

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n02e1548>

Uso do mel como cicatrizante em feridas de animais domésticos: Revisão

Heloisa Karolline Costa Viana^{1*}, Jonival Santos Nascimento Mendonça Neto², Rodrigo Pires Figueredo³, Juliane da Silva Cunha⁴, Brena Peleja Vinholte⁵

^{1*}Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário da Amazônia – Unama, Santarém, Pará, Brasil.

²Mestrando em Biociências na Universidade do Oeste do Pará, UFOPA, Santarém, Pará, Brasil.

³Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário da Amazônia, Unama, Santarém, Pará, Brasil.

⁴Acadêmica do Curso de Agronomia do Centro Universitário Luterano do Brasil, Ulbra, Santarém, Pará, Brasil.

⁵Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário da Amazônia, Unama, Santarém, Pará, Brasil.

*Autor para correspondência, e-mail: vianaheloisa246@gmail.com

Resumo. As feridas em animais domésticos são muito comuns; porém, o processo de cicatrização para restaurar a continuidade do tecido irá depender da extensão da lesão. O profissional de medicina veterinária precisa fornecer condições e alternativas para o tratamento que agilize a cicatrização, em casos em que ocorre uma demora na evolução da recuperação da área afetada. Neste contexto, o mel por ser um produto nutracêutico, possui muitas vantagens no uso em cicatrização de feridas, destacando-se a osmolaridade, que o faz agir como bactericida e bacteriostático, reduzindo assim a proliferação das bactérias. Desta forma, a presente revisão bibliográfica teve como objetivo buscar publicações de cunho científico que evidencie as propriedades biológicas com ação antibacteriana, antioxidante e cicatrizante do mel para que possa ser uma alternativa a ser usado no processo de cicatrização de feridas em animais domésticos. A pesquisa realizada representa uma revisão bibliográfica, a partir de buscas em bases de dados eletrônicas que abordassem informações sobre o uso do mel de abelhas no tratamento de ferida de animais domésticos. Utilizou-se as seguintes bases de dados: Science Direct; Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed, sendo usados palavras chaves: mel, ferimentos e lesões, cicatrização de feridas e frases em português para filtrar as pesquisas, os quais foram: composição química do mel, compostos bioativos do mel, atividade antioxidantes, anti-inflamatório, tratamento de cães e gatos não convencionais, uso tópico do mel em feridas de animais domésticos, cicatrização de feridas de animais domésticos, uso do mel em tratamentos por médicos veterinários. Nesta pesquisa, o critério de inclusão era o uso tópico do mel no tratamento de feridas de animais domésticos, sendo selecionados os trabalhos que apresentaram objetividade, relevância e afinidade com o tema em estudo. Concluiu-se na revisão que o tratamento com uso tópico do mel contribuiu para recuperação do tecido dos animais em menor tempo, de baixo custo e fácil acesso. No entanto, são poucos os relatos de caso e artigos publicados com a temática na área de medicina veterinária, havendo uma necessidade de realização de mais pesquisas na área.

Palavras chaves: Antibacteriano, cicatrização, recuperação

The use of honey as a wound-healing agent in domestic animals: Review

Abstract. Wounds in domestic animals are very common, but the healing process to restore tissue continuity will depend on the extent of the injury. Veterinary medicine professionals need to offer conditions and treatment alternatives to speed up healing in cases where there is a delay in recovering the affected area. In this context, honey, as a nutraceutical product, has many advantages for use in wound healing, especially its osmolarity, which makes it act as a bactericide and a bacteriostatic agent, thus reducing the proliferation of bacteria.

The aim of this literature review was to search for scientific publications that demonstrate the biological antibacterial, antioxidant and healing properties of honey, so that it can be an alternative for use in the wound healing process in domestic animals. The research carried out represents a bibliographical review, based on searches in electronic databases for information on the use of bee honey in the treatment of wounds in domestic animals. The following databases were used: Science Direct; Scientific Electronic Library Online (SciELO) and PubMed. The following keywords were used to filter the search: honey; wounds and lesions, and wound healing. The following phrases in Portuguese were used as well: Chemical composition of honey; Bioactive compounds of honey; Antioxidant activity; Anti-inflammatory; Unconventional treatment of dogs and cats; Topical use of honey in domestic animal wounds; Healing of domestic animal wounds; Use of honey in treatments by veterinarians. The inclusion criterion for this study was the topical use of honey in the treatment of domestic animal wounds. Articles, undergraduate final projects, theses, dissertations and case reports that were objective, relevant and related to the topic under study were selected. The review concluded that the topical use of honey contributed to the recovery of animal tissue in less time, and is low cost and easily accessible, but there are few case reports and articles published on the subject in the field of veterinary medicine, and there is a need for more research in the area.

