

UTILIZAÇÃO DA PRÓPOLIS SOBRE OS AGENTES ETIOLÓGICOS E CONTROLE DA MASTITE BOVINA - REVISÃO LITERÁRIA

Albério Lopes Rodrigues¹; Bonifácio Benício de Souza²; José Moraes Pereira Filho³

¹Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - CAVN/ DCA/CCHSA. Alberiolopes1@gmail.com; ²Universidade

Federal de Campina Grande (UFCG) - UAMV/CSTR. bonifacio@pq.cnpq.br; ³Universidade Federal de

Campina Grande (UFCG) - UAMV/CSTR. jmorais@cstr.ufcg.edu.br

Resumo: A mastite é a inflamação da glândula mamária e pode ser contagiosa ou ambiental e apresentar-se de forma clínica ou subclínica, com tratamento à base de medicamentos convencionais ou alternativos, como por exemplo, a própolis. A própolis é um composto resinoso produzido pelas abelhas a partir da seiva e exsudações de várias partes dos vegetais e possui atividades terapêuticas. Com a realização deste trabalho, o objetivo foi avaliar a ação de extrato etanólico de própolis sobre os agentes causadores e o controle da mastite bovina. Foram abordadas informações, em sua maioria, de artigos publicados nos últimos cinco anos, que retratam a importância da utilização antimicrobiana da própolis sobre os agentes causadores da mastite (*in vitro*), bem como sobre a sua ação nos animais (*in vivo*). Observou-se que a própolis, por possuir constituintes químicos diversos e potencialmente ativos ou efetivos contra vários micro-organismos que acometem humanos e animais, é amplamente pesquisada e utilizada em tratamentos médicos veterinários para diversos fins. Ao final, foi possível considerar que o extrato etanólico de própolis apresenta-se eficiente contra os principais agentes causadores da mastite bovina *in vitro*, necessitando, no entanto, de estudos mais aprofundados para a sua atualização em vivo, e que o controle da mastite bovina não ocorre por ação específica da própolis ou por qualquer outro agente antimicrobiano, mas por uma combinação de fatores voltada para um manejo eficiente e higiênico da ordenha.

Palavras chave: Ordenha, vacas leiteiras, tratamento alternativo.

Introdução

A produção de leite mundial em 2013 foi estimada em 635.575.895 (x1000) litros. Dentre os produtores, o Brasil ocupa a quarta posição com 34.255.236 (x1000) litros, ficando atrás, pela ordem, da China (35.670.000 x 1000), Índia (60.600.000 x 1000) e dos Estados Unidos da América, que ocupam o primeiro lugar do Ranking com produção de 91.271.058 x 1000 litros de leite (FAO 2015).

A Bovinocultura Leiteira, em todo o Brasil, no período de 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2006, foi responsável pela produção de 21.433.748 (x1000) litros de leite advindos de 1.340.897 estabelecimentos rurais. No Nordeste e em particular no estado da Paraíba, as produções foram de 2.881.848 (x1000) e 237.057 (x1000L) oriundas de 408.813 e 47.269 estabelecimentos produtores, respectivamente, contribuindo, portanto, para o bom desenvolvimento das economias Nacional, Regional e Estadual (IBGE, 2006).

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

A produção que destaca o Brasil no cenário mundial é a mesma que expõe a caracterização não homogênea e as fragilidades tecnológicas de suas unidades produtivas, pois a produtividade média varia entre 692 e 3.491 litros de leite/vaca/ano para os estabelecimentos com produção inferior a 10 e superior a 500 litros de leite dia, respectivamente (SIDRA, 2013).

A genética animal, manejo, alimentação, sanidade do rebanho, contribuem para a baixa produtividade leiteira, sendo a mastite, no entanto, o fator sanitário mais relevante para a redução da produção de leite bovino, tanto pelos danos sanitários severos à glândula mamária (mastite clínica) quanto pela redução na quantidade e na qualidade dos componentes do leite (mastite subclínica), além da elevação da contagem de células somáticas (CCS) (Marques, 2003).

