

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUTO A BASE DE PRÓPOLIS PARA BEZERRAS
LACTENTES

Autor: Tiago Rodrigues Casimiro
Orientadora: Profa. Dra. Lúcia Maria Zeoula
Co-orientadora: Profa. Dra. Lucimar Pontara Peres de Moura

“Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – área de concentração Produção Animal”.

MARINGÁ
Estado do Paraná
Janeiro –2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUTO A BASE DE PRÓPOLIS PARA BEZERRAS
LACTENTES

Autor: Tiago Rodrigues Casimiro
Orientadora: Profa. Dra. Lúcia Maria Zeoula
Co-orientadora: Profa. Dra. Lucimar Pontara Peres de Moura

“Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – área de concentração Produção Animal”.

MARINGÁ
Estado do Paraná
Janeiro –2008

Aos

Meus pais: Armando e Beth,
Pelo incentivo, exemplo e amor

Aos

Meus irmãos: Bruno e Armando
Por acreditarem em mim

Ao

Meu primo Alexandre
Pelo apoio e amizade

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus por me guiar sempre pelo melhor caminho.

À Universidade Estadual de Maringá, por me acolher.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa de estudos.

À Profa. Doutora Lúcia Maria Zeoula, pela orientação e ensinamentos.

À Profa Doutora Lucimar Pontara Peres de Moura, pela co-orientação e incentivo.

À Profa Doutora Selma Lucy Franco, pela colaboração.

Ao Sr. Ibrahim Faiad, pelo companheirismo, ensinamentos e por ter acreditado no meu trabalho.

Ao Mário Socela Filho, por ter disponibilizado o “Centro de Difusão Tecnológica Fazenda Iguaçu”.

Ao Sandro, Sr. Mário e Sr. Antonio, pelos ensinamentos profissionais.

Aos amigos Wallacy, Rute, Fernanda e Ossival pela amizade, ajuda e companheirismo.

À bolsista de apoio técnico (CAPES) Márcia Aparecida Boza, pela ajuda nas análises laboratoriais.

A funcionária do laboratório LANA, Creuza, pelo auxílio na realização das análises.

A namorada Ana, pelo carinho e incentivo.

As graduandas, Daiane Terevam Lopes e Hanna Carla Cardoso Gomes pela ajuda.

BIOGRAFIA

TIAGO RODRIGUES CASIMIRO, filho de Armando Cezar Saraiva Casimiro e Elizabeth Rodrigues Casimiro, nasceu em Londrina, Paraná, no dia 12 de março de 1981.

Em dezembro de 2004, concluiu o curso de Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Londrina.

Em fevereiro de 2005, iniciou o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá, realizando estudos na área de nutrição de ruminantes.

No mês de janeiro de 2008, submeteu-se à banca para a defesa da Dissertação de Mestrado.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	vii
I – INTRODUÇÃO	8
1.1. Introdução Geral	8
1.2. Antibióticos Ionóforos	11
1.3. Ionóforos: Questões Comerciais	15
1.4. Própolis: Estado da Arte	16
1.5. Referências Bibliográfica	24
II – OBJETIVOS GERAIS	28
III - Digestibilidade total e Desempenho de bezerras da raça Holandesa lactentes com adição de extratos hidroalcoólicos de própolis na dieta	29
Resumo	29
Abstract	30
Introdução	31
Material e métodos	33
Resultados e discussão	37
Conclusão	45
Referências Bibliográfica	46

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1-Composição química das rações e do leite (%MS)	35
Tabela 2-Médias e coeficientes de variação (%) de consumo de matéria seca (leite e concentrado) de bezerras lactentes	38
Tabela 3-Médias e coeficientes de variação (%) do peso ao nascer em kg, 30 dias e 60 dias de vida, de bezerras lactentes recebendo rações sem e com extrato de própolis em concentrações diferentes LLOSA2 e LLOSC3	40
Tabela 4-Médias e coeficientes de variação (%) do ganho de peso diário, em gramas, de bezerras lactentes recebendo rações sem e com extrato de própolis em concentrações diferentes LLOSA2 e LLOSC3	41
Tabela 5-Médias e coeficientes de variação (%) da conversão alimentar de bezerras lactentes recebendo rações sem e com extrato de própolis em concentrações diferentes LLOSA2 e LLOSC3	42
Tabela 6-Médias e coeficientes de variação (%) dos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes de rações sem e com extrato de própolis em concentrações diferentes LLOSA2 e LLOSC3 em bezerras lactentes	43

INTRODUÇÃO

Nas últimas três décadas, a pecuária bovina brasileira tem sofrido um estreitamento na relação custo/benefício, em parte, resultado da competitividade de outros mercados. Diante dessa realidade, fica a certeza de não haver mais espaço para improvisações e descuidos na bovinocultura. Em todas as etapas, a eficiência deve presidir o processo produtivo, não só pela observância de aspectos do mercado consumidor, mas também pelo respeito aos detalhes técnicos, como os relativos ao manejo e alimentação dos animais (STRADIOTTI JR et al., 2004a).

O papel do nutricionista animal é fazer com que os produtos da fermentação, que ocorre no rúmen, sejam benéficos para o animal e econômico para o produtor a fim de se obter um menor desperdício de energia e conseqüentemente melhor aproveitamento dos alimentos utilizados. Os animais ruminantes possuem uma vantagem em relação as demais espécies, pois através da relação simbiótica com os microrganismos celulolíticos no rúmen, podem utilizar os produtos da degradação da celulose em seus processos metabólicos. Os microrganismos ruminais também participam do processo de digestão de outros nutrientes, por isso deve-se conhecer as interações microbiológicas que ocorrem no ambiente ruminal (PRADO, 2005).

A digestão de carboidratos estruturais é efetuada especialmente por bactérias celulolíticas (Gram positivas) que além de degradarem celulose formando o acetato, também fornecem substrato para outras bactérias, entre elas as metanogênicas (Gram positivas), que utilizam H_2 e CO_2 para a formação de metano. As bactérias amilolíticas (Gram negativas), degradam principalmente amido formando o propionato, que é o principal precursor gliconeogênico nos ruminantes. Existem ainda bactérias que degradam lipídeos e as proteolíticas (Gram positivas), que fornecem a principal fonte de nitrogênio em forma de amônia para as bactérias celulolíticas que é o nitrogênio em forma de amônia (ROBSON; STEWART, 1997).

De forma geral os microrganismos ruminais degradam carboidratos estruturais e não-estruturais e proteínas a ácidos graxos voláteis (acetato, propionato e butirato) e amônia, os quais serão utilizados pelos ruminantes em várias rotas metabólicas, ou estes nutrientes serão fermentados pelos microrganismos que se utilizam de esqueleto

carbônico, amônia e/ou aminoácidos e energia para a multiplicação da massa microbiana que também pode ser absorvida pelo animal em forma de proteína microbiana (VAN SOEST, 1994; ROBSON, STEWART 1997; STRADIOTTI JÚNIOR et al., 2004b).

Além das perdas energéticas com a produção de metano pelos ruminantes, há ainda a preocupação ambiental. Estima-se que 80 milhões de toneladas anuais de metano são produzidos por animais ruminantes, correspondendo à cerca de 20% das emissões totais de metano geradas por fontes antrópicas. De acordo com o Censo realizado em 2003, no Brasil, a população de bovinos de corte é de aproximadamente 195.551.576 cabeças, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), (PRODUÇÃO, 2007), sendo o maior rebanho bovino comercial do mundo, que em sua maioria é criado em sistema de pastejo, onde a emissão de gás metano para a atmosfera é ainda maior (AGRICULTURA, 2007).

Madigan et al. (1997) alertaram para o fato de os ruminantes serem os animais que mais contribuem para a emissão de metano na atmosfera. Deve-se considerar que um bovino adulto chega a produzir mais de 400 litros de gás por dia (metano + CO₂), liberado no meio, principalmente por eructação, atualmente, o rebanho bovino mundial é constituído de mais de um bilhão de cabeças (ANUALPEC, 2007).

Desta forma tem se buscado maximizar a produção de ácidos graxos benéficos, principalmente o propionato aos animais e minimizar a formação de ácidos graxos voláteis desperdiçadores de energia, como o metano, e juntamente com estas ações maximizar a digestibilidade dos alimentos que são fornecidos aos animais (PRADO, 2005).

Em ruminantes, a fermentação de alimentos ingeridos produz ácidos graxos voláteis (AGVs), amônia, gases (dióxido de carbono e metano) e células microbianas. Para o ruminante, os AGVs constituem a maior fonte de energia (65 a 75% da energia metabolizável ingerida). Entretanto, a produção de dióxido de carbono e metano, representa grande perda de energia ingerida no alimento (STRADIOTTI JR et al., 2004b). Segundo Lana et al. (1998), a produção de gás metano pelas bactérias ruminais e intestinais (*Methanobrevibacter* spp. e *Methanomicrobium mobile*) corresponde a uma perda energética de até 13% em relação à energia do alimento ingerido. Em adição, o gás metano, que é eliminado pelos ruminantes, por eructação, é um dos principais responsáveis pelo efeito estufa e pela destruição da camada de ozônio da atmosfera.

Essa produção de gases no rúmen está intimamente relacionada com a produção de AGVs. A fermentação de carboidratos e proteínas, que resulta em produção de AGVs no rúmen, é acompanhada pela produção de hidrogênio. Somente pequena parte deste hidrogênio é usada para crescimento microbiano e saturação de ácidos graxos de cadeia longa, sendo a maior parte utilizada por bactérias metanogênicas para produção de metano (STRADIOTTI JR et al., 2004b).

Os aditivos alimentares ainda são um grande desafio para os pesquisadores. O benefício do uso, de muitos, são comprovados, e reputáveis, e existe ainda uma ampla gama a serem testados e descobertos. A indústria de alimentação animal continua investindo em pesquisas e no desenvolvimento de aditivos promotores de crescimento, apostando no aprimoramento dos sistemas produtivos. Os promotores de crescimento estão divididos em duas categorias distintas. A primeira, formada principalmente por antibióticos, ionóforos e agentes não-esteróides, que são produtos que melhoram a qualidade e aumentam a quantidade de nutrientes disponíveis na alimentação dos animais. A segunda categoria é composta principalmente por hormônios e anabolizantes, que aumentam a eficiência dos nutrientes absorvidos pelo animal. A utilização desta última categoria, apesar dos benefícios, encontra-se proibida no Brasil segundo Instrução Normativa 10 publicada em 27/04/2001 pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (SILVA DE OLIVEIRA et al., 2005). Os efeitos dos principais aditivos são aumentar a eficiência alimentar e/ou ganhos diários. Alguns aditivos têm outros benefícios que incluem redução da incidência de acidose, e coccidioses, enquanto outros suprimem o estro, reduzem abscessos e podridão de cascos. Dentre os aditivos liberados para uso no Brasil e utilizados para ruminantes, têm-se: tampões, ionóforos, antibióticos não ionóforos, enzimas fibrolíticas, leveduras, lipídios, própolis, entre outros (SILVA DE OLIVEIRA et al., 2005).