Keywords: Antibacterial, healing, recovery

Introdução

O mel possui muitas vantagens no uso em cicatrização de feridas, destacando-se a osmolaridade, que o faz agir como bactericida, bacteriostático e higroscopicidade, que ocasiona a retirada de água da ferida, reduzindo assim a proliferação das bactérias ([Figueira et al., 2015](#); [Freire et al., 2012](#); [Molan & Rhodes, 2015](#)). Outras características essenciais como no caso do pH ácido, o qual contribui para a cicatrização, devido aos ácidos orgânicos em sua composição, como o ácido glicônico que gera um efeito bacteriostático ([Leal et al., 2021](#)). É considerável sua importância terapêutica, sendo utilizado na medicina popular e na cosmetologia com função antimicrobiana, antifúngica, antiparasitária e anti-inflamatória ([Borsato et al., 2013](#); [Medeiros et al., 2015](#); [Menezes et al., 2018](#)), sendo também recentemente incluído na medicina veterinária.

De acordo com [Costa & Malagó \(2015\)](#), a população busca por produtos naturais com finalidade terapêutica na medicina, não sendo diferente na medicina veterinária, com o objetivo de reduzir os efeitos colaterais das terapias convencionais, assim como o de reduzir custos nos tratamentos de enfermidades.

O mel de abelhas já é utilizado em medicina veterinária na cicatrização de feridas, mas ainda com poucos trabalhos sobre o assunto no Brasil, justificando a realização deste trabalho de revisão bibliográfica do uso do mel em cicatrização de feridas de pequenos animais domésticos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi descrever o efeito cicatrizante do mel em feridas de animais e relatar casos do uso do mel em lesões de difícil resolução, bem como suas ações, indicações e modo de aplicação, demonstrando o seu uso em alguns casos clínicos, norteados pelo veterinário na escolha da opção mais adequada para cada tipo de ferimento.

Composição do mel

O mel é uma solução concentrada em açúcares e outros componentes químicos, sendo o resultado da transformação do néctar das flores visitadas, com adição de enzimas e pólen ([Chuttong et al., 2016](#); [Silva et al., 2008](#); [Stephens et al., 2010](#); [Vidal et al., 2010](#); [Welke et al., 2008](#)). A maior parte da composição do mel é glicose e frutose, além disso, possui água, proteínas em pequenas quantidades e outros compostos como enzimas, minerais, ácidos orgânicos, fenólicos e carotenoides, totalizando em sua composição cerca de duzentas substâncias ([Batiston, 2017](#); [Venturim et al., 2007](#)). É um produto fluido viscoso, contém grande concentração de açúcares simples, sendo os principais, glicose e frutose, bem como pequenas quantidades de proteínas, rico em vitaminas (B1, B2, B3, B5, B6, C, E entre outras), minerais (sódio, magnésio, potássio, cálcio, fósforo, iodo, enxofre, cloro e ferro), ácidos orgânicos

(cítrico, ácido málico, oxálico, vínico e láctico), fenóis e aminoácidos ([Manyi-Loh, et al., 2011a](#); [Manyi-Loh et al., 2011b](#); [Pereira, 2007](#); [Silva et al., 2008](#)).

De acordo com a Instrução Normativa N° 11, de 20 de outubro de 2000 que estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mel define o mel como alimento produzido pelas abelhas a partir da coleta do néctar das flores ou de secreções obtidas de partes vivas de plantas ou delas (secreções dos pulgões), que combinam com enzimas e transformam, após o processo armazenam em favos até amadurecer ([BRASIL, 2000](#)). O mel pode se apresentar de três formas: fluido, espesso ou cristalizado, pois é composto de vários açúcares, devendo seguir os seguintes parâmetros: açúcares redutores com quantidade mínima de 65%, umidade máxima de 20%, sacarose máxima de 6%, cinzas com máximo 0,6%, devendo apresentar necessariamente grãos de pólen e não ter indícios de fermentação ([BRASIL, 2000](#)). É composto de diferentes açúcares, principalmente os monossacarídeos, glicose e frutose, água, maltose, sacarose, minerais, proteínas, vitaminas, aminoácidos, enzimas, ácidos orgânicos e pólen ([Gois et al., 2013](#)). As características e composição do mel vão variar de acordo com a localização geográfica, pasto melitófilo, espécie de abelhas, manejo, processamento e armazenamento ([Camargo, 2012](#); [Pires et al., 2020](#); [Rana et al., 2018](#); [Souza et al., 2020](#)).

