

Revisão integrativa do uso do óleo do pequi (*Caryocar brasiliense*) no processo de cicatrização de feridas cutâneas em ratos

Integrative review of the use of pequi oil (*Caryocar brasiliense*) in the cicatriation process of rat cutaneous wounds

Revisión integrativa del uso del aceite de pequi (*Caryocar brasiliense*) en el proceso de cicatrización de las heridas cutáneas en ratas

Recebido: 23/08/2022 | Revisado: 03/09/2022 | Aceito: 05/09/2022 | Publicado: 13/09/2022

Luana Pinheiro Lages

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1344-1262>
Centro Universitário Unifacid Wyden, Brasil
E-mail: luanalages@hotmail.com

Alice Lima Rosa Mendes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1960-9647>
Universidade de Brasília, Brasil
E-mail: alice_lima_@hotmail.com

Jandson Vieira Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3448-670X>
Centro Universitário Unifacid Wyden, Brasil
E-mail: jandsonvc@gmail.com

Gustavo Cardoso da Silva Neves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5488-1163>
Centro Universitário Unifacid Wyden, Brasil
E-mail: gustavo@icardoso.com

Suely Moura Melo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9996-0850>
Centro Universitário Unifacid Wyden, Brasil
E-mail: suelymelo6@gmail.com

Resumo

Objetivo: identificar evidências científicas na literatura sobre o uso do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) no processo de cicatrização de feridas. **Método:** Revisão integrativa da literatura realizada na MEDLINE, EBSCO, LILACS, considerando como critérios para inclusão publicações disponíveis online; em língua inglesa, portuguesa ou espanhola, publicados no período de 2015 a 2022; e que abordassem o uso do extrato do óleo de pequi na cicatrização de feridas. Excluíram-se artigos de revisão, duplicados, sem relação com a temática, e publicações cinzas. Após a seleção dos estudos, procedeu-se a análise e síntese dos artigos selecionados. **Resultados:** Três artigos foram incluídos, sendo 100% ensaios clínicos randomizados controlados, no ano de 2015 (66,7%). **Conclusão:** o óleo do pequi tem ação benéfica no processo de reparação tecidual das feridas em ratos, evidenciado pela redução da resposta inflamatória e maior deposição de colágeno, aumentando a velocidade cicatricial.

Palavras-chave: *Caryocar brasiliense*; Cicatrização de feridas; Óleo do pequi.

Abstract

Objective: to identify scientific evidence in the literature on the use of pequi oil (*Caryocar brasiliense*) in the wound healing process. **Method:** Integrative literature review carried out in MEDLINE, EBSCO, LILACS, considering as criteria for inclusion publications available online; in English, Portuguese or Spanish, published between 2015 and 2022; and that addressed the use of pequi oil extract in wound healing. Review articles, duplicates, unrelated to the theme, and gray publications were excluded. After selecting the studies, the selected articles were analyzed and synthesized. **Results:** Three articles were included, 100% of which were randomized controlled trials, in 2015 (66.7%). **Conclusion:** pequi oil has a beneficial action in the tissue repair process of wounds in rats, evidenced by the reduction of the inflammatory response and greater collagen deposition, increasing the healing speed.

Keywords: *Caryocar brasiliense*; Wound healing; Pequi oil.

Resumen

Objetivo: identificar evidencias científicas en la literatura sobre el uso del aceite de pequi (*Caryocar brasiliense*) en el proceso de cicatrización de heridas. **Método:** Revisión integradora de literatura realizada en MEDLINE, EBSCO, LILACS, considerando como criterios de inclusión publicaciones disponibles en línea; en inglés, portugués o español,

publicados entre 2015 y 2022; y que abordó el uso del extracto de aceite de pequi en la cicatrización de heridas. Se excluyeron artículos de revisión, duplicados, ajenos al tema y publicaciones grises. Después de seleccionar los estudios, los artículos seleccionados fueron analizados y sintetizados. *Resultados*: Se incluyeron tres artículos, el 100% de los cuales eran ensayos controlados aleatorios, en 2015 (66,7%). *Conclusión*: el aceite de pequi tiene una acción benéfica en el proceso de reparación tisular de heridas en ratas, evidenciada por la reducción de la respuesta inflamatoria y mayor depósito de colágeno, aumentando la velocidad de cicatrización.

