação em relação aos que receberam 6,0 kg/dia de concentrado. Já para o tempo de ócio, não apresentou alteração entre os tratamentos. Para a eficiência de alimentação e ruminação da matéria seca e fibra em detergente neutro corrigida, também não houve efeito ($P > 0,05$). Não houve evidências de que o uso de 0,1% da própolis no concentrado possa melhorar o desempenho produtivo, a composição do leite e nem a viabilidade econômica. A lucratividade afetou a taxa interna de retorno, sendo positivo em todos os tratamentos, demonstrando que é interessante o investimento na atividade leiteira. E quanto ao uso de 3,0 ou 6,0 kg/dia de concentrado, fica a depender do preço dos insumos que o constitui.

Palavras-chave: ação antibiótica, digestibilidade, produto natural, substância ionófora.

*Orientador: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc., UESB e Co-orientador: Robério Rodrigues Silva, D.Sc., UESB.

ABSTRACT

RODRIGUES, E. S. O. **Propolis in diets of dairy cows on pasture**. Itapetinga-BA, 2014. 60p. (Dissertation - MSc in Animal Science - Ruminant Production). *

The effects of the combination of the use of propolis concentrate on productive performance, milk composition, nitrogen balance, feeding behavior and the economic viability of dairy cows at pasture were studied. 12 Holstein x Zebu crossbred cows, divided into three 4×4 Latin square with a 2×2 factorial arrangement with supply of 3.0 or 6.0 kg / day of concentrate coupled with the use or not of propolis were used, the bulky was the pasture of *Brachiaria brizantha*. The experiment consisted of four experimental periods, lasting 16 days each with 11 days for adaptation and 5 days of collection. The digestibility and dry matter intake were estimated from faecal output recorded with the aid of an internal and external display. Animal feeding behavior was assessed visually in each period by previously trained observers. For economic analysis method was adopted partial budget. The addition of propolis in the concentrate of cows grazing did not influence ($P < 0.05$) intake of dry matter and nutrients. The digestibility of dry matter and variation in body weight was influenced ($P < 0.05$) the level of concentrate having the same effect on milk production being 11.01 and 13.28 kg / day to 3.0 and 6.0 kg of concentrate. Animals that received 3.0 kg / day of concentrate had higher grazing time and shorter rumination compared those who received 6.0 kg / day of concentrate, As for the idle time did not change between treatments. For the efficiency of eating and ruminating of dry matter and neutral detergent fiber corrected there was no effect ($P > 0.05$). There was no evidence that the use of 0.1% of propolis in the concentrate can improve the productive performance, milk composition nor economic viability. Profitability affected the internal rate of return, which was positive in all treatments, showing that it is interesting investment in dairy farming and the use of 3.0 or 6.0 kg / day of concentrate is dependent on the price of inputs that constitutes it.

Keywords: antibiotic action, digestibility, natural product ionophore substance

* Advisor: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc., UESB and Co-supervisor: Robério Rodrigues Silva, D.Sc., UESB.

1 INTRODUÇÃO

A própolis é uma substância coletada pelas abelhas *Apis mellifera* em diversas partes da planta, como os botões florais, brotos e secreções resinosas de diferentes espécies vegetais. Dentro da colmeia pode ser usado para o revestimento, isolante térmico, que inibe o desenvolvimento de fungos e bactérias e ainda serve como bálsamo para corpos estranhos dentro do abelhário. A composição química desse material é ampla e bastante variada, estabelecendo uma alteração, de acordo a flora visitada por estes insetos em cada localidade e época do ano. Deste modo, contém 50-60% de resinas e bálsamos, 30-40% de ceras, 5-10% 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 (GHISLBERTI, 1979). A agregação que dá origem à própolis é abundante em vitaminas, aminoácidos e bioflavonoides, que torna o material um potente antioxidante com ação antibiótica. A ação antimicrobiana da própolis se dá pela inibição das bactérias gram-positivas (PARK et al., 2000).

O ionóforo é uma molécula solúvel em lipídio, usualmente sintetizada pelos microrganismos para transporte de íons através da bicamada lipídica da membrana celular, é uma molécula de baixo peso molecular, sendo a monensina e a lasalocida os primeiros ionóforos utilizados na alimentação animal. Seu modo de ação pode ser dividido em dois tipos: básico e sistêmico. O modo básico de ação dos ionóforos é caracterizado pela interferência na secreção iônico normal através da membrana dos microrganismos e dispersão do gradiente de prótons e cátions (BERGEN E BATES, 1984). Como esta interferência pode ser compensada com o uso de ATP, as células que possuem um sistema de transporte via ATP terão melhores condições de sobreviver. As bactérias gram-positivas são as mais afetadas pela ação dos ionóforos, pois além de não possuírem a camada de peptidoglicanas (característica das gram-negativas), que as protegem contra agressores externos, elas produzem menos ATP por mol de glicose fermentada, já que realizam somente a fosforilação em nível de substrato. Sendo assim, acabam esgotadas energeticamente e tendem a desaparecer do meio, na presença de ionóforos. O tipo sistêmico de ação é composto da resposta do animal, interferindo no consumo de alimentos, na digestibilidade e degradabilidade dos alimentos, no aproveitamento da proteína, na produção de gases e na utilização de ácidos graxos voláteis, sendo resultantes da ação do tipo básico nos microrganismos do rúmen (SCHELLING, 1984).

Em razão do risco de intoxicação e da possível resistência das bactérias, o uso de ionóforos, como a monensina, é considerado um risco crescente para a saúde humana, e os mercados consumidores têm se mostrado intolerantes aos produtos originados de animais alimentados com esse tipo de aditivo.

Assim, surge a necessidade de buscar um produto alternativo que possa suprir, pelo menos em equivalência, o uso deste ionóforo. 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, 2004). Além disso, a própolis é um produto natural, não é classificada como antibiótico, e seu uso não é proibido, o que estimula a realização de mais pesquisas nessa área. Objetivou-se avaliar a interação de duas ofertas de concentrado (3,0 ou 6,0 kg/dia) e o uso da própolis em dietas de vacas lactantes sobre o desempenho produtivo, composição do leite, balanço de nitrogênio, comportamento ingestivo e a viabilidade econômica.

2 SUPLEMENTAÇÃO COM O USO DE ADITIVO NATURAL

Uma das alternativas para melhorar o desempenho produtivo dos ruminantes, manipulando os microrganismos, é o de impossibilitar o desenvolvimento de bactérias gram-positivas, sendo responsáveis por alguns processos fermentativos não desejados dentro do rúmem. Para manipular a propagação de bactérias gram-positivas, são utilizados antibióticos ionóforos, com destaque para a monensina e a lasalocida. A forma de interdição dos antibióticos sobre essas bactérias ocorre por meio da catalisação das trocas de sódio e prótons ou prótons e potássio na membrana (PRESSMAN, 1976). Em razão do risco de intoxicação e da possível resistência das bactérias, a manipulação do rúmen por meio do uso de ionóforos, como a monensina, é considerada um risco crescente para a saúde humana, e os mercados consumidores têm se mostrado intolerantes aos produtos originados de animais alimentados com esse tipo de aditivo. Com essa intolerância, há a necessidade de buscar um produto que possa suprir, pelo menos em equivalência, o uso desses aditivos sintéticos.

Assim, surge a própolis, que é um antibiótico inato, e pode ser aplicada em indústrias farmacêutica e alimentar, como um aditivo natural (antioxidante e antimicrobiana), e sob a forma de ingrediente funcional (NORI et al., 2011). A própolis é um material coletado pelas abelhas por meio da colheita de resinas do pasto apícola da localidade e passa por alterações, fomentado pela ação das enzimas que contém na saliva das abelhas; e sua cor, sabor e aroma variam de acordo as espécies de plantas que esse material é coletado. Dentro da colmeia, a própolis é um aparato de inúmeras utilidades, entre elas serve para revestimento, isolante térmico, atua contra o desenvolvimento de fungos e bactérias e ainda pode servir como um material balsâmico para corpos estranhos dentro do abelheiro. A própolis possui diversas propriedades biológicas e terapêuticas e seus efeitos têm sido atribuídos aos diversos compostos fenólicos que a compõem (PARK et al., 1998). De modo geral, contém 50-60% de resinas e bálsamos, 30-40% de ceras, 5-10% 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 (GHISLBERTI, 1979).

A combinação que dá origem à própolis é rica em aminoácidos, vitaminas e bioflavonoides, tornando o produto um poderoso antioxidante com ação antibiótica e alguns estudos mostram a grande variabilidade na sua composição (BANKOVA et al., 2000 e LUSTOSA et al., 2008). A atividade antimicrobiana da própolis ocorre pela

inibição das bactérias gram-positivas (PARK et al., 2000). A presença dos compostos com ação antioxidante nos extratos secos de própolis foi comprovada por Cottica et al. (2011), que verificaram relação entre as condições de extração aplicadas para elaboração dos produtos, a concentração de compostos fenólicos e flavonoides e a ação antioxidante dos extratos.

Com todas as qualidades citadas acima, a própolis passou a ser estudada visando a possibilidade de substituição do ionóforo monensina como aditivo, principalmente por apresentar ação antibiótica sobre os microrganismos. Para os animais ruminantes, os microrganismos ruminais são de fundamental importância, sendo eles responsáveis pela transformação dos carboidratos estruturais, principais constituintes das gramíneas, em ácidos graxos voláteis, que são fontes de energia disponíveis para absorção pelo sistema digestivo. A população ruminal contribui ainda com o suprimento de proteínas e vitaminas aos animais, após a digestão e absorção das mesmas no intestino delgado, sendo importante saber cada vez mais sobre a sua atividade dentro do rúmen (OLIVEIRA et al., 2004).

No entanto, a aplicação da própolis em alimentos é ainda limitada, por ser extraída em meio alcoólico e apresentar sabor e aroma acentuados (NORI et al., 2011). Entretanto, Vargas et al. (2004), ao avaliar a ação antimicrobiana da solução alcoólica da própolis a 50%, observaram que as bactérias gram-positivas são mais sensíveis que as gram-negativas.

Segundo Salman (2006), a membrana mais externa de bactérias gram-negativas é impermeável a muitas macromoléculas e o movimento dos solutos ocorre por meio de poros, esses, por sua vez, formam canais hidrofílicos, através da membrana mais externa hidrofóbica com um limite de exclusão de aproximadamente 600 Daltons. Como os ionóforos são extremamente hidrofóbicos e têm tamanhos moleculares maiores que 500 Daltons, a membrana mais externa pode servir como uma barreira de proteção. De fato, bactérias gram-negativas geralmente são resistentes ao ionóforo, sendo o contrário para as bactérias gram-positivas, nas quais falta uma barreira de proteção mais externa, além de serem usualmente mais sensíveis aos ionóforos. Geralmente, bactérias gram-positivas desaparecem e protozoários e fungos, que não têm membrana mais externa, são mais sensíveis à monensina também. Como a sensibilidade ao ionóforo está relacionada ao movimento de íons, o aumento da atividade na bomba iônica pode também fornecer um mecanismo de resistência (RUSSEL & STROBEL, 1989). Uma vez que a própolis exerce função sobre as bactérias gram-positivas, este material pode ser considerado como um

aditivo natural nutricional, impedindo que a energia gasta por essas bactérias seja, pelo menos em parte, disponibilizada para o animal.

