



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA BIODIVERSIDADE**  
**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**WIMILIANO MIRANDA**

**CARACTERIZAÇÃO HISTOPATOLÓGICA DA CICATRIZAÇÃO DE LESÕES  
CUTÂNEAS INDUZIDAS EM *RATTUS NOVERGICUS* TRATADAS COM  
POMADA À BASE DE ÓLEO DE PEQUI**

**CRATO-CE**

**2026**

**WIMILIANO MIRANDA**

**CARACTERIZAÇÃO HISTOPATOLÓGICA DA CICATRIZAÇÃO DE LESÕES  
CUTÂNEAS INDUZIDAS EM *RATTUS NOVERGICUS* TRATADAS COM  
POMADA À BASE DE ÓLEO DE PEQUI**

Trabalho de Conclusão de Curso de  
Graduação em Medicina Veterinária do  
Centro de Ciências Agrárias e da  
Biodiversidade da Universidade Federal do  
Cariri, como requisito para obtenção do  
título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Prof. Dr. Júlio Rodrigues  
Pereira Júnior;

**CRATO -CE**

**2026**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Cariri  
Sistema de Bibliotecas

---

M672c Miranda, Wimiliano.

Caracterização histopatológica da cicatrização de lesões cutâneas induzidas em *Rattus norvegicus* tratadas com pomada à base de óleo de pequi / Wimiliano Miranda. – 2026.  
31 f. : il. color.

Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade, Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Cariri, Crato, CE, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Júlio Rodrigues Pereira Júnior.

1. Medicina Veterinária. 2. Histopatologia. 3. Cicatrização. 4. Óleo de pequi (*Caryocar coriaceum*). 5. Fitoterapia veterinária. I. Pereira Júnior, Júlio Rodrigues (Orient.). II. Universidade Federal do Cariri. III. Título.

CDD 636.089

**WIMILIANO MIRANDA**

**CARACTERIZAÇÃO HISTOPATOLÓGICA DA CICATRIZAÇÃO DE LESÕES  
CUTÂNEAS INDUZIDAS EM *RATTUS NOVERGICUS* TRATADAS COM  
POMADA À BASE DE ÓLEO DE PEQUI**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade da Universidade Federal do Cariri, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovado em 07/04/2026.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Júlio Rodrigues Pereira Júnior (Orientador)  
Universidade Federal do cariri (UFCA)

---

Profa. Dra. Alessandra Maria da Silva (Avaliadora)  
Universidade Federal do cariri (UFCA)

---

M.V. Dra. Jucimara Santana Carneiro (Avaliadora)  
Médica Veterinária

---

Profa. Dra. Priscila Teixeira de Souza (Suplente)  
Universidade Federal do Cariri (UFCA)

**CRATO, 7 de Abril de 2026**

## AGRADECIMENTOS

A conclusão desta etapa não representa apenas o encerramento de um ciclo acadêmico, mas a materialização de uma das maiores vitórias da minha vida. Ao longo dessa caminhada, enfrentei desafios que foram muito além do âmbito intelectual, atravessando dimensões profundas da minha saúde psicológica. Houve momentos em que o cansaço parecia insuperável, em que a dúvida insistia em se fazer presente, além de todo o medo do futuro. Ainda assim, permaneci. Por isso, antes de tudo, agradeço a mim mesmo: pela coragem de continuar quando tudo parecia desmoronar, pela força em reconstruir-me quantas vezes foram necessárias e pela determinação em não abandonar os meus próprios sonhos. Esta conquista carrega, em sua essência, a superação de batalhas invisíveis, e simboliza a prova mais concreta de que resistir também é uma forma de vencer.

À minha tia Mariana, à minha irmã de criação Maria Poliana, ao meu primo Anderson e a minha avó Francisca, deixo registrado um agradecimento que transborda afeto e reconhecimento. Vocês foram sustentação em todos os momentos, especialmente naqueles em que as minhas forças pareciam insuficientes. Cada gesto de cuidado, cada palavra de incentivo e cada demonstração de amor foram fundamentais para que eu pudesse seguir adiante. Em vocês encontrei abrigo, segurança e a certeza de que não precisava enfrentar nada sozinho. Este trabalho também é fruto da presença constante e do apoio incondicional que recebi de cada um de vocês.

À minha irmã Cícera Paula, expresso minha profunda admiração e gratidão. Sua integridade, sua inteligência e sua forma única de compreender o mundo sempre foram para mim uma fonte inesgotável de inspiração. Você representa um exemplo de força e lucidez que me impulsionou a buscar mais, a pensar melhor e a acreditar na importância do conhecimento. Em muitos momentos, foi ao lembrar de quem você é que encontrei motivação para continuar caminhando, mesmo diante das dificuldades.