A composição física – química, bioquímica e bioatividade do mel depende do tipo de néctar coletado e a espécie de abelha que o produziu, além das condições edafoclimáticas e das práticas empregadas na manipulação, processamento e armazenamento, são os grandes fatores que podem influenciar nas propriedades físico-químicas e na qualidade microbiológica do produto ([Araújo et al., 2017](#); [Estevinho et al., 2012](#); [Pires et al., 2020](#); [Rolim et al., 2018](#)).

Propriedades bioativas do mel

Pesquisas demonstram que o mel possui em sua composição propriedades biológicas associadas como, por exemplo, atividade antioxidantes, cicatrizante, propriedades antifúngicas, antiviral, antiparasitária, anti-inflamatória e antimicrobiana ([Rana et al., 2018](#)). O mel apresenta propriedades antibacterianas devido sua composição e o alto teor de açúcar que é capaz de desidratar microrganismos, o pH é ácido (< 4,0) então ele possui ação bacteriostática do ácido glucônico e a produção do peróxido de hidrogênio. O mel ao entrar em contato com a ferida diminui a quantidade de água, evitando o crescimento bacteriano ([Camargo, 2012](#)). Além disso, o mel é rico em peróxido de hidrogênio, componente com ação antibacteriana, proporciona a remoção do tecido da ferida e como consequência promove a regeneração de um tecido saudável de granulação e epitelização, o que promove uma redução no tempo de cicatrização da ferida ([Leal et al., 2021](#)). São muitas as propriedades do mel, dentre uma delas sua ação antimicrobiana. As abelhas possuem enzimas glicose-oxidase e secretam no néctar para a realização do processo de transformação em mel, ocorrendo uma reação bioquímica, na presença de água e oxigênio essa enzima se transforma em ácido glucônico e peróxido de hidrogênio, dois poderosos antioxidantes que atacam o envoltório dos microrganismos, preservando e mantendo a esterilidade do mel durante a sua maturação ([Silva et al., 2008](#)). Dentre as suas propriedades medicinais, a aplicação tópica do mel na pele, incluindo o tratamento de feridas e queimaduras é uma das mais interessantes. O mel é higroscópico o que significa que ele tem a capacidade de retirar a umidade do meio ambiente e, dessa forma, desidratar bactérias com o auxílio de suas propriedades hiperosmolares ([Molan, 1999, 2006](#)).

A higroscopicidade ocasiona a saída de líquido dos tecidos e acontece a ação natural de desbridamento da lesão, melhorando assim o fluxo e mantendo a ferida úmida, facilitando o acesso do plasminogênio que será transformado em plasmina, ativando que será ativado o peróxido de hidrogênio e vai absorver toda a fibrina que adere o tecido desvitalizado da ferida ([Borsato et al., 2013](#)).

Ferida – definição

De acordo com [Campos et al. \(2007\)](#), [Oliveira & Dias \(2012\)](#), [Ramalho et al. \(2018\)](#), a ferida é uma lesão que interrompe a continuação de um determinado tecido do corpo, nos quais os traumas representam o principal mecanismo causador de ferimentos à pele e às estruturas cutâneas adjacentes, em que a tolerância ou a resistência à lesão varia de acordo com o tipo de tecido. Enquanto [Thakur et al. \(2011\)](#) detalham a definição de ferida como qualquer solução de continuidade da pele interrompida, que pode ter origem em um dano físico, químico, térmico.

Estágios de cicatrização da ferida

A cicatrização de uma lesão pode variar de acordo com alguns fatores como idade, estado nutricional, doenças crônicas e terapia medicamentosa (Szwed & Santos, 2016). De acordo com Camargo (2012), é possível identificar as três fases para sua resolução (Figura 1) inflamação que inicia imediatamente após ocorrer a lesão. Onde o autor Oliveira et al. (2012), descreve as três fases com maior riqueza de detalhes abaixo:

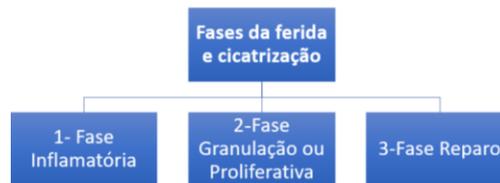


Figura 1. Organograma dos estágios da ferida.

