

EFEITO ANTIMICROBIANO DA PRÓPOLIS CONTRA AGENTES INFECCIOSOS DE INTERESSE VETERINÁRIO

SOUZA, Francine Bretanha Ribeiro de¹;
FISCHER, Geferson²;
VARGAS, Gilberto D'Ávila².

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Veterinária da UFPEL. ²Médico Veterinário, Professor Doutor da Faculdade de Veterinária da UFPEL.

RESUMO

A própolis é uma substância resinosa natural, produzida por abelhas melíferas a partir de exsudatos coletados em diferentes partes das plantas, que vem sendo utilizada desde a antiguidade na medicina popular, tanto humana quanto veterinária, devido as suas propriedades terapêuticas. Embora determinados mecanismos de ação não estejam totalmente esclarecidos, este produto das abelhas tem sido relacionado à ação antisséptica, cicatrizante e antipirética. A atividade antimicrobiana é relatada em diversos estudos que utilizam como modelo experimental, diferentes gêneros de vírus, bactérias, fungos e parasitas. No entanto, achados controversos em relação à atividade da própolis como agente antimicrobiano são descritos, possivelmente devido à grande variabilidade química existente entre diferentes amostras de própolis, bem como das diferentes metodologias adotadas nos estudos científicos. Este artigo teve como objetivo revisar e discutir alguns aspectos relacionados à ação antimicrobiana da própolis sobre microrganismos de interesse veterinário.

Palavras-chave: Própolis. Antimicrobiano. Veterinária.

INTRODUÇÃO

A história do desenvolvimento das civilizações é rica em exemplos da utilização de recursos naturais na medicina, no controle de pragas e em mecanismos de defesa (VIEGAS JR.; BOLZANI, 2006). O uso de plantas com fins medicinais, para tratamento, cura e prevenção de doenças é uma das formas mais antigas de prática medicinal da humanidade. Nos anos 90, foi divulgado pela OMS (Organização Mundial de Saúde), que grande parte da população dos países em desenvolvimento dependia das plantas como única forma de acesso aos cuidados básicos de saúde (VEIGA JÚNIOR; PINTO, 2005).

A própolis é um medicamento natural que vem sendo utilizado desde a antiguidade. Os Egípcios conheciam seus efeitos anti-putrefativos utilizando-a para embalsamar cadáveres. Os Gregos e Romanos reconheceram a própolis por suas propriedades medicinais, sendo utilizada como antisséptico e cicatrizante em feridas e desinfetantes bucais (CASTALDO; CAPASSO, 2002). Este efeito cicatrizante da própolis foi utilizado durante a Segunda Guerra Mundial em diversas clínicas na União Soviética (BARBOSA et al., 2009). A própolis também era utilizada por outras civilizações, como os Incas que a utilizavam como antipirético. Entre os séculos XVII e XX a própolis se tornou popular devido à sua ação antibacteriana (CASTALDO; CAPASSO, 2002).

A própolis é uma substância resinosa produzida por abelhas *Apis mellifera*. Esta substância é coletada de diversas partes da planta como brotos, botões florais e exsudatos resinosos (PARK et al., 2002). Uma vez coletada, essa substância é enriquecida com secreções enzimáticas e salivares (CASTALDO; CAPASSO, 2002). A própolis é utilizada para cobrir paredes da colmeia, preencher rachaduras e brechas, embalsamar insetos invasores mortos, reparar favos e manter o interior da colmeia asséptico, principalmente o local de postura da rainha (BANKOVA et al., 2000). A composição assim como a coloração da própolis depende da flora da região visitada pela abelha (PARK et al., 2002). Estudos mostram a grande variabilidade na sua composição (BANKOVA et al., 2000; LUSTOSA et al., 2008).

Mesmo sendo conhecida na medicina popular desde a antiguidade, a própolis tem atraído atenção de pesquisadores por sua utilidade na medicina e na cosmética, sendo amplamente estudada sua função antimicrobiana (SFORCIN et al., 2000). Inúmeros estudos relatando as

propriedades biológicas da própolis já foram descritos (MARCUCCI, 1995; MARCUCCI, 1996; MENEZES, 2005).