À minha gatinha Iuna Miranda, agradeço por ter sido companhia nos dias longos e nas noites silenciosas de estudo. Sua presença, ainda que discreta, trouxe conforto, leveza e acolhimento nos momentos em que mais precisei. Há um tipo de afeto que se manifesta no silêncio, no simples estar junto, e você foi exatamente isso para mim: um refúgio de tranquilidade em meio às turbulências.

Agradeço à Vivian pelo apoio na pesquisa e pela parceria ao longo desse processo, tornando-se também uma boa amiga. Ao Professor Dr. Júlio Rodrigues, expresso minha

sincera gratidão pela orientação, dedicação e pelos valiosos ensinamentos compartilhados, que contribuíram significativamente para a construção deste trabalho, além de toda a gratidão atrelada a todos os conselhos que levarei como bagagem durante a vida.

Aos meus amigos, Fefitor (Felipe) e Bryan Smith, à minha amiga Maria Letícia e ao meu namorado Danilo, deixo um agradecimento sincero pela amizade, pelo companheirismo e por todos os momentos compartilhados ao longo dessa jornada. Vocês foram fundamentais não apenas nos momentos de descontração, que aliviaram o peso do caminho, mas também nas palavras de apoio e na presença constante. O companheirismo e o apoio de vocês tornou essa trajetória mais leve, mais humana e, sem dúvida, muito mais significativa, enquanto se fizeram presentes.

Por fim, com o mais profundo amor e reverência, dedico este trabalho à minha tia Maria das Dores (*in memoriam*) e à minha mãe Maria Miranda (*in memoriam*). Vocês são as raízes mais profundas daquilo que sou, as responsáveis pelos valores que carrego e pela capacidade de amar que habita em mim. Mesmo na ausência física, permanecem vivas em cada memória, em cada ensinamento e em cada gesto que tento reproduzir com o mesmo carinho que recebi. Vocês me ensinaram que o amor é a maior força que existe, que ele resiste ao tempo, à distância e até mesmo à ausência. A saudade é imensurável, mas ela caminha lado a lado com uma gratidão igualmente infinita. Tudo o que conquistei, e tudo o que ainda hei de conquistar, carrega um pouco de vocês. Este pequeno parágrafo é, acima de tudo, uma homenagem ao amor que me ensinaram a sentir e a oferecer ao mundo.

## RESUMO

A cicatrização de feridas cutâneas envolve uma sequência dinâmica de eventos celulares e moleculares, podendo ser modulada por compostos de origem natural com propriedades bioativas. Nesse contexto, avaliou-se a ação cicatrizante de uma pomada contendo 10% de óleo de pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm) em lesões cutâneas induzidas em ratos Wistar (*Rattus norvegicus*), por meio de análise histopatológica. Foram utilizados 15 animais, distribuídos em três grupos experimentais, analisados aos 4º, 7º e 14º dias pós-operatórios. No quarto dia, observou-se predomínio da fase inflamatória aguda, caracterizada por intenso infiltrado celular, presença de crosta fibrino-hemorrágica e congestão vascular. Aos 7 dias, verificou-se redução da resposta inflamatória e aumento da formação de tecido de granulação, evidenciando progressão para a fase proliferativa. Aos 14 dias, constatou-se reepitelização mais organizada, deposição e remodelação de fibras colágenas, além de redução significativa dos sinais inflamatórios. Os achados indicam que a pomada à base de óleo de pequi favorece a modulação da inflamação e contribui para o adequado reparo tecidual.

**Palavras-chave:** fitoterapia; inflamação; etnoveterinária; histopatologia.

## ABSTRACT

Cutaneous wound healing involves a dynamic sequence of cellular and molecular events that can be modulated by bioactive natural compounds. In this context, the healing effect of an ointment containing 10% pequi oil (*Caryocar coriaceum* Wittm) was evaluated in experimentally induced skin lesions in Wistar rats (*Rattus norvegicus*) through histopathological analysis. Fifteen animals were divided into three experimental groups and assessed at 4°, 7° and 14° days post-surgery. On day 4, the acute inflammatory phase predominated, characterized by intense cellular infiltration, fibrin-hemorrhagic crust formation, and vascular congestion. By day 7, a reduction in inflammatory response and increased granulation tissue formation were observed, indicating progression to the proliferative phase. At 14 days, improved re-epithelialization, collagen deposition and remodeling, and a marked decrease in inflammatory signs were noted. These findings suggest that the pequi oil-based ointment promotes inflammation modulation and supports effective tissue repair.