Palabras clave: *Caryocar brasiliense*; Cicatrización de la herida; Aceite de pequi.

1. Introdução

O Brasil é reconhecido mundialmente por sua biodiversidade. No que concerne ao uso de plantas com fim medicinal, está intimamente relacionado aos saberes, conhecimentos e disponibilidade do recurso natural no território (Brasil, 2016). A fitoterapia faz parte da prática da medicina popular há anos, sendo transmitida a cada geração a partir do discurso oral. Tal prática teve um declínio no período da revolução industrial. Entretanto, a busca por formas terapêuticas menos agressivas ao longo dos anos tem aumentado a quantidade de estudos nessa área, permitindo o desenvolvimento de fitoterápicos seguros e eficazes (Bruning; et al., 2012).

Apesar do Brasil possuir grande biodiversidade, ainda há carência de estudos científicos na utilização de plantas medicinais pela população. Dessa forma, é extremamente relevante a associação do conhecimento empírico com o científico para que assim possa-se fazer o uso seguro das plantas medicinais através de comprovações farmacológicas e toxicológicas e, quando necessário aplicar tecnologia para transformá-las em fitoterápicos, evitando assim efeitos colaterais que geralmente estão relacionados ao preparo, modo de processamento errado, contaminação, adulteração e dosagem incorreta (Brasil, 2006).

Dentre essas plantas, encontra-se a *Caryocar brasiliense*, conhecida como pequi. É originalmente uma palavra indígena que significa “cobertura espinhosa”, o vernáculo derivado do endocarpo característico que é coberto por inúmeros espinhos. É uma das espécies oleaginosas mais incidentes no cerrado brasileiro e que possui importância econômica. As flores, frutos e sementes são utilizados para fins farmacêuticos, já as folhas, casca e polpa da fruta são uma importante fonte de taninos (Araújo, 1995).

O óleo do pequi possui aplicação medicinal, como na indústria petroquímica e na área de cosméticos. É utilizada, de forma popular, no tratamento da gripe, doenças pulmonares, queimaduras, assim como já foi relatado na literatura atividade antifúngica, reparo tecidual, efeito anti-inflamatório, atividade antioxidante (Bezerra; et al., 2015).

A pele é o maior órgão do corpo humano, respondendo por aproximadamente 16% do peso corporal, sendo considerada como a primeira barreira de proteção do organismo contra agentes externos e patógenos e por isso está sujeita a constantes acometimentos. Sua capacidade de regeneração é muito importante para a homeostasia tecidual (Martelli et al., 2016).

O reparo tecidual requer a sincronização de vários tipos de células em etapas sequenciais. Esse processo é dividido em três fases: inflamatória, proliferativa e remodelação tecidual. Dessa forma, o uso de substâncias que possam atuar facilitando o processo de cicatrização tem sido bastante pesquisado na Medicina (Rodrigues et al., 2019).

Diante disso, este estudo objetiva identificar evidências científicas na literatura sobre a administração de medicamentos por nanotecnologia em pacientes com câncer de mama, visando responder a seguinte questão norteadora: Qual o efeito do óleo do pequi (*Caryocar brasiliense*) no processo de cicatrização de feridas em ratos?

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura que seguiu seis passos propostos por Souza, Silva e Carvalho (2010): elaboração da pergunta norteadora, busca ou amostragem na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos resultados e apresentação da revisão integrativa.