2.1 Uso da Própolis na Alimentação Animal

A busca e utilização de aditivos naturais que possam proporcionar o mesmo efeito do uso destes aditivos sintéticos, como monensina e lasalocida, no quesito produtividade, constituem em importante diferencial de qualidade, por isentarem os produtos de qualquer toxicidade, favorecendo o ganho em competitividade para esses artefatos (STRADIOTTI JR. et al., 2004). 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, 2004). Alguns dos extratos secos de própolis demonstraram capacidade seletiva sobre as bactérias ruminais e selecionaram diferentes cepas, dependendo do produto utilizado e do tipo de dieta testada (PRADO et al., 2010), de modo que o produto à base de própolis, com a maior concentração de flavonoides e ácidos fenólicos, apresentou resultados semelhantes à monensina quanto aos efeitos sobre processos digestivos, produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), produção microbiana e cinética ruminal.

Os efeitos terapêuticos têm sido atribuídos aos diversos compostos fenólicos, que compõem a própolis e que estão largamente distribuídos no reino vegetal. Destes, os flavonoides podem ser considerados os principais compostos, encontrando-se, ainda, alguns ácidos fenólicos e seus ésteres, aldeídos fenólicos, alcoois e cetonas (BANKOVA et al., 1983; BANKOVA et al., 1992).

As técnicas de manipulação ruminal têm sido utilizadas como recurso para aumentar a eficiência de transformação dos alimentos em leite, seja pelo aumento da produção de leite seja pela diminuição do consumo de alimentos (CLARCK et al., 1992). Os métodos mais utilizados para modificar o ambiente ruminal é o uso de antibióticos ionóforos, mas estes antibióticos estão proibidos em muitos países. Alguns trabalhos realizados com própolis têm comprovado efeitos similares aos de ionóforos (STRADIOTTI JR. et al., 2004 e OLIVEIRA, 2005), com a vantagem de que a própolis é um produto natural, não é classificada como antibiótico e seu uso não é proibido, o que estimula a realização de mais pesquisas nessa área. Em experimentos conduzidos, utilizando cobaias, verificou-se que os extratos de própolis apresentaram um resultado

comparável a uma droga padrão comumente utilizada no tratamento de doenças inflamatórias (KHAYYAL et al., 1993). Tem sido apresentado que a própolis tem acentuada ação inibitória *in vitro* sobre bactérias Gram-positivas. A diferença de sensibilidade entre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas frente à própolis é devido às características da composição da parede celular entre os dois grupos de bactérias (NAJMADEEN e KAKAMAND, 2009).

2.2 Uso de Concentrado na Alimentação Animal

A forma mais econômica de alimentação para ruminantes é fazer com que os mesmos possam coletar um material forrageiro nas pastagens e de boa qualidade para saciar sua fome e atender à crescente demanda de produção de alimentos para a sociedade, mas nem sempre isso é possível, podendo passar por certas limitações, inclusive do próprio volumoso. Entretanto, Berchielli et al. (2006) destacam que o consumo de forragem por animais em pastejo pode ser influenciado por três grupos de fatores: os que afetam o processo de ingestão, aqueles que afetam os requerimentos nutricionais, e a demanda por nutrientes. Normalmente, o que limita tanto a produção de carne quanto à de leite de bovinos mantidos em sistema extensivo e semi-intensivo na época das águas é o teor energético da dieta consumida (ZERVOUDAKIS et al., 2001). Assim, visando buscar a otimização e conservar uma performance produtiva desejável, o uso de um suplemento a base de grãos tem se tornado uma alternativa bastante comum nas propriedades agropecuárias, visando atender às exigências nutricionais dos animais, sem perder de vista a viabilidade econômica do sistema.

Essa filosofia, estritamente pragmática e imediatista de produção, compreensível e até justificável pela necessidade de aumentar a produção de alimentos e criar competitividade da exploração pecuária em relação a outras modalidades de exploração econômica da terra (CORSI et al., 2001), tinha como meta assegurar o atendimento das necessidades de uma população crescente e viabilizar retornos financeiros atrativos para o capital investido. Vários economistas que se dedicam às avaliações da atividade leiteira, dentre eles Gomes (2000), têm encontrado como referência, para sistemas de produção de leite que trabalham com gado mestiço, o gasto com ração concentrada para o rebanho, o qual não deve ultrapassar a 30% em relação ao valor da produção.

A suplementação proteica de animais em pastejo é uma ferramenta que permite corrigir dietas desequilibradas, melhorando a conversão alimentar e os ganhos de peso vivo e, por consequência, diminuindo o ciclo de retorno financeiro na pecuária (PERUCHENA, 1999). Prohmann et al. (2004) relataram que a prática de suplementar bovinos em períodos com alta disponibilidade forrageira tem como objetivo maximizar a produção animal, uma vez que mesmo a boa qualidade das forragens nesta época não consegue atender à exigência animal. Cardoso et al. (2000), avaliando o efeito de níveis de concentrado sobre o consumo e digestibilidade aparente total e parcial, constataram que os aumentos dos níveis não influenciaram os locais de digestão e a digestibilidade dos nutrientes apresentou aumentos lineares em função do nível de concentrado na dieta.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Paulistinha, Macarani, BA. Foram utilizadas 12 vacas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue variando de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de sangue H x Z), de terceira ou quarta ordem de lactação, com produção média de leite ajustado para 300 dias na lactação anterior, entre 3.000 e 4.000 kg. As vacas foram selecionadas também por dias em lactação, entre $100,33 \pm 13,33$ dias no início do período experimental. As 12 vacas foram distribuídas em três Quadrados Latinos 4×4 , em arranjo fatorial 2×2 , com presença ou ausência de própolis e dois níveis de concentrado (18,75 e 37,5% com base na matéria seca, correspondendo a 3,0 e 6,0 kg, respectivamente). As dietas foram compostas de concentrado e pasto de *Brachiaria brizantha* como volumoso.

A composição do concentrado (Tabela 1) foi definida pelo balanceamento das dietas, a fim de conter nutrientes suficientes para manutenção, ganho de peso corporal de 0,15 kg/dia e produção de 15 kg de leite/dia, de acordo com o NRC (2001), utilizando como base os dados da composição químico-bromatológica da capim *Brachiaria brizantha*, milho e farelo de soja, realizada uma semana antes do período experimental. Quando adicionado o extrato de própolis (LLOS®) no concentrado, foi inserido na proporção de 1g do produto para cada kg de concentrado. A composição da própolis varia dependendo do ambiente em que a colmeia fica (clima, temperatura, mas também o tipo de vegetação circundante ...). Mas, em geral, a própolis é composta de: 50-60% de resina de árvores e outras substâncias resinosas; 30-40% de cera produzida pelas abelhas, em seguida incorporada; 10% de óleos essenciais; 5% de pólen de flores; 5% de diversos materiais orgânicos (madeira, plantas e minerais, ...).

Para o consumo de concentrado, os animais foram alojados em baias individuais de 16m^2 , cobertas, providas de cocho de concreto e bebedouro com capacidade de 200 litros, comum às duas baias, sendo abastecidos por gravidade. O concentrado foi oferecido duas vezes ao dia, às 07:00 e 15:00 horas.

Tabela 1 – Proporções de ingredientes dos concentrados com base na matéria seca para vacas em lactação

Alimentos (%)	Suplementação kg/dia			
	3,0		6,0	
	Com própolis	Sem própolis	Com própolis	Sem própolis
Milho grão moído	72,60	72,69	74,80	74,87
Farelo de soja	18,45	18,45	20,57	20,59
Ureia	3,78	3,78	1,47	1,47
Sal ¹	3,47	3,47	1,35	1,35
Fosfato bicálcico	0,85	0,85	1,12	1,12
Calcário	0,76	0,76	0,60	0,6
Própolis	0,10	-	0,10	-

¹Composição: Cálcio 200 g; Cobalto 200 mg; Cobre 1.650 mg; Enxofre 12 g; Ferro 560 mg; Flúor (max) 1.000g; Fósforo 100 g; Iodo 195 mg; Magnésio 15 g; Manganês 1.960 mg; Níquel 40 mg; Selênio 32 mg; Sódio 68 g; Zinco 6.285 mg.

O experimento iniciou-se no dia 13 de março de 2012, sendo constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 16 dias cada, sendo os primeiros 11 dias considerados de adaptação. Em cada período experimental, foi realizada coleta do volumoso e dos suplementos para avaliação de sua composição químico-bromatológica (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição químico-bromatológica do pastejo simulado e do concentrado.

Nutrientes	P. Simulado ¹	Concentrado na Dieta (kg)			
		3,00		6,00	
		Com Própolis	Sem Própolis	Com Própolis	Sem Própolis
MS (%) ²	25,30	90,70	91,30	91,80	92,20
MO (%) ³	92,70	93,60	93,70	93,90	94,70
PB (%) ⁴	5,80	23,10	24,40	18,80	19,50
EE (%) ⁵	2,30	5,20	3,90	4,70	4,40
CT (%) ⁶	84,80	66,30	65,30	71,30	70,80
CNF (%) ⁷	13,50	33,00	29,70	30,60	28,80
FDNcp (%) ⁸	76,10	30,70	33,00	38,10	39,40
FDA (%) ⁹	47,80	10,70	11,70	12,30	12,70
MM (%) ¹⁰	7,30	6,40	6,30	6,10	5,30

¹P. Simulado – Pastejo Simulado; ²MS – Matéria Seca; ³MO – Matéria Orgânica; ⁴PB – Proteína Bruta; ⁵EE – Extrato Etéreo; ⁶CT - Carboidratos Totais; ⁷CNF – Carboidrato Não Fibroso; ⁸FDNcp –Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, ⁹FDA –Fibra em detergente ácido e ¹⁰MM – Matéria Mineral.

A biomassa residual de matéria seca (BRD) foi estimada conforme o método da dupla amostragem (WILM et al., 1994). Com o auxílio de um quadrado de área conhecida (0,25m²), lançado de forma aleatória, 60 vezes por piquete, a quantidade de forragem (matéria natural) no interior do quadrado foi estimada visualmente. Das 60 amostras avaliadas visualmente, apenas 12 foram cortadas e pesadas em uma balança digital com precisão de 5 gramas. De posse dos valores das amostras cortadas e estimadas visualmente, por meio da equação proposta por Gardner (1986), foi possível calcular a quantidade de biomassa de forragem disponível por piquete, expressa em kg MS.ha⁻¹.