A primeira fase é a inflamatória onde tem a presença de secreção que dura aproximadamente quatro dias, a depender da extensão da lesão, onde ocorre a ativação do sistema de coagulação e a liberação dos mediadores químicos, podendo haver edema, vermelhidão e dor. A segunda fase é a proliferativa ou granulação, onde ocorre a regeneração que dura cerca de 5 a 20 dias onde acontece a proliferação dos fibroblastos, neste período as células endoteliais se proliferam, formando uma rica vascularização e infiltração dos macrófagos formando o tecido de granulação. A terceira fase é a do reparo onde a densidade celular e a vascularização serão diminuídas e acontece a remodelação do tecido cicatricial, fibrinas são realinhadas para aumentar a resistência do tecido e melhorar o aspecto da cicatriz.

A cicatrização das feridas com o uso do mel

As feridas por queimadura são geralmente de difícil tratamento e cicatrização, podem ter custo alto quando tratadas pela forma tradicional (Sahin et al., 2011), principalmente as de terceiro grau de grande extensão e que muitas vezes necessitam de uma intervenção cirúrgica reconstrutora da pele. O mel tem sido utilizado por vários séculos para o tratamento tópico das feridas, inclusive nas queimaduras e úlceras (Cooper, 2014; Molan, 2006; Molan & Rhodes, 2015; Oryan et al., 2016; Song & Salcido, 2011).

É muito comum as feridas abertas em animais doméstico, então o seu tratamento requer *Honey wound* o conhecimento sobre cicatrização para poder fazer a escolha da melhor intervenção terapêutica (Cooper, 2014; Mphande et al., 2007; Reis Filho et al., 2014) conhecimento necessário na medicina veterinária.

O uso excessivo de antibióticos torna as bactérias resistentes (Alós, 2015; Costa & Silva Júnior, 2017; Teixeira et al., 2019). Dada a essa razão, foi despertada na pesquisa científica e na medicina por produtos naturais ou alternativas com potenciais bioativos com ações anti-inflamatórias e antibacterianas. Dentro dessas buscas o mel foi uma descoberta, usado inicialmente na guerra e validado posteriormente no tratamento de feridas e queimaduras (Haddad et al., 2000; Henriques, 2004).

O mel é usado no tratamento de queimadura, pois ele inibe o crescimento das cepas gram-negativas e gram-positivas por causa do pH baixo, promovendo assim uma barreira viscosa que impede a invasão de microrganismos oportunistas e a perda de fluido das lesões. Possui enzimas como catalase, que auxilia na cicatrização e promove o efeito osmótico, que inibe o crescimento microbiano (Oliveira et al., 2012). A ação anti-inflamatória do mel age em conjunto com a ação desbridante pois o que ocasiona a infecção e inflamação é a presença do tecido desvitalizado. Como o mel possui em sua composição o peróxido de hidrogênio e sua atividade é capaz de diminuir a inflamação e cicatrizar a ferida (Borsato et al., 2013). Da mesma forma acontece de forma simultânea a ação antioxidante com a ação anti-inflamatória, pois os radicais livres causam inflamação nos tecidos, porém, o mel possui propriedades biológicas, quando usado em contato com a ferida, evita o processo de inflamação (Gonzalez, 2017).

Além disso, o mel também tem um papel importante no desbridamento autolítico, ou seja, possui ações terapêuticas, como a hidratação do sítio da ferida e age sobre o tecido desvitalizado, atuando também na desodorização de feridas profundas (Fossum, 2021; Harari, 1993; Johnston, 1990; Molan, 2009). Após o trauma do tecido, logo se inicia o processo de cicatrização, ocorre em quatro etapas (inflamação, desbridamento, reparação e maturação). No caso de falha no processo de cicatrização pode

ocorrer reparação atrasada ou ocorrência de feridas crônicas ([Campos et al., 2007](#); [Carneiro et al., 2010](#); [Henriques, 2004](#); [Oliveira & Dias, 2012](#); [Ramalho et al., 2018](#)).