Esta revisão tem por objetivo descrever os estudos realizados sobre a função antimicrobiana da própolis em microrganismos de interesse veterinário.

ATIVIDADE ANTIVIRAL

Em 1992, Amoros et al. avaliaram a atividade de um extrato etanólico de própolis, obtida da região de Rennes, na França, frente à alguns vírus *in vitro*, dentre eles o adenovírus canino tipo 2 (CAV-2) e o vírus da estomatite vesicular (VSV), que são de importância veterinária. Mesmo nas maiores concentrações do extrato etanólico de própolis testado, o CAV-2 não perdeu a infectividade. Já a infectividade do VSV foi reduzida a zero quando o vírus foi incubado por 120 minutos com o extrato etanólico de própolis na concentração de 500 µg/mL.

Cueto et al. (2011) relataram a atividade de um extrato etanólico de própolis contra o calicivirus felino (FCV), adenovírus canino tipo 2 (CAV-2) e o vírus da diarreia viral bovina (BVDV). Foram utilizados dois extratos etanólicos de própolis, um de própolis obtida da região central do estado Rio Grande do Sul (EP1), e outro adquirido de uma empresa de Minas Gerais (EP2). Três tipos de linhagens celulares foram utilizadas: MDBK (células de rim bovino), MDCK (células de rim canino) e CRFK (células de rim felino). Os extratos da própolis foram adicionados nas concentrações de 1500; 750; 375; 187,5; 93,75; 46,8; 23,4; 11,7 µg.mL⁻¹, em três períodos distintos: antes da inoculação do vírus, após a inoculação do vírus e antes e após a inoculação viral. Os melhores resultados foram obtidos quando o extrato da própolis foi adicionado antes da inoculação viral, sendo o efeito do EP1 superior ao EP2. Porém, ambos apresentaram melhor atividade contra o BVDV, do que contra o FCV e CAV-2. A análise cromatográfica dos extratos etanólicos de ambas as própolis indicou a presença de flavonóides como rutina, quercetina e ácido gálico, havendo uma maior quantidade de rutina no EP1.

Fischer et al. (2005) testaram o efeito de uma solução de própolis verde contra o herpesvírus bovino tipo 1 e o vírus da diarreia viral bovina. Foram utilizadas duas suspensões de uma amostra de BoHV-1 e de uma amostra de BVDV, que foram incubadas com 1000 µg de própolis. O tempo de incubação foi de zero e seis horas para a suspensão 1 do BoHV-1 e BVDV, e duas e oito horas para a suspensão 2 do BoHV-1 e BVDV. Houve inativação do BoHV-1 nas duas suspensões, quando incubadas à seis e oito horas. Já com o BVDV, ao contrário de Cueto et al. (2011), não se obtiveram resultados significativos.

Vilela et al. (2011) avaliaram o efeito virucida de um extrato etanólico de própolis verde contra o avipoxvirus na membrana corioalantóide de ovos embrionados. Os ovos foram inoculados com diferentes concentrações da própolis (2400 µg/dose, 240 µg/dose e 24 µg/dose) e submetidos à zero, quatro ou oito horas de incubação juntamente com o vírus. Após o período de incubação, avaliaram-se as lesões causadas pelo vírus (chamadas lesões pox) e o efeito da própolis. As lesões histopatológicas reduziram-se significativamente após oito horas de incubação e o número de lesões pox também se reduziu significativamente após as incubações, havendo inclusive ausência de lesões quando incubados com 2400 µg/dose de própolis. O extrato etanólico de própolis verde utilizado neste estudo foi previamente submetido a uma análise cromatográfica indicando a presença de grandes níveis de compostos fenólicos e de ácido cinâmico e seus derivados, e os flavonóides corresponderam a 22,37% do extrato seco (FISCHER et al., 2007).