No Brasil as normas de inspeção e fiscalização de produtos destinados a alimentação animal foram regulamentadas através da lei 6.198 de 26/12/1974 e seu subsequente decreto 76.986 de 06/01/1976. Segundo este decreto o aditivo é definido como “substância intencionalmente adicionada ao alimento, com finalidade de conservar, intensificar ou modificar suas propriedades, desde que não prejudique seu valor nutritivo” (BELLAYER, 2000).

ANTIBIÓTICOS IONÓFOROS

Durante muito tempo procurou-se melhorar a fermentação ruminal através da manipulação da dieta, porém, nas últimas duas décadas, um grande número de compostos químicos tem sido testado para os mesmos fins. Uma classe desses compostos que vem obtendo considerável sucesso como aditivos alimentares são os chamados antibióticos ionóforos poliéster carboxílicos, os quais são substâncias produzidas por várias cepas de *Streptomyces sp.* Entre elas incluem-se a monensina, lasalocida, salinomicina e narasina (RODRIGUES et al., 2000).

Os ionóforos são usados na alimentação de animais ruminantes como manipuladores da fermentação ruminal visando aumentar a formação de ácido propiônico, diminuir a formação de metano e reduzir a proteólise e desaminação da proteína dietética no rúmen, aumentando assim a eficiência produtiva. Os ionóforos mais usados na produção animal são a lasalocida sódica e a monensina (PRADO, 2005). Esses aditivos são assim chamados por causa da sua propriedade transportadora de íons, possuindo a capacidade de formar complexos lipossolúveis com cátions e mediar seu transporte através das membranas lipídicas. Inicialmente, foram utilizados como coccidiostáticos em aves. Atualmente os ionóforos são os aditivos mais pesquisados em ruminantes. Existem mais de 120 ionóforos descritos, mas somente a monensina e a lasalocida são liberados para uso no Brasil, cujos nomes comerciais são Rumesin e Taurotec, respectivamente (SILVA DE OLIVEIRA et al., 2005).

Os ionóforos aumentam o desempenho animal, principalmente devido às alterações na fermentação ruminal. Algumas das respostas das performances podem ocorrer por mudanças metabólicas que não envolvem alterações na fermentação (efeitos pós-ruminais). Geralmente, são altamente efetivos contra bactérias gram-positivas, e exibem pouca ou nenhuma atividade contra bactérias gram-negativas. As bactérias gram-negativas possuem uma camada lipídica externa que contém porina (canais de proteínas), com um tamanho limite de, aproximadamente, 600 Da. A maioria dos ionóforos é maior que 600 Da, não passando através das porinas. As bactérias gram-positivas não possuem essa camada externa e os ionóforos podem penetrar livremente na membrana celular (NAGAJARA et al., 1995).

Ionóforos, entre eles a monensina, vêm sendo pesquisados intensamente na nutrição de ruminantes quanto ao seu potencial em melhorar a eficiência alimentar por intermédio de alterações na fermentação ruminal. De maneira geral, como aditivos em rações, têm causado aumento dos ganhos de peso de 5 a 15%, em animais submetidos a dietas com baixo valor nutritivo, e melhorado também a conversão alimentar (LUCHIARI FILHO et al., 1990).

Os ionóforos são aditivos que podem melhorar a eficiência de utilização dos alimentos. A lasalocida é um ionóforo, que tem ação sobre a população microbiana do rúmen, alterando as proporções finais de ácidos graxos voláteis, principalmente, pelo aumento na proporção de ácido propiônico e diminuição de ácido acético e butírico. Esta alteração é benéfica, pois o ácido propiônico é energeticamente mais eficiente, além de reduzir as perdas de metano associadas à produção de ácido acético e butírico. Os ionóforos vêm demonstrando consistentes respostas em eficiência alimentar e velocidade de ganho de peso para animais em confinamento, sendo facilmente adicionados ao concentrado (RESTLE et al., 1997).

A Lasalocida Sódica é um ionóforo que atua sobre a população microbiana do rúmen, incrementando as bactérias gram-negativas e provocando diminuição acentuada nas gram-positivas (maiores produtoras de hidrogênio, precursor do metano). Esta modificação altera as proporções finais de ácidos graxos voláteis, principalmente pelo aumento na proporção de ácido propiônico e pela diminuição dos ácidos acético e butírico. A lasalocida atua nas trocas de metais mono ou bivalentes e prótons pelo sistema antiporte. Amaro et al. (2002), analisando diferentes níveis de adição de lasalocida a dieta de animais portadores de cânula ruminal mensuraram a concentração de AGV, amônia e pH e não observou alterações significativas na fermentação ruminal.

O ionóforo monensina é um antibiótico que diminui a degradação de proteína hidrolisada dietética e o crescimento de bactérias proteolíticas (HINO; RUSSEL, 1986), diminuindo assim a degradação da proteína dietética e a produção de proteína microbiana, aumentando a quantidade de proteína alimentar que chega ao duodeno para ser digerida. Este ionóforo causa a diminuição do crescimento de bactérias gram-positivas, alterando a fermentação ruminal de tal forma que a razão propionato/acetato é aumentada, elevando assim a quantidade de energia disponível para o crescimento e outros processos

produtivos dos ruminantes (NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC, 1989). Em virtude do baixo peso molecular a monensina, quando se liga a íons de vários minerais, pode se movimentar por intermédio das membranas celulares (LUCCI, 1997).

Manipulações da fermentação ruminal que priorizem o aumento da produção de propionato, a exemplo de aditivos ionóforos, implicam, conseqüentemente, na diminuição da produção de metano no rúmen, devido à existência, no ecossistema ruminal, de uma relação inversa entre a produção de metano e de ácido propiônico. O mecanismo pelo qual se justifica essa relação inversa consiste em direcionar os hidrogênios e carbonos que estariam disponíveis para metanogênese, excedentes na produção de acetato, para a produção de propionato. Logo, uma das formas de atuação dos ionóforos seria inibir a ação das bactérias gram-positivas produtoras de acetato, mas não o crescimento das bactérias gram-negativas produtoras de succinato e propionato. Isto acarretaria diminuição na relação acetato:propionato no rúmen, promovendo redução na produção de metano e, conseqüentemente, aumentando a eficiência energética dos ruminantes (STRADIOTTI, JR et al., 2004b).

A melhora na eficiência alimentar dos ruminantes pode ser resultante da economia dessa energia advinda da incorporação dos carbonos e hidrogênios ao propionato, que seriam lançados na atmosfera na forma de gás (CO₂ e metano), principalmente via eructação (ruminação). Sabe-se, ainda, que o propionato é o principal substrato precursor de glicose pela gliconeogênese no fígado. Quando a glicose advinda da digestão do amido no intestino delgado, não é suficiente para atender às exigências de produção animal, a exemplo de vacas em período de transição (esses animais têm consumo reduzido nessa fase), uma maior produção de propionato ruminal pode, além de assegurar o suprimento de glicose, evitar que taxas elevadas de degradação de aminoácidos no rúmen ocorram para formação de glicose, em razão de estes serem os principais precursores de nova glicose na falta de propionato. Evitar que aminoácidos sejam utilizados para esse fim equivale a obter economia de energia e de proteína dietética. Conseqüentemente, haverá economia nos custos de produção, uma vez que o aumento de conteúdo protéico da dieta visando fornecer mais esqueletos de carbono para gliconeogênese é mais caro, além de aumentar o custo energético na excreção urinária de uréia (STRADIOTTI JR et al., 2004b).

Segundo Mirzoeva et al. (1997), a própolis e alguns de seus componentes

possuem efeitos sobre a permeabilidade da membrana citoplasmática bacteriana aos íons, causando a dissipação do potencial de membrana, o que a caracteriza como substância ionófora. Stradiotti Jr et al (2004b) mensuraram a produção de gases metano e CO₂ *in vitro* com a adição de diferentes concentrações de própolis e monensina ao meio (líquido ruminal) e observaram que o maior nível de própolis utilizado (66,7%) mostrou-se eficiente diante de todas as dietas (100% volumoso, 50% volumoso e 50% concentrado e 100% concentrado), suplantando, muitas vezes, a monensina quanto a menor produção final de gases. Somando-se ao fato de que a mesma possibilitou aumento da taxa de digestão específica dos carboidratos. A redução no volume final de gases foi atribuída, provavelmente, ao fato de a própolis ter possibilitado a “conservação de carbono no meio”. Essa conservação de carbono no rúmen, em linhas gerais, é decorrência do aumento da concentração molar de propionato (3 carbonos) no rúmen, em detrimento de diminuição da concentração de acetato (2 carbonos). Neste sentido, a própolis pode ter atuado como uma substância ionófora (STRADIOTTI JR et al., 2004b).

A alta mortalidade de bezerras nos primeiros dias de vida, devido à diarreia tem levado a administração de coccidiostáticos para animais em crescimento, visto que coccidia é um dos agentes causadores de diarreia que pode levar à morte. Alguns dos coccidiostáticos utilizados na criação de bezerras, como lasalocida e monensina, são também ionóforos, produtos que otimizam o desempenho de animais em crescimento (NUSSIO et al., 2003).

O maior benefício da administração de monensina para bezerras em aleitamento, além do controle de coccidiose, é o aumento na produção de propionato, apesar da redução de butirato, principal estimulador do desenvolvimento ruminal de bezerras. Entretanto, a redução no consumo de matéria seca geralmente observada seria uma das desvantagens de sua inclusão na dieta de animais em aleitamento, uma vez que poderia atrasar a desmama em sistemas onde se adota o consumo de concentrado como critério para desmama (NUSSIO et al., 2003).

Outros estudos conduzidos com o fornecimento de lasalocida para o controle de coccidiose, para animais de diferentes idades, também mostram que a administração do ionóforo não afetou o desempenho de bezerras leiteiros (HEINRICH; BUSH, 1991; WAGGONER et al, 1994).

Nussio et al. (2002), trabalhando com bezerros HPB recém-nascidos até doze semanas de vida e no ano subsequente com recém-nascidos até vinte semanas de idade não observou diferença no desempenho dos animais que receberam Lasalocida, Monensina ou Decoquinato. Provavelmente parte da variação nos resultados obtidos, deve-se ao fato de que animais jovens talvez não utilizem ionóforos como os animais adultos (NUSSIO et al., 2003).

IONÓFOROS: QUESTÕES COMERCIAIS

Entre as exigências impostas pelos mercados importadores dos produtos de origem bovina, a observância de que os animais tenham sido alimentados com rações isentas de antibióticos aditivos e promotores de crescimento são considerados de suma importância. Este tipo de exigência também é observado no mercado interno por intermédio de movimentos de associações de consumidores. Logo, a busca e utilização de aditivos naturais que possam suprir, ao menos em equivalência, o uso desses antibióticos no quesito produtividade constituem importante diferencial de qualidade, por isentarem os produtos de qualquer toxicidade, favorecendo o ganho em competitividade para esses produtos (STRADIOTTI JR et al., 2004a).