A mastite bovina é causada por diversos microrganismos patogênicos, sendo os *Staphylococcus spp* responsáveis por grandes desordens na glândula mamária e, embora sejam sensíveis a alguns antibióticos como a vancomicina, norfloxacina e a associação de sulfa com trimetoprim, apresentam-se altamente resistentes à amoxicilina e outras penicilinas, à lincomicina e gentamicina, por exemplo, causando ineficiência aos tratamentos com consequente elevação de custos ao produtor (FREITAS *et al.*, 2005). Coelho *et al.*, (2010), apontam a resistência microbiana aos quimioterápicos como o principal motivo da ineficiência terapêutica nos casos de mastite.

Estudos revelam a utilização de produtos terapêuticos alternativos ao controle dos agentes causadores da mastite em ruminantes, por meio de fitoterápicos como a babosa (*Aloe vera*) (AMARO *et al.*, 2011; KUMAR *et al.*, 2014; MULLEN *et al.* 2013), neem indiano (*Azadirachta indica*) e jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) (Pereira *et al.*, 2009) e, o orégano (*Origanum vulgare*) (Dal Pozzo, *et al.* 2011). Para essa mesma linha de atuação, há esforços de pesquisas e utilização da própolis (PINTO *et al.*, 2001), inclusive com nanopartículas (TRONCARELLI *et al.*, 2013).

Extratos etanólicos de própolis mostram-se, *in vitro*, eficientes na inibição completa e irreversível de agentes causadores da mastite bovina, inclusive para *Staphylococcus spp*, o que se dá por ação conjunta de seus componentes, principalmente sobre as paredes das bactérias, pois nenhum composto isolado possui atividade igual ou superior à constituição total do seu extrato (Pinto, *et al.*, 2003).

Com a realização deste trabalho, o objetivo foi avaliar a ação de extrato etanólico de própolis, com base em achados literários, sobre os agentes causadores e o controle da mastite

Aspectos Gerais da Mastite Bovina

A mastite é a inflamação da glândula mamária, que pode ser contagiosa ou ambiental e apresentar-se de forma clínica ou subclínica (Marques, 2003).

Na mastite contagiosa, a glândula mamária, úbere e os tetos são os reservatórios da infecção, por conterem os principais agentes etiológicos (*staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus disgalactiae*, *Mycoplasma bovis*), que são transmitidos entre os quartos mamários e entre os animais, principalmente, durante a ordenha. A maior parte das infecções é subclínica e verifica-se elevada CCS (ANDREWS *et al.* 2008).

As bactérias presentes no ambiente de criação e salas de ordenha, *Escherichia coli*, *Streptococcus uberis*, *klebsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Enterococcus faecalis*, são as responsáveis pela mastite ambiental, que devido ao pouco contato com os animais determinam um quadro clínico à doença, em função das baixas defesas da glândula mamária, sendo o manejo de ordenha a principal causa de transmissão (SCHVARZ & SANTOS, 2012).

Na manifestação clínica, a glândula infectada pode apresentar edema, hiperemia, dor, endurecimento, secreção serosa e/ou purulenta, leite com grumos, odor indesejável e pus. Em quadros de infecções ascendentes, o animal apresenta febre, letargia, inapetência, interrupção da lactação (ANDREWS *et al.* 2008).

A Mastite subclínica, no entanto, é assintomática, a não ser pela redução quanti e qualitativa do leite, pois interfere negativamente no seu teor de gordura, lactose, proteínas totais, densidade e acidez. O seu diagnóstico, em grande parte, é realizado por exames baseados no conteúdo celular do leite como, a CCS, via CMT ou outros métodos de análises (Silva, 2014).

A Mastite subclínica traz prejuízos ao produtor e o induz à utilização indiscriminada de antibióticos causando resistência bacteriana, por ausência de manejo adequado ao controle dessa patologia, principalmente, das ações voltadas para as boas práticas de ordenha (Oliveira & Margareti, 2015).

Altos índices de mastite em fazendas leiteiras não estão relacionados ao modelo de ordenha adotado, pois, tanto para a forma mecânica como a manual, pode-se obter bons resultados sanitários no controle desta patologia, desde que se adote práticas de manejo condizentes com a manutenção da integridade da glândula mamária, como a higienização do ambiente; utensílios e equipamentos de ordenha, principalmente, para o modelo mecânico;

tetas das matrizes; e especial atenção aos hábitos higiênicos e postura do ordenhador (Barbosa *et al.*, 2009).