Potencialidade do mel na cicatrização de feridas

Segundo [Henriques \(2004\)](#), [Costa & Malagó \(2015\)](#) e [Gonzalez \(2017\)](#), a ação osmótica do mel se dá devido a saída da linfa dos tecidos mais profundos o que gera uma melhor oxigenação da ferida. Assim, a ferida passa a ter mais nutrientes para as células, tornando-a mais úmida, diminuindo então a dor no local da ferida. Pois, de acordo com [Jeddar et al. \(1985\)](#), o mel é um produto antibacteriano com a capacidade de ação bactericida e bacteriostático devido sua alta osmolaridade. Dentre as suas propriedades medicinais, a sua aplicação tópica na pele, incluindo o tratamento de feridas e queimaduras é uma das mais interessantes ([Sforcin et al., 2022](#)).

A ação desodorizante com o uso do mel acontece devido as bactérias presentes metabolizarem os aminoácidos na ausência da glicose, com isso geram amônia e enxofre o que causam mau cheiro. Com a aplicação do mel essas bactérias vão metabolizar a glicose e metabolização de glicose não gera odor indesejável ([Costa & Malagó, 2015](#); [Gonzalez, 2017](#); [Henriques, 2004](#)).

Diversas terapias alternativas têm sido testadas, dentre as quais o uso tópico de substâncias com elevada osmolaridade, sendo o açúcar e seus derivados citados como agentes cicatrizantes e antimicrobianos. Dentre eles, o mel se destaca não apenas pelo teor de açúcar, mas por sua capacidade antimicrobiana ([Alves et al., 2008](#)). Nesse sentido, o uso do mel de abelha possui resultados promissores, pois revela atividade antibacteriana e facilitadora da cicatrização no tratamento de feridas e queimaduras, atuando como importante barreira viscosa, que impede uma entrada de substâncias e a perda de fluidos para o meio externo ([Visavadia et al., 2008](#)). O uso tópico do mel estimula o crescimento do tecido, aumenta a epitelização e formação mínima de cicatriz. Estes efeitos são fruto da sua acidez e da presença de peróxido de hidrogênio, efeito osmótico e da atividade antioxidante ([Aristizabal et al., 2016](#)). Outro fator positivo do mel na cicatrização de feridas é a higroscopicidade; uma característica que o mel tem de absorver água quando necessita e de fornecer água, então dilui o mel aplicado na ferida favorecendo a diminuição do edema e tornando o ambiente úmido, aumentando a distribuição das moléculas e proliferação celular que juntamente com pH que é ácido vai aumentar a proliferação do fibroblasto e fibrinogênese de colágeno ([Gonzalez, 2017](#)).

Outra ação benéfica do mel é a prevenção da cicatriz hipertrófica, uma vez que seu surgimento pode ser facilitado devido uma tensão sobre a ferida, infecção e demora na sua resolução o que faz com que haja uma desordem das fibras de colágeno causando a hipertrofia. O mel traz todas as qualidades e benefícios essenciais para minimizar hipertrofia diminuindo o tempo de cicatrização, deixando a pele mais flexível com seu efeito emoliente, reduzindo e até anulando a infecção da ferida ([Costa & Malagó, 2015](#); [Gonzalez, 2017](#); [Henriques, 2004](#)).

Pesquisa aponta o mel como sucesso em tratamento de queimadura em uma cadela, pois após o sétimo dia iniciou o tratamento com o uso do mel, apresentando melhora no 15º dia, com 45 dias já apresentava os resultados esperados, ferida seca, sem odor e limpa, estando seca no quinto mês. O mel é de fácil aplicação e baixo custo para o tutor, podendo ser feito até mesmo em casa sob orientação profissional ([Aristizabal et al., 2016](#)).

Considerações finais

O mel pode ser uma alternativa terapêutica com menor custo ao tutor e um produto que mostrou eficiência nos tratamentos de cicatrização de feridas e queimaduras, além de ser um produto de fácil acesso e de melhor aplicação, porém, precisa de orientação de um profissional para a realização do uso tópico em feridas de diferentes etiologias, mas os estudos ainda são escassos na literatura para o tratamento de animais domésticos, precisando ser mais aprofundado por pesquisadores e por médicos veterinários.

Referências bibliográficas

Alós, J.-I. (2015). Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 33(10), 692–699. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.10.004>.