As disponibilidades e oferta de forragem durante o experimento estão apresentadas na Tabela 3. Durante o período experimental, as variáveis ambientais de temperatura e precipitação pluviométrica (Tabela 4) foram registradas pela estação meteorológica instalada na Fazenda Paulistinha, localizada no município de Macarani-BA.

Tabela 3 – Disponibilidade e oferta de forragem referente aos períodos experimentais.

	Período Experimental				
	1º	2º	3º	4º	Média
DPMSP kg(ha) ¹	3.462,00	4.878,00	3.532,00	3.832,00	3.926,00
OFF kg MS/100 kg PV ²	3.072,00	3.116,00	3.124,00	3.114,00	3.106,00

¹Disponibilidade de matéria seca do pasto, ²Oferta de forragem.

Tabela 4 - Temperatura média, médias das temperaturas máximas (TMAX) e mínimas (TMIN) e precipitação pluviométrica total, por mês, observadas durante a fase experimental.

Variáveis	Mês		
	Março	Abril	Maior
TMAX (C°)	34,30	32,50	30,30
TMIN (C°)	16,30	16,29	16,25
Média (C°)	28,64	31,86	25,45
Precipitação (mm)	50,40	0,00	4,30

A produção de leite foi avaliada do 12º ao 16º dia de cada período experimental, sendo realizadas duas ordenhas diárias, quando, imediatamente, após as ordenhas, o leite foi pesado em balança digital de capacidade para 30 kg. Amostras de leite das ordenhas do 12º dia foram coletadas na quantidade de 1% da produção de cada animal para determinação de proteína, de gordura, lactose e sólidos totais, conforme descrito por Pregolato & Pregolato (1985). A produção de leite corrigida (PLC) para 3,5% de gordura foi estimada de acordo o modelo proposto por Sklan et al. (1992), pela seguinte equação:

$$PLC = ((0,432 + 0,1625 \times EEL) \times PL)$$

Em que, PLC = Produção de leite corrigido para 3,5% de gordura, %EEL = Teor de extrato etéreo do leite e PL = Produção de leite em kg/dia.

No final de cada período experimental, os alimentos fornecidos, o concentrado, o volumoso, assim como as fezes, foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos e, em seguida, armazenadas em freezer para análises químico-bromatológicas. Ao final do

período experimental, as amostras foram pré-secadas e moídas em moinho com peneira de 1 mm; em seguida, foram acondicionadas em vidro com tampa, previamente identificados, e guardadas para posteriores análises. As análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM) das dietas foram realizadas conforme Silva e Queiroz (2002). A fibra em detergente neutro, isenta de cinzas e proteínas (FDNcp), foi calculada segundo Mertens (2002) e Licitra et al. (1996). Os carboidratos não fibrosos (CNF) das amostras que não continham ureia foram calculados pela equação proposta por Detmann et al. (2010):

$$\text{CNF} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{Cinzas} + \% \text{FDNcp})$$

Em que %PB = teor de proteína bruta, %EE = teor de extrato etéreo, %Cinzas = teor de cinzas e %FDNcp = teor de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

Já os CNF das amostras, que continham ureia, foram calculados pela equação proposta por Hall (2000), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{CNF} = 100 - ((\% \text{PB} - \% \text{PBU} + \% \text{U}) + \% \text{MM} + \% \text{EE} + \% \text{FDNcp})$$

Em que, %PBU = teor de proteína bruta oriunda da ureia e %U = teor de ureia.

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo NRC (2001):

$$\text{NDT} = \text{PBD} + \text{EED} \times 2,25 + \text{FDND} + \text{CNFD}$$

Em que: PBD = proteína bruta digestível; EED = extrato etéreo digestível; FDND = fibra em detergente neutro digestível; CNFD = carboidratos não fibrosos digestíveis.

Os animais foram pesados três dias no início e três dias no final de cada período experimental, para verificação da variação do peso corporal de cada tratamento. As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal, duas vezes, às 08h00min do 12º dia e às 15h00min do 16º dia de cada período (VAGNONI et al., 1997). As fezes foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas a -20°C. Ao término do período de coletas, as amostras de fezes foram descongeladas, secas em estufa de ventilação forçada a 65°C, durante 72 a 96 horas e, posteriormente, moídas em moinho com peneira dotada de crivos de 1 mm e armazenadas para posteriores análises. Foi utilizada a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), obtida após a incubação por 240 h das amostras dos alimentos e das fezes, como indicador interno (VALENTE et al., 2011).

A digestibilidade aparente dos nutrientes (D) foi determinada pela fórmula descrita por Silva & Leão (1979):

$$D = [(\text{kg nutriente ingerido} - \text{kg nutriente excretado}) / \text{kg nutriente ingerido}] \times 100.$$

As amostras de sangue foram coletadas no primeiro dia de experimento e no último dia de cada período, obtendo-se 10 ml, através da veia mamária, com tubos de vacutainer com heparina sódica como anticoagulante. Em seguida, foram centrifugados (1500ppm durante 15 minutos) para separação do plasma. Após centrifugação, o plasma foi mantido em tubos eppendorf, sob refrigeração (caixa térmica com gelo), durante o seu transporte para o laboratório, em que foram armazenados a -20°C até a análise química, para posterior análise das concentrações de ureia.

Durante o período de coleta, amostras de urina spot foram obtidas no 13º dia de cada período experimental, aproximadamente 4 horas após a alimentação, durante micção espontânea, conforme descrito por Valadares et al. (1999). Uma alíquota de 10 mL foi diluída em 40 mL de ácido sulfúrico de normalidade 0,036. Em seguida, o pH foi aferido e, quando necessário, ajustado para valores inferiores a 3, com pequenas gotas de ácido sulfúrico concentrado, a fim de evitar destruição bacteriana dos derivados de purina e precipitação do ácido úrico. As amostras de urina foram armazenadas a -20°C e, posteriormente, submetidas às análises das concentrações de creatinina, ureia e ácido úrico.

A concentração de ureia no plasma, na urina e no leite desproteinado e as concentrações de creatinina e ácido úrico na urina foram determinadas utilizando-se kits comerciais (Bioclin®), segundo orientações do fabricante.

Os animais foram submetidos a períodos de observação visual para avaliação do comportamento ingestivo, durante períodos de 24 horas, que ocorreram do 15º para o 16º dia de cada período experimental. As observações das atividades foram registradas a cada cinco minutos de intervalo, conforme recomendado por Gary et al. (1970). No dia seguinte, foi realizada a determinação do número de mastigações meréricas e do tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal com a utilização de cronômetro digital. Para essa avaliação, foram feitas observações em todos os animais do experimento de três bolos ruminais, em três períodos diferentes do dia (10-12; 14-16 e 19-21 horas). Durante o período noturno, os observadores utilizavam lanternas para realizar as observações necessárias.

A eficiência de alimentação (EAL), a eficiência de ruminação (ERU), o número de bolos ruminais por dia (NBR), o tempo de mastigação total por dia (TMT) e o número de mastigações meréricas por dia (NMMnd) foram obtidos segundo metodologia descrita por Bürger et al. (2000).

Considerou-se o consumo voluntário de MS e FDNcp para avaliar as eficiências de alimentação e ruminação em relação à quantidade em gramas de MS e FDN por unidade de

tempo e por período de alimentação. O número de bolos ruminados diariamente foi obtido pela divisão do tempo total de ruminação (minutos) pelo tempo médio gasto na ruminação de um bolo.

A eficiência de alimentação e ruminação foi obtida da seguinte forma:

$$EAL = CMS/TAL$$

$$EALFDNc = CFDNc/TAL$$

$$ERU = CMS/TRU$$

$$ERUFDNc = CFDNc /TRU$$

Em que: EAL = eficiência de alimentação; CMS = consumo diário de matéria seca (gramas de MS); TAL = tempo de alimentação (horas); EALFDNc = eficiência do consumo de FDNc; CFDNc = consumo diário de FDNc (gramas de FDNc); TRU = tempo de ruminação (horas); ERUFDNc = Eficiência de ruminação (gramas de FDNc).

As informações necessárias para os custos foram coletadas junto aos produtores rurais, técnicos de extensão rural e estabelecimentos comerciais da região. A utilização de terra foi calculada pela média de consumo e produção de *Brachiaria brizantha* dentro da propriedade utilizada.

Foram consideradas, para avaliação do custo de produção, as metodologias de custo operacionais, utilizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (MATSUNAGA et al., 1976). Para produção de esterco, foi utilizada a produção fecal, calculada pela fração indigestível da MS na ração total, para cada tratamento.

A depreciação de benfeitorias, equipamentos e animais de serviço foram estimados pelo método linear de cotas fixas, com valor final igual a zero. Para a remuneração do capital, utilizou-se taxa de juro real de 6% ao ano.

Utilizaram-se, para efeito de estudo da análise econômica, dois indicadores econômicos: o VPL (valor presente líquido) e a TIR (taxa interna de retorno). A expressão para cálculo do VPL é a seguinte:

$$VPL = \sum_{t=0}^n VF/(1+r)^t$$

Em que VPL = valor presente líquido; VF = valor do fluxo líquido (diferença entre entradas e saídas); n = número de fluxos; r = taxa de desconto; t = período de análise (i = 1, 2, 3...).

No cálculo do VPL, aplicaram-se três taxas de desconto sobre o fluxo líquido mensal de cada sistema de produção. As taxas adotadas foram 6, 10 e 12% ao ano.

Para a TIR, segundo os critérios de aceitação, quanto maior for o resultado obtido no projeto, maior será a atratividade para sua implantação. Assim, a TIR é o valor de r que iguala a zero a expressão:

$$VPL = VF_0 + \frac{VF_1}{(1+r)^1} + \frac{VF_2}{(1+r)^2} + \frac{VF_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{VF_n}{(1+r)^n}$$

Em que VF = fluxos de caixa líquido (0, 1, 2, 3,...,n); r = taxa de desconto.

Para cálculo da TIR e do VPL, fez-se uma simulação de um ano para estudo de características econômicas, sendo computada, assim, a depreciação de benfeitorias e máquinas neste período.

Na Tabela 5 estão apresentados os valores de venda de leite e esterco, praticados no momento do experimento.

Tabela 5 - Preço médio de venda dos produtos no período experimental.

Produto	Unidade	Valor unitário (R\$)
Leite	Litros (L)	0,95
Esterco	Toneladas	10,00

Nas Tabelas 6, 7 e 8 estão apresentados, respectivamente, de forma detalhada, os dados sobre preços de insumos e serviços; os preços dos ingredientes utilizados no concentrado; a quantidade de insumos e serviços por vaca e por tratamento; e o valor de benfeitorias, máquinas, equipamentos, animal de serviço e terra, utilizados no experimento.

Tabela 6 - Preços de insumos e serviços utilizados no experimento.