Segundo Radostits *et al.* (2002), os microrganismos migram da pele animal e invadem a glândula mamária via esfíncter e canal do teto. Uma vez protegendo este portal com antissépticos locais, consegue-se um controle da mastite, com maior ou menor eficiência, a depender das propriedades desinfectantes da substância utilizada.

Fazendas que previnem a mastite gastam 19,7% do montante das despesas sanitárias com a obtenção higiênica do leite e, apenas, 6,6% com tratamentos veterinários. Este maior investimento financeiro com a prevenção, no entanto, é compensado com as perdas mínimas de produção e a redução do leite descartado, que representa grandes perdas econômicas nas unidades produtivas. Por outro lado, aquelas com gastos de, apenas, 5,2% na obtenção higiênica do leite, dispõem 26,1% de seu orçamento para sanar casos de mastite, sem contabilizar perdas na produção, descarte de leite e animais, configurando-se, portanto, mais vantajoso o investimento preventivo, ao terapêutico (LOPES *et al.*, 2012).

Desta feita, é patente para a bovinocultura leiteira, conforme relatam Lopes *et al.*, (2012), que medidas simples, como a realização do pré e o pós-*dipping* das tetas das vacas, surtam efeitos satisfatórios no controle da mastite. Essa técnica, que consiste na imersão completa dos tetos em solução desinfectante antes (pré) e depois da ordenha (pós), constitui-se em método eficaz contra a mastite ambiental e contagiosa, respectivamente, de modo a evitar até 50 % de novas infecções da glândula mamária, principalmente para o procedimento pós ordenha (Costa, 2010).

O controle e prevenção da mastite bovina, portanto, deve fazer parte da rotina de vacas leiteiras, mas ela não é exclusivamente quimioterápica, já que tanto os fitoterápicos (SCHUCH, 2007) quanto outros agentes, como por exemplo, a própolis (Loguercio, *et al.*, (2006) quando utilizados para esse fim, apresentam ações biocidas satisfatórias sobre os micro-organismos causadores da doença e tornam-se, com isso, alternativas viáveis aos produtores não apenas pelo baixo custo, mas, também, pelo baixo risco de resíduos presente no leite.

Utilização da Própolis no Controle da Mastite Bovina

A própolis é um composto resinoso produzido pelas abelhas a partir da seiva e exsudações de várias partes dos vegetais (COELHO *et al.*, 2010). É utilizada não apenas para a conservação natural das colmeias, mas, também, como agente químico contra os predadores (83) 3322-9222
contato@conidis.com.br

que promovem investidas às essas comunidades de insetos e, com base em suas propriedades, tem sido utilizada em tratamentos terapêuticos, mesmo sem total conhecimento e quantificação de seus constituintes, que são muitos, e suas ações específicas (BANKOVA, 2005).

De acordo com Pinto *et al.* (2003), dentre os mais de 160 componentes da própolis, distribuídos em vários grupos químicos (flavonoides, fenólicos, chalconas, ácido benzônico e derivados, álcoois, cetona, dentre outros), os fenólicos apresentam a maior parte da sua atividade terapêutica, estando as suas concentrações dependentes dos tipos de solventes e processos utilizados para a sua extração.

Mathivanan *et al.* (2013), em trabalho de revisão literária, verificaram que a complexa e ampla composição química da própolis permite a sua utilização nas diversas áreas da saúde. Na medicina humana ela pode ser utilizada para tratamentos das infecções respiratórias, oculares, vaginais, cicatrizações de feridas, lesões cutâneas, acne. Na odontologia, é comum o seu uso na formulação de cremes dentais, tratamentos de gengivites, estomatites, além de manipulação em procedimentos de canais dentais. Não obstante, na medicina veterinária ela pode ser manuseada desde a aplicação de anestésico local, em pequenos procedimentos cirúrgicos, até como velas uterinas, em processos inflamatórios, sendo os agentes causadores da mastite bovina, também, sensíveis aos seus extratos, seja *in vitro* ou *in vivo*.