A questão de pesquisa “Qual o efeito do óleo do pequi (*Caryocar brasiliense*) no processo de cicatrização de feridas?”

foi definida por meio da estratégia PICO, na qual (P) refere-se à população de interesse, (I) intervenção a ser realizada e (Co) contexto do estudo almejado pelos autores. A busca dos estudos primários ocorreu no período de abril de 2022, considerando a estratégia PICO.

Para a seleção dos artigos foram utilizadas as bases de dados: MEDLINE/PubMed®, LILACS e EBSCO. Os descritores foram selecionados a partir dos vocábulos controlados pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e do Medical Subject Headings (MeSh). Foram utilizados para a busca os seguintes descritores: Wound Healing, Fitotherapy e *Caryocar brasiliense* e os operadores booleanos: AND e OR, sendo realizado a seguinte estratégia de busca: (("Wound healing") AND (Fitotherapy)) OR ("*Caryocar brasiliense*").

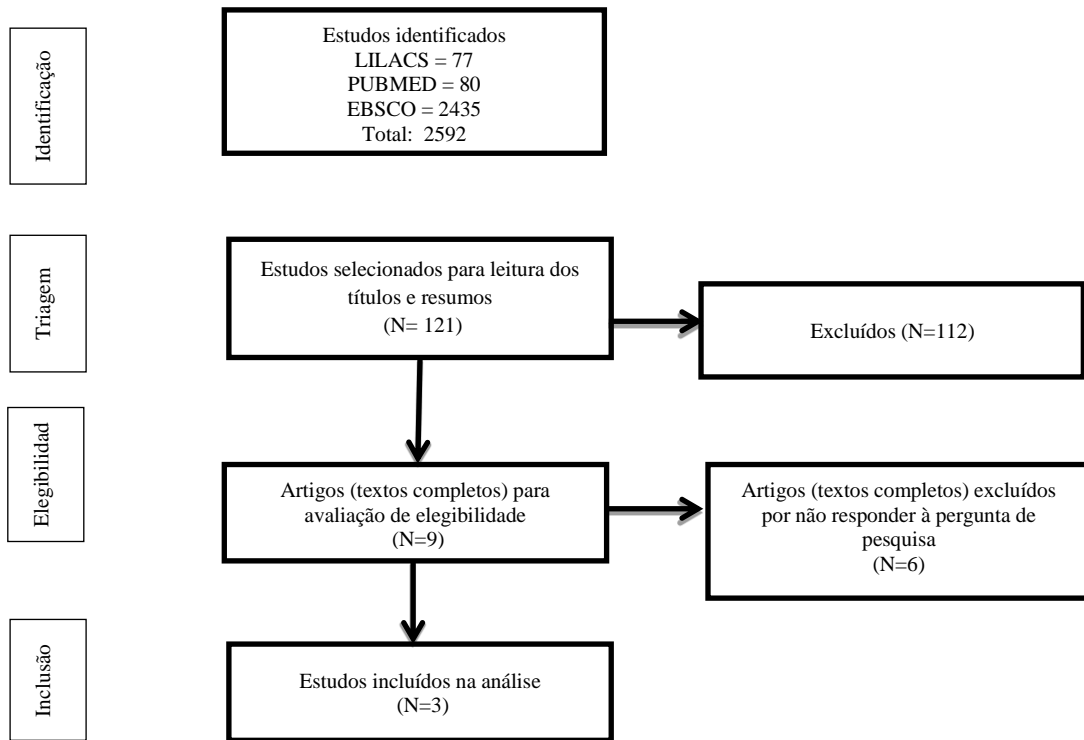
Definiram-se como critérios de inclusão publicações científicas disponíveis *online*, publicados no período de 2015 a 2022, em língua inglesa, portuguesa ou espanhola. Foram incluídos: ensaios clínicos randomizados e não randomizados, estudos de caso e relatos de experiências, realizados com seres humanos e/ou animais que abordaram sobre a cicatrização de feridas com o óleo de pequi e foram excluídos os artigos que realizaram a intervenção em feridas com outros tipos de plantas medicinais, revisões de literatura, duplicados, sem relação com a temática e publicações cinzas (editoriais, teses e dissertações).