O uso de ionóforos químicos, tais como monensina, lasalocida e salinomicina têm sido bastante utilizados na bovinocultura de corte comercial, devido ao seu caráter benéfico como a diminuição do efeito da acidose, melhoras no ganho de peso (melhor digestibilidade) e no processo de fermentação ruminal, diminuindo as perdas com metano. Porém o uso de ionóforos está proibido em alguns países e foram banidos em 1º de janeiro de 2006 pela União Européia. Isto significa que após essa data, nenhum alimento de origem animal que contenha essas substâncias poderá ser produzido ou ingressar na União Européia.

Diante destes fatos tem-se procurado produtos alternativos que possam agir da mesma maneira dos ionóforos, porém, não sejam sintéticos e não causem problemas para os animais e para as pessoas que vão consumir seus produtos. A própolis tem mostrado essas características, sendo necessários estudos mais aprofundados sobre a

questão a fim de validar ou não o uso deste possível produto na criação de ruminantes em geral (PRADO, 2005).

Assim, tem-se procurado descobrir e pesquisar produtos alternativos que possuam ação semelhante e que possam ser utilizados na alimentação animal para se melhorar o padrão fermentativo ruminal, otimizar a utilização de energia (diminuir emissão de metano e excreção de uréia), aumentar a digestibilidade dos alimentos utilizados e melhorar o desempenho animal como um todo. A própolis tem mostrado alguns indícios, que pode ser um substituto dos ionóforos. Porém poucos estudos sobre produtos à base de própolis foram realizados, assim são necessários mais experimentos com esta matéria prima.

PRÓPOLIS: ESTADO DA ARTE

A própolis é conhecida e utilizada pelo homem desde os tempos mais remotos. Seu emprego já era descrito pelos assírios, gregos, romanos, incas e egípcios. No primeiro texto médico conhecido por "Livro de produção de Medicamentos para todas as partes do Corpo Humano", narrado no papiro de Ebers e escrito há cerca de 1700 aC, faz-se menção à própolis como produto medicinal (APICULTURA, 2007). No antigo Egito, era utilizada como um dos materiais para embalsamar os mortos ("cera negra") (PEREIRA et al., 2002).

Os sacerdotes do antigo Egito já utilizavam a própolis como substância medicinal e como parte integrante dos unguentos e cremes de embalsamar. Mais tarde, persas, romanos e incas também fizeram uso da própolis para tratar infecções. Da prática dos gregos originou-se o termo *própolis* onde *pro* significa “em defesa de” e *polis* “cidade”, isto é, em defesa da cidade ou da colméia. As abelhas de fato usam esta substância para proteção contra insetos e microorganismos, empregando-as em finas camadas nas paredes internas das colméias, vedando buracos e rachaduras, reparando e fortalecendo os favos de mel, protegendo a entrada da colméia, preparando locais assépticos para a postura da abelha rainha e na mumificação de insetos invasores. Costuma-se encontrar na colméia pequenos animais ou parte deles envoltos em própolis, em perfeito estado de conservação,

já que à própolis é também atribuída ação antimicrobiana, o que impede a decomposição do cadáver (ADELMANN, 2005).

A própolis é uma resina coletada pelas abelhas da espécie *Apis mellifera* em diversas partes da planta, como brotos e botões florais, ela apresenta cheiro característico com coloração variável de verde-amarelado ao preto, solúvel em álcool, éter, benzeno, acetona e outros. Fatores como a ecologia vegetal da região e até mesmo a variabilidade genética das rainhas, influenciam na sua composição química. As abelhas utilizam a própolis para assegurar as condições ambientais necessárias à sobrevivência do enxame dentro da colméia. Quando utilizada pelo homem, a própolis vem se destacando por suas propriedades terapêuticas, pelas atividades antimicrobiana, antiinflamatória, cicatrizante e anestésica. Os efeitos antimicrobianos e antiinflamatórios da própolis têm sido atribuídos aos flavonóides, ésteres e derivados do ácido cafeíco (SILVA DE OLIVEIRA et al., 2006).

A própolis, sob a forma de extratos hidroetanólicos, vem se destacando tanto pelas suas propriedades terapêuticas, quanto pela possibilidade de aplicação na indústria farmacêutica e alimentícia, na forma de alimentos funcionais. Há uma grande variação no rendimento de sólidos totais, flavonóides totais, fenólicos totais, atividade antimicrobiana, atividade antioxidante, assim como no perfil cromatográfico, eletroforético e espectrofotométrico entre as diferentes amostras de própolis, mesmo fixando a variedade da abelha coletora, devido as diferenças na origem geográfica e conseqüentemente na composição das mesmas (ADELMANN, 2005).

As amostras de própolis que possuem maiores teores de flavonóides e fenólicos totais nem sempre apresentam as maiores atividades biológicas (antimicrobiana e antioxidante), comprovando que não só a quantidade destes compostos presentes na própolis, mas principalmente a qualidade dos mesmos exerce uma grande influência nas atividades biológicas destas amostras (ADELMANN, 2005).

O termo própolis já era descrito no século XVI na França. Na África do Sul, na guerra ao final do século XIX, foi amplamente utilizada devido as suas propriedades cicatrizantes e na segunda guerra mundial foi empregada em várias clínicas soviéticas. Na antiga URSS, a própolis mereceu especial atenção em medicina humana e veterinária, com aplicações inclusive no tratamento da tuberculose, observando-se a

regressão dos problemas pulmonares e recuperação do apetite (PEREIRA et al., 2002).

Em 1908 surgiu o primeiro trabalho científico sobre suas propriedades químicas e "composição", indexado no *Chemical Abstracts*. Em 1968 surgiu no *Chemical Abstracts* o resumo da primeira patente utilizando a própolis Romena, para a produção de loções para banho (PEREIRA et al., 2003).

Os gregos, entre os quais Hipócrates, a adotaram como cicatrizante interno e externo. Plínio, historiador romano, refere-se à própolis como medicamento capaz de reduzir inchaços e aliviar dores, enquanto a elite feminina da época utilizava esta multi droga no alívio da síndrome pré-menstrual e de cólicas. Para médicos europeus dos séculos XVI em diante, particularmente russos e poloneses, a própolis encontrou emprego como antibacteriano, tuberculostático e agente dermatológico antieczematoso e antiacne, na odontologia era empregada no tratamento de abscessos e gengivas hemorrágicas, bem como nos casos de candidíases bucais e halitoses. A própolis também é encontrada nos receituários chineses antigos como medicamento ativo contra moléstias coronárias e hipertensão (supondo-se atividade hipolipêmica) e disfunções hematológicas (NOTHENBERG, 1997).

No Brasil a primeira publicação sobre a própolis, em 1984, apresenta um estudo comparativo do efeito da própolis e antibióticos na inibição de *Staphylococcus aureus*. A própolis brasileira estudada apresentou mais atividade do que vários antibióticos testados. Apesar da posição de destaque na produção e comércio da própolis, e de possuir a quinta maior produtividade científica no assunto (cerca de 6% do total de trabalhos publicados, 27 artigos), a atividade de pesquisa no Brasil não reflete em número, nem em conteúdo, o interesse internacional que a própolis brasileira possui, principalmente para os japoneses (PEREIRA et al., 2002).

A própolis, produto de apiários comercializado em paralelo ao mel, é um material resinoso de consistência viscosa elaborado pelas abelhas que coletam matéria-prima de diversas partes de plantas como brotos, cascas e exsudatos de árvores, transformando-as dentro da colméia pela adição de secreções salivares e cera. Dessa maneira a composição da própolis é um reflexo direto da flora vegetal da qual servem-se as abelhas (BURDOCK, 1998; RUSSO et al., 2002). Dentre outros, o gênero *Apis* é muito eficiente na polinização de plantas e na elaboração de mel, geléia real, cera, própolis e

pólen. De cada colméia pode-se coletar entre 100 a 300 gramas de própolis por ano (PEREIRA et al., 2003).

A presença destes diversos compostos fenólicos, principalmente os flavonóides, explicam, em parte, a grande variedade das propriedades terapêuticas relatadas por diversos pesquisadores. Porém essa característica de panacéia (várias atividades biológicas) atrapalha sua aceitação, já que os profissionais da área de saúde e produção tendem a desconfiar de sua eficácia, devido a lhe serem atribuídas dezenas de atividades biológicas simultaneamente (PEREIRA et al., 2002).

A composição exata da própolis pura varia com seu tipo. Em geral é composta por 50% de resina e bálsamo vegetal, 30% de cera, 10% de óleos essenciais e aromáticos, 5% de pólen e 5% de outras substâncias variadas, incluindo restos orgânicos. É considerada uma das misturas mais heterogêneas encontradas em fontes naturais; hoje mais de 300 constituintes já foram identificados e/ou caracterizados em diferentes amostras de própolis. O maior grupo de compostos isolados da própolis são os flavonóides, encontrados em todas as partes do reino vegetal, os quais junto com os ácidos carboxílicos modificados são componentes estratégicos na própolis, pois são responsáveis pela bioatividade contra vários microorganismos patogênicos (BURDOCK, 1998).

As propriedades biológicas da própolis obviamente estão diretamente ligadas a sua composição química, e esta possivelmente é o maior problema para o uso da própolis em fitoterapia, tendo em vista que a sua composição química varia com a flora da região (brotos, cascas, galhos, exsudatos e menos importante, botões florais), e época da colheita, com a técnica empregada, assim como com a espécie da abelha (no caso brasileira, também o grau de "africanização" da *Apis melífera* pode influenciar a sua composição), conjunto este que exerce uma enorme importância nas propriedades físicas, químicas e biológicas. Várias literaturas mostram a similaridade ou relacionam algumas substâncias naturais das plantas aos componentes encontrados na própolis. Somente no caso do Brasil são descritas propriedades biológicas e composição química distintas para diferentes amostras coletadas em diferentes partes do país. Essa variação é facilmente explicada pela grande biodiversidade brasileira, assim como, até certo ponto, a habilidade bioquímica das abelhas em alterar a composição nativa ou adicionar componentes próprios à própolis (PEREIRA et al., 2002).

Nas zonas temperadas do hemisfério norte as abelhas coletam a própolis apenas no verão (incluindo final da primavera e começo do outono, cerca de quatro meses) e por isso as variações sazonais na composição da própolis são insignificantes. No Brasil, entretanto, a coleta de própolis se dá durante todo o ano, deste modo existe uma variação sazonal na sua composição. A diminuição em alguns componentes biologicamente ativos como os fenólicos são acompanhados pelo aumento de outros, por exemplo, ácidos diterpênicos. Deste modo pode-se esperar que algumas atividades biológicas, relacionadas a estes compostos, (antibacteriana, antifúngica) sejam similares em diferentes estações do ano (BANKOVA et al., 1998). Isto foi comprovado por Sforcin et al. (2000) que demonstraram não existir diferença estatisticamente significativa na atividade antimicrobiana da própolis coletada nas quatro estações do ano frente às cepas *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*.