Pinto *et al.* (2003) constataram, *in vitro*, a inibição completa e irreversível promovida pela ação da própolis sobre bactérias causadoras de mastite bovina em no máximo 12 horas após o contato, depois de respostas consideráveis já nas primeiras 6 horas, verificando-se maior sensibilidade para o *Staphylococcus agalactiae*, mesmo em doses inferiores às utilizadas para o *S. aureus*.

Saeki *et al.* (2011) observaram sensibilidade do *Staphylococcus aureus* de 38 fêmeas bovinas ao extrato de própolis na ordem de 92 %, configurando-se em resultado semelhante à ação de antibióticos convencionais, como a norfloxacina (94,6%) e a cefalexina (100%). Para esses autores, o *Staphylococcus aureus* está presente em aproximadamente 60% dos casos de mastite, sugerindo a ausência de medidas eficientes no controle da enfermidade, já que esse agente tem predileção pela pele do úbere e das tetas, indicando falhas no manejo de ordenha.

Loguercio *et al.*, (2006), à semelhança dos achados de Saeki *et al.* (2011), verificaram sensibilidade de 57 (90,5%) das 63 amostras de bactérias submetidas à ação do extrato etanólico de própolis, em que as bactérias *Staphylococcus* coagulase positiva apresentaram-se sensíveis, ao referido agente, em valor superior a 94%. Os *Streptococcus spp*, no entanto, apresentaram sensibilidade de 85,2%, demonstrando que para ambos os agentes, o extrato

etanólico de própolis possui ação semelhante ou superior aos antimicrobianos comumente utilizados para o tratamento da mastite bovina.

Há uma relação direta entre doses do extrato etanólico, tempo de incubação e o meio de ocupação ou sítio de atuação das bactérias causadoras da mastite bovina, pois Santana *et al.*, (2011) verificaram redução da viabilidade de *S. aureus* de 22, 90 e 99% a concentrações de 0,1, 0,25 e 0,5 mg/ml de extrato etanólico de própolis, após 6 horas de incubação e em meio adicionado de tampão fosfatado. Neste mesmo meio, porém, após período de incubação de 24 horas, o dobro da concentração máxima do período de incubação anterior, 1 mg/ml, eliminou pouco mais de 90% das bactérias.

Santana *et al.*, (2011) relataram, ainda, que a dosagem de extrato de própolis a concentração de 1 mg/ml quando utilizada no leite de vacas com mastite, praticamente, não conferiu alterações na população bacteriana, necessitando a sua elevação em 20 vezes, 20 mg/ml, para a promoção da redução de 99,9% após uma exposição microbiana à própolis superior a 8 horas.

Para Saeki *et al.* (2011) a utilização do extrato etanólico de própolis, a concentração de 30%, traz resultados satisfatórios ao controle dos agentes causadores da mastite bovina. Loguercio *et al.*, (2006) encontraram resultados positivos da própolis sobre *Staphylococcus* coagulase positiva e *Streptococcus spp* a concentração de 50%, mas inferem que esta dosagem é elevada e desnecessária, tendo em vista que a concentração de 30%, além de ser efetiva, é o padrão oficial estabelecido para uso no Brasil.

Já Bacic *et al.*, (2016), em resultados parciais apresentados recentemente e para contradição do que foi exposto anteriormente, constataram que aplicações de própolis intramamárias a concentração de 10% causou irritação ao tecido do úbere, obrigando-os a reduzirem a dosagem para concentração de 1%. Com isso, após três aplicações intramamárias com intervalos de 12 horas, verificaram que a 1% o extrato de própolis foi suficiente para reduzir a mastite em cinco rebanhos com uma prevalência média da doença de 28,6% (composta de *Corynebacterium spp*, *Streptococcus uberis*, *streptococcus spp.*, *Pasteurella spp.* e leveduras patogênicas) para 4,8%, antes da terceira aplicação, demonstrando grande eficiência, *in vivo*, da própolis.

Além do que já foi descrito sobre os fatores que determinam a ação antibacteriana da própolis sobre os micro-organismos causadores da mastite: dose, sítio de atuação, ação combinada de seus constituintes; as concentrações mínimas de 0,50 para os compostos fenólicos e de 0,25% para os flavonoides são exigências mínimas para ação antimicrobiana da própolis (Beizo *et al.*, 2012). Esses autores, no entanto, mesmo trabalhando com extrato de

própolis com concentrações de 55,5 e 1,19% para fenólicos e flavonoides, respectivamente, não verificaram efeito positivo dele, a concentração de 30% de seu extrato, no controle da mastite bovina *in vivo*.