O processo de seleção, análise e síntese dos artigos incluídos na revisão foi realizado independentemente em pares, para melhor precisão dos dados e discussão. A seleção dos estudos foi realizada, inicialmente, pela leitura dos títulos e resumos, sendo identificados 2592 artigos nas bases de dados, porém 71 foram excluídos por estarem duplicados. Procedeu-se a leitura dos 121 títulos e resumos disponíveis, sendo excluídos 112 estudos por não se adequarem aos critérios de inclusão. Em seguida, as 9 publicações científicas selecionadas foram lidas na íntegra, destas apenas 3 responderam à questão de pesquisa (Figura 1).

A extração dos dados ocorreu por meio de um instrumento adaptado e validado Souza (2010), contemplando identificação do artigo (autores, ano de publicação, periódico e base de dados, bem como o tipo de estudo), avaliação do rigor metodológico, resultados e conclusões encontrados. A análise metodológica possibilitou a avaliação do nível de evidência de acordo com a classificação de Melnyk et al. (2011).

Para avaliação dos artigos incluídos na revisão, realizou-se análise crítica em relação aos critérios de autenticidade, qualidade metodológica, importância das informações e representatividade. Para a captação dos dados pertinentes à questão norteadora, os artigos eram relidos quantas vezes fossem necessárias à sua compreensão. A seguir os mesmos foram organizados e discutidos, conforme seu conteúdo.

Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos encontrados. Teresina, PI, Brasil, 2022.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

3. Resultados e Discussão

No Quadro 1 está a análise bibliométrica dos estudos sobre o uso do óleo de pequi no tratamento de feridas. Os três artigos selecionados para este estudo estão indexados nas três bases de dados consultadas, não havendo, portanto, prevalência de uma delas. A produção científica era predominantemente americana em língua portuguesa (66,7%, n=2), seguida da língua inglesa (33,3%, n=1). Esse resultado pode ser justificado pelo fato de a *Caryocar brasiliense* ser uma planta típica do cerrado brasileiro.

Quadro 1. Caracterização bibliométrica dos estudos segundo a base de dados (n=3). Teresina, 2022.

AUTORES	PAÍS/ANO	PERIÓDICO	OBJETIVO	NÍVEL EVIDÊNCIA
Rabbers <i>et al.</i>	Brasil/2019	Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	Obter um novo biomaterial, produzido pela combinação de óleo de pequi, colágeno e gelatina, para avaliar sua biocompatibilidade em comparação às membranas produzidas sem o óleo.	II
Nascimento <i>et al.</i>	Brasil/2015	ConsSaúde	Analisar a tensão cicatricial em incisões cutâneas de ratos, após terapia com <i>Caryocar brasiliense</i> .	II
Bezerra; Barros; Coelho	Brasil/2015	Revista Brasileira de Plantas Mediciniais	Analisar o efeito do óleo de pequi no processo cicatricial de lesões cutâneas em ratos.	II

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os estudos acerca do uso do extrato do óleo do pequi no tratamento de feridas são escassos na literatura no período pesquisado, uma vez que após a aplicação dos critérios de inclusão, o número de artigos que respondem à questão norteadora desse estudo foi apenas 3. A maior produção científica foi em 2015 (66,7%, n=2), em 2019 foi encontrado apenas 1 produção (33,3%), observando-se uma ausência de publicações de artigos científicos de forma regular durante o período pesquisado. Quanto ao nível de evidência, 100% dos estudos foram classificados com o nível de evidência II (evidências obtidas em ensaio

clínico randomizado controlado). Além disso, foi possível verificar a prevalência de estudos com experimentação animal (Quadro2).