**Keywords:** phytotherapy; inflammation; ethnoveterinary; histopathology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1- (A) Coleta do fruto do pequi e (B) desidração para exsicata.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2 - Aplicação de pomada imediatamente após procedimento cirúrgico. ....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 3- (A) Coleta de fragmento em elipse de tecido lesionado. (B) Histotécnico utilizado na confecção e processamento cromático das lâminas. ....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 4 - Fotomicrografias obtidas durante avaliação histopatológica das lâminas confeccionadas a partir da pele submetida a terapêutica experimental com pomada à base de óleo de pequi por 4 dias (G1). ).....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 5 - Fotomicrografias obtidas durante avaliação histopatológica das lâminas confeccionadas a partir da pele submetida a terapêutica experimental com pomada à base de óleo de pequi por 7 dias (G2). ....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 6 - Fotomicrografias obtidas durante avaliação histopatológica das lâminas confeccionadas a partir da pele submetida a terapêutica experimental com pomada à base de óleo de pequi por 14 dias (G3).).....</b>	<b>25</b>

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** - Assimilação quantitativa da intensidade dos achados inflamatórios no exame microscópico.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BHT	Beta-hidroxi tolueno
EDTA	Ácido etilendiaminotetracético
FAMED	Faculdade de Medicina
FGF	Fator de Crescimento Fibroblástico
TNF- $\alpha$	Fator de Necrose Tumoral Alfa
UFCA	Universidade Federal do Cariri
VEGF	Fator de Crescimento Endotelial Vascular

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 A pele e sua morfofisiologia .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Cicatrização da Pele .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 <i>Caryocar coriaceum</i> Wittm: uso e potencial fitoterápico.....</b>	<b>16</b>
<b>2.4 Pomada .....</b>	<b>17</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>21</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a fitoterapia possui raízes profundamente entrelaçadas à cultura dos povos originários, nos quais o uso de ervas e plantas medicinais apresenta-se como prática amplamente difundida e tradicional (Brito *et al.*, 2020). Esse conhecimento ancestral ultrapassou barreiras étnicas e geográficas, sendo incorporado ao imaginário popular e disseminado entre as comunidades, o que possibilitou à população em geral o acesso a informações e práticas terapêuticas baseadas em compostos naturais. Tal processo contribuiu significativamente para a consolidação da chamada “medicina popular” (França *et al.*, 2008).

No contexto científico, o saber tradicional exerce papel fundamental como ponto de partida para a experimentação e a pesquisa, direcionando a identificação e a extração de compostos bioativos com potencial terapêutico. Um exemplo notável é o *Caryocar coriaceum* Wittm., popularmente conhecido como pequi, espécie nativa do Nordeste brasileiro e amplamente utilizado na etnoveterinária local (Souza *et al.*, 2021).

Na medicina popular veterinária, diferentes partes do pequi são empregadas com finalidades terapêuticas diversas. As folhas, são tradicionalmente utilizadas para favorecer a eliminação de anexos fetais em bovinos no pós-parto, por estimularem as contrações do miométrio (Amorim *et al.*, 2018). Já os frutos, sementes e flores são fontes de óleo, o qual é amplamente aplicado no tratamento de processos inflamatórios e em lesões cutâneas (Gonçalves, 2010). Estudos experimentais em modelos animais relatam efeitos anti-inflamatórios e cicatrizantes associados ao uso de compostos derivados do pequi, contudo, essas evidências ainda são escassas e metodologicamente heterogêneas, variando quanto à composição e à concentração dos extratos empregados, além da disparidade de espécies, o que impede a consolidação de um consenso científico e ressalta a necessidade de novas investigações nesta área (Lages *et al.*, 2022).

A demonstração de uma correlação positiva entre o uso do óleo de pequi e sua ação anti-inflamatória e cicatrizante (Duavy *et al.*, 2012; Batista *et al.*, 2010) abre perspectivas promissoras para experimentações adicionais. Para tanto, é essencial compreender os mecanismos biológicos que regem os processos inflamatórios e reparadores do tecido cutâneo.