Desta feita, fica evidente que a ação da própolis contra os agentes etiológicos da mastite bovina, principalmente sobre os *Staphylococcus spp* e *Streptococcus spp*, que são os mais importantes causadores dessa patologia, *in vitro*, já é de conhecimento da medicina veterinária, porém são necessárias mais pesquisas *in vivo* para a consolidação de sua eficácia comprovada em laboratórios (Coelho *et al.*, 2010).

A reduzida atividade bactericida da própolis sobre bactérias presentes no leite bovino pode estar relacionada a uma interação entre os constituintes da própolis com o leite, que de forma ainda pouco conhecida, diminui a capacidade de ação do extrato sobre a membrana citoplasmática bacteriana, o que pouco interfere na homeostase desse micróbico (Sanatana *et al.*, 2011). Em obra esses autores tenham verificado modificações estruturais em bactérias presentes no leite bovino, por ação direta do extrato de própolis, eles sugerem que os *S. aureus* podem produzir um biofilme protetor e tornarem-se menos susceptíveis às ações antibióticas, inclusive da própolis.

Costa *et al.* (2011), trabalhando com infusões intramamárias de extrato etanólico de própolis, por três dias consecutivos e a intervalos de 24 horas, com concentrações de 12, 20 e 30% não verificaram redução da mastite subclínica de fêmeas bovinas, atribuindo o insucesso dos resultados ao fato de o período de tratamento ter sido insuficiente, não possibilitando, portanto, uma posterior reação do animal à fase excitatória da doença, o que ocorre, por exemplo, em tratamentos homeopáticos.

Meresta *et al.* (1989 *apud* Coelho *et al.*, 2010) avaliaram o tratamento de mastite com extrato de própolis e obtiveram recuperação completa em 86,6% das vacas com mastite aguda e de 100% nos casos de infecção causada por *Candida albicans*, 85% por *Escherichia coli*, 91% por *Staphylococcus spp.* e de 84,3% por *Streptococcus spp.*, mostrando eficiência terapêutica da própolis no tratamento de mastite causada por microrganismos resistentes aos antimicrobianos convencionais.

Andrade (2010), trabalhando com extrato de própolis e iodo glicerinado no pré e pós dipping de tetas de vacas, verificaram redução das bactérias totais por ação de ambos os produtos utilizados, na ordem de 31,3 e 30,1%, respectivamente, com diferença estatística entre eles, demonstrando, portanto, maior efetividade do iodo mais glicerina no controle das bactérias da pele do úbere e tetas, frente à ação antibacteriana da própolis.

Medeiros (2001) verificou, através de infusões intramamárias de extrato etanólico de própolis diluído em dimetilsulfóxido (DMSO) como veículo, resultados positivos com a cura de bovinos leiteiros acometidos tanto de mastite clínica como subclínica, mas relatam que, embora o DMSO tenha, possivelmente, potencializado a ação desse agente antimicrobiano, fatores como: espécies de microrganismos envolvidas, localização dos sítios infectados na glândula mamária, severidade da tumefação glandular e a cronicidade da infecção, supostamente, impediram a maior eficácia da própolis nos tratamentos realizados.

Considerações Finais

O extrato etanólico de própolis apresenta-se eficiente contra os principais agentes causadores da mastite bovina *in vitro*, necessitando, no entanto, de estudos mais aprofundados para a sua atualização em vivo, já que os resultados, aqui abordados, apontam para vertentes distintas, mas não a inviabiliza para esse fim.

O controle da mastite bovina não ocorre por ação específica da própolis ou por qualquer outro agente antimicrobiano, mas por uma combinação de fatores voltada para o manejo eficiente e higiênico da ordenha, em que o ordenhador constitui-se em instrumento de grande relevância para o sucesso desse processo.