Quadro 2. Distribuição dos artigos conforme autores, ano de publicação, amostragem, desenho metodológico, caracterização do protocolo de intervenção e principais resultados.

Autor/ Ano	Amostra/Grupos	Método de avaliação	Intervenção	Frequência	Resultados
Nascimento <i>et al.</i> /2015	40 ratos divididos em dois grupos: placebo e tratado.	Analisar a tensão cicatricial em incisões cutâneas de ratos, após terapia com <i>Caryocar brasiliense</i> .	O grupo tratado recebeu doses diárias de óleo de <i>Caryocar brasiliense</i> , e o placebo aplicação de óleo mineral	Tempos experimentais estudados: 7 e 14 dias.	A força máxima de tração (FMT) foi maior no grupo tratado com o óleo de pequi do que no grupo controle. Maior deposição de colágeno tipo I (maduro) no grupo tratado comparado ao grupo controle, conferindo maior resistência ao tecido, sendo fator primordial na propriedade mecânica da cicatrização de sutura.
Bezerra; Barros; Coelho/ 2015	20 ratos divididos aleatoriamente em 2 grupos: GI –controle e GII – tratamento com óleo de pequi, subdivididos cada um em 2 subgrupos de 5 de acordo com os tempos experimentais	Mensuração da regressão da área da lesão através do software ImageJ; Aspecto histológico.	Grupo I: controle Grupo II: foram tratados com aplicação tópica diária de 1 mL do óleo de pequi caseiro, de acordo com os tempos.	Tempos experimentais estudados: 7 e 14 dias.	GII com maior percentual de regressão das lesões em relação ao GI ($p < 0,05$) e houve menor número de células inflamatórias e maior número de fibroblastos em relação ao GI ($p < 0,001$).
Rabers <i>et al.</i> /2019	30 ratos machos adultos divididos aleatoriamente em seis grupos iguais para receber os implantes. Remoção dos pontos cirúrgicos após 7 dias.	Mensuração das células inflamatórias colágeno na área da lesão através do software ImageJ;	Cada animal foi implantado uma membrana experimental na incisão cirúrgica superior e uma membrana controle na incisão inferior. Antibioticoterapia por 5 dias e dipirona após cirurgia.	Tempos experimentais: 3, 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a implantação.	A presença do óleo de pequi na membrana de colágeno e gelatina reduziu o recrutamento de células inflamatórias e aumentou a produção de colágeno com deposição centralizada em torno da membrana, melhorando a biocompatibilidade a cicatrização das lesões.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O pequi é composto por diversas classes metabólicas, sendo rico em fibras, vitaminas, lipídeos, cálcio, betacaroteno, proteínas, esteroides, triterpenos, taninos, alcaloides, cumarinas, flavonoides, saponinas, glicosídeos cardiotônicos (Silva; et al., 2011). A presença de carotenoides e compostos fenólicos está relacionada a efeito antioxidante, atividade antimicrobiana, combate aos radicais livres. Estudos relatam que o uso do óleo do pequi auxilia no processo de cicatrização de feridas cutâneas em ratos, promovendo maior velocidade no reparo tecidual (Bezerra; et al., 2015; Nascimento et al., 2015; Rabers et al., 2019).

O tratamento realizado com o óleo da *Caryocar brasiliense* apresentou-se benéfico frente ao reparo tecidual, em experimento realizado em ratos, uma vez que promoveu maior velocidade no fechamento das feridas, processo inflamatório reduzido evidenciado pela formação de vasos, quantidade acentuada de fibroblastos, moderada quantidade de células inflamatórias, assim como a presença de fibras colágenas, característica da etapa final do processo de cicatrização (Bezerra; et al., 2015).