De acordo com Zachary (2018), a inflamação tegumentar caracteriza-se como uma resposta vascular a lesões celulares ou teciduais, sendo desencadeada por agentes de

natureza mecânica, química ou infecciosa. Essa resposta visa eliminar a causa da injúria, remover detritos celulares por meio da fagocitose e iniciar o processo de reparo, restaurando a estrutura e a função tecidual. A cicatrização tecidual, por sua vez, constitui um processo dinâmico e ordenado que se desenvolve em quatro fases interdependentes: hemostasia, inflamação, proliferação e remodelamento (ou maturação) (Pereira *et al.*, 2019). Inicialmente, a hemostasia ocorre de forma imediata, com vasoespasmos e ativação plaquetária, promovendo a formação de coágulos e contenção do sangramento. A fase inflamatória instala-se nas primeiras 24 horas, e é marcada pelos sinais clássicos de inflamação, além da infiltração de neutrófilos e macrófagos, responsáveis pela fagocitose de detritos celulares e pela preparação do leito da ferida para as etapas subsequentes. Durante a fase proliferativa, ocorre a migração e proliferação de fibroblastos, células endoteliais e epiteliais, resultando na formação de tecido de granulação, reepitelização e angiogênese, etapas essenciais para a restauração da integridade tecidual.

Finalmente, o remodelamento caracteriza-se pela reorganização das fibras colágenas e pela substituição do tecido conjuntivo imaturo por um tecido mais denso e funcionalmente estável, processo que pode perdurar por meses ou anos (Zachary, 2018).

Dessa forma, a presente pesquisa fundamentou-se na avaliação histopatológica para inferir a eficácia da pomada à base de óleo de pequi (*Caryocar coriaceum*) na cicatrização de feridas cutâneas induzidas experimentalmente em ratos Wistar (*Rattus norvegicus*), com o objetivo de contribuir para a validação científica do uso etnomedicinal dessa espécie vegetal e ampliar o conhecimento sobre seus potenciais efeitos biológicos.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A pele e sua morfofisiologia**

A pele representa o maior órgão dos mamíferos e exerce funções que vão além da simples proteção mecânica, estando diretamente envolvida na regulação térmica, na percepção sensorial e na manutenção da homeostase do organismo (Junqueira; Carneiro, 2017). Do ponto de vista estrutural, é tradicionalmente dividida em epiderme e derme cada qual com características próprias e funções específicas (Eurell; Frappier, 2012). A epiderme, composta majoritariamente por queratinócitos organizados em diferentes estratos, constitui a principal barreira contra agentes externos. A derme, por sua vez, apresenta uma organização mais complexa, sendo rica em fibras colágenas e elásticas, além de conter fibroblastos, vasos sanguíneos e células do sistema imune (Junqueira; Carneiro, 2017). Ademais, a hipoderme, anteriormente classificada como uma camada da pele, é

formada principalmente por tecido adiposo, atua como reserva energética e contribui para o isolamento térmico (Hagiwara, 2014).

## 2.2 Cicatrização da Pele

Quando ocorre uma lesão cutânea, a perda dessa integridade desencadeia uma resposta biológica imediata, cujo objetivo é restabelecer a continuidade do tecido. Esse processo, conhecido como cicatrização, não ocorre de forma linear, mas sim por meio de eventos sobrepostos (Gurtner *et al.*, 2008). Embora classicamente dividido em fases, é importante compreender que essas etapas se mesclam ao longo do tempo.

Inicialmente, a hemostasia se estabelece poucos minutos após a lesão, com a formação de um coágulo que atua não apenas na contenção do sangramento, mas também como estrutura provisória para a migração celular. Nesse momento, as plaquetas liberam diversos mediadores, incluindo fatores de crescimento, que passam a influenciar diretamente as etapas subsequentes do reparo tecidual (Berger *et al.*, 2014).

Na sequência, desenvolve-se a fase inflamatória, que pode ser compreendida como um período de preparação do leito da ferida. A presença inicial de neutrófilos é fundamental para a remoção de debris celulares e agentes contaminantes. Contudo, são os macrófagos que assumem papel determinante na progressão da cicatrização, uma vez que atuam tanto na modulação da resposta inflamatória quanto na liberação de fatores que estimulam a proliferação celular e a formação de novos vasos sanguíneos (Abbas *et al.*, 2014; Zachary, 2018).

A atuação dos macrófagos, entretanto, não é uniforme. A depender dos estímulos presentes no microambiente, essas células podem assumir perfis funcionais distintos. O fenótipo M1 está associado à produção de mediadores pró-inflamatórios, enquanto o fenótipo M2 está relacionado a processos de resolução da inflamação e reparo tecidual (Tizard, 2023). O predomínio de um ou outro perfil influencia diretamente o desfecho da cicatrização, podendo favorecer tanto a reparação quanto a cronificação da lesão .