Discriminação	Unidade	Preço unitário (R\$)	
<i>Brachiaria brizantha</i>	kg de MS	0,10	
Vermífugo	mL	0,05	
Mão-de-obra	d/H	30,00	
Medicamentos*	mL	0,15	
Concentrados R\$/kg			
Com Própolis		Sem Própolis	
3,00	6,00	3,00	6,00
0,84	0,80	0,84	0,80

*Media de preços de alguns medicamentos que foram eventualmente utilizados.

Tabela 7 - Preços dos ingredientes dos concentrados utilizados no experimento.

Discriminação	Preço unitário (R\$/kg)
Milho	0,58
Soja	1,46
Sal mineral	2,08
Fosfato bicálcico	2,80
Calcário	0,24
Ureia	1,40

Tabela 8 - Vida útil e valor de benfeitorias, máquinas, equipamentos, animais e terra, quantidades utilizadas no experimento e o seu valor total.

Discriminação	Vida útil (dias)	Valor unitário (R\$)	Quantidade utilizada (un)	Valor total (R\$)
Balança de curral – 1500 kg	5475	2.640,00	1	2.640,00
Pá de bico	730	25,00	1	25,00
Carrinho de mão	730	110,00	1	110,00
Unidades de pequeno valor	730	35,30	1	35,30
Galpão de confinamento	5475	8.000,00	1	8.000,00
Vacas	2920	2.500,00	12	30.000,00
Terra nua	-	10.000,00	10	100.000,00
Valor fixo investido	-			138.145,30

Os dados, com exceção da viabilidade econômica, foram avaliados por meio de análises de variância e teste de média, utilizando-se o teste de “F” em nível de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ($P>0,05$) da quantidade de concentrado e o uso da própolis para o consumo de nutrientes (Tabela 9). Analisando-se apenas o uso da própolis na dieta, observou-se influência ($P<0,05$) para o consumo da proteína bruta (CPB) e extrato etéreo (CEE) na dieta das vacas. Já para o consumo da matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta (CFDN), carboidratos não fibrosos (CCNF) e nutrientes digestíveis totais (CNDT), descritos na tabela abaixo, não houve influência ($P>0,05$) do uso deste aditivo no concentrado.

Tabela 9 – Consumo dos nutrientes por vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.

Consumo	Concentrado (kg)		Própolis		CV% ³	P ⁴ _c	P ⁵ _p	P ⁶ _{s*p}
	3,00	6,00	CP ¹	SP ²				
Matéria seca (kg/dia)	9,22b	11,11a	9,98	10,35	9,16	0,002	0,211	0,689
Proteína bruta (kg/dia)	1,01b	1,35a	1,13b	1,23a	4,67	0,001	0,001	0,816
FDNcp (kg/dia) ⁵	5,80b	6,39a	5,91	5,27	11,66	0,001	0,112	0,540
Extrato etéreo (kg/dia)	0,27b	0,38a	0,33a	0,31b	6,31	0,001	0,012	0,206
Carboidratos não fibrosos (kg/dia)	1,43b	2,14a	1,73	1,68	8,58	0,001	0,197	0,181
Nutrientes digestíveis totais (kg/dia)	4,99b	7,04a	5,91	6,11	7,13	0,001	0,120	0,955
Matéria seca (% PC)	1,86b	2,23a	2,01	2,08	9,82	0,001	0,217	0,816
FDNcp (% PC)	1,17b	1,28a	1,11	1,06	12,57	0,035	0,161	0,173

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F ($P>0,05$); ¹CP - Com Própolis; ²SP - Sem Própolis ³CV% - Coeficiente de variação em porcentagem; ^{4,5,6}Probabilidade de erro; ⁷Digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta.

Esperava-se que o uso da própolis contribuísse para a maximização do ambiente ruminal, eliminando as bactérias gram-positivas, pelo menos em parte, sendo as que apresentam um maior gasto de energia dentro do metabolismo animal, conseqüentemente, favorecendo o consumo de matéria seca, digestibilidade dos nutrientes e cooperando, assim, para o aumento na produção de leite. Pois assim como os ionóforos, a própolis, segundo Santos (2011), poderia exercer seleção sobre as bactérias gram-positivas, uma vez

que a mesma tem sensibilidade a este tipo de aditivo e, com isso, redimensionar o dispêndio de energia no rúmen, podendo aumentar a disponibilidade da mesma para o animal.

De forma semelhante a este estudo, Lucci et al. (1999) adicionaram ionóforo (lasalocida) à ração e não verificaram diferenças no CMS de vacas em lactação, em pastejo. Fereli (2010) avaliou os efeitos da adição de ionóforos (100 e 200 mg/animal/dia) e observou que não houve influência sobre CMS de bovinos a pasto.

Em análise da quantidade de concentrado fornecida, as vacas que consumiram 6,00 kg/dia apresentaram maiores ($P < 0,05$) consumos de todos os nutrientes descritos na tabela acima, em comparação às vacas que consumiram 3,00 kg/dia.

Este efeito era esperado, pois, segundo Waldo (1986), o fornecimento de maior quantidade de concentrado proporciona maior ingestão de matéria seca digestível e, conseqüentemente, dos outros nutrientes.

Stelzer et al. (2009), trabalhando com extrato etanólico de própolis na dieta de vacas leiteiras, observou que o fornecimento de dieta contendo 40% de concentrado na matéria seca total, em comparação àquela com 20% de concentrado, resultou em aumento no CMS e CNDT. Em pesquisa com vacas em confinamento, Teixeira et al. (2006) também observaram aumento no consumo de MS como consequência da maior quantidade de concentrado das rações.

Não houve interação do uso da própolis e a quantidade de concentrado para a digestibilidade dos nutrientes na dieta das vacas (Tabela 10), exceto ($P < 0,05$) para a digestibilidade do extrato etéreo (DEE). Analisando apenas o uso da própolis, não foi encontrado efeito ($P > 0,05$) sobre os parâmetros de digestibilidade. Resultados semelhantes foram encontrados por Lana et al. (2005), os quais não observaram diferenças na digestibilidade, quando forneceram própolis para cabras leiteiras.

Tabela 10 – Digestibilidade de matéria seca (MS) e dos nutrientes de dietas fornecidas para vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.

Digestibilidade	Concentrado (kg)		Própolis		CV% ³	P ⁴ _c	P ⁵ _p	P ⁶ _{s*p}
	3,00	6,00	CP ¹	SP ²				
MS (%)	63,06b	72,28a	67,73	67,62	5,33	0,001	0,959	0,886
PB (%) ⁷	56,64b	65,61a	60,12	62,13	7,50	0,001	0,137	0,206
FDNcp (%) ⁸	45,82b	55,61a	49,88	51,55	6,97	0,001	0,112	0,540
CNF (%) ⁹	88,39b	91,37a	91,25a	88,52b	5,14	0,001	0,012	0,859
NDT (%) ¹⁰	61,89	70,55	66,30	66,14	5,83	0,058	0,082	0,181

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F ($P>0,05$); ¹CP - Com Própolis; ²SP - Sem Própolis ³CV% - Coeficiente de variação em porcentagem; ^{4,5,6}Probabilidade de erro; ⁷PB - Proteína Bruta; ⁸FDNcp - fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; ⁹CNF – Carboidrato não Fibroso; ¹⁰NDT – Nutrientes Digestíveis Totais da dieta.

Para a quantidade de concentrado utilizada, houve maior ($P<0,05$) digestibilidade dos nutrientes (Tabela 10) e tendência ($P=0,058$) de maior teor de nutrientes digestíveis totais, para as vacas que receberam 6,0 kg/dia de concentrado, em comparação às vacas que receberam 3,0 kg/dia. Esse efeito era esperado, pois a maior quantidade de concentrado consumida pelas vacas do tratamento 6,0 kg/dia proporcionou maior ingestão de nutrientes digestíveis, uma vez que o volumoso que constituiu a dieta não era de qualidade desejada, com 5,8% de PB e 76,1 de FDNcp, e ainda de baixa disponibilidade, apresentando uma média de 3.926,00 kg/há¹. Segundo Moreira et al. (1994), os ingredientes que compõe o concentrado, comparado às forrageiras, é de alto valor biológico, com estimativa de digestibilidade da MS para o milho de 85,54%.

Segundo Mertens (1994), outro fator a ser levado em consideração na digestibilidade dos nutrientes está relacionado na proporção dos constituintes da FDN (proporção de hemicelulose, celulose e lignina), que influencia a digestão da parede celular no rúmen (JUNG & ALLEN, 1995). Este efeito pode ter ocorrido na dieta das vacas que consumiram 3,0 kg/dia, por proporcionar maior consumo de material fibroso em relação às vacas que consumiram 6,0 kg/dia de concentrado.

Houve interação ($P<0,05$) da quantidade de concentrado e uso da própolis na DEE (Tabela 11). As vacas consumindo 6,0 kg/dia de concentrado com própolis apresentaram maior DEE comparado às vacas que consumiram 3,0 kg/dia de concentrado sem própolis.

As vacas que receberam 6,0 kg/dia de concentrado não apresentaram diferença ($P>0,05$) em relação ao uso da própolis.

Tabela 11 – Digestibilidade do extrato etéreo de vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.

Própolis	Concentrado (kg)	
	3,00	6,00
Com	79,22Aa ¹	76,84Aa
Sem	73,91Ba	77,95Aa
CV (%) ²	6,53	
P ³ _{s*p}	0,034	

¹Médias na mesma coluna seguido por letra maiúscula e na linha por letras minúsculas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P>0,05$); ²CV – Coeficiente de Variação em percentagem; ³P - Probabilidade de erro.

Provavelmente, o efeito ocorre quando a relação volumoso:concentrado é baixa, porém, alguns efeitos relacionados ao uso da própolis ainda são desconhecidos, com isso, é necessário maiores estudos com este ingrediente, principalmente em nível de metabolismo ruminal.

Não houve efeito ($P>0,05$) de interação da quantidade de concentrado fornecido e a própolis para o desempenho das vacas (Tabela 12). Também não foi encontrada diferença significativa ($P>0,05$) para as vacas que receberam própolis em sua dieta, comparada àquelas que não receberam, seguindo a mesma tendência do consumo e digestibilidade dos nutrientes.

Tabela 12 – Desempenho de vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.

Desempenho	Concentrado kg		Própolis		CV% ³	P ⁴ _c	P ⁵ _p	P ⁶ _{s*p}
	3,0	6,0	CP ¹	SP ²				
Leite (kg/dia)	11,01b	13,28a	12,10	12,20	5,79	0,001	0,607	0,605
Leite (kg/dia) 3,5% G⁷	10,73b	13,12a	11,95	11,89	9,70	0,001	0,530	0,116
EAL⁸ (Kg leite/CMS)	0,87b	0,70a	0,81	0,77	11,94	0,001	0,120	0,093
≠ PC⁹	-0,08 ^a	-0,36 ^b	-0,60	0,16	19,37	0,031	0,178	0,768

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F ($P > 0,05$); ¹CP - Com Própolis; ²SP - Sem Própolis; ³CV% - Coeficiente de variação em porcentagem; ^{4,5,6}Probabilidade de erro; ⁷ Produção de leite corrigido para 3,5% de gordura; ⁸EAL - Eficiência alimentar; ⁹ ≠ PC - Variação de Peso Corporal.