- Alves, D. F. S., Cabral Júnior, F. C., Cabral, P. P. A. C., Oliveira Júnior, R. M., Rego, A. C. M., & Medeiros, A. C. (2008). Effects of topical application of the honey of *Melipona subnitida* in infected wounds of rats. *Revista Do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 35, 188–193. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912008000300010>.
- Araújo, J. S., Chambó, E. D., Costa, M. A. P. C., Silva, S. M. P. C., Carvalho, C. A. L., & Estevinho, L. M. (2017). Chemical composition and biological activities of mono-and heterofloral bee pollen of different geographical origins. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(5), 921. <https://doi.org/10.3390/ijms18050921>.
- Aristizabal, A. S., Hayashi, A. M., & Matera, J. M. (2016). Uso do mel orgânico tópico no tratamento de queimadura de terceiro grau em cão: relato de caso. *Revista de Educação Continuada Em Medicina Veterinária e Zootecnia Do CRMV-SP*, 14(1), 12–17. <https://doi.org/10.36440/recmvz.v14i1.31031>.
- Batiston, T. F. T. P. (2017). *Atividade antimicrobiana de diferentes méis de abelha sem ferrão*. Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó.
- Borsato, D. M., Esmerino, L. A., Farago, P. V., Miguel, M. D., & Miguel, O. G. (2013). Atividade antimicrobiana de méis produzidos por meliponíneos nativos do Paraná (Brasil). *Boletim Do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 31(1), 57–66. <https://doi.org/10.5380/cep.v31i1.32700>.
- Brasil (2000). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000*. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. MAPA, Brasília.
- Camargo, I. M. (2012). *Potencial cicatrizante do mel de abelha (Apis Mellifera L.) em lesões do tecido cutâneo de ratos Wistar*. Faculdade Assis Gurgaz.
- Campos, A. C. L., Borges-Branco, A., & Groth, A. K. (2007). Cicatrização de feridas. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, 20, 51–58. <https://doi.org/10.1590/S0102-67202007000100010>.
- Carneiro, C. M., Sousa, F. B., & Gama, F. N. (2010). Tratamento de feridas: assistência de enfermagem nas unidades de atenção primária à saúde. *Revista de Enferm Integrada*, 3(2), 494–505.
- Chuttong, B., Chanbang, Y., Sringarm, K., & Burgett, M. (2016). Physicochemical profiles of stingless bee (Apidae: Meliponini) honey from South east Asia (Thailand). *Food Chemistry*, 192, 149–155.
- Cooper, R. R. (2014). Honey as an effective antimicrobial treatment for chronic wounds: is there a place for it in modern medicine? *Chronic Wound Management and Research*, 15–22.
- Costa, A. L. P., & Silva Júnior, A. C. S. (2017). Resistência bacteriana aos antibióticos e saúde pública: uma breve revisão de literatura. *Estação Científica (UNIFAP)*, 7(2), 45–57.
- Costa, B. O., & Malagó, R. (2015). Avaliação da cicatrização de feridas tratadas com mel de abelha jataí (*Tetragonisca angustula*) em cães atendidos no hospital veterinário. *Revista Científic@ Universitas*, 3(2), 1–4.
- Estevinho, L. M., Rodrigues, S., Pereira, A. P., & Feás, X. (2012). Pólen de abelha português: estudo palinológico, avaliação nutricional e microbiológica. *International Journal of Food Science & Technology*, 47(2), 429–435.
- Figueira, P. M. P., Martins, D. R., & Capelas, D. R. (2015). *Aplicação tópica do mel no controlo da infeção em feridas crónicas* (p. 21).
- Fossum, T. W. (2021). *Cirurgia de pequenos animais* (3ed.). Elsevier Editora.
- Freire, K. R. L., Lins, A., Dórea, M. C., Santos, F. A. R., Camara, C. A., & Silva, T. (2012). Palynological origin, phenolic content, and antioxidant properties of honeybee-collected pollen from Bahia, Brazil. *Molecules*, 17(2), 1652–1664. <https://doi.org/10.3390/molecules17021652>.
- Gois, G. C., Rodrigues, A. E., Lima, C. A. B., & Silva, L. T. (2013). Composição do mel de *Apis mellifera*: Requisitos de qualidade. *Acta Veterinaria Brasilica*, 7(2), 137–147.
- Gonzalez, C. V. S. (2017). *Avaliação do mel de Apis mellifera na cicatrização de feridas cutâneas em camundongos diabéticos*. Universidade de São Paulo.
- Haddad, M. C. L., Bruschi, L. C., & Martins, E. A. P. (2000). A microbiological study about the effect of sugar on the scarring of infected surgical incisions. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 8(1), 57–65. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692000000100009>.