Nos últimos anos a literatura científica vem relatando as propriedades farmacológicas da própolis, tais como atividade bacteriostática e bactericida, fungistática e fungicida, virustática e virucida, antioxidante, antitumoral, cicatrizante, reparadora tissular, anestésica, contra parasitas intestinais e sanguíneos, antimutagênica, imunomoduladora e contra doenças cardiovasculares e respiratórias (FONTANA et al., 2004). A caracterização de todas estas atividades biológicas associadas à tendência de utilização de produtos naturais tem resultado num aumento da demanda de própolis e produtos contendo própolis, como extratos, comprimidos, cápsulas, nebulizações ou pós (MENEZES et al., 1997).

Durante os últimos anos tem sido relatada *in vitro* a atividade antimicrobiana da própolis que se deve aos flavonóides, ácidos aromáticos e ésteres presentes na resina natural. A galangina, pinocembrina e pinostrombina são tidos como os flavonóides mais efetivos contra bactérias. Os ácidos ferúlicos e cafeico também contribuem para a ação bactericida da própolis. O mecanismo de atividade antimicrobiana é complexo e provavelmente baseado na inibição da RNA-polimerase bacteriana podendo decorrer de um efeito sinérgico entre flavonóides, hidroxiácidos e sesquiterpenos (BOSIO, 2000). Todas as pesquisas realizadas em substâncias isoladas de própolis demonstraram que nenhum componente isolado tem uma atividade maior do que o extrato total inicial (MARCUCCI, 1995).

Dobrowolski et al. (1991) verificaram que amostras de própolis obtidas

comercialmente (10 mg) na forma de comprimidos ou grânulos possuem atividade antimicrobiana contra cepas gram-positivas: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus viridans*, *Diplococcus pneumoniae* e *Corynebacterium diphtheriae* e cepas gram negativas: *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi* (A e B) e *Shigella*.

Amoros et al. (1994) evidenciaram que extratos de própolis (15 - 30 µg/mL) assim como o composto isolado da mesma, cafeato de 3-metil-but-2-enil (presente em pequenas quantidades na amostra de própolis) diminuem a replicação do vírus HSV-1 (vírus herpes simplex) e a síntese de DNA viral, concluindo que a atividade antiviral da própolis não ocorre apenas devido aos seus compostos principais (flavonóides) mas também a participação significativa de compostos presentes em pequenas quantidades (como o cafeato de 3-metil-but-2-enil). Os autores também sugerem que a própolis e o composto isolado exercem efeito no estágio da replicação viral após se ligar e penetrar na célula hospedeira funcionando como verdadeiros agentes antivirais.

Dimov et al. (1991) relataram que o extrato aquoso de própolis da Bulgária possui atividade imunoestimulatória no caso de infecções induzidas por *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* e *Cândida albicans* estimulando os macrófagos a produzir interleucina (IL-1). Mais tarde, Ivanovska et al. (1995) observaram que a fração da própolis solúvel em água tem atividade imunomoduladora *in vivo* ativando o sistema complemento dependendo da via administrada, sendo efetiva apenas por via intravenosa e intraperitonal e não por via oral.

Além disso, extratos de própolis têm demonstrado potencializar o efeito de determinados antibióticos, quando adicionados ao meio de cultura, prevenindo ou reduzindo qualquer tolerância aos mesmos. Em alguns casos, o efeito bacteriostático foi aumentado de 10 a 100 vezes (MARCUCCI, 1995).

Mirzoeva et al. (1997) sugeriram, que a própolis, em determinadas concentrações, também iniba bactérias gram-negativas, sendo seu efeito espécie-dependente. O modo de ação da própolis ainda não foi bem entendido. Sabe-se que em baixas concentrações, a própolis causa uma imediata inibição da divisão celular, impedindo a separação das células gêmeas, formando um pseudo-multicelular. Assim sugere-se que a própolis iniba a replicação do DNA, e indiretamente a divisão celular. Existem indícios da

própolis inibindo também a síntese e a secreção de proteínas das células bacterianas. Alguns componentes da própolis também poderiam agir como os ionóforos, aumentando a permeabilidade da membrana celular aos íons, e inibindo a motilidade bacteriana. Entretanto, diferente dos ionóforos, a própolis tem mais uma ação bactericida do que bacteriostática, devido à combinação de seus vários componentes. Assim sugere-se que a seleção de formas resistentes não ocorra.

Marcucci et al. (2001) que verificaram uma ação marcante da própolis sobre bactérias gram-positivas e uma atividade limitada contra as gram-negativas. Pinto et al. (2001), trabalhando em laboratório com diferentes agentes causadores de mastite bovina, observou que os extratos etanólicos e metanólicos da própolis inibiram o crescimento das amostras de bactérias gram-positivas, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* sp. coagulase negativos e *Streptococcus agalactiae*, mas não mostrou capacidade em inibir o crescimento das amostras gram-negativas.

A atividade antimicrobiana da própolis ocorre pela inibição de bactérias gram-positivas. Os extratos obtidos através de técnicas de extração em etanol (99,5%) e extração em etanol hidratado (70%) foram eficientes em reduzir a atividade de produção de amônia pela microbiota ruminal, sendo a extração com 70% de etanol a mais eficiente (STRADIOTTI JR. et al., 2001).

Oliveira et al. (2004), analisaram a atuação do extrato de própolis e da monensina na produção de amônia e degradabilidade *in vitro* de diferentes fontes de proteína. O extrato de própolis e a monensina apresentaram a mesma eficácia na inibição da produção de amônia em duas fontes de nitrogênio (tripticase e farelo de soja). A própolis foi mais eficiente que a monensina em manter maiores concentrações de proteína solúvel no início das incubações, pela redução da atividade de desaminação.

Stradiotti Jr et al. (2004a), trabalhando com bovinos fistulados, observaram que embora a própolis não tenha alterado a proporcionalidade entre os AGVs, ela aumentou a concentração total dos mesmos, o que, em linhas gerais, confere aos ruminantes maior possibilidade de se manterem e produzirem a partir de uma mesma dieta.

Prado (2005) analisou a *DIVMS* de dietas contendo 50% de volumoso e 50% de concentrado e 100% de volumoso, submetidas a soluções com diferentes concentrações e diluentes de própolis e comparou com os resultados proporcionados pela

monensina. Nas duas diferentes dietas houve diluições de própolis que apresentaram resultados superiores ($P < 0,05$) a monensina. A própolis possibilitou *DIVMS* para a dieta com 100% de volumoso de 49,9% contra 39,09% da monensina, para a dieta com 50% volumoso e 50% concentrado a própolis possibilitou *DIVMS* de até 57,37% contra 54,00% proporcionado pela monensina.

A própolis apresenta-se mais eficiente que a monensina em reduzir a produção de amônia e culturas de microrganismos ruminais em meio contendo caseína hidrolisada. A produção de amônia normalizou assim que o inóforo monensina foi removido do meio de cultura, provavelmente em razão do restabelecimento da população de bactérias produtoras de amônia, comprovando a ação bacteriostática desse antibiótico. Entretanto no tratamento com própolis, a produção de amônia manteve-se em níveis baixos mesmo quando removida do meio de cultura, indicando uma ação bactericida (SILVA DE OLIVEIRA et al., 2006).

Lana et al. (2007), trabalharam com cabras leiteiras fistuladas no rúmen e avaliaram diferentes níveis de inclusão de óleo de soja e extrato etanólico de própolis em uma dieta com 67% de volumoso e 33% de concentrado. Não houve efeitos de níveis de óleo de soja e extrato etanólico de própolis sobre o consumo de MS e nutrientes e sobre os parâmetros ruminais pH, amônia (NH_3), ácidos graxos voláteis e atividade específica de produção de amônia.

No entanto, existem poucos trabalhos sobre a utilização da própolis como aditivo nutricional onde se avalia o desempenho dos animais que recebem este aditivo na dieta. Se a própolis atua sobre as bactérias gram-positivas ruminais, espera-se que sua adição à dieta reduza o crescimento de bactérias proteolíticas, assim como ocorre com os ionóforos e, conseqüentemente, diminua a desaminação e a proteólise.

A grande questão é responder a uma pergunta antiga: qual própolis serve para qual ação terapêutica? E para isso é necessário definir quais parâmetros terapêuticos mínimos devem possuir as diferentes própolis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ADELMANN, J. Própolis: variabilidade composicional, correlação com a flora e bioatividade antimicrobiana / antioxidante. 2005, 186p, **Dissertação** (Mestrado em Ciências Farmacêuticas)-Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Paraná Curitiba, PR, 2005.

Agricultura e Efeito Estufa. **Embrapa**, Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/agrogases/agric1.htm> . Acesso em: 11/02/07.

AMARO, F R; LUCCI, C S; PEIXOTO JUNIOR, K C. Efeitos de níveis e períodos de adaptação à lasalocida sódica sobre os parâmetros de fermentação ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa-MG. v 31, n 06, p 2299-2306, 2002.

AMOROS, M.; LURTON, E; BOUSTIE, J; GIRRE, L; SAUVAGER, F. E; CORMIER, M. Comparison of the anti-herpes simplex virus activities of propolis and 3- methyl-but-2-enyl caffeate. **Journal of Natural Products**, v 57, n 08, p 644-647, 1994.

ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. Editora Argos Comunicação. 2007.

APICULTURA. Disponível em: <http://www.breyer.ind.br/apicultura/apicultura.htm> Acesso em: 27 jan. 2007.

BANKOVA, V; BOUDOUROVA-KRASTEVA, G; POPOV, S; SFORCIN, J. M. E; FUNARI, S. R. C. Seasonal variations of the chemical composition of Brazilian propolis. **Apidologie**, v 29, p 361-367, 1998.

BELLAVER, C. **O uso de microingredientes (Aditivos) na formulação de dietas para suínos e suas implicações na produção e segurança alimentar**. In Congresso Mercosur de Producción Porcina. n 1. 2000. Buenos Aires. Palestra.

BOSIO, K; AVANZINI, C; D'AVOLIO, A; OZINO, O. E; SAVOIA, D. *In vitro* activity of propolis against *Streptococcus pyogenes*. **Letters in applied Microbiology**, v 31, p 174-177, 2000.

BURDOCK, G. A. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). **Food and Chemical Toxicology**, v 36, p 347-363, 1998.

DIMOV, V; IVANOVSKA, N; MANOLOVA, N; BANKOVA, V; NIKOLOV, N. E; POPOV, S. Immunomodulatory action of propolis - Influence on antiinfectious protection and macrophage function. **Apidologie**, v. 22, n 2, p 155-162, 1991.

DOBROWOLSKI, J. W; VOHORA, S. B; SHARMA, K; SHAH, S. A; NAQVI, S. A. H. E; DANDIYA, P. C. Antibacterial, antifungal, antiamoebic, antiinflammatory and antipyretic studies on propolis bee products. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 35, p 77-82, 1991.

FONTANA, J. D; ADELMANN, J; PASSOS, M; MARASCHIN, M; LACERDA, C. A; LANÇAS, F. M. Propolis: chemical micro-heterogeneity and bioactivity. **New Jersey: Humana press**, v 20, n 04, p 203-218, 2004.

HEINRICHS, A.J; BUSH, G.J. Evaluation of decoquinatate or lasalocid against natural exposure in neonatal dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v 74, p 3223-3227, 1991.