Semelhante aos resultados apresentados para consumo e digestibilidade, a quantidade de 6,0 kg/dia de concentrado fornecida proporcionou maior ($p < 0,05$) produção de leite e eficiência alimentar, entretanto, com maior variação no peso corporal, podendo ser explicado pela influência da baixa disponibilidade e má qualidade do pasto; mesmo a dieta com 6,00 kg de concentrado sendo mais rica em nutrientes e tendo maior participação no concentrado, não foi suficiente para atender às exigências de produção dos animais, conseqüentemente, apresentaram maior produção de leite, porém, perderam mais peso, quando comparadas às vacas que receberam apenas 3,00 kg de concentrado. Para a eficiência alimentar, houve diferença ($P < 0,05$), sendo maior para as vacas que receberam 3,0 kg/dia de concentrado na dieta.

Vilela et al. (1996) observaram que, em vacas leiteiras mantidas em pastagem recebendo 3,0 kg de concentrado/dia, a margem bruta proveniente da produção de leite foi 32% maior que a das vacas que receberam 6,0 kg de concentrado/dia, apesar de a produção das vacas em pastagem ter sido 20% inferior.

A composição do leite não sofreu interação ($P > 0,05$) da quantidade de concentrado e da própolis fornecida na dieta (Tabela 13). Da mesma forma, a própolis não influenciou ($P > 0,05$) as características de composição do leite. A quantidade de concentrado fornecida na dieta também não influenciou ($P > 0,05$) os constituintes do leite.

Tabela 13 - Composição do leite de vacas lactantes recebendo concentrado associado ou não à própolis.

Composição	Concentrado kg		Própolis		CV % ¹	P ² _c	P ³ _p	P ⁴ _{s*p}
	3,0	6,0	CP ¹	SP ²				
Proteína	2,64	2,66	2,67	2,64	7,44	0,849	0,629	0,705
Gordura	3,21	3,29	3,30	3,2	8,42	0,323	0,233	0,136
Lactose	3,97	3,99	4,01	3,95	7,42	0,847	0,631	0,700
Minerais	0,59	0,57	0,59	0,56	14,77	0,598	0,238	0,325
Sólidos desengordurados	7,24	7,27	7,30	7,21	7,41	0,864	0,639	0,695
Sólidos totais	10,42	10,52	10,58	10,36	6,34	0,705	0,263	0,261

¹Com Própolis; ²Sem Própolis ³Coefficiente de variação em porcentagem; ^{4,5,6}Probabilidade de erro

Uma vez que a quantidade da própolis presente na dieta era pequena, 1g/kg de concentrado fornecido, não foi suficiente para interferir na compostura do produto final, o leite (LANA et al. 2005).

Resultados semelhantes a este trabalho foram encontrados por Stelzer et al. (2009), que trabalharam com desempenho de vacas leiteiras recebendo concentrado em diferentes níveis, associado ou não à própolis. Oliveira et al. (2004) observaram que vacas alimentadas com rações com extrato etanólico de própolis (EEP) aumentaram a produção de leite e que, comparando às duas quantidades de EEP fornecidas (34 e 68 ml/animal/dia), a de 34 ml resultou em melhora de 3,2% na eficiência alimentar em relação à de 68 ml, pois a de 68 ml estimulou o aumento do consumo de matéria seca, o que não ocorreu com a de 34 ml.

Para a quantidade de concentrado fornecido na dieta, as vacas que receberam 6,0 kg/dia não apresentaram alterações ($P>0,05$) na composição do leite em relação às vacas que receberam apenas 3,0 kg/dia. O aumento do concentrado contribui para o aumento da produção de leite, mas em quantidades proporcionais, não alterando sua composição (PIMENTEL et al., 2006 & TEIXEIRA et al., 2006).

Observou-se interação para o balanço de compostos nitrogenados ($P<0,05$) da quantidade de concentrado e o uso da própolis, para o nitrogênio (N) ingerido, o N retido e o N digerido para os tratamentos. Para o N ingerido, os resultados estão apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 – Ingestão de nitrogênio de vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.

Própolis	Concentrado (kg)	
	3,00	6,00
Com	187,30Aa ¹	188,72Aa
Sem	204,75Aa	175,46Ab
CV (%) ²	12,68	
P ³ _{s*p}	0,03	

¹Médias na mesma coluna seguido por letra maiúscula e na linha por letras minúsculas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P>0,05); ²CV - Coeficiente de Variação em porcentagem; ³P - Probabilidade de erro.

As vacas que consumiram 3,0 kg/dia de concentrado sem própolis consumiram maior quantidade de N em comparação às vacas que consumiram 6,0 kg/dia sem própolis, sendo inconsistentes estes resultados.

O nitrogênio retido (Tabela 15) foi menor (P<0,05) para as vacas que receberam 3,0 kg/dia de concentrado com própolis, comparado às vacas que receberam 3,0 kg/dia de concentrado sem própolis.

Tabela 15 – Retenção de nitrogênio da dieta de vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.

Própolis	Concentrado (kg)	
	3,00	6,00
Com	27,07Ba ¹	38,76Aa
Sem	46,04Aa	35,51Aa
CV (%) ²	35,24	
P ³ _{s*p}	0,04	

¹Médias na mesma coluna seguido por letra maiúscula e na linha por letras minúsculas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P>0,05); ²CV - Coeficiente de Variação em porcentagem; ³P - Probabilidade de erro.

Ainda são desconhecidas as causas que levaram a interação da quantidade de concentrado fornecida e a própolis, uma vez que a interação deveria se demonstrar nos dois tratamentos, o que não aconteceu. Ainda assim, pode ter sido pela ligeira modificação das condições ruminais, pois as bactérias gram-positivas são sensíveis à própolis e também

pela contribuição de N da própria própolis. Os animais que consumiram própolis poderiam contribuir para a retenção do mesmo dentro do trato gastro intestinal do animal, conseqüentemente, aumentando a digestão, seja pelo aumento da retenção, seja pela modificação da população ruminal (GONSALVES NETO & PEDREIRA, 2009). Desta forma, a ausência ou diminuição do número dessas bactérias (produtoras de metano) reduz a perda de energia, disponibilizando maior quantidade de energia para a produção (VAN SOEST, 1994).

O nitrogênio digerido (Tabela 16) foi menor ($P < 0,05$) para as vacas que receberam 3,0 kg/dia de concentrado com própolis, comparado às vacas que receberam 6,0 kg/dia com própolis.

Tabela 16 – Digestão do nitrogênio da dieta de vacas em lactação recebendo concentrado associado ou não à própolis.

Própolis	Concentrado (kg)	
	3,00	6,00
Com	112,02Ba ¹	116,15Aa
Sem	132,10Aa	107,31Ab
CV (%) ²	17,78	
P ³ _{s*p}	0,02	

¹Médias na mesma coluna seguido por letra maiúscula e na linha por letras minúsculas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P>0,05); ²CV - Coeficiente de Variação em porcentagem; ³P - Probabilidade de erro.

Para as outras variáveis analisadas no balanço dos compostos nitrogenados (Tabela 17), não foi registrada interação da quantidade de concentrado e o uso da própolis na dieta para as vacas.

As excreções de N nas fezes, leite e urina, assim como as relações de N retido e digerido com o N ingerido e o N retido em relação ao N digerido, não tiveram diferença (P>0,05) para a quantidade de concentrado e uso da própolis para as vacas.

De acordo com Azevedo et al. (2010), o consumo de N justifica os resultados observados nas excreções, pois uma alta ingestão de N leva a um excesso de N na forma de amônia (N-NH₃), no rúmen, que passa por difusão do epitélio ruminal para a corrente sanguínea, na qual uma parte é reciclada pela saliva e outra parte é transformada no fígado em ureia, e esta é excretada através das fezes e urina, conseqüentemente, um menor consumo de N causa menor excreção de N.

As concentrações de ureia e nitrogênio ureico (N-ureico) na urina, expressos em mg/kg PC e g/dia, apresentaram diferenças (P<0,05) para as quantidades de concentrado na dieta, apresentando maior valor para a quantidade de 6,0 k/dia de concentrado. A exceção de ureia na urina apresentou um efeito proporcional ao encontrado para digestibilidade dos nutrientes da matéria seca e produção de leite corrigida para 3,5% de gordura com maior excreção de ureia na urina para aqueles animais que receberam mais concentrado em sua dieta total, sendo que existe uma relação entre a excreção de ureia na urina e a eficiência de utilização da mesma na câmara fermentativa (o rúmex). O consumo de nitrogênio justifica os resultados observados nas excreções, pois uma alta ingestão de nitrogênio leva a um excesso do mesmo na forma de amônia no rúmex, que passa por difusão do epitélio

ruminal para a corrente sanguínea, na qual parte é reciclada pela saliva e a outra parte é transformada no fígado em ureia e é excretada nas fezes, na urina e no leite.

Tabela 17 – Balanço de compostos nitrogenados, concentrações de Nitrogênio (N) ureico na urina e no plasma e excreções de ureia e N ureico na urina em vacas lactantes recebendo concentrado adicionado ou não à própolis.

Balanço de compostos nitrogenados	Concentrado kg		Própolis		CV% ³	P ⁴ _c	P ⁵ _p	P ⁶ _{s*p}
	3,0	6,0	CP ¹	SP ²				
N fezes (g/dia)	70,36	73,96	70,40	73,92	15,62	0,277	0,287	0,828
N leite (g/dia)	49,77	53,03	50,65	52,15	13,65	0,118	0,594	0,255
N urina (g/dia)	24,82b	32,48a	28,27	29,02	35,36	0,013	0,841	0,060
N retido (% N ing.)	19,18	17,71	20,18	16,72	43,31	0,640	0,143	0,070
N retido (% N dig.)	30,35	27,61	31,15	26,81	37,55	0,543	0,176	0,086
N digerido (% N ing.)	60,56	61,69	62,03	60,22	8,94	0,603	0,261	0,054
Concentrações (mg/kg PC)								
Ureia na urina	222,86b	253,86a	244,40	232,32	12,50	0,001	0,170	0,222
N ureico na urina	103,85b	118,29a	113,89	108,26	12,50	0,001	0,170	0,222
Concentrações (mg/dL)								
N ureico no plasma	15,55b	18,23a	17,51	16,14	18,36	0,006	0,117	0,301
N ureico no leite	11,97b	14,08a	11,99b	14,06a	8,68	0,001	0,001	0,101
Excreções (g/dia)								
Ureia na urina	31,06b	36,36a	35,15	32,26	18,23	0,006	0,143	0,297
N ureico na urina	14,47b	16,94a	16,40	15,03	18,23	0,006	0,143	0,297
N ureico no leite	1,56	1,59	1,50b	1,65a	15,11	0,701	0,032	0,118

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F ($P>0,05$); ¹Com Própolis; ²Sem Própolis ³Coeficiente de variação em porcentagem; ^{4,5,6}Probabilidade de erro.