À medida que a resposta inflamatória é controlada, inicia-se a fase proliferativa, caracterizada por intensa atividade celular. Os fibroblastos passam a sintetizar componentes da matriz extracelular, com destaque para o colágeno tipo III, enquanto as células endoteliais promovem a formação de novos vasos sanguíneos. Paralelamente, ocorre a migração de queratinócitos a partir das bordas da ferida, permitindo a reepitelização da superfície cutânea. Esse conjunto de eventos resulta na formação do chamado tecido de granulação, essencial para o preenchimento da área lesionada (Gurtner

*et al.*, 2008).

Posteriormente, o tecido recém-formado passa por um processo de reorganização conhecido como remodelamento. Nessa fase, o colágeno tipo III é gradualmente substituído por colágeno tipo I, mais resistente, e ocorre a reorganização das fibras colágenas de acordo com as linhas de tensão do tecido. Apesar desse processo conferir maior resistência à cicatriz, raramente há restauração completa das características originais da pele (LeBert; Hunttenlocher, 2014).

Do ponto de vista bioquímico, a cicatrização envolve uma rede complexa de mediadores, incluindo citocinas e fatores de crescimento. Substâncias como o Fator de Necrose Tumoral Alfa (TNF- $\alpha$ ) e interleucinas participam da regulação da resposta inflamatória, enquanto fatores como Fator de Crescimento Endotelial Vascular (VEGF) e Fator de Crescimento Fibroblástico (FGF) estão diretamente relacionados à angiogênese e à proliferação celular (Campos *et al.*, 2007).

### **2.3 *Caryocar coriaceum* Wittm: uso e potencial fitoterápico**

Compostos capazes de modular a inflamação e reduzir o estresse oxidativo tornam-se de grande interesse terapêutico. A utilização de produtos de origem vegetal, especialmente aqueles empregados na medicina cultural, tem despertado atenção crescente da comunidade científica. A fitoterapia, embora baseada em conhecimentos empíricos, vem sendo progressivamente validada por meio de estudos experimentais e clínicos (Brito *et al.*, 2020).

Entre as espécies de interesse, o *Caryocar coriaceum* Wittm., conhecido como pequizeiro, destaca-se pelo seu uso tradicional na região Nordeste do Brasil. O óleo extraído de seus frutos apresenta composição rica em ácidos graxos, como o ácido oleico e o palmítico, além de carotenoides e compostos fenólicos (Alves *et al.*, 2014; Sousa *et al.*, 2021). Esses constituintes estão associados a propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, o que sugere seu potencial na modulação do processo cicatricial.

Estudos experimentais reforçam essa hipótese. Duavy *et al.* (2012) observaram que o óleo de pequi foi capaz de reduzir marcadores inflamatórios em modelos experimentais, enquanto Batista *et al.* (2010) relataram melhora significativa na cicatrização de lesões cutâneas tratadas topicamente com esse composto. Embora os mecanismos envolvidos ainda não estejam completamente elucidados, acredita-se que sua ação esteja relacionada à modulação de citocinas, à redução do estresse oxidativo e ao estímulo à atividade fibroblástica (Lages *et al.*, 2022).

## 2.4 Pomada

Outro aspecto relevante diz respeito à forma farmacêutica utilizada para a aplicação desses compostos. As pomadas constituem uma das formas mais empregadas em terapias tópicas, sendo caracterizadas por sua natureza semissólida. A escolha do veículo é um fator determinante para a eficácia do tratamento. A vaselina, por exemplo, é amplamente utilizada devido à sua capacidade de formar uma barreira oclusiva, que reduz a perda de água e mantém o ambiente úmido, condição considerada favorável à cicatrização. Além disso, por ser quimicamente inerte, permite avaliar de forma mais direta os efeitos do princípio ativo incorporado (Almeida *et al.*, 2025).

No âmbito experimental, a avaliação da cicatrização frequentemente envolve a análise histopatológica, considerada uma ferramenta essencial para a compreensão das alterações teciduais. Por meio dessa abordagem, é possível observar parâmetros como intensidade do infiltrado inflamatório, deposição de colágeno, formação de vasos sanguíneos e grau de reepitelização, permitindo uma análise mais detalhada do processo de reparo (Garros *et al.*, 2006).