IVANOVSKA, N. D; DIMOV, V. B; BANKOVA, V. S. E; POPOV, S. S. Immunomodulatory action of propolis. VI. Influence of a water soluble derivative on complement activity *in vivo*. **Journal of Ethnopharmacology**, v 47, p 145-147, 1995.

LANA, R.P; RUSSELL, J.B; VAN AMBURGH, M.E. The role of pH in regulating ruminal methane and ammonia production. **Journal of Animal Science**, v 76, p 2190-2196, 1998.

LANA, R. P; CAMARDELLI, M. M. L; RODRIGUES, M. T; EIFERT, E.D; OLIVEIRA, M.V.M; STARDIOTTI JUNIOR, D; OLIVEIRA,J.S. Óleo de soja e própolis na alimentação de cabras leiteiras: consumo da matéria seca e nutrientes e parâmetros de fermentação ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa-MG. v 36, n.1, 2007.

LUCCI, C.S. *Nutrição e manejo de bovinos leiteiros*. São Paulo: Ed. Manole Ltda. 169p. 1997.

LUCHIARI FILHO, A; BOIN, C; ALLEONI, G.F. Efeito do ionóforo ICI 139603 no desempenho e conversão alimentar de novilhos zebu alimentados com gramíneas tropicais. **Bol. Ind. Anim.** v 47, n 2, p 169-172, 1990.

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

MARCUCCI, M. C; FERRERES, F; GARCÍA-VIGUERA, C; BANKOVA, V. S; CASTRO, S. L. D; DANTAS, A. P; VALENTE, P. H. M; PAULINO, N. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. **Journal of Ethnopharmacology**, v 74, p 105-112, 2001.

MADIGAN, M.T; MARTINKO, J.M; PARKER, J. Brock biology of microorganisms. 8 ed. London: Ed Prentici Hall. 566p. 1997.

MENEZES, H; JR, M. B; OLIOVEIRA, S. D. E; PAGNOCCA, F. C. Antibacterial properties of propolis and products containing propolis from Brazil. **Apidologie**, v 28, n 2, p 71-76, 1997.

MIRZOEVA, O. K; GRISHANIN, R. N; CALDER, P. C. Antimicrobail action of propolis and some of its components: the effects on growth, membrane potencial and mobility of bacteria. **Microbiology Resource**, v 152, p 239-246, 1997.

NAGAJARA, T. G; GODFREY, S.I; WINSLOW, S.W; ROWE, J.B. Responses in ciliated protozoa and rumen fermentation in sheep supplemented with barley plusvirgiamycin. **Australia Journal Agricultural Resource**, v 46, p 1137-1147, 1995

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC *Nutrient requirements of dairy cattle*. 6. ed. Rev.atual. Washington. 1989.

NOTHENBERG, M. Própolis enfrenta bem o desafio das pesquisas. **Química e Derivados**, v 348, p 24-28, 1997.

NUSSIO, C. M. B; SANTOS, F. A. P; ZOPOLLATTO, M; PIRES, A. V; MORAIS, J. B. Processamento de Milho (Floculado vs. Laminado a Vapor) e Adição de Monensina para Bezerras Leiteiras, Pré e Pós-Desmama Precoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG. v 32, p 229-239, 2003.

OLIVEIRA, J. S; LANA, R. P; BORGES, A. C; QUEIROZ, A. C; ALMEIDA, I.C.C. Efeito da Monensina e Extrato de Própolis sobre a produção de amônia e degradabilidade in vitro da proteína bruta de diferentes fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG. v 33, n 2, p 504-510,2004.

PEREIRA, A. D. S; SEIXAS, F. R. M. S. E; NETO, F. R. D. A. Propolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. **Quimica Nova**, v 25, p 321-326, 2002.

PEREIRA, F. D. M; LOPES, M. T. D. R; CAMARGO, R. C. R. D. E; VILELA, S. L. DE O. Produção de mel. **Embrapa Meio-Norte - Sistema de Produção**, v 3, 134p, 2003.

PINTO, M. S; FARIA, J. E; MESSAGE, D; CASSINI, S. T. A; PEREIRA, C. S; GIOSSO, M.M. Efeito de extratos de própolis verde sobre bactérias patogênicas isoladas do leite de vacas com mastite. **Brazilian Journal Veterinarian Research. Animal Science**, São Paulo, v 38, n 6, p 278-283, 2001.

PRADO, O.P.P. “LLOS”, Produto a base de própolis, na nutrição de ruminantes.2005. 87p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Pr:, 2005.

PRODUÇÃO DA PECUÁRIA MUNICIPAL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** **IBGE** Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27112003ppmhtml.shtm>. Acesso em: 11/02/07.

RESTLE, J; ROSO, C; SOARES, A. B. Lasalocida sódica suplementada via sal para fêmeas de corte mantidas em pastagem cultivada de estação fria. **Anais: Reunião da Sociedade brasileira de Zootecnia**, n 34, 1997, Juiz de Fora-MG.

ROBSON, P. N.; STEWART, C. S. **The rumen microbial ecosystem**. ed. 2, p.523 – 632, 1997.

RODRIGUES, P. H. M; LUCCI, C. DE S; MELOTTI, L. Efeitos da lasalocida sódica e proporção volumoso/concentrados sobre a degradabilidade *in situ* do farelo de soja e do feno Coast Cross [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] em vacas secas. **Brazilian Journal Veterinarian Research. Animal Science**, São Paulo, v 37, n 3, 2000.

RUSSO, A; LONGO, R. E; VANELLA, A. Antioxidant activity of propolis: role of caffeic acid phenethyl ester and galangin. **Fitoterapia**, v 73, p 21-29, 2002.

SFORCIN, J. M; Jr., A. F; Lopes, C. A. M; BANKOVA, V; FUNARI, S. R. C. Seasonal effect on brazilian propolis antibacterial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v 73, p 243-249, 2000.

SILVA DE OLIVEIRA, J; DE MOURA ZANINE, A; MAURA SANTOS, E. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, ISSN 1695-7504, v 7, n 9,2005. Disponível em: < www.veterinaria.org/revistas/redvet> Acesso em 22 mar. 2007.

SILVA DE OLIVEIRA, J; QUEIROZ, A. C; LANNA, R. P; MANTOVANI, H. C; GENEROSO, R. A. R. Efeito da monensina e da própolis sobre a atividade de fermentação de aminoácidos *in vitro* pelos microrganismos ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG. v 35, n 1, p 275-281,2006.

STRADIOTTI JR, D; QUEIROZ, A. C; LANA, R. P. Ação da própolis sobre microrganismos ruminais e sobre alguns parâmetros de fermentação no rúmen. **Anais: Reunião da Sociedade brasileira de Zootecnia**, n 38, 2001, Piracicaba-SP.

STRADIOTTI JR, D; QUEIROZ, A. C; LANA, R. P; PACHECO, C. G; EIFERT, E. C; NUNES, P. M. M; DE OLIVEIRA, M.V. M. Ação da Própolis sobre a Desaminação de Aminoácidos e a Fermentação Ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG. v 33, n 4, p 1086-1092,2004a.

STRADIOTTI JR, D; QUEIROZ, A. C; LANA, R. P; PACHECO, C. G; CAMARDELLI, M. M. L; DETMANN, E; EIFERT, E. C; NUNES, P. M. M; DE OLIVEIRA, M.V.M. Ação do Extrato de Própolis sobre a Fermentação *in vitro* de Diferentes Alimentos pela Técnica de Produção de Gases. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG. v 33, n 4, p 1093-1099,2004b.

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

WAGGONER, J. K; CECAVA, M. J; KAZACOS, K. R. Efficacy of lasalocid and decoquinate against coccidiosis in naturally infected dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v 77, p 349-353, 1994.

OBJETIVOS GERAIS

Este trabalho tem como objetivo avaliar se os produtos à base de própolis (LLOS A2 e LLOS C3), em diferentes concentrações de própolis (A e C), e teores alcoólicos (2 e 3), podem constituir um substituto do ionóforo lasalocida sódica mediante estudos de desempenho e digestibilidade total com bezerras HPB lactentes recebendo ração concentrada *ad libitum*.

Digestibilidade total e Desempenho de bezerras da raça Holandesa lactentes com adição de produtos à base de própolis na dieta

Resumo: Objetivou-se avaliar se a adição de produto à base de própolis, em diferentes concentrações de própolis e teores alcoólicos, LLOSA2 e LLOSC3, pode constituir em substituto do ionóforo (lasalocida sódica), para bezerras, Holandês Preto e Branco, alimentadas do nascimento ao desmame (60 dias), com leite e concentrado com 20% de proteína bruta. Foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado com três tratamentos e dez repetições para avaliação do desempenho dos animais e quatro repetições para estimativa da digestibilidade total das dietas fornecidas. As bezerras apresentaram consumo de matéria seca variando de 987,15 gramas/dia a 1104,25 gramas/dia para o tratamento testemunha e LLOS A2 e ganho de peso diário variou de 674 a 738 gramas para os tratamentos testemunha e LLOS C3, respectivamente, sem diferença significativa. Os tratamentos testemunha e LLOS C3 apresentaram conversão alimentar numericamente igual a 1,48 e o tratamento LLOS A2 proporcionou conversão alimentar de 1,53. A dieta oferecida possibilitou altos coeficientes de digestibilidade, com valores iguais ou superiores a 74,23 para MS, 76,92 para proteína bruta e 96,18 para extrato etéreo. Os resultados sugerem que nas dietas de bezerras lactentes os extratos de própolis avaliados podem substituir aditivos convencionais, como a lasalocida sódica.

Palavras-chave: consumo, conversão alimentar, ganho de peso, lasalocida.

Total digestibility and Performance of Holstein calves receiving propolis based products on diet

Abstract: The objective was to evaluate the addition of hidroalcohol propolis extract LLOSA2 and LLOSC3 that could be a substitute for lasalocid ionofore to Holstein calves fed from birth to weaning (60 days) with milk and concentrate (20% of CP) . It was used a totally random experimental design with three treatments and ten replication to evaluate animal performance and four repetitions to estimate total digestibility of diets. The calves had a dry matter intake varying from 987.15 g/d to 1,104.25 g/d for control and LLOS A2 treatments and a daily weight gain that varied from 674 to 738 g for control and LLOS C3 treatments, respectively, without significant difference. The control and LLOS C3 treatments had a feed gain ration of 1.48 while LLOS A2 had a feed gain ratio of 1.53. The offered diet had a higher digestibility coefficient with values similar or higher than 74.23 to DM, 76.92 to CP and 96.18 to EE. The results suggest that in calves diets the evaluated propolis extract could substitute common additives as the lasalocid.

Key Words: intake, feed gain ratio, weight gain and lasalocid.

Introdução

A lucratividade da atividade pecuária bovina tem diminuído sensivelmente nas últimas décadas. Diante dessa realidade, fica a certeza de não haver mais espaço para improvisações e descuidos. Em todas as etapas, a eficiência deve prevalecer no processo produtivo, respeitando detalhes sanitários, relativos ao manejo e a alimentação dos animais (STRADIOTTI JR et al., 2004a).