Para a concentração de N ureico no plasma, houve diferença ($P<0,05$) apenas para o concentrado, sendo que a quantidade de 6,0 k/dia proporcionou maior concentração. O contraste de ingestão de matéria seca do concentrado entre os tratamentos proporciona

maior concentração de N ureico no plasma, dependendo das quantidades de proteína e energia da dieta (FERREIRA et al., 2009). Rennó et al. (2008), que trabalhou com níveis de ureia (0; 0,65; 1,3 e 1,95% na matéria seca - MS) para quatro grupos genéticos de novilhos, encontraram aumento linear na concentração de N-ureico plasmático (14,23; 16,00; 18,17 e 17,98), aumentando 2,06 mg/dL para cada unidade de ureia adicionada na dieta, sendo justificada pelo mesmo comportamento observado para as concentrações de N-NH₃ ruminal, posto que, segundo Harmeyer & Martens (1980), a concentração de N-ureico plasmático, que é sintetizada no fígado, é proporcional à quantidade de amônia produzida no rúmen.

Já para a concentração de N-ureico no leite, houve diferença significativa (P<0,05) para concentrado e o uso da própolis, apresentando maior valor para a quantidade de concentrado de 6,0 kg/dia e para o concentrado que continha a própolis. Esses valores divergem das concentrações médias de ureia e N-ureico no leite, encontradas por Ferreira et al. (2009), que foram de 10,98 e 5,11 mg/dL, respectivamente.

Não houve efeito significativo (P>0,05) de interação da quantidade de concentrado e o uso da própolis na dieta para o comportamento ingestivo das vacas (Tabela 18). As vacas que receberam própolis em sua dieta não apresentaram diferença (P>0,05) daqueles que não receberam, em relação às atividades de pastejo, ruminação, ócio e cocho.

Tabela 18 – Comportamento ingestivo de vacas em lactação recebendo dois níveis de concentrado associado ou não à própolis.

Atividade	Concentrado kg		Própolis		CV% ³	P ⁴ _c	P ⁵ _p	P ⁶ _{s*p}
	3,0	6,0	CP ¹	SP ²				
Pastejando (h)	9,87a	9,34b	9,76	9,44	8,38	0,029	0,175	0,756
Ruminação (h)	5,51b	6,19a	5,81	5,89	12,23	0,002	0,784	0,842
Ócio (h)	7,92	7,72	7,70	7,93	9,47	0,525	0,285	0,829
Cocho (h)	0,72	0,75	0,72	0,75	16,62	0,506	0,576	0,876

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F (P>0,05); ¹CP - Com Própolis; ²SP - Sem Própolis ³Coefficiente de variação em porcentagem; ^{4,5,6}Probabilidade de erro.

As vacas apresentaram diferença para quantidade de concentrado (P<0,05) na atividade de pastejo, sendo que as vacas que receberam 3,00 kg de concentrado gastaram

mais tempo em busca de alimento para suprir sua demanda nutricional em relação àquelas que receberam 6,00 kg de concentrado.

Os animais que consumiram 6,0 kg de concentrado na dieta atingiram o centro da saciedade mais rápido em relação aos que receberam apenas 3,00 kg de concentrado, podendo, assim, destinar mais tempo para a atividade de ruminação. Outro fator importante é que o teor de FDNcp da dieta de 6,0 kg de concentrado (Tabela 2) é maior do que a dieta de apenas 3,0 kg de concentrado. Entretanto, é possível observar efeito substitutivo de forragem pelo concentrado, esse efeito possivelmente é decorrente do concentrado fornecido para animais em pastejo, sendo os que recebem maior nível de suplemento destina menor tempo para a colheita de forragem, sendo consecutivo de uma limitação química e fisiológica. Entretanto, Silva et al. (2005) não constataram efeito quando aumentaram o nível de concentrado na dieta de novilhas suplementadas em pastagem de *Brachiaria brizantha*.

Não houve ($P>0,05$) interação da quantidade de concentrado e da própolis na dieta para os parâmetros de eficiência alimentar e mastigação merícica (Tabela 19). O uso da própolis também não influenciou ($P>0,05$) esses parâmetros. As vacas que receberam 6,0 kg/dia de concentrado apresentaram maior eficiência de alimentação das variáveis analisadas na tabela abaixo. Já o tempo de mastigação total foi maior para as vacas que receberam 3,0 kg/dia. E para o número de mastigações por dia e por bolo ruminados, número de bolos ruminados por dia e tempo de ruminação por bolo não foram influenciados pela quantidade de concentrado ($P>0,05$).

Tabela 19 - Parâmetros da eficiência alimentar e mastigação merérica de vacas lactantes recebendo concentrado associado ou não à própolis.

Eficiência Alimentar	Concentrado kg		Própolis		CV% ³	P ⁴ _c	P ⁵ _p	P ⁶ _{s*p}
	3,0	6,0	CP ¹	SP ²				
EAL (g MS/h) ⁵	943b	1201a	1035	1109	20,75	0,003	0,262	0,799
EALFDNc (g FDN _C /h) ⁶	146b	231a	190	187	20,75	0,001	0,262	0,799
EANDT (g NDT/h) ⁷	509b	760a	614	655	12,40	0,001	0,800	0,879
ERU (g MS/h) ⁸	1185b	1471a	1320	1336	14,72	0,001	0,822	0,971
ERUFDNc (g FDN _C /h) ⁹	573b	758a	639	691	20,22	0,001	0,187	0,649
ERNDT (g NDT/h) ¹⁰	640b	930a	780	790	13,878	0,001	0,820	0,830
TMT (h/dia) ¹¹	18,50a	17,80b	18,18	18,7	3,93	0,002	0,813	0,915
NBR (nº/dia) ¹²	540,59	526,44	528,56	538,47	11,47	0,570	0,674	0,656
NMd (nº/dia) ¹³	27080	26326	26339	27066	10,39	0,519	0,531	0,871
NMb (nº/bolo) ¹⁴	50,39	50,08	50,11	50,36	15,51	0,719	0,765	0,565
TRB (seg/bolo) ¹⁵	53,13	52,87	52,77	53,22	14,86	0,758	0,621	0,603

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F (P>0,05), ¹CV - Coeficiente de variação em porcentagem, ^{2,3,4}Probabilidade de erro. ⁸EAL - eficiência de alimentação da matéria seca; ⁵EALFDNc - eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro corrigida; ⁶EANDT - Eficiência em alimentação nutrientes digestíveis totais; ⁷ ERU - eficiência de ruminação da matéria seca; ⁸ERUFDNc - eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro corrigida; ⁹ERNDT - Eficiência de ruminação em nutrientes digestíveis totais ¹⁰TMT - tempo de mastigação total; ¹¹NBR - número de bolos ruminados por dia; ¹²NMd - número de mastigações por dia; ¹³NMb - número de mastigações por bolo e ¹⁴TRB - tempo gasto por bolo ruminado.

Os efeitos observados para eficiência de alimentação seguiram a mesma tendência (P<0,05) do CMS e CFDNcp, sendo maior para as vacas que consumiram 6,0 kg/dia. Estes resultados demonstram uma ligeira relação entre o nível de suplementação e a eficiência alimentar, elevando-se em função da participação do concentrado na dieta dos animais, podendo ser explicado pelo fato do concentrado apresentar baixo teor de fibra em relação à forragem, melhorando, assim, o consumo de nutrientes digestíveis totais (MENDONÇA et al., 2004). No entanto, Silva et al. (2005) afirmaram que a eficiência de alimentação depende da magnitude de variação do teor dos componentes fibrosos da dieta e a eficiência de ruminação do alimento é afetada positivamente pela elevação da matéria seca da dieta.

Segundo Dulphy et al. (1980), a eficiência de ruminação aumenta quando o nível de concentrado da dieta é aumentado.

O tempo de mastigação total foi maior para as vacas que receberam apenas 3,00 kg de concentrado, a necessidade dos animais influencia no tempo de mastigação total, consumindo mais tempo na tentativa de atender sua demanda energética, sendo ainda impulsionada pela maior proporção de fibra (SARMENTO, 2003). Segundo Dulphy et al. (1980), quando decrescem os constituintes da parede celular da dieta, aumentando o teor de amido, decresce o TMT, devido à consequente redução da fibra na dieta.

Para o número de períodos e tempo de duração das atividades comportamentais, não houve interação ($P > 0,05$) entre a própolis e a quantidade de concentrado presente na dieta (Tabela 20). A própolis não causou alterações significativas ($P > 0,05$) para as atividades citadas acima. Os resultados das médias estudadas para números de períodos e tempo de duração das atividades comportamentais para os animais que receberam 6,0 kg/dia não diferiram ($P > 0,05$) dos que receberam apenas 3,0 kg/dia de concentrado, com exceção do tempo por período de ruminação (TPR).

O TPR das vacas que receberam 6,00 kg/dia de concentrado em sua dieta total foi superior ($P < 0,05$) ao daquelas que receberam somente 3,00 kg/dia. As vacas que consumiram 6,0 kg de concentrado apresentaram maior eficiência na ruminação de matéria seca. Este efeito está em função do menor tempo despendido para procura de alimento forrageiro daqueles animais que receberam 6,0 kg de concentrado na dieta. Entretanto, Santana Junior et al (2013) relataram que o maior consumo de carboidratos solúveis proporcionado pelo concentrado contribui para diminuir a exigência de ruminação.

Tabela 20 – Números de períodos e tempo de duração das atividades comportamentais de vacas lactantes recebendo concentrado associado ou não à própolis.

Atividades comportamentais	Concentrado kg		Própolis		CV% ³	P ⁴ _c	P ⁵ _p	P ⁶ _{s*p}
	3,0	6,0	CP ¹	SP ²				
NPP (nº/dia)⁷	5,50	5,62	5,79	5,33	20,83	0,772	0,181	0,544
NPR (nº/dia)⁸	11,79	12,67	12,29	12,17	12,17	0,051	0,819	0,713
NPO (nº/dia)⁹	13,75	14,37	14,29	13,83	14,05	0,281	0,569	0,955
TPP (hora)¹⁰	1,91	1,84	1,83	1,92	27,31	0,701	0,631	0,622
TPR (hora)¹¹	0,40b	0,44a	0,41	0,43	16,35	0,039	0,544	0,870
TPO (hora)¹²	0,68	0,62	0,64	0,66	15,59	0,053	0,257	0,913
TPC (hora)¹³	0,35	0,38	0,36	0,37	16,62	0,506	0,576	0,876

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F ($P > 0,05$); ¹CP – Com Própolis; ²SP – Sem Própolis; ³CV - Coeficiente de variação em porcentagem; ^{4,5,6}P - Probabilidade de erro; ⁷NPP – número de períodos de pastejo; ⁸NPR – número de períodos de ruminação; ⁹NPO – número de períodos de ócio; ¹⁰TPP – tempo por período de pastejo; ¹¹TPR – tempo por período de ruminação, ¹²TPO – tempo por período de ócio e ¹³TPC – tempo por período de cocho.