Referências Bibliográficas

- AMARO, L. P. A.; MACIEL, M. do V.; LUCENA, J. A.; LIMA JÚNIOR, D. M.; SOMBRA, D. S. Utilização do extrato aquoso da babosa (*Aloe vera*) no manejo higiênico de ordenha em cabras. **Rev. Agropecuária Científica no Semi-Árido - ACSA** -. v. 07, n. 01, p. 06-10, 2011.
- ANDRADE, U. V. C. **Potencial antibacteriano do extrato hidrossolúvel de própolis obtido por hidrólise alcalina para a inibição de cultivos de *Staphylococcus aureus* e higienização de pré e pós - imersão de tetos de vacas leiteiras**. 2010. 85f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- BACIC, G.; MACESIC, N.; RADIN, L; ALADROVIC, J; MATANOVIC K.; MASEK, T.; BROSIC, D.; BENIC, M.; RADIC, B.; BACIC, I.; SURAN, J. Intramammary propolis formulation for subclinical mastitis prevention and treatment in dairy cows. **Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research**. v.3, n. 5, 2016. DOI: 10.15406/jdvar.2016.03.00091
- BANKOVA, V. Chemical diversity of propolis and the problem of standardization. **Journal of Ethnopharmacology**. V. 100, p. 114–117, 2005.

BARBOSA, C. P.; BENEDETTI, Edmundo; GUIMARÃES, E. C. Incidência de mastite em vacas submetidas a diferentes tipos de ordenha em fazendas leiteiras na região do triângulo mineiro. **Bioscience Journal**. v. 25, n. 6, p. 121-128, 2009.

Censo Agropecuário Brasileiro 2006: resultados preliminares. IBGE 2006 Rio de Janeiro, p.1-146, 2006. Disponível em:
<[tp://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/49/agro_2006_resultados_preliminares.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/49/agro_2006_resultados_preliminares.pdf)>. Acesso em: 2012.

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

Costa, A C. **Mastite Subclínica**: patógenos isolados e respectiva sensibilidade antimicrobiana, variação da contagem de células somáticas e fatores de risco. 2010. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

COSTA, C. N.; ANDRÉA, M. V.; CARVALHO, G. J. L.; ALMEIDA, A. M. L.; LEDO, C. A. S. Avaliação do efeito do extrato de própolis no tratamento da mastite subclínica em vacas de leite. **Rev. Magistra**. v. 23, n. 4, p. 257-261, 2011.

DAL POZZO, M.; SANTURIO, D.F.; ROSSATTO, L.; VARGAS, A.C.; ALVES, S.H.; Loreto, E.S.; Viegas, J. Activity of essential oils from spices against *Staphylococcus* spp. isolated from bovine mastites. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 5, p. 1229-1232, 2011.

FAO – Food and Agricultural Organization – 2015. Disponível em: <
<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QL/S>>. Acesso em: 2016.

FREITAS, M.F.L.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W.; STAMFORD, T.L.M.; RABELO, S.S.A.; SILVA, D.R.; SILVEIRA FILHO, V.M.; SANTOS, F.G.B.; SENA, M.J.; MOTA, R.A. Perfil de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de *staphylococcus* coagulase positivos isolados de leite de vacas com mastite no agreste do estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**. v.72, n. 2, p.171-177, 2005.

KUMAR, T. V. C.; PRASAD, T. N. V. K. V.; ADILAXMAMMA, K.; ALPHARAJ, M.; MURALIDHAR, Y.; PRASAD, P. E. Novel synthesis of nanosilver particles using plant active principle aloin and evaluation of their cytotoxic effect against *Staphylococcus aureus*. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**. v. 4, n. supl. 1. P. 92-96, 2014.

LOGUERCIO, A. P.; GROFF, A. C. M.; PEDROZZO, A. F.; WITT, N. M.; SILVA, M. S.; Vargas, A. C. Atividade *in vitro* do extrato de própolis contra agentes bacterianos da mastite bovina. **Rev. Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.41, n.2, p. 347-349, 2006.

Lopes, M. A.; Demeu, F. A.; Rocha, C. M. B. M.; Costa, G. M.; Santos, A. F. N. G. Avaliação do impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 4, p. 477-483, 2012.

MATHIVANAN, V.; SHAH, G. N.; MANZOOR, M.; GM, M.; SELVISABHANAYAKAM. A Review on propolis - as a novel folk medicine. **Indian Journal of Science**. v. 2, n. 3, p. 23-30, 2013.