Kujumgiev et al. (1999) testaram extratos alcoólicos e voláteis de própolis provenientes de diferentes origens geográficas, sendo elas da Bulgária, Albânia, Mongólia, Egito, três regiões do Brasil (São Paulo, Ceará e Paraná) e duas regiões das Ilhas Canárias, contra o vírus da influenza aviária (H7N7). Os extratos etanólicos testados apresentaram efeito antiviral e porcentagens significativas de ácidos fenólicos e flavonóides em sua composição química, analisada por cromatografia gasosa e espectrometria de massa. Porém os extratos de própolis provenientes do Brasil não apresentaram ou apresentaram somente traços destes constituintes, havendo uma maior porcentagem de ácidos aromáticos. No entanto apresentaram atividade semelhante aos demais extratos.

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA

Em 1999, Bankova et al. avaliaram a atividade *in vitro*, contra *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, de óleos essenciais de três amostras de própolis, produzidas por três espécies de abelhas diferentes: *Melipona compressites* do estado do Piauí, *Tetragona clavipes* e *Melipona quadrifasciata anthidioides* do estado do Paraná. Pelo método de difusão verificou-se que os óleos essenciais das três amostras exerceram baixa atividade contra *S. aureus* e nenhuma atividade contra *E. coli*.

Sforcin et al. (2000) avaliaram o efeito de um extrato etanólico de própolis, coletada no estado de São Paulo, de acordo com a estação do ano em que ocorreu a coleta. Avaliou-se a ação antimicrobiana contra 15 cepas de *S. aureus*, cinco cepas de *Pseudomonas aeruginosa*, cinco de *E. coli* e cinco de *Salmonella typhimurium*. As amostras de própolis de cada estação ao ano foram testadas nas concentrações que variaram de 0,4 a 14,0%. As cepas de *S. aureus* foram suscetíveis às concentrações mais baixas do extrato, obtendo-se 90% de inibição do crescimento em uma concentração de 0,6% do extrato etanólico de própolis. As bactérias Gram-negativas (*P. aeruginosa*, *E. coli* e *S. typhimurium*) foram mais resistentes ao extrato, havendo inibição de 90% do crescimento em concentrações acima de 5%. E não houve diferença estatística na concentração inibitória mínima dos extratos etanólicos das amostras de própolis coletadas em diferentes estações do ano.

Loguercio et al. (2006) conduziram um experimento avaliando a atividade *in vitro* de um extrato de própolis obtida da região de Santa Maria, no estado Rio Grande do Sul, em solução alcoólica a 50%, contra agentes causadores da mastite bovina, sendo testado contra 63 linhagens bacterianas: 36 de *Staphylococcus* coagulase-positivas e 27 de *Streptococcus* spp. Dentre as amostras testadas, 90,5% foram sensíveis ao extrato da própolis, sendo o efeito contra os isolados *Staphylococcus* coagulase-positivas superior aos de *Streptococcus* spp. (94,4% contra 85,2%, respectivamente).

Garcia et al. (2004), testaram o efeito *in vitro* e *in vivo* de um extrato alcoólico da própolis (EAP) sobre *Pasteurella multocida*, isolada de coelhos. A própolis foi obtida de três regiões diferentes do estado de São Paulo. No ensaio *in vitro*, o extrato alcoólico de própolis foi adicionado ao meio de cultura em três concentrações (5, 10 e 15%). Após a inoculação da *P.*

multocida nas placas contendo meio e EAP, essas foram incubadas e observadas com intervalos de 24 h para avaliação de crescimento microbiano. Como controle, utilizaram-se as mesmas concentrações de álcool etílico PA. No grupo controle, somente se observou inibição parcial do crescimento bacteriano com a adição de 15% de álcool etílico PA no meio de cultura. Já as placas que receberam as diferentes concentrações do EAP apresentaram inibição total do crescimento bacteriano desde a primeira leitura (24 h), com exceção da primeira leitura nas placas com 5% de própolis proveniente de uma das regiões. O ensaio *in vivo* foi realizado a partir da adição de diferentes concentrações do extrato seco de própolis (0,1%, 0,2% e 0,3%) na ração fornecida aos animais, sendo que o grupo controle recebeu ração pura. Observou-se o número de unidades formadoras de colônia (UFC) na região traqueobrônquica dos coelhos, antes e após o fornecimento das rações. Obteve-se redução significativa no número de UFC nas rações que continham 0,1 e 0,2% de extrato seco de própolis.