O estabelecimento de um sistema de cria e recria eficiente para as fêmeas em rebanhos leiteiros é uma das maiores dificuldades dos produtores. Se de um lado elas devem receber alimentação e manejo adequados para que possam atingir o peso ideal a primeira cobertura e iniciarem a sua vida produtiva o mais cedo possível, de outro lado está o fator econômico. A alimentação é o item que mais onera o custo desses animais, principalmente nos primeiros meses de vida, quando o leite é o principal alimento. É necessário, portanto, buscar formas que potencializem o desempenho das fêmeas e baixem os custos de criação desde o nascimento destes animais (MARTINS et al, 2003).

Os aditivos alimentares ainda são um grande desafio para os pesquisadores. O benefício do uso, de muitos, é comprovado e reputável, e existe ainda uma ampla variedade a serem testados e descobertos. Os efeitos dos principais aditivos são aumentar a eficiência alimentar e ou ganhos diários. Dentre os aditivos liberados para uso no Brasil e utilizados para ruminantes, têm-se: tampões, ionóforos, antibióticos não ionóforos, enzimas fibrolíticas, leveduras, lipídios, própolis, entre outros (SILVA DE OLIVEIRA et al., 2005).

O fornecimento de coccidiostáticos tem aumentado em sistemas de produção de leite devido a alta taxa de mortalidade por problema de diarreia em bezerros em aleitamento. Alguns dos coccidiostáticos utilizados na criação de bezerras, como lasalocida e monensina, são também ionóforos, produtos que otimizam o desempenho de animais em crescimento. Ionóforos atuam no

rúmen selecionando bactérias com maior produção de propionato, mas menor produção de lactato, butirato e acetato. Os efeitos do fornecimento destes produtos para pré-ruminantes não estão completamente esclarecidos, mas devem alterar o desenvolvimento do rúmen devido a mudanças no padrão de fermentação. Apesar dos dados não serem sempre consistentes, dados de literatura mostram melhores ganhos de peso e conversão alimentar para bezerros recebendo ionóforos na dieta (NUSSIO, 2002).

Em contrapartida às vantagens da utilização dos ionóforos estão as exigências de alguns dos países consumidores da Europa. A observância de que os animais tenham recebido dietas isentas de antibióticos aditivos e promotores de crescimento são considerados de suma importância. Logo, a busca e utilização de aditivos naturais que possam suprir, ao menos em equivalência, o uso desses antibióticos no quesito produtividade constituem importante diferencial de qualidade (STRADIOTTI JR et al., 2004a).

Segundo Mirzoeva et al. (1997), a própolis possui efeitos sobre a permeabilidade da membrana citoplasmática bacteriana aos íons, causando a dissipação do potencial de membrana, o que a caracteriza como substância ionófora. Stradiotti Jr et al (2004b) mensuraram a produção de gases metano e CO₂ *in vitro* com a adição de diferentes concentrações de própolis e monensina ao meio (líquido ruminal) e observaram que o maior nível de própolis utilizado (66,7%) mostrou-se eficiente diante de todas as dietas (100% volumoso, 50%volumoso e 50%concentrado e 100% concentrado), suplantando, muitas vezes, a monensina quanto à menor produção final de gases.

Prado (2005) analisou a *DIVMS* de dietas contendo 50% de volumoso e 50% de concentrado e dieta com 100% de volumoso, submetidas a diferentes extratos hidroalcoólicos de própolis e comparou com os resultados proporcionados pela monensina. Resultados superiores ($P < 0,05$) à monensina foram constatados para a *DIVMS* para alguns dos extratos avaliados. A própolis propiciou *DIVMS* para a dieta com 100% de volumoso de 49,9% contra 39,09% da monensina, para a dieta com 50% volumoso e 50% concentrado a própolis possibilitou *DIVMS* de até 57,37% contra 54,00% proporcionado pela monensina.

Como parte das investigações sobre diferentes extratos hidroalcoólicos de própolis como possível substitutos de ionóforos , realizados pelo grupo de pesquisa de Nutrição de Ruminantes do DZO/UEM, este trabalho foi concebido com o objetivo de avaliar se os extratos de própolis LLOS A2 e LLOS C3 podem constituir um substituto da lasalocida sódica mediante estudos de desempenho e digestibilidade total com bezerras HPB lactentes recebendo ração concentrada *ad libitum*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Centro de Difusão Tecnológica Fazenda Iguazu, localizado no município de Céu-Azul/Pr a 35 Km da cidade de Cascavel, no oeste do estado, sendo esta uma propriedade particular. As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal (LANA) do Departamento de Zootecnia e os produtos à base de própolis foram obtidos no Laboratório de Farmacotécnica do Departamento de Farmácia e Farmacologia, ambos os laboratórios pertencentes à Universidade Estadual de Maringá.

Foram utilizadas 30 bezerras, Holandês Preto e Branco (HPB), PO, recém-nascidas, as quais foram acompanhadas até 60 dias de vida, quando foi realizado o desmame. Os animais utilizados possuíam genética muito semelhante, pois há mais de 10 anos o Centro de Difusão Tecnológica Fazenda Iguazu só utiliza sêmen de touros de origem Canadense e conseqüentemente possui animais com potencial de desempenho muito semelhante. As bezerras foram submetidas a três tratamentos, sendo dez animais por tratamento, descritos a seguir: 1^o testemunha: manejo alimentar usado na propriedade; 2^o substituição do ionóforo lasalocida pelo produto à base de própolis LLOSA2 e 3^o substituição do ionóforo lasalocida pelo produto à base de própolis LLOSC3. A data de nascimento dos animais variou de 22/02/06 a 07/05/06 e à medida que as bezerras nasciam, entravam alternadamente nos tratamentos.

Os animais recém nascidos foram alimentados somente com colostro. Foi preconizada a ingestão de 2 litros antes das bezerras completarem 6 horas de vida e mais 2 litros antes de completarem 12 horas de vida. Os animais com mais de 1 dia de vida recebiam ração comercial ad libitum e o leite *in natura* era oferecido na quantidade de 2,5 litros às 7:00 horas e 2,5 litros às 18:00 horas até o final do experimento, isto é quando atingiam 60 dias de idade.

A ração comercial Rumileite[®] fornecida às bezerras rotineiramente na propriedade, continha 81mg de lasalocida por quilo de alimento. Entretanto para a realização deste experimento a indústria processadora confeccionou duas toneladas da mesma ração (com os mesmos ingredientes e composição química semelhante), porém sem a adição do ionóforo. Sendo assim os animais do grupo testemunha foram alimentados com a ração comercial normal Rumileite[®] e as bezerras nos tratamentos LLOSA2 e LLOSC3 foram alimentadas com a ração comercial (sem lasalocida) e adição diária dos produtos à base de própolis. Na tabela 1, encontram-se os dados referentes à composição dos alimentos utilizados.

Segundo o fabricante, Guabi nutrição animal, a ração comercial foi classificada como alimento multiparticulado, contendo milho gelatinizado, peletizado, extrusado e laminado a vapor e aveia laminada com banho de melado externo.

Os produtos à base de própolis LLOS (LLOSA2 e LLOSC3) foram de acordo com metodologia desenvolvida por Franco & Bueno (1999), em duas diferentes concentrações de própolis (A e C) e extrações alcoólicas (2 e 3), selecionados pelo maior valor de DIVMS em dietas com 50% de volumoso e 50% de concentrado (Prado, 2005).

Tabela 1 – Composição química das rações e do leite (%MS)¹
 Table 1 - Chemical composition of Ration and Milk (%DM)¹

Alimentos <i>Feeds</i>	MS <i>DM</i>	PB <i>CP</i>	EE <i>EE</i>	MO <i>OM</i>	FDN <i>NDF</i>	CNF <i>NFC</i>	NIDN <i>NDIN</i>	MM <i>MM</i>	Ca <i>Ca</i>	P <i>P</i>
Ração sem Lasalocida <i>Ration without Lasalocid</i>	88,88	19,06	9,02	93,00	18,98	58,39	0,81	7,00	0,12	0,28
Ração com Lasalocida <i>Ration with Lasalocid</i>	89,82	20,39	8,52	92,53	17,77	56,17	0,78	7,47	0,11	0,28
Leite <i>Milk</i>	12,33	22,16	29,47	94,63	-	-	-	5,37	1,3	0,9

¹ MS: matéria seca; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; MO: matéria orgânica; FDN: fibra em detergente neutro; CNF: carboidrato não fibroso; NDIN: nitrogênio insolúvel em detergente neutro; MM: matéria mineral. DM: Dry matter; CP: Crude protein; EE: ether extract; OM: organic matter; NDF: neutral detergent fiber, NFC: non fiber carbohydrate; NDIN: nitrogen insoluble in neutral detergent; MM: mineral matter.

A incorporação dos produtos LLOS na dieta dos animais foi realizada de maneiras diferentes, de acordo com a idade das bezerras. Animais com 1 a 30 dias de vida recebiam 1 grama do aditivo diluído no leite uma vez por dia no período da tarde. Os animais com 31 a 60 dias de vida recebiam o aditivo à base de própolis na forma de pellets contendo 1 grama de aditivo e 9 grama de milho triturado, sendo oferecido uma vez ao dia no período da tarde. O período da tarde, escolhido para o fornecimento do aditivo, foi apenas para facilitar o manejo com os animais.

As bezerras permaneciam em baias individuais a 1 metro do solo, com piso ripado e cama de feno até aos 10 dias de vida, quando então eram transferidas para bezerreiros no chão com cama de maravalha. Os animais eram alimentados em cochos e bebedouros de leite individuais. A sobra de ração era recolhida, pesada e desprezada diariamente às 19:00h para a realização dos cálculos de consumo. Após a coleta das sobras, a ração era pesada e colocada nos cochos e durante o dia era monitorada e sempre que necessário os cochos eram reabastecidos com quantidade conhecida de ração.

Os dados referentes ao peso utilizados para avaliar o desempenho dos animais foram obtidos a intervalos de 30 dias: 0, 30 e 60 dias de vida. O peso dos animais era obtido em balança fixa manual.

Todos os animais apresentaram casos de diarreia, e o tratamento utilizado foi a administração oral de 2 litros de soro caseiro, o qual era preparado utilizando-se: 10g de cloreto de sódio, 2g de cloreto de potássio, 8g de bicarbonato de sódio, 40g de glicose e 2 litros de água,

conforme recomendado por Coelho (2005). O tratamento era feito uma vez ao dia às 11:00 horas, até o fim dos sintomas. Não foi necessária a utilização de nenhum outro medicamento para controlar os casos de diarreia.