MARQUES, D. C. **Criação de bovinos**. 7 ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: CVP, 2003, 586 p.

MEDEIROS, N. G. A. **Tratamento de mastite bovina com própolis verde produzida no estado de minas gerais**. 2001. 75f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, MG, 2001.

MULLEN, K. A. E.; SPARKS, L. G.; LYMAN, R. L.; WASHBURN, S. P.; Anderson, K. L. Comparisons of milk quality on North Carolina organic and conventional dairies. **Journal of Dairy Science** v. 96, n. 10, p. 6.753-6763, 2013.

Oliveira, M. R. M.; Medeiros, Margareti. Agentes causadores de mastite e resistência bacteriana. **Rev. Científica de Medicina Veterinária da FACIPLAC**. v. 2, n. 1, p. 45-60, 2015.

PEIXOTO, E. C. T. M.; JARDIM, J. G.; HEINZEN, E. L.; DOMINGUES, P. F.; PADOVANI, C. R.; ORSI, R. O. Própolis no controle da mastite bovina. **Archives of Veterinary Science**. v.17, n. 4, p. 43-52, 2012.

PEREIRA, A. V.; RODRIGUES, O. G.; LOBO, K. M. S.; BEZERRA, D. A. C.; MOTA, R. A.; COUTINHO, L. C. A.; Silva, L. B. G.; ATHAYDE, Ana C. R. Atividade anti-fúngica do neem e jurema-preta sobre cepas de *Candida spp* isolados de vacas com mastite subclínica no Estado de Pernambuco. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**. v. 19, n. 4, p. 818-822, 2009.

PINTO, M.S.; FARIA, J.E.; MESSAGE, D.; CASSINI, S.T.A.; PEREIRA, C.S.; GIOSO, M.M. Efeito do extrato de própolis verde sobre bactérias patogênicas isoladas do leite de vacas com mastite. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 38, p. 278-283. 2001.

PINTO, M. S.; FARIA, José Eurico; CASSINI, S. T. A.; MESSAGE, D.; PEREIRA, C. S. Curva de sobrevivência de bactérias isoladas do leite de vacas com mastite a três extratos etanólicos de própolis. **Rev. Brasileira de Ciência Veterinária.**, v. 10, n. 1, p. 21-26, 2003.

Radostits O.M., Gay C.C., Blood D.C. & Hinchcliff K.W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, 1770p.

SAEKI, E. K.; PEIXOTO, E. C. T. M.; MATSUMOTO, L. S.; MARCUSSO, P. F.; MONTEIRO, R. M. Mastite bovina por *Staphylococcus aureus*: sensibilidade às drogas antimicrobianas e ao extrato alcoólico de própolis. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 3, p. 284-290, 2011.

SANTANA, H. F.; BARBOSA, A. A. T.; FERREIRA, S. O.; Mantovani, H. C. Bactericidal activity of ethanolic extracts of propolis against *Staphylococcus aureus* isolated from mastitic cows. **World J Microbiol Biotechnol**. 2011. DOI 10.1007/s11274-011-0839-7

Schwarz, D. W.; Santos, J. M. G. **Mastite bovina em rebanhos leiteiros: ocorrência e métodos de controle e prevenção.** *Rev. em Agronegócios e Meio Ambiente.* v. 5, n. 3, p. 453-473, 2012.

SCHUCH, L. F. D. **Plantas Medicinais em Atenção Primária Veterinária:** atividade antimicrobiana frente a bactérias relacionadas com mastite bovina e a dermatófitos. 2007. 205f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - faculdade de veterinária, Porto alegre, 2007.

Sidra – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em:
<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11&i=P>>. Acesso em: 2013.

SILVA, T. T. **Mastite Bovina e sua Relação com a Produção e Composição do Leite.** 2014. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (TCC em Zootecnia) - Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

TRONCARELLI, M. Z.; BRANDÃO, H. M.; GERN, J. C.; GUIMARÃES, A. S.; LANGONI, H. Mastite bovina sob nanocontrole: a própolis nanoestruturada como nova perspectiva de tratamento para rebanhos leiteiros orgânicos. **Veterinária e Zootecnia.** v. 20, n. de ed. comemorativa. p. 124-136, 2013.