- Harari, J. (1993). *Surgical complications and wound healing in the small animal practice*. Universidade de Minnesota: Saunders.
- Henriques, A. (2004). Mel: um milagre da natureza para o tratamento de feridas. In *School of applied Sciences. University of Wales Institute*. Wales Institute.
- Jeddar, A., Kharsany, A., Ramsaroop, U. G., Bhamjee, A., Haffejee, I. E., & Moosa, A. (1985). The antibacterial action of honey. An in vitro study. *South African Medical Journal*, 67(7), 257–258.
- Johnston, D. E. (1990). Wound healing in skin. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 20(1), 1–25. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(90\)50001-7](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(90)50001-7).
- Leal, L. B., Stacechen, R., & Schoenberger, D. K. (2021). Eficácia do mel na cicatrização de feridas cirúrgicas de ovariosalpingohisterectomia em dois tempos de utilização. *Revista Scientia Rural*, 1(2), 78–93.
- Manyi-Loh, C. E., Clarke, A. M., & Ndip, R. N. (2011). An overview of honey: Therapeutic properties and contribution in nutrition and human health. *African Journal of Microbiology Research*, 5(8), 844–852.
- Manyi-Loh, C. E., Ndip, R. N., & Clarke, A. M. (2011). Volatile compounds in honey: a review on their involvement in aroma, botanical origin determination and potential biomedical activities. *International Journal of Molecular Sciences*, 12(12), 9514–9532. <https://doi.org/10.3390/ijms12129514>.
- Medeiros, A. C., Medeiros, V. F. L. P., Rego, A. C. M., Araújo Filho, I., & Medeiros, V. B. (2015). Physicochemical attributes and quality of the *Melipona scutellaris* honey: comparison with Brazilian regulatory standards. *Journal of Surgical and Clinical Research*, 6(2), 57–63. <https://doi.org/10.20398/jscr.v6i2.8628>.
- Menezes, B. A. D., Mattietto, R. A., & Lourenço, L. F. H. (2018). Evaluation of quality of honey from africanized and stingless bees natives of the northeast of the state of Pará. *Ciência Animal Brasileira*, 19, e-46578. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v19e-46578>.
- Molan, P. C. (1999). Why honey is effective as a medicine. 1. Its use in modern medicine. *Bee World*, 80(2), 80–92.
- Molan, P. C. (2006). The evidence supporting the use of honey as a wound dressing. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*, 5(1), 40–54. <https://doi.org/10.1177/1534734605286014>.
- Molan, P. C. (2009). Debridement of wounds with honey. *Journal of Wound Technology*, 5, 12–17.
- Molan, P. C., & Rhodes, T. (2015). Honey: a biologic wound dressing. *Wounds*, 27(6), 141–151.
- Mphande, A. N. G., Killowe, C., Phalira, S., Jones, H. W., & Harrison, W. J. (2007). Effects of honey and sugar dressings on wound healing. *Journal of Wound Care*, 16(7), 317–319. <https://doi.org/10.12968/jowc.2007.16.7.27053>.
- Oliveira, I. V. P. M., & Dias, R. V. C. (2012). Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. *Acta Veterinaria Brasilica*, 6(4), 267–271.
- Oliveira, R. A., Santos, E. S., Leão, C. E. G., & Neto Pereira, I. J. (2012). Enxerto cutâneo do couro cabeludo no tratamento de queimadura de face e região cervical. *Revista Brasileira de Queimaduras*, 11(2), 89–92.
- Oryan, A., Alemzadeh, E., & Moshiri, A. (2016). Biological properties and therapeutic activities of honey in wound healing: A narrative review and meta-analysis. *Journal of Tissue Viability*, 25(2), 98–118.
- Pereira, P. J. M. F. (2007). *Propriedades anti-bacterianas do mel: monografia*. Universidade do Porto, Portugal.
- Pires, A. P., Silva, S. M. P. C., Pacheco, A., Azevedo, H. H. F., Moreira, D. K. T., Pena, D. A. G., & Carvalho, C. A. L. (2020). Physicochemical profile of honeys from different species of stingless bees from western Pará, Brazilian Amazonia. *Brazilian Journal of Development*, 6(8), 59251–59268. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-370>.