Para determinação da digestibilidade, foi utilizado óxido crômico em pó como indicador externo, o qual foi fornecido duas vezes ao dia, 5,0 g pela manhã (6h30min) e 5,0 g à tarde (17h30min), o indicador era acondicionado em cápsulas de papel filtro as quais eram colocados manualmente próximos ao esôfago das bezerras. O indicador foi fornecido durante 12 dias (01/06/06 a 12/06/06) sendo sete dias de adaptação e cinco dias de coleta de fezes. As fezes foram colhidas duas vezes ao dia (8h30min e 16h30min), diretamente da ampola retal. Neste mesmo período de coleta foram feitas amostragens das rações oferecidas bem como das sobras para cada animal. Todos os materiais coletados foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados e guardados em freezer (-18°C). Posteriormente, as amostras foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada, com temperatura controlada de 55°C. Após a pré-secagem, as amostras foram moídas em moinho de bola e guardadas em frascos hermeticamente fechados e identificadas. Foram determinados a digestibilidade da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE).

As concentrações de cromo nas amostras fecais foram determinadas segundo Kimura & Muller (1957). Os cálculos de produção fecal e as determinações dos coeficientes de digestibilidade foram realizados, conforme Coelho da Silva & Leão (1979).

Foram realizadas análises bromatológicas das rações e do leite utilizado, analisando-se: MS, PB, EE, Matéria Mineral (MM) e Matéria Orgânica (MO) utilizando-se as metodologias citadas por Silva & Queiroz (2002). A determinação da Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro (NIDN) foi realizada segundo metodologia citada por Teixeira e Andrade (2001). A concentração de carboidratos não fibroso (CNF) nas amostras foi determinada segundo fórmula proposta por Sniffen et al. (1992).

$$\text{CNF} = \text{MO} - (\text{PB} + \text{EE} + \text{FDN}_{c p})$$

Onde:

CNF = Carboidrato não-fibroso;

MO = Matéria Orgânica;

PB = Proteína Bruta;

EE = Extrato Etéreo;

FDN_{cp} = FDN corrigida para Cinzas e Proteínas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três tratamentos (testemunha, LLOSA2 e LLOSC3), utilizando-se dez repetições por tratamento para os dados referentes ao desempenho (ganho de peso e conversão alimentar) e quatro repetições por tratamento para a determinação da digestibilidade. As análises estatísticas das variáveis estudadas foram interpretadas por análises de variância e regressão, utilizando o procedimento GLM do programa SAS (1985).

Resultados e Discussão

O consumo de matéria seca (MS) (leite mais ração concentrada), e a razão leite:concentrado estão na Tabela 2. Não houve diferença no consumo de matéria seca ($P>0,05$) para os animais alimentados com a ração testemunha e rações com a adição dos extratos de própolis (LLOSA2 e LLOSC3) nos períodos avaliados: zero - 30, 30 - 60 e zero - 60 dias de vida. As bezerras, após os 30 dias de vida, quando alimentadas com as dietas LLOSA2 e LLOSC3 apresentaram aumentos no consumo de concentrado de 28,7% e 22,0%, respectivamente, em relação à testemunha e desta forma, a razão leite: concentrado, para esses tratamentos foram reduzidas. Ainda, considerando todo o período experimental (zero a 60 dias de idade) para as dietas LLOSA2 e LLOSC3 o aumento no consumo de concentrado foi, respectivamente, de 30,5% e 18,6% maiores ao consumo de

concentrado observado pelas bezerras alimentadas com a dieta testemunha. Verifica-se que, para o tratamento LLOSA2 o consumo médio de matéria seca (leite + concentrado), em gramas, no período total de experimento (de zero-60 dias), foi 10,6% superior à testemunha e para esse tratamento registrou-se a menor razão leite:concentrado de 58:42 vs 64:36.

Tabela 2. Médias e coeficientes de variação (%) de consumo de matéria seca (leite e concentrado) em bezerras lactentes

Table 2. Average and variation coefficient (%) of dry matter intake (milk and concentrate) of calves

Período (Period)	Testemunha (Control)	Tratamentos (Treatments)		
		LLOSA2 ¹	LLOSC3 ¹	CV
0 - 30 dias (gramas) (0 – 30 d – grams)	736,80	789,96	739,33	3,68
Razão leite:concentrado (milk concentrate ratio)	86:14	80:20	86:14	
31 - 60 dias (gramas) (31 – 60 d – grams)	1237,51	1418,53	1369,00	6,14
Razão leite:concentrado (milk concentrate ratio)	51:49	45:55	46:54	
0 - 60 dias (gramas) (0 – 60 d – grams)	987,15	1104,25	1054,17	4,92
Razão leite:concentrado (milk concentrate ratio)	64:36	58:42	60:40	

¹ LLOSA2 e LLOSC3 = produtos a base de própolis em diferentes concentrações de própolis (A e C) e extrações alcoólicas (2 e 3); ¹ LLOSA2 and LLOSC3= propolis based products in different propolis concentration (A and C) and alcohol extractions (2 and 3).

Os animais que foram submetidos aos tratamentos LLOSA2 e LLOSC3 tiveram um aumento no consumo de matéria seca total, entre os períodos de zero - 30 dias de idade e 30 a 60 dias de idade, na proporção de 79% e 85% respectivamente, enquanto que o grupo testemunha aumentou 68%. O fornecimento de leite foi o mesmo para todos os tratamentos, durante todos os períodos. Portanto, a diferença entre o consumo de matéria seca ocorreu devido ao maior consumo de concentrado, indicando uma melhor adaptação ruminal à dieta sólida nos animais lactentes que receberam extrato de própolis. Isto sugere que o fornecimento de leite pode ser menor em relação ao manejo nutricional estabelecido na propriedade onde o experimento foi conduzido.

Fontes et al. (2006) forneceram sucedâneos do leite a bezerros que foram desmamados aos 28 dias de idade, e observaram consumos médios de concentrado que variaram de 960 g/dia a 1473,3g/dia para animais com 56 dias de vida. Esses valores de consumo são superiores aos valores médios observados de 754,9 g de MS para bezerras de zero a 30 dias de idade e de 1341 g de MS para bezerras de 30 a 60 dias de idade. Maiores valores de consumo foram registrados por Alves & Lizieiri (2001), para vitelos mestiços Holandês X Gir, com consumos de 1400g/dia a 1790g/dia de MS para animais com 60 dias de vida e alimentados com dieta exclusivamente líquida com posterior aos 120 dias de vida, e peso vivo médio de 165 kg por animal. As variações no consumo de MS entre os experimentos citados podem estar relacionados principalmente a qualidade da dieta inicial. De modo geral uma dieta mais calórica irá refletir em um menor consumo o que pode ter ocorrido no presente experimento cuja dieta era constituída parcialmente de leite *in natura*.

O peso médio observado ao nascimento, aos 30 dias e 60 dias de vida está apresentado na Tabela 3. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos para peso ao nascer ou ganho de peso em qualquer um dos períodos avaliados. Sandi e Mühlbach (2001) relataram para bezerros HPB, peso ao nascer de 39,00 kg o que equivale ao peso médio ao nascimento encontrado neste trabalho. Entretanto, os autores citados acima observaram ganhos de peso abaixo daqueles alcançados neste experimento, com animais pesando 46,32 Kg aos 28 dias e 61,42 Kg aos 56 dias

As bezerras do tratamento testemunha apresentaram peso corporal (PC) de 80,30 Kg ao desmame e para os tratamentos LLOS A2 e LLOS C3, o PC médio foi de 83,5 kg em todos os tratamentos os animais apresentaram peso superior ao peso mínimo (70,00 Kg) para a desmama recomendado para bezerras HPB (COELHO, 2005).

Tabela 3. Médias e coeficientes de variação (%) do peso ao nascer em kg, aos 30 dias e 60 dias de vida de bezerras lactentes recebendo rações sem e com produto a base de própolis¹
 Table 3: average and variation coefficient (%) of birth weight in kg at 30 and 60 days of life of calves receiving diets with or without propolis based products.

Período (Period)	Tratamentos (Treatments)			
	Testemunha (Control)	LLOSA2	LLOSC3	CV
Nascimento (Birth)	39,30	40,4	39,00	1,86
30 dias de idade (30 days of age)	53,20	56,20	52,60	3,57
60 dias de idade (60 days of age)	80,30	83,70	83,30	2,32

¹ LLOSA2 e LLOSC3 = produtos a base de própolis em diferentes concentrações de própolis (A e C) e extrações alcoólicas (2 e 3); ¹ LLOSA2 and LLOSC3= propolis based products in different propolis concentration (A and C) and alcohol extractions (2 and 3).

Os ganhos de peso médio diário das bezerras não diferiram entre os tratamentos ($P>0,05$), porém as que tiveram a própolis adicionada à dieta foram numericamente superiores ao tratamento testemunha (Tabela 4). No período de zero a 30 dias de vida, o tratamento LLOSA2 proporcionou ganho de 527g/dia contra 461g/dia e 453g/dia para os tratamentos testemunha e LLOSC3, respectivamente. Entretanto, quando analisado o período total, de 60 dias, os animais que receberam a LLOSC3 apresentaram ganho médio diário de 738g enquanto que os tratamentos LLOSA2 e testemunha proporcionaram ganhos de 722g e 674g/dia, respectivamente. Essa alteração de resultados deve-se aos ganhos proporcionados no período de 30 – 60 dias de idade, onde o tratamento LLOSC3 possibilitou ganho médio de 1.023g/dia e o LLOSA2 de 917g./dia.

Ganhos de peso diário inferiores aos observados no presente trabalho foram apresentados por Brisola e Lucci (1998), que forneceram leite em pó reconstituído e soja integral extrusada para bezerros HPB, com até 35 dias de vida, observaram ganhos médios diários, que variaram de 129g/dia a 428g/dia com 63 dias de vida, ganhos em média de 592g/dia. Também menores ganhos diários foram verificados por Fontes et al. (2006), que relataram variação de 150g/dia a 490g/dia para bezerros HPB com 56 dias, mas que foram desmamados aos 28 dias de idade. Todavia, Bagaldo et al. (2006), avaliando sucedâneos do leite e diferentes densidades de flocculação de milho,

encontrou ganhos médios diários que variaram de 820g/dia a 870g/dia, para bezerros que foram desmamados com 66 dias de vida.

Tabela 4. Médias e coeficientes de variação (%) do ganho de peso diário, em gramas, de bezerras lactentes recebendo rações sem e com produto a base de própolis¹

Table 4. Average and variation coefficient (%) of daily gain, in grams, of calves receiving diets with or without propolis based products.

Período (Period)	Tratamentos (Treatments)			
	Testemunha (Control)	LLOSA2	LLOSC3	CV
0-30 dias (days)	461	527	453	8,86
31-60 dias (days)	888	917	1023	7,06
0-60 dias (days)	674	722	738	4,47

¹ LLOSA2 e LLOSC3 = produtos a base de própolis em diferentes concentrações de própolis (A e C) e extrações alcoólicas (2 e 3); ¹ LLOSA2 and LLOSC3= propolis based products in different propolis concentration (A and C) and alcohol extractions (2 and 3).