O valor da renda bruta (Tabela 21) não sofreu alteração com uso da própolis. Houve diferença em relação ao nível de concentrado. As vacas que consumiram 6,0 kg/dia de concentrado retornaram R\$ 2,19 a mais em comparação às vacas que consumiram 3 kg/dia, efeito esperado pela maior produção de leite dessas vacas.

O valor do custo operacional efetivo (COE), que demonstra a totalidade de recurso que está sendo direcionado para cobertura de despesas, elevou-se de acordo com o aumento da participação do concentrado na dieta, certificando a importância da participação do custo de alimentação no total geral dos custos.

Este maior gasto para as vacas que consumiram 6,0 kg/dia de concentrado é explicado pelo custo do concentrado, demonstrando a importância da participação do custo de alimentação no total geral de custos (MENESES, 2013 & COSTA et al., 2011). Para o custo operacional efetivo com mão de obra, não foi constatada diferença, apresentando um gasto de R\$ 0,06 por dia por animal, pois todos os animais passavam pelo mesmo manejo. Resende (2010) afirma que a lucratividade da produção leiteira está associada ao uso mais eficiente da mão de obra, ao uso de concentrado e maior produtividade por vaca.

Smith (2003) relatou que o custo operacional total não deve ultrapassar 65% da

renda bruta. Neste estudo, os índices foram de 48,31 e 49,04% para 3,0 kg de concentrado com e sem própolis, 57,66 e 57,96% para o tratamento de 6,0 kg de concentrado com e sem própolis, demonstrando serem inferiores ao retratado por Smith.

Tabela 21 – Renda bruta, custo operacional efetivo, custo operacional total, custo total, lucro por vaca por dia.

Indicador econômico	Unidade1	Preço unitário (R\$)	Com Própolis				Sem Própolis			
			3,00		6,00		3,00		6,00	
			Quant.2	Valor3	Quant.2	Valor3	Quant.2	Valor3	Quant.2	Valor3
1-Renda bruta (RB)										
Venda de leite	Kg	0,95	11,01	10,46	13,28	12,62	11,01	10,46	13,28	12,62
Venda de esterco	Kg	0,01	53,33	0,53	56,78	0,57	53,33	0,53	56,78	0,57
Total				10,99		13,18		10,99		13,18
2-Custo										
2.1-Custo operacional efetivo (COE)										
Mão-de-obra	d/h	35,00	0,06	2,10	0,06	2,10	0,06	2,10	0,06	2,10
Concentrado	kg/MS		3,00	2,52	6,00	4,80	3,00	2,52	6,00	4,80
Pasto	kg/MS	0,10	6,49	0,65	5,59	0,60	6,21	0,62	5,87	0,59
Energia	KW/h	0,05	0,27	0,01	0,27	0,01	0,27	0,01	0,27	0,01
Medicamentos	R\$			0,05		0,05		0,05		0,05
Reparo de máquinas e equipamentos	R\$			0,05		0,05		0,05		0,05
Subtotal				5,38		7,56		5,35		7,60

Tabela 21 – Continuação...

		Com Própolis		Sem Própolis	
		3,00	6,00	3,00	6,00
2.2-Custo operacional total					
2.2.1-Custo operacional efetivo	R\$	5,38	7,56	5,35	7,60
2.2.2-Depreciação de máquinas e equipamentos	R\$	0,04	0,04	0,04	0,04
Subtotal		5,42	7,60	5,39	7,64
2.3-Custo total (CT)					
2.3.1-Custo operacional total	R\$	5,42	7,60	5,39	7,64
2.3.2-Juros sobre capital	R\$	1,03	1,03	1,03	1,03
Custo por animal	R\$	6,45	8,63	6,42	8,67
Custo por quilograma de leite produzido	R\$/kg	0,59	0,65	0,58	0,66
Gasto com concentrado/COT	%	39,07	63,16	46,75	62,83
Gasto com concentrado/RB	%	22,93	36,42	22,93	36,42
COE/CT	%	83,41	87,63	83,96	88,12
COE/RB	%	48,95	57,36	48,68	57,66
Margem bruta	R\$	5,61	5,62	5,64	5,58
Margem líquida	R\$	5,58	5,58	5,60	5,55
Lucro por animal	R\$	4,54	4,55	4,57	4,51
Lucro por quilograma de leite produzido	R\$/kg	0,41	0,34	0,42	0,34

¹kg = quilogramas; d/h = diária; kg/MS = quilogramas por quilograma de matéria seca; KW/h = quilowatts por hora; R\$ = reais; R\$/kg = reais por quilograma; % = porcentagem.

Neste trabalho, o valor gasto com o concentrado sobre o custo total foi de 39,07% e 63,41%, para as vacas de 3,0 e 6,0 kg/dia com própolis; e de 46,75% e 62,83%, para as vacas de 3,0 e 6,0 kg/dia sem própolis. Já o valor gasto com o concentrado sobre a renda bruta foi de 22,93% e 36,42% para as vacas de 3,0 e 6,0 kg/dia com própolis e sem própolis, respectivamente. Segundo Gomes (2000), os gastos com ração concentrada para sistemas de produção de leite que trabalham com gado mestiço semiconfinado não devem ultrapassar a 30%, em relação ao custo da produção. O mesmo autor lembra alguns itens quanto à afirmação anterior. O primeiro diz que as condições de clima e solo do país indicam que os sistemas de produção de leite, que utilizam intensivamente volumosos de boa qualidade, com destaque para as pastagens, além de apresentarem custos de produção competitivos, tem elevada capacidade de resposta aos estímulos de demanda. Portanto, provavelmente, prevalecerão em muitas regiões do país. O segundo diz que recomendações sobre índices de produtividade, tais como litros de leite por quilo de concentrado e outros dessa natureza, dependem das relações entre o preço do produto (leite) e do insumo (concentrado) e entre os preços dos insumos substitutos.

Todos os tratamentos apresentaram um retorno econômico interessante e eficiente no aspecto financeiro, sendo de aproximadamente R\$ 4,55.

A taxa de rentabilidade irá determinar a rentabilidade do projeto, comparando os lucros contábeis líquidos com os custos iniciais do projeto, incluindo os lucros líquidos e dividindo pelos investimentos (GROPPELLI & NIKBAKHT, 2002). Conforme mostra a Tabela 20, a taxa interna de retorno (TIR) sofreu baixas oscilações entre os tratamentos, sendo positiva em todos os tratamentos, o que torna esta atividade viável economicamente.

Tabela 22 - Taxa interna de retorno (TIR) mensal e valor presente líquido (VPL) para taxas de retorno de 6, 10 e 12%, respectivamente, para um ano.

Indicador econômico	Com Própolis		Sem Própolis	
	3,00	6,00	3,00	6,00
Taxa interna de retorno	2,07%	2,07%	2,08%	2,06%
Valor presente líquido 6%	23.426,24	23.431,79	23.581,62	23.276,41
Valor presente líquido 10%	18.029,91	18.035,33	18.181,56	17.883,68
Valor presente líquido 12%	15.353,49	15.358,84	15.503,26	15.209,07

O cálculo do valor presente líquido (VPL) demonstrou que o investimento realizado é rentável para todas as taxas de desconto, utilizadas em todos os tratamentos, demonstrando que foi mais interessante investir na atividade leiteira, quando comparada com o custo de oportunidade de todas as taxas de juros testadas.

5 CONCLUSÃO

Não houve evidências que o uso de 0,1% da própolis no concentrado possa melhorar o desempenho produtivo, a composição do leite e a viabilidade econômica de vacas em lactação a pasto. As vacas que consumiram maior quantidade de concentrado (6,0 kg/dia) apresentaram maior consumo e digestibilidade dos nutrientes, assim como maior produção de leite, com média de 13,28 kg/leite/dia, entretanto, o retorno econômico foi semelhante às vacas que consumiram menor quantidade de concentrado (3,0 kg/dia), produzindo 11,01 kg/leite/dia em média. Portanto, é recomendado mais estudos com uso da própolis para vacas lactantes em pastejo, e quanto ao uso de 3,0 ou 6,0 kg/dia de concentrado, dependerá da variação no preço dos ingredientes que compõe o concentrado da dieta.

6 REFERÊNCIAS

AZEVEDO, E. B.; PATIÑO, H. O.; SILVEIRA, A. L. F.; LÓPEZ, J.; NÖRNBERG, J. L.; BRÜNING, G. Suplementação nitrogenada com ureia comum ou encapsulada sobre parâmetros ruminais de novilhos alimentados com feno de baixa qualidade. **Ciência Rural**, v.40, n.3, p.622-627, 2010.

BANKOVA, V. CHRISTOV, R.; STOEV, G.; POPOV S. Determination of phenolics from propolis by capillary gas chromatography. *J. Chromatogr.*, v.607, n.150, 1992.
BANKOVA, V.; POPOV, S.; MAREKOV, N. L. **A study on flavonoids of propolis**. *J. Nat. Prod.*, v.46, p.471-474, 1983.

BANKOVA, V. S.; CASTRO, S. L.; MARCUCCI, M. C. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. **Apidologie**, v. 31, n. 1, p. 3-15, jan./fev. 2000.

BANKOVA, V.; DYULGEROV, A.; POPOV, S. Propolis produced in Bulgaria and Mongolia: phenolic compounds and plant origin. **Apidologie**, v.23, n.1, p. 79-85, 1992.

Barth, O. M. Dutra, V. M. L. e Justo, R. L. 1999. Análise polínica de algumas amostras de própolis do Brasil meridional. **Cienc. Rural**, 29: 663-667.

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: FUNESP, 583p. 2006.

BERGEN, W. G.; BATES, D. B. Ionophores: Their effect on production efficiency and mode of action. **J. Anim. Sci.** , v. 58, n. 6, p. 1465-1483, 1984.

BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C. et. al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CARDOSO, R. C.; VALADARES FILHO, S. C.; COELHO DA SILVA, J. F. PAULINO, M. F.; DINIZ VALADARES, R. F.; CECON, P. R.; COSTA, M. A. L.; OLIVEIRA, R. V. Síntese microbiana, pH e concentração de amônia ruminal e balanço de compostos nitrogenados, em novilhos F1 limousin x nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.6, p.1844-1852, 2000.

CLARCK, J. H.; KLUSMEYER, T. H.; CAMERON, M. R. Microbial protein synthesis and flows of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.2304-2323, 1992.

CORSI, M.; MARTHA JR. G. B.; BALSALOBRE, M. A. A.; PENATI, M. A.; PAGOTTO, D. S.; SANTOS, P. M.; BARIONI, L. G. Tendências e perspectivas da produção de bovinos sob pastejo. In: Simpósio sobre Manejo da Pastagem. 17., Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. 47 p.