O processo inflamatório é de grande importância na reparação tecidual, pois está relacionado a destruição de agentes lesivos, restos celulares e tecido necrótico através dos neutrófilos e posteriormente os macrófagos, atraídos pelas substâncias

quimiotáticas liberadas pelas plaquetas. Entretanto, quando esta ocorre de forma intensa, pode retardar a cicatrização da lesão, pois promove edema, grande quantidade de exsudato, favorecendo o crescimento bacteriano, inibindo a proliferação de fibroblastos e deposição de colágeno (Campos; et al., 2007; Malagutti, 2015).

No que concerne à análise tensiométrica na cicatrização das feridas incisionais realizadas no dorso de ratos, estudo observou que no grupo tratado com o óleo do pequi, foi necessário aplicar força média para o rompimento da cicatriz quando comparado ao grupo controle. Além disso, na análise histológica foi observado aumento da síntese de colágeno tipo I, contribuindo para uma aceleração do processo cicatrização e aumento da resistência tênsil no local da ferida. Como também foi verificado a ausência de sinais infecciosos na ferida bem como deiscência de sutura na pele (Nascimento et al., 2015; Maia-Filho, A. L. M. et al. 2011).

É de grande importância o estudo da biocompatibilidade dos biomateriais, pois caso ocorra rejeição deste por parte do tecido, o processo de reparo tecidual pode ser prejudicado, podendo causar dano ao paciente. Diante disso, uma pesquisa testou a biocompatibilidade de uma membrana de colágeno composta por óleo de pequi e comparou a atividade cicatricial desta com o grupo tratado com a membrana sem o óleo. Foi verificado que o grupo tratado com a membrana teve menor processo inflamatório e maior deposição de colágeno ao redor da membrana, resultando numa reparação tecidual mais acelerada (Rabers et al., 2019).

O agente agressor da inflamação acontece com a reação dos locais dos tecidos conjuntivos, em que o mecanismo de defesa do organismo se vale para isolar ou conter uma lesão e distribuir possíveis invasores e preparar os tecidos para a reparação e a cicatrização (Naruzama & Papa, 2011). O resultado desses processos, são sinais clínicos que possuem como características calor, rubor, edema, dor, perda de função. O óleo de pequi tem como principal ação farmacológica de inibir esses processos metabólicos (Mimura, A. et al 2016).

De acordo com o estudo de (Colombo et al., 2015), óleo do *C. brasiliense*, obteve proteção contra os danos oxidativos em que esses danos foram estabelecidos em camundongos através da administração por via uretano. Uma suplementação prévia do óleo no camundongo foi capaz de reduzir os danos genéticos e o estresse oxidativo protegendo contra a genotoxicidade.

As folhas de *C. brasiliense*, foi obtida através do extrato hidroalcoólico e a fração butanólica que apresentam efeito vasorrelaxante em ratos Wistar, que apresentaram como resultados um relaxamento do endotélio aórtico tendo eficiência patológicas na hipertensão e aterosclerose (Trombeta, D.C. et al. 2014).

Algumas pesquisas (Oliveira, C. S. et al. 2017; Moura, L. R. et al., 2017; Palmeira, S. M. et al. 2015) apontam que a polpa do *C. brasiliense* apresenta atividade *in vivo* e *in vitro*. Os extratos aquoso e alcoólico da polpa e da amêndoa foram avaliados através de testes de DPPH, ORAC, ABTS, Rancimat e cooxidação do β -caroteno/ ácido linoleico. Diante disso, o extrato aquoso foi administrado em animais saudáveis e que a atividade antioxidante foi avaliada pela quantificação do SOD, GPx, CAT e no fígado e cérebro dos camundongos. Todos os testes apresentaram atividade antioxidante (Fujita, K. et al. 2012).

4. Conclusão

Concluiu-se que o óleo do pequi tem ação benéfica no processo de reparação tecidual das feridas em ratos, evidenciado pela redução da resposta inflamatória e maior deposição de colágeno, aumentando a velocidade cicatricial. Todos os estudos identificados foram experimentais realizados em ratos, dessa forma, é necessário a realização de estudos com a aplicabilidade do óleo do pequi em feridas em humanos. Além disso, sugere-se realizar pesquisas que explorem o estudo fitoquímico, com o intuito de identificar metabólitos secundários que possam estar relacionados ao efeito terapêutico.