Vargas et al. (2004) avaliaram a ação antibacteriana *in vitro* da própolis, obtida de apiários comerciais da região de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul, em solução alcoólica a 50% sobre 161 isolados bacterianos, 81 Gram-positivos (46 de *Staphylococcus* spp., 21 de *Streptococcus* spp., cinco de *Rhodococcus equi* e nove de *Nocardia asteroides*) e 80 Gram-negativos (29 de *Pseudomonas aeruginosa*, nove de *Proteus mirabilis*, 22 de *Salmonella* spp. e 20 de *E. coli*). Do total de amostras analisadas, 109 foram sensíveis ao extrato de própolis, sendo 75 Gram-positivas e 34 Gram-negativas. Dentre as amostras Gram-positivas, a *N. asteroides* apresentou 100% de sensibilidade, seguida por *Staphylococcus* spp. (97,83%), *Streptococcus* spp. (80,95%) e *R. equi* (80%). As bactérias Gram-negativas testadas mostraram-se mais resistentes ao extrato de própolis do que as Gram-positivas. *P. aeruginosa* foi a Gram-negativa que apresentou maior sensibilidade ao extrato (72,41%), seguida por *P. mirabilis* (33,30%), *E. coli* (25%) e *Salmonella* spp. (22,72%).

Amostras de geoprópolis (composto de própolis e argila) de *Melipona scutellaris* obtidas na região de Entre Rios, no estado da Bahia, foram avaliadas quanto ao seu efeito antimicrobiano por Da Cunha et al. (2013). Foi testada a atividade antibacteriana do extrato etanólico da geoprópolis, e suas frações hexânica, clorofórmica e acetato de etila, em

concentrações entre 3,125 a 1600 µg/mL, contra *Streptococcus mutans*, *S. aureus*, *S. aureus* resistente à metilicina, *Enterococcus faecalis*, *Actinomyces naeslundii* e *P. aeruginosa*. As bactérias mais sensíveis, tanto ao extrato quanto às suas frações, foram as cepas de *S. aureus*, apresentando concentração bactericida mínima (CBM) e concentração inibitória mínima (CIM) menores que 50 µg/mL. Já o crescimento da *P. aeruginosa* não foi inibido por nenhuma das concentrações testadas do extrato etanólico e suas frações. A fração que exerceu melhor atividade antibacteriana foi a fração hexânica do extrato etanólico, apresentando CIM entre 6,25 e 400 µg/mL e CBM entre 25 e 1600 µg/mL, exceto para *P. aeruginosa*. Além disso, o extrato etanólico, na concentração de 25 µg/mL, e sua fração hexânica, na concentração de 6,25 µg/mL, inibiram 51% e 86%, respectivamente, a formação de biofilme pelo *S. mutans*, bactéria que habita cavidade oral. A análise química do extrato etanólico e da sua fração hexânica apresentou picos similares, porém mais concentrado na fração hexânica. A análise cromatográfica indicou a presença de benzofenonas, porém não se observou a presença de flavonóides.

Righi et al. (2011) utilizaram um extrato metanólico de própolis vermelha coletada na região de Maceió, no estado de Alagoas, para avaliação da atividade antimicrobiana contra as bactérias Gram-positivas *Bacillus subtilis*, *E. faecalis* e *Streptococcus pyogenes*; Gram-negativas *Klebsiella pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium* e *E. coli*; e do fungo *Candida albicans*. O extrato inibiu o crescimento de todos os microrganismos testados, havendo uma maior sensibilidade das bactérias Gram-positivas do que as Gram-negativas ao extrato. Um extrato etanólico de própolis vermelha, obtida de um apiário de abelhas *A. mellifera* também do estado de Alagoas, e sua fração clorofórmica, foram submetidos à avaliação de sua atividade antibacteriana contra *S. aureus* por Cabral et al. (2009). Na análise cromatográfica da fração clorofórmica e do extrato etanólico foram identificados os compostos quercetina (flavonóide), formonnetina e daidzeina (isoflavonas) e os ácidos fenólico e ferúlico, não havendo diferença estatística na quantidade de fenólicos totais entre ambos. A atividade contra a bactéria testada foi potencializada quando utilizada a fração clorofórmica do extrato etanólico da própolis vermelha, sendo a CBM e a CIM da fração clorofórmica 50% menor que a do extrato etanólico.