COSTA, L. T.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; PIRES, A. J. V.; ROCHA NETO, A. L.; MENDES, F. B. L.; RODRIGUES, E. S. O.; SILVA, V. L. Análise econômica da adição de níveis crescentes de concentrado em dietas para vacas leiteiras mestiças alimentadas com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, n. 5, p. 1155-1162, 2011.

COSTA, L. T.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; PIRES, A. J. V.; ROCHA NETO, A. L.; BONOMO, P.; MENDES, F. B. L.; OLIVEIRA, J.S.; AZEVÊDO, S. T.; SILVA, V. L. Comportamento ingestivo de vacas alimentadas com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado. **Archivos de Zootecnia**. no prelo: 2011.

COTTICA, S. M.; SAWAYA, A. C. H. F.; EBERLIN, M. N. Antioxidant activity and composition of propolis obtained by different methods of extraction. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.22, n.5, p.929-935, 2011.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.4, p.980-984, 2010.

DULPHY, J. P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds.). Digestive physiology and metabolism in ruminants. **Lancaster: MTP**, 1980. p.103-122.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Embrapa gado de leite. Estatísticas do leite. 2012. Disponível em: <<http://www.cnpgl.embrapa.br>>. Acesso em: 20 jun. 2013.

FERELI, F.; BRANCO, A. F.; JOBIM, C. C.; CONEGLIAN, S. M.; GRANZOTTO, F.; BARRETO, J. C. Monensina sódica e *Saccharomyces cerevisiae* em dietas para bovinos: fermentação ruminal, digestibilidade dos nutrientes e eficiência de síntese microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.183-190, 2010.

FERREIRA, M. A.; SILVA, R. R.; RAMOS, A. Síntese de proteína microbiana e concentrações de ureia em vacas alimentadas com dietas a base de palma forrageira e diferentes volumosos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.159-165, 2009.

GARDNER, A. L. Técnicas de pesquisa em pastagem e aplicabilidade de resultados em sistema de produção. Brasília: IICA/EMBRAPA CNPGL. pg.197- 205. 1986.

GARY, L. A., SHERRITT, G. W., HALE, E. B. Behavior of Charolais cattle on pasture. **Journal of Animal Science**, v.30, p.303-306, 1970.

- GHISLBERTI, E. L. Própolis: a review. **Bee World**, v.60,p.59-84, 1979.
- GOMES, S.T. **Economia da produção leiteira**. Belo Horizonte: Itambé, 132p. 2000.
- GONSALVES NETO, J.; PEDREIRA, M. S. / Uso da própolis na nutrição de ruminantes **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.05, 16-21, 2009.
- GROPELLI, A. A.; NIKBAKHT, E. **Administração Financeira**, 2ª edição. São Paulo: Saraiva, 512p. 2002.
- HARMEYER, J.; MARTENS, H. Aspects of urea metabolism with reference to the goat. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1707-1728, 1980.
- JUNG, H. G.; ALLEN, S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. **Journal of Dairy Science**, v.73, n.9, p.2774-2790, 1995.
- KHAYYAL, M. T.; GHAZALY M.A.;KHATIB, S.A. Mechanism involved in the anti-inflammatory effect of propolis extract. **Drugs Exp Clin Res.**, v.19, n.5, p.197-203, 1993.
- LANA, R. P. **Nutrição e alimentação animal** (mitos e realidades). Viçosa, MG: Editora UFV, 2005. 344p.
- LICITRA, G.; HERNANDES, T. M.; Van SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminants feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- LUCCI, C. S; RODRIGUES, P. H. M.; MELOTTI, L. Efeitos da lasalocida sódica e da proporção concentrado/volumoso sobre o desempenho produtivo de vacas lactantes. **Brazilian Journal of Veterinary Reserch Animal Science**, v.36, n.1, 1999. [Links].
- LUSTOSA, S. R.; GALINDO, A. B.; NUNES, L. C. C. RANDAU, K.P.; ROLIM NETO, P.J. Própolis: atualizações sobre a química e a farmacologia, **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 3, p. 447-454, 2008.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v.23, n.1, p.123-39, 1976.
- MENESES, M. A. **Glicerina bruta em dietas de vacas leiteiras confinadas**. Itapetinga-BA, 2013. 92p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes).
- MERTENS, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, p.1217-1240, 2002.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G. C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, p.450-493, 1994.

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. 19 jan.

MOREIRA, I.; ROSTAGNO, H. S.; COELHO, D. T. Determinação dos coeficientes de digestibilidade, valores energéticos e índices de controle de qualidade do milho e soja integral processados a calor. **Rev. Bras. Zoot.** , v. 23, n. 6, p. 916-929, 1994.

NAJMADEEN H. H. & KAKAMAND F. A. K. Antimicrobial activity of propolis collected in different regions of sulaimani province-Kurdistan **region/Iraq. J. Duhok Univ.** 12(1):233-239, 2009.

NORI, M. P.; FAVARO-TRINDADE, C. S.; ALENCAR, S. M.; THOMAZINI, M.; BALIEIRO, J. C. C.; CASTILLO, C. J. C. Microencapsulation of propolis extract by complex coacervation. **Food Science and Technology: LWT**; v. 44, n. 2, p. 429-435, 2011.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.

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, 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.

PARK Y. K.; IKEGAKI M.; ABREU J. A.; ALICE N. M. F. Estudo da preparação de própolis e suas aplicações. **Ciencia. Technol. Aliment.**18(3). 1998.

PARK, Y. K.; IKEGAKI, M.; ALENCAR, S. M. Classificação da própolis brasileira a partir de suas características físicoquímicas e propriedades biológicas. **Mensagem Doce**, v.58, n.9, p.37, 2000.

PERUCHENA, C. A. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales, aspectos nutricionales, productivos y economicos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ/Gmosis[1999] 17par. CD-Rom, 1999.

PIMENTEL, J. J. O.; LANA, R. P.; TEIXEIRA, R. M. A. Produção de leite em função de níveis de suplementação com concentrado para vacas leiteiras sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. Anais... João Pessoa: **Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis** [2006]. (CD-ROM).

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**, v.39, n.9, p.2055–2065, 2010.

PREGNOLATO, W.; PREGNOLATO, N. P. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. In: PREGNOLATO. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3.ed. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, v.1, 533p. 1985.

PRESSMAN, B. C. Biological applications of ionophores. **Ann. Ver. Biochem.**, v.45, p.501. 1976.

PROHMANN, P. E. F; BRANCO, A. F.; CECATO, U. et al., Suplementação de bovinos em pastagem de Coast cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.3, p.792-800, 2004.

RENNÓ, L. N.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M. F.; LEÃO, M. I.; VALADARES, R. F. D.; RENNO, F. P.; PAIXÃO, M. L. Níveis de uréia na ração de novilhos de quatro grupos enéticos: parâmetros ruminais, uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.37, n.3, p.556-562, 2008.

RESENDE, J. C. **Determinantes de lucratividade em fazendas leiteiras em Minas Gerais**. 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SAEG. **SAEG**: sistema para análises estatísticas, versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007.

SALMAN, A. K. D.; PAZIANI, S. F.; SOARES, J. P. G. Utilização de ionóforos para bovinos de corte. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. ISSN 0103-9865, Junho 2006.

SANTANA JUNIOR, H. A.; SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; et al; Correlação entre desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 367-376, 2013.

SANTOS, F. A. P. Metabolismo de proteínas. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S.G. (Ed.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2011. cap. 9, p. 255-286.

SARMENTO, D. O. L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-Marandu, submetidos a regimes de lotação contínua**. Dissertação (Mestrado em

Zootecnia)–Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

SCHELING, G. T. Monensin mode of action in the rumen. **J. Anim. Sci.** , v. 58, n. 6, p. 1518-1527, 1984.

SILVA, C. V.; LANA, R. P.; CAMPOS, J. M. S. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e desempenho de vacas leiteiras sob pastejo em função de níveis de concentrado e proteína bruta na dieta **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.38, n.7, p.1372-1380, 2009.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 235p., 2002.

SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; MAGALHÃES, A. F. et al., Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês em pastejo. **Archivos de Zootecnia**, v.54, p.63-74, 2005.

SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; CARVALHO, G. G. P.; VELOSO, C. M.; FRANCO, I. L.; AGUIAR, M. S. M. A., CHAVES, M. A.; CARDOSO, C. P.; SILVA, R. R. Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu alimentadas com silagem de capim-elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca: aspectos metodológicos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 6, n. 3, p. 173-177, jul./set. 2005.

SIMITH, T. R. Melhorando a lucratividade de fazendas leiteiras através do aumento na eficiência das operações. Sete Lagoas: **Anais...** do 1º Congresso Internacional REHAGRO, 41p., 2003.

SOARES, C. A.; VALADARES, R. F. D.; PEREIRA, M. L. A.; CAMPOS, J. M. S.; MENDONÇA, S. S.; LANA, R. P.; ASSIS, A. J.; QUEIROZ, A. C. Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite e variáveis ruminais em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.481-492, 2004.

STELZER, F. S.; LANA, R. P.; CAMPOS, J. M. S.; MARCIO, A. B.; PEREIRA J. C.; LIMA, J. G. 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 JR., 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.

TEIXEIRA, R. M. A.; LANA, R. P.; FERNANDES, L. O. Efeito da adição de concentrado em dietas de vacas gir leiteiro confinadas sob a produção de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. Anais... João Pessoa: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2006. (CD-ROM).

VAGNONI, D. B.; BRODERICK, G. A.; CLAYTON, M. K.; HATFIELD, R. D. Excretion of purine derivatives by Holstein cows abomasally infused with incremental amounts of purines. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.8, p.1695-1702. 1997.

VALADARES, R. F. D.; BRODERICK, G. A.; VALADARES FILHO, S. C. et al., Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal of Dairy Science**, v.8, p.2686-2696, 1999.

VALENTE, T. N. P.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. et al., *In situ* estimation of indigestible compounds contents in cattle feed and feces using bags made from different textiles. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.666-675, 2011.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p. [Links].

VARGAS, A. C. de; LOGUERCIO, A. P.; WITT, N. M.; COSTA, M. M. da; SILVA, M. S.; VIANA, L. R. Atividade antimicrobiana in vitro de extrato alcoólico de própolis. **Ciência Rural**, v.34, p.159-163, 2004.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F.; REZENDE, J. C. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.25, p.1228-1244, 1996.

WALDO, D. R. Effect of forage quality on intake and forage-concentrate interactions. **Journal of Dairy Science**, v.69, n.2, p.617-631, 1986.

WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. 1994. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal of American Society of Agronomy**, v.36, p.194-203.

ZERVOUDAKIS, J. T.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; LANA, R. P.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; QUEIROZ, D. S.; MOREIRA, A. L. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1381-1389, 2001.