Referências

Araújo, F. D. A review of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) – an Economically Valuable Species of the Central Brazilian Cerrados. Economic botany. 49(1), 40-48, 1995.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

Colombo, N. B. R., et al. *Caryocar brasiliense* Camb. protects against genomic and oxidative damage in urethane-induced lung carcinogenesis. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 48(9), 852-862, 2015.

Bruning, M. C. R., Mosegui, G. B. G., & Vianna, C. M. M. A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu – Paraná: a visão dos profissionais de saúde. *Ciênc. e saúde coletiva*, 7(10), 2675-2685, 2012.

Campos, A. C. L., Borges-Branco, A., & Groth, A. K. Cicatrização de Feridas. *ABCD Arq Bras Cir Dig*. 20(1), 51-58. 2007.

Fujita, K., et al. Therapeutic approach to neurodegenerative diseases by medical gases: focusing on redox signaling and related antioxidant enzymes. *Oxidative medicine and cellular longevity*, v. 2012, 2012

Malagutti, W. Feridas: conceitos e atualidades. (1ª ed.): Martinari, 2015.

Martelli, A., et al. Microcorrente no processo de cicatrização: revisão da literatura. *Arch Health Invest*, 5(3), 134-139, 2016.

Nascimento, M., et al. Estudo da resistência cicatricial cutânea de ratos tratados com óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*). *ConScientiae Saúde*. 14(3), 449-455, 2015.

Naruzawa, E. S., & Papa, M. F. S. Antifungal activity of extracts from Brazilian Cerrado plants on *Colletotrichum gloeosporioides* and *Corynespora cassiicola*. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 13(4), 408-412, 2011.

Silva, A. A. A., Dias, J. A., & Figueirinha, M. O. Benefícios do pequi brasileiro (*Caryocar brasiliensis*), uma fruta nativa das regiões de cerrado do centro-oeste. *Faculdades integradas de Três Lagoas*, 2010.

Rodrigues, M., et al. Wound Healing: A cellular perspective. *Physiol Rev*, 99(1), 665-706, 2019.

Vasconcelos, E. A., et al. Healing Action of Passion Fruit and Pequi Creams on Induced Skin Lesions in Mice. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*. 6(7), 36-43, 2017

Mimura, A., et al. Determination of Cu, Fe, Mn, Zn and free fatty acids in pequi oil. *Química Nova*, 39(5), 621-626, 2016.

Maia-Filho, A. L. M., et al. Efeito do gel da babosa (*Aloe barbadensis* Mill.) associado ao ultrassom em processo inflamatório agudo. *Revista Brasileira de plantas Mediciniais*, 13(2), 2011.

Trombeta, D. C., et al. Avaliação da toxicidade aguda oral do extrato hidroalcoólico das folhas de pequi (*Caryocar brasiliense*) em camundongos, *Veterinária em Foco*, 11(2), 95-103, 2014

Oliveira, C. S., et al. Aspectos Socioambientais da Comercialização de Pequi em Goiás. *Floresta Ambiental*. v. 24 Seropédica 2017 Epub July 13, 2017

Moura, L. R., et al., Ação do extrato etanólico da casca do pequi (*Caryocar brasiliense*) na cardiotoxicidade crônica induzida por doxorubicina em ratos. *Pesq. Vet. Bras*. 37(7), 713-724, 2017.

Palmeira, S. M., et al. Chemopreventive effects of pequi oil (*Caryocar brasiliense* Camb.) on preneoplastic lesions in a mouse model of hepatocarcinogenesis. *European Journal of Cancer Prevention*. 25(4), 299-305, 2015.