Cardoso et al.(2010) realizaram um estudo onde se avaliou o efeito de um extrato etanólico de própolis, obtida da região de Santa Maria, estado do Rio Grande do Sul, contra os principais agentes isolados de otite canina, *Staphylococcus* coagulase-positivas (*S. aureus* e *Staphylococcus intermedius*) e *Malassezia pachydermatis*. As concentrações de própolis utilizadas para avaliar a concentração bactericida mínima (CBM) foram de 42,8 mg.mL⁻¹ à 0,69 mg.mL⁻¹. A concentração bactericida mínima encontrada neste estudo foi de 21 mg.mL⁻¹ para os agentes bacterianos estudados. Oliveira et al. (2010) testaram óleo essencial extraído de uma amostra de própolis obtida no estado do Rio de Janeiro no mês de julho. O óleo foi submetido à cromatografia gasosa e espectrometria de massa onde se observou que os componentes em maior quantidade foram β-caryophyllene (12,7%), acetophenone (12,3%) e linalool (6,47%). A atividade antibacteriana do óleo foi testada pelo método de difusão em disco contra *S. aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *S. pyogenes* e *E. coli*. O óleo apresentou atividade antibacteriana contra todas as bactérias testadas não havendo diferença estatística entre elas.

Kujumgiev et al. (1999) também testaram o efeito antibacteriano dos extratos de própolis obtidas de diferentes localidades contra *S. aureus* e *E. coli*. As amostras somente apresentaram efeito contra a bactéria Gram positiva *S. aureus*.

Um estudo avaliando a atividade *in vitro* de extratos metanólicos, nas concentrações entre 64 e 0,25 µg/mL, de vinte amostras de própolis de origem cubana, entre elas amostras de própolis vermelha, marrom e amarela, contra bactérias e fungos foi desenvolvido por Monzote et al. (2012). A avaliação antibacteriana foi realizada contra as bactérias *S. aureus* e *E. coli*. Todas as amostras apresentaram atividade contra o *S. aureus* nas concentrações mínimas, porém nenhum dos extratos, mesmo em altas concentrações, apresentou atividade contra a *E. coli*.

A ação antibacteriana da própolis é evidenciada principalmente sobre as bactérias Gram-positivas. Apesar de haver efeito contra as bactérias Gram-negativas, as Gram-positivas mostraram-se mais suscetíveis à própolis, sendo este fato atribuído à ação dos compostos presentes na própolis sobre a parede celular das bactérias Gram-positivas. E apesar da parede celular das bactérias Gram-negativas não ser tão rígida quanto as Gram-positivas, é

quimicamente mais complexa e possui maior teor lipídico que as Gram-positivas (VARGAS et al., 2004).

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA

A própolis possui também atividade antifúngica, sendo esta demonstrada em diversos estudos. Entre eles, o realizado por Fernandes et al. (2007) que avaliaram a atividade de um extrato etanólico de própolis verde contra o *Cryptococcus neoformans* e observaram o efeito inibitório do crescimento fúngico com extrato etanólico da própolis na concentração 0,2 mg.mL⁻¹.

Extrato alcoólico de própolis verde, proveniente da região de Belo Horizonte, e de própolis vermelha, proveniente da Paraíba, fornecidos pela empresa Pharma Néctar®, foram testados contra três espécies de *Trichophyton* spp. (*T. rubrum*, *T. tonsurans* e *T. mentagrophytes*), nas concentrações 0,03 a 1024 µg.mL⁻¹ (SIQUEIRA et al., 2009). O extrato etanólico de própolis verde apresentou concentração mínima fungicida de 1024 µg.mL⁻¹ para as espécies *T. rubrum* e *T. tonsurans*, e 512 µg.mL⁻¹ para *T. mentagrophytes*. Já a concentração mínima fungicida do extrato de própolis vermelha foi 128–256, 128–1024 e 256–512 µg.mL⁻¹ para *T. rubrum*, *T. tonsurans* e *T. mentagrophytes*, respectivamente.

Monzote et al. (2012) também avaliaram a atividade antifúngica dos extratos metanólicos, também nas concentrações entre 64 e 0,25 µg/mL, de vinte amostras de própolis cubanas contra *T. rubrum* e *C. albicans*. Houve atividade contra o *T. rubrum* em baixas concentrações, já contra a *C. albicans* nem mesmo as mais altas concentrações testadas exerceram atividade.

Kujumgiev et al. (1999) testaram o efeito de extratos etanólicos de própolis de diversas regiões contra *C. albicans*, sendo que todas as amostras de própolis apresentaram efeito inibitório contra o agente fúngico. Cardoso et al. (2010) também avaliaram o efeito antimicrobiano da própolis contra *M. pachydermatis*, outro agente causador de otite canina. A concentração fungicida mínima encontrada neste estudo foi de 5,3 mg.mL⁻¹.

ATIVIDADE ANTIPARASITÁRIA

Gressler et al. (2012) testaram um extrato etanólico de própolis, obtida da região central do estado do Rio Grande do Sul, contra o protozoário *Trypanosoma evansi*. Foram realizados testes *in vitro* e em animais infectados experimentalmente. Avaliou-se a susceptibilidade *in vitro* de tripomastigotas à própolis nas concentrações 0, 0,5, 1, 5 e 10 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$, havendo contagem dos tripanossomas restantes após 1, 3, 6, 9 e 24 horas. A concentração de 5 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ reduziu significativamente o número de parasitas após 1 hora, não havendo observação de parasitas vivos na concentração 10 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ após uma hora. Para a avaliação *in vivo* foram utilizadas 36 ratas, que foram divididas em seis grupos, sendo cinco grupos submetidos à infecção por tripanossomas. Além dos controles, positivo (infectado e não tratado) e negativo (não infectado e não tratado), os demais grupos compreendiam animais tratados com doses que variaram de 100 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ a 400 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ do extrato de própolis. Não foram observados sinais de intoxicação pela própolis nos animais. No grupo que recebeu 400 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ observou-se um aumento no tempo de vida, quando comparado ao grupo controle positivo.

A atividade contra trofozoítos de *Giardia duodenalis* de um extrato hidroalcoólico de própolis, obtida de um apiário em São Paulo, foi avaliada por Freitas et al. (2006). Observou-se redução de 50% ou mais no crescimento dos parasitas nas concentrações entre 125 $\mu\text{g}/\text{mL}$ e 500 $\mu\text{g}/\text{mL}$, em todos os períodos de incubação (24, 48, 72 e 96 horas).

CONCLUSÃO

A própolis é um importante produto natural, conhecido popularmente por seus efeitos cicatrizante e antisséptico. A ação antimicrobiana, *in vitro*, assim como a composição de própolis obtidas de diferentes regiões vêm sendo estudadas contra diversos agentes de interesse humano e veterinário. A própolis demonstrou efeito contra diversos agentes de interesse veterinário *in vitro*, sendo este efeito dose dependente. Entretanto, poucos estudos *in vivo* foram desenvolvidos, restando uma grande lacuna a ser preenchida, não somente em relação a outras espécies como também em relação a outras vias de administração.

ANTIMICROBIAL EFFECT OF PROPOLIS ON INFECTIOUS AGENTS OF VETERINARY INTEREST

ABSTRACT

Proполиs is a natural resinous substance produced by honeybees from exudates collected of different parts of the plant and it has been used as a therapeutic compound since antiquity in popular both human and veterinary medicine due to its therapeutics properties. Although the specific mechanism of action is not completely elucidated, this product has been associated with antiseptic, healing and antipyretic properties. The antimicrobial activity is described in various studies using different viruses, fungus, bacterias and parasites as experimental models. However, controversial findings related to the activity of propolis as an antimicrobial agent are described most likely due to the chemical variability existent among different samples of propolis as well as the adoption of different methods in the scientific studies. The objective of the present work is to review and discuss some relevant aspects related to the antimicrobial activity of propolis on infectious agents of veterinary interest.

Keywords: Propolis. Antimicrobial. Veterinary.

EFECTO ANTIMICROBIANO DEL PROPÓLEOS EN AGENTES DE INTERÉS VETERINARIO

RESUMEN

El propóleos es una sustancia resinosa natural producida por las abejas melíferas a partir de exudados colectados de diferentes partes de las plantas, que se ha utilizado desde la antigüedad en la medicina popular, tanto humana como veterinaria, debido a sus propiedades terapéuticas. Aunque ciertos mecanismos de acción no están completamente aclarados, este producto de las abejas ha sido relacionado con acciones antiséptica, cicatrizante y antipirética. La actividad antimicrobiana ha sido reportada en varios estudios usando como modelos experimentales diferentes tipos de virus, bacterias, hongos y parásitos. Sin embargo, se describen resultados controvertidos en relación con la actividad de los propóleos como agente antimicrobiano, posiblemente debido a la gran variabilidad química entre diferentes muestras de propóleos, así como por las diferentes metodologías utilizadas en estudios científicos. Este artículo tiene como objetivo revisar y discutir algunos aspectos relacionados con la acción antimicrobiana de propóleos sobre los microorganismos de interés veterinario.

Palabras clave: Propóleos. Antimicrobiano. Veterinaria.

REFERÊNCIAS

- AMOROS, M.; SAUVAGER, F.; GIRRE, L. et al. *In vitro* antiviral activity of propolis. **Apidologie**, v. 23, p. 231-240, 1992.
- BANKOVA, V.; CHRISTOV, R.; POPOV, S. et al. Antibacterial activity of essential oils from Brazilian propolis. **Fitoterapia**, v. 70, n. 1999, p. 190-193, 1999.
- BANKOVA, V. S.; CASTRO, S. L.; MARCUCCI, M. C. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. **Apidologie**, v. 31, n. 1, p. 3-15, jan./fev. 2000.
- BARBOSA, M. H.; ZUFFI, F. B.; MARUXO, H. B. et al. Ação terapêutica da própolis em lesões cutâneas, **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 22 n. 3, p. 318-322, 2009.
- CABRAL, I. S. R.; OLDONI, T. L. C.; PRADO, A. et al. Composição fenólica, atividade antibacteriana e antioxidante da própolis vermelha brasileira. **Química Nova**, v. 32, n. 6, p. 1523-1527, 2009.
- CARDOSO, R.L.; MABONI, F.; MACHADO, G. et al. Antimicrobial activity of propolis extract against Staphylococcus coagulase positive and Malassezia pachydermatis of canine otitis. **Veterinary Microbiology**, v. 142, n. 3-4, p. 432-434, 2010.
- CASTALDO, S.; CAPASSO, F. Propolis, an old remedy used in modern medicine. **Fitoterapia**, v. 1, p. 1-6, 2002.
- CUETO, A. P.; ALVES, S. H.; PILAU, M. et al. Atividade antiviral do extrato de própolis contra o calicivírus felino, adenovírus canino 2 e vírus da diarreia viral bovina. **Ciência Rural**, v. 41, n. 10, p. 1800-1806, 2011.
- DA CUNHA, M. G.; FRANCHIN, M.; GALVÃO, L. C. C. et al. Antimicrobial and antiproliferative activities of stingless bee *Melipona scutellaris* geopropolis. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 13, n. 23, 2013.
- FERNANDES, F. F.; DIAS, A. L. T.; RAMOS, C. L. et al. The *in vitro* antifungal activity evaluation of propolis 12g ethanol extract on cryptococcus neoformans. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 49, n. 2, p. 93-95, 2007.
- FISCHER, G.; DUMMER, L. A.; VIDOR, T. et al. Avaliação da ação antiviral de uma solução de própolis sobre o Herpesvírus Bovino e o Vírus da Diarreia Viral dos Bovinos. In: EnPos - Encontro de Pós-Graduação, 7, 2005, Pelotas. **Anais**, 2005.
- FISCHER, G.; CONCEIÇÃO, F. R.; LEITE, F. P. L. et al. Immunomodulation produced by green propolis extract on humoral and cellular responses of mice immunized with SuHV-1. **Vaccine**, v. 25, p. 1250-1256, 2007.

FREITAS, S. F.; SHINOHARA, L.; SFORCIN, J. M. et al. *In vitro* effects of propolis on *Giardia duodenalis* trophozoites. **Phytomedicine**, v. 13, p. 170-175, 2006.

GARCIA, R. C.; SÁ, M. E. P.; LANGONI, H. et al. Efeito do extrato alcoólico de própolis sobre a *Pasteurella multocida in vitro* e em coelhos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 26, n. 1, p. 69-77, 2004.

GRESSLER, L. T.; SILVA, A. S.; MACHADO, G. et al. Susceptibility of *Trypanosoma evansi* to propolis extract *in vitro* and in experimentally infected rats. **Research in Veterinary Science**, v. 93, p. 1314-1317, 2012.

LOGUERCIO, A. P.; GROFF, A. C. M.; PEDROZZO, A. F. et al. Atividade *in vitro* do extrato de própolis contra agentes bacterianos da mastite bovina. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 41, n. 2, p. 347-349, 2006.

LUSTOSA, S. R.; GALINDO, A. B.; NUNES, L. C. C. et al. Própolis: atualizações sobre a química e a farmacologia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 3, p. 447-454, 2008.

KUJUMGIEV, A.; TSVETKOVA, I.; SERKEDJIEVA, Y. et al. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. **Journal Ethnopharmacol**, v. 64, p. 235-240, 1999.

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

MARCUCCI, M. C. Propriedades biológicas e terapêuticas dos constituintes químicos da própolis. **Química Nova**, v. 19, n. 5, p. 529-536, 1996.

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

MONZOTE, L.; CUESTA-RUBIO, O.; FERNANDEZ, M. C. et al. *In vitro* antimicrobial assessment of Cuban propolis extracts. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 107, n. 8, p. 978-984, 2012.

OLIVEIRA, A. P.; FRANÇA, H. S.; KUSTER, R. M. et al. Chemical composition and antibacterial activity of Brazilian propolis essential oil. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 16, n. 1, p. 121-130, 2010.

PARK, Y. K.; ALENCAR, S. M.; SCAMPARINI, A. R. P. et al. Própolis produzida no sul do Brasil, Argentina e Uruguai: evidências fitoquímicas de sua origem vegetal. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 997-1003, 2002.

RIGHI, A. A.; ALVES, T. R.; NEGRI, G. et al. Brazilian red propolis: unreported substances, antioxidant and antimicrobial activities. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 91, n. 6, p. 2363-2370, 2011.

SFORCIN, J. M.; FERNANDES, J. R. A.; LOPES, C. A. M. et al. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 73, p. 243-249, 2000.

SIQUEIRA, A. B. S.; GOMES, B. S.; CAMBUIM, I. et al. Trichophyton species susceptibility to green and red propolis from Brazil. *Letters in Applied Microbiology*, v. 48, p. 90–96, 2009.

VARGAS, A. C.; LOGUERCIO, A. P.; WITT, N. M. et al. Atividade antimicrobiana “in vitro” de extrato alcóolico de própolis. *Ciência Rural*, v. 34, n. 1, p. 159-163, 2004.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A.C. Plantas medicinais: Cura segura? *Química Nova*, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.

VIEGAS JR., C.; BOLZANI, V.S. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. *Química Nova*, v. 29, n. 2, p. 326-337, 2006.

VILELA, C. O.; FISCHER, G.; CASTRO, C. C. et al. Virucidal activity of green propolis against avipoxvirus in chorioallantoic membrane of embryonated chicken eggs. *African Journal of Microbiology Research*, v. 5, n. 9, p. 1075-1082, 2011.

Autor para correspondência:

Francine Bretanha Ribeiro de Souza – Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Faculdade de Veterinária da UFPEL.

Laboratório de Virologia e Imunologia, Campus Capão do Leão, Pelotas (RS). CEP 96010-900, CP 354.

cinebsouza@yahoo.com.br