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

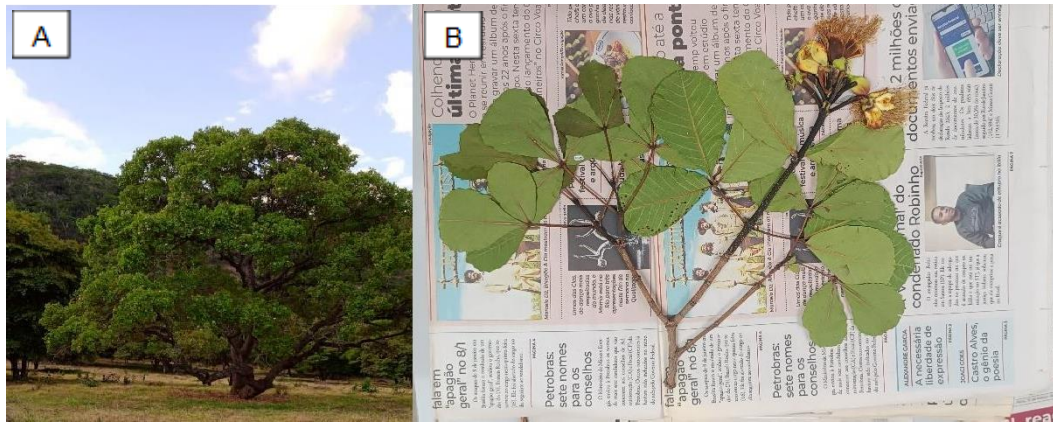
Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Cariri, sob o número de protocolo 010/2024. A manipulação animal teve início após aprovação pelo Comitê.

O protocolo experimental inicial do presente estudo baseou-se na extração do óleo fixo de *Caryocar coriaceum*, utilizando frutos obtidos do Município de Porteiras (CE) (Latitude: -7.53045, Longitude: -39.12267° 31' 50" Sul, 39° 7' 21" Oeste, Altitude: 507 m) (Figura 1A). A identificação botânica do espécime vegetal supracitado foi realizada por comparação com exemplares previamente catalogados no Herbário Caririense Dárdano de Andrade-Lima (HCDAL), da Universidade Regional do Cariri – URCA. O material coletado correspondeu à espécie *Caryocar coriaceum* Wittm. (*Caryocaraceae*), onde uma exsicata representativa foi preparada e depositada no referido herbário sob o número de herbário 11.975 (Figura 1B).

A partir da extração do óleo foi desenvolvida, no Laboratório de Manipulação Veterinária - Anifarma no município de Juazeiro do Norte-CE, uma pomada à base vaselina e de óleo fixo de pequi (*Caryocar coriaceum*) na concentração de 10% que foi administrada nas feridas cutâneas produzidas experimentalmente em ratos Wistar (*Rattus*

*norvegicus*) nos dias propostos no projeto. Foi aplicada uma fina camada, suficiente para cobrir o local da ferida, equivalente a aproximadamente 1g.

**Figura 1- (A) Coleta do fruto do pequi e (B) desidratação para exsiccata.**



Fonte: Arquivo pessoal.

O experimento foi conduzido no biotério da Faculdade de Medicina (FAMED) da Universidade Federal do Cariri - UFCA, com 15 ratos Wistar (*Rattus norvegicus*), de ambos os sexos, adultos com idade variando 7 a 8 semanas e pesando aproximadamente entre 200 a 400g. Eles receberam ração padrão e água ad libitum, e foram mantidos em condições de temperatura e umidade ambiental controladas.

Para o delineamento experimental, foram formados 3 grupos. Os grupos 1 (G1), 2 (G2) e 3 (G3) foram compostos por 5 animais cada, onde receberam a pomada à base de óleo fixo de pequi (*Caryocar coriaceum*) a 10% e as feridas cirúrgicas foram avaliadas e coletadas no 4º, 7º e 14º dia pós-operatório, respectivamente. Nesse contexto, a presença do possível princípio ativo oriundo do óleo de pequi e sua concentração na pomada é o que promoveu a função farmacológica que foi pesquisada.

Para a realização das feridas cutâneas, os animais foram anestesiados com protocolo dissociativo utilizando cloridrato de xilazina (10mg/kg) e cloridrato de cetamina (75mg/kg) administrados por via intraperitoneal. Após a contenção química foi feita aplicação subcutânea de botão anestésico com cloridrato de ropivacaína a 2% na dose de 4mg/kg no local da lesão cirúrgica, seguida da tricotomia ampla da região dorsal e antissepsia com clorexidina 2%. A utilização da ropivacaína justificou