A conversão alimentar (consumo diário de MS em kg/kg de ganho de peso) das bezerras lactentes, no período até 60 dias de idade foi em média 1,5, e não foi observada diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos em nenhum dos períodos analisados (Tabela 5). Os valores foram semelhantes aos relatados na literatura. Brisola e Lucci (1998) obtiveram resultados de conversão alimentar que variaram de 1,32 a 2,35 para bezerros com até 35 dias de vida. Alves e Lizieiri (2001) e Ronda e Ronda (1994), observaram em bezerros alimentados exclusivamente com dieta líquida (leite ou sucedâneo), conversão alimentar que variou de 1,39 a 1,78 e 1,54 a 1,75 respectivamente, para animais com 120 dias de vida. Sandi e Mühlbach (2001) encontraram valores para conversão alimentar iguais a 2,06 para grupo controle e 1,85 para animais que receberam o aditivo oligossacarídeo de manana acrescentado à ração.

Tabela 5. Médias e coeficientes de variação (%) da conversão alimentar de bezerras lactentes recebendo rações sem e com produto à base de própolis¹

Table 5. average and variation coefficient (%) of feed gain ration of calves receiving diets wit or without propolis based products.

Período (Period)	Testemunha (Control)	Tratamentos (Treatments)		
		LLOSA2	LLOSC3	CV
0-30 dias (days)	1,71	1,60	1,88	7,92
31-60 dias (days)	1,40	1,54	1,38	6,14
0-60 dias (days)	1,48	1,53	1,48	5,94

¹ LLOSA2 e LLOSC3 = produtos a base de própolis em diferentes concentrações de própolis (A e C) e extrações alcoólicas (2 e 3); ¹ LLOSA2 and LLOSC3= propolis based products in different propolis concentration (A and C) and alcohol extractions (2 and 3).

Numericamente, o tratamento LLOSC3, no primeiro período (zero a 30 dias de idade), apresentou o pior resultado para conversão alimentar (1,88), o tratamento LLOSA2 (1,60) possibilitou o melhor desempenho para o mesmo período em relação à dieta testemunha (1,71). No segundo período (31 a 60 dias de idade) os resultados inverteram, o LLOSC3 propiciou a melhor conversão alimentar e o LLOSA2 a pior em relação à testemunha. Esta situação também ocorreu quando se avaliou o ganho de peso médio diário. O LLOSC3 possibilitou o pior resultado numérico no primeiro período e o melhor ganho de peso no segundo. Já os animais que receberam o LLOSA2 na dieta tiveram melhores resultados no primeiro período, no segundo período só foram superiores à testemunha. Quando se observa a ingestão de matéria seca, os animais que receberam a dieta LLOSC3 consumiram 85% mais ração no segundo período, em relação ao primeiro enquanto que os tratamentos testemunha e LLOSA2 aumentaram o consumo em 67% e 79% (Tabela 2).

Estatisticamente nenhum dos tratamentos diferiu com relação ao desempenho dos animais ($P>0,05$). Em contrapartida, numericamente observou-se superioridade do tratamento LLOSA2 no primeiro período (zero a 30 dias de idade) e o tratamento LLOSC3 destaca-se no segundo período (31 a 60 dias de idade). Esta diferença de resultados, provavelmente se deve a variação na maneira de oferecer o extrato de própolis durante os diferentes períodos do experimento. O tratamento LLOSA2 mostrou ter melhor atuação intestinal, pois no primeiro período a própolis era oferecida misturada no leite e conseqüentemente atuava no intestino, já o tratamento LLOSC3 apresentou

melhor resultado quando atuou no ambiente ruminal, pois possibilitou melhores desempenhos quando os animais ingeriam a própolis diluída na ração. Essas observações sugerem que as diferentes concentrações do extrato de própolis e teores alcoólico dos produtos LLOS podem estar atuando de forma diferenciada nos segmentos do trato digestório, em função da liberação de substâncias ativas, flavonóides. Prado (2005) verificou a interação entre o teor alcoólico e concentração de própolis, nos extratos hidroalcoólicos de própolis (LLOS) sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Embora não tenha ocorrido diferença para a CA entre os tratamentos, as maiores ingestões de MS para os tratamentos LLOS devem-se ao maior consumo de concentrado, que comparado ao leite foi menos eficiente em transformar em ganho de peso. Essa menor eficiência nos tratamentos LLOS pode ser verificada nos menores valores de digestibilidade (Tabela 6). Não houve diferença para os coeficientes de digestibilidade (CD) da matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo ($P>0,05$) entre as dietas.

Tabela 6. Médias e coeficientes de variação (%) dos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes de rações sem e com produto à base de própolis¹ em bezerras lactentes
Table 6. Average and coefficient average (%) of nutrients digestibility coefficient of diets with or without própolis based products in calves.

Item (Item)	Testemunha (Control)	Tratamentos (Treatments)		
		LLOSA2	LLOSC3	CV
MS (DM)	80,08	74,23	78,03	3,83
PB (CP)	82,36	76,92	77,82	3,69
EE (EE)	98,00	96,18	96,48	1,01

¹ LLOSA2 e LLOSC3 = produtos à base de própolis em diferentes concentrações de própolis (A e C) e extrações alcoólicas (2 e 3); ¹ LLOSA2 and LLOSC3= propolis based products in different propolis concentration (A and C) and alcohol extractions (2 and 3).

De modo geral, os animais apresentaram valores para a digestibilidade total da MS, PB e EE elevados, isto se deve ao fato de ter sido fornecido dieta de alta qualidade (concentrado mais leite). Considerando que a digestibilidade da proteína do leite pode ser aproximadamente 100% para os animais até dois meses de vida (COELHO, 2005) é provável que o menor valor numérico para os

CD da PB na ração com adição de LLOS foi devido a maior ingestão da ração concentrada em relação ao leite (Tabela 2). Salles e Lucci (2000), trabalhando com bezerros de 80 dias de vida e dieta composta por 30% de volumoso e 70% de concentrado, utilizaram o óxido crômico como indicador para a determinação da digestibilidade e encontraram valores para digestibilidade da MS que variaram de 59,34% a 66,38% e para a digestibilidade da PB variou entre 73,56% e 78,31% e foram próximos aos valores verificados no presente experimento para a PB.

Conclusões

Os extratos hidroalcoólicos de própolis LLOSA2 e LLOSC3 mostraram-se capazes de proporcionar o mesmo desempenho e digestibilidade total de dietas para bezerras lactentes em substituição à lasalocida sódica.

Referências Bibliográfica

ALVES, P. A. M; LIZIEIRE, R. S. Teste de um sucedâneo na produção de vitelos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG. v 30, n 3, 2001.

BAGALDO, A. R; PIRES, A. V; MEYER, P. M; SUSIN, I; MATTOS, W. R. S. Desempenho pós-desaleitamento de bezerros holandeses que receberam sucedâneo ou leite integral e milho floculado no concentrado inicial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG. v 35, n 3, 2006.

BRISOLA, M.L; LUCCI, C. S. Desaleitamento de bezerros com emprego de soja integral extrusada na mistura iniciadora. **Brazilian Journal Veterinarian Research Animal Science**, São Paulo-SP, v 35, n 3,. 1998.

COELHO, S. G. Criação de Bezerros. In Simpósio Mineiro de Buiatria, 2. outubro 2005. Belo Horizonte-MG, **Anais Eletrônico**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. Disponível em: <www.ivis.org/proceedings/abmg/2005/pdf09.pdf?LA=7>. Acesso em 15 mar. 2007.

FONTES, F. A. P. V; COELHO, S. G; LANA, A. M. Q; COSTA, T. C; CARVALHO, A. V; FERREIRA, M. I. C; SATURNINO, H. M; REIS, R. B; SERRANO, A. L. Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas a base de leite integral ou soro de leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte-MG. v 58, n 2. 2006.

FRANCO, S. L.; BUENO, J. H. F. Otimização de processo extrativo de própolis. **Infarma**, v 11, n 11/12, p 48-51, 1999

KIMURA, S.T.; MULLER, V.L. Improved determination of chromic oxide in feed and feces. **Journal Agricultural Food Chemistry**, v 5, n 2, 216p, 1957.

LANA, R.P; RUSSELL, J.B; Van AMBURGH, M.E. The role of pH in regulating ruminal methane and ammonia production. **Journal of Animal Science**, v 76, p 2190-2196, 1998.

MARTINS, G. A; MADALENA, F. E; BRUSCHI, J. H; COSTA, J. L; MONTEIRO, J. B. N. Objetivos econômicos de seleção de bovinos de leite para fazenda demonstrativa na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG. v 32, n 2. 2003.

MIRZOEVA, O. K; GRISHANIN, R. N; CALDER, P. C. Antimicrobial action of propolis and some of its components: the effects on growth, membrane potential and mobility of bacteria. **Microbiology Resource**, v 152, p 239-246, 1997.

NUSSIO, C. M. B. Processamento de milho e suplementação com monensina para bezerros leiteiros pré e pós desmame precoce. 2002. **Tese** (Doutorado em Agronomia)–Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba- SP. 2002.

PRADO, O.P.P. “LLOS”, Produto a base de própolis, na nutrição de ruminantes. 2005. 87p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Pr., 2005.

RONDA, L.E., RONDA, C.J. Utilización de un hidrolizado, becur, en terneros de engorde con lactorreemplazante. **Avan. Alim. Mejora Anim.**, v 34, n 06, p15-21. 1994

SALLES, M. S. V; LUCCI, C. S. Monensina para bezerros Ruminantes em crescimento acelerado. 2digestibilidade e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG. v 29, n 2, 2000.

SANDI, D; MÜHLBACH, P. R. F. Desempenho de bezerros da raça holandesa com desaleitamento aos 28 ou 56 dias de idade, com ou sem aditivo a base e oligossacarídeo de manana. **Ciência Rural**, Santa Maria, v 31, n 3, p 487-490, 2001.

SAS. Institute Users guide: Statistics, Version S. Cary: SAS Institute, 1985.

SILVA, D.J. & QUEIROZ, A.C. Análises de alimentos. 3.ed. UFV: Imprensa Universitária, 235p, 2002

SILVA DE OLIVEIRA, J; DE MOURA ZANINE, A; MAURA SANTOS, E. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, ISSN 1695-7504, v 7, n 9,2005. Disponível em: < www.veterinaria.org/revistas/redvet> Acesso em 22 mar. 2007.

STRADIOTTI JR, D; QUEIROZ, A. C; LANA, R. P; PACHECO, C. G; EIFERT, E. C; NUNES, P. M. M; DE OLIVEIRA, M.V. M. Ação da Própolis sobre a Desaminação de Aminoácidos e a Fermentação Ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG. v 33, n 4, p 1086-1092, 2004a.

STRADIOTTI JR, D; QUEIROZ, A. C; LANA, R. P; PACHECO, C. G; CAMARDELLI, M. M. L; DETMANN, E; EIFERT, E. C; NUNES, P. M. M; DE OLIVEIRA, M.V.M. Ação do Extrato de Própolis sobre a Fermentação *in vitro* de Diferentes Alimentos pela Técnica de Produção de Gases. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG. v 33, n 4, p 1093-1099, 2004b.

SNIFFEN, C. J; O'CONNOR ,J. D; VAN SOEST, P. J. ET AL. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v 70, n 11, p 3562-3577, 1992.