- Ramalho, M. P., Santos, S. L. F., Castro, N. M., Vasconcelos, L. M. O., Morais, I. C. O., & Pessoa, C. V. (2018). Plantas medicinais no processo de cicatrização de feridas: Revisão de literatura. *Revista Experimental Católica de Saúde*, 3(2), 65–70.
- Rana, S., Mishra, M., Yadav, D., Subramani, S. K., Katare, C., & Prasad, G. B. K. S. (2018). Medicinal uses of honey: a review on its benefits to human health. *Progress in Nutrition*, 20, 5–14. <https://doi.org/10.23751/pn.v20i1-S.6394>.
- Reis Filho, N. P., Mendes, D. S., Souza, M. S. B., & Arias, M. V. B. (2014). Uso de coberturas no tratamento de feridas de cães e gatos: Revisão de literatura. *Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação*, 12(41), 424–435.
- Rolim, M. B. Q., Andrade, G. P., Rolim, A. M. Q., Queiroz, A. P. F., Cavalcanti, É. F. T. S. F., Moura, A. P. B. L., & Lima, P. F. (2018). Generalidades sobre o mel e parâmetros de qualidade no Brasil: revisão. *Medicina Veterinária*, 12(1), 73–81. <https://doi.org/10.26605/medvet-v12n1-2154>.
- Sahin, I., Ozturk, S., Alhan, D., Acikel, C., & Isik, S. (2011). Cost analysis of acute burn patients treated in a burn centre: the Gulhane experience. *Annals of Burns and Fire Disasters*, 24(1), 9–13.
- Sforcin, J. M., Weis, W. A., Ripari, N., Conte, F. L., Honorio, M. S., Sartori, A. A., & Santiago, K. B. (2022). *Apiterapia: medicamentos das abelhas e possíveis tratamentos*. Editora UNESP.
- Silva, R. A., Maia, G. A., Sousa, P. H. M., & Costa, J. M. C. (2008). Composição e propriedades terapêuticas do mel de abelha. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, 17(1), 113–120.
- Song, J. J., & Salcido, R. (2011). Use of honey in wound care: an update. *Advances in Skin & Wound Care*, 24(1), 40–44.
- Souza, S. M. O., Borges, A. C. C., & Soares, J. V. V. (2020). Avaliação do percentual de água e presença de resíduos no mel comercializado informalmente. *PUBVET*, 14(5), 1–7. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n5a577.1-7>.
- Stephens, I. M., Schothauer, R. C., Morris, B. D., Yang, D., Fearnley, L., Greenwood, D., & Loomes, K. M. (2010). Phenolic compounds and methylglyoxal in some New Zealand manuka and kanuka honeys. *Food Chemistry*, 120(1), 78–86.
- Szwed, D. N., & Santos, V. L. P. (2016). Fatores de crescimento envolvidos na cicatrização de pele. *Cadernos Da Escola de Saúde*, 1(15), 7–17.
- Teixeira, A. R., Figueiredo, A. F. C., & França, R. F. (2019). Resistência bacteriana relacionada ao uso indiscriminado de antibióticos. *Revista Saúde Em Foco*, 11, 853–875.
- Thakur, R., Jain, N., Pathak, R., & Sandhu, S. S. (2011). Practices in wound healing studies of plants. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011, 1–17. <https://doi.org/10.1155/2011/438056>.
- Venturim, S. K., Sarcinelli, M. F., & Silva, L. C. (2007). Característica do mel. In *Boletim Técnico, Universidade Federal do Espírito Santo*.
- Vidal, M. G., Jong, D., Wien, H. C., & Morse, R. A. (2010). Pollination and fruit set in pumpkin (*Cucurbita pepo*) by honey bees. *Brazilian Journal of Botany*, 33(1), 106–113. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042010000100010>.
- Visavadia, B. G., Honeysett, J., & Danford, M. H. (2008). Manuka honey dressing: An effective treatment for chronic wound infections. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 46(1), 55–56. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2006.09.013>.
- Welke, J. E., Reginatto, S., Ferreira, D., Vicenzi, R., & Soares, J. M. (2008). Physicochemical characterization of *Apis mellifera* L. honeys from the northwest region of Rio Grande do Sul State. *Ciência Rural*, 38(6), 1737–1741.

Histórico do artigo:**Recebido:** 27 de novembro de 2023**Aprovado:** 5 de dezembro de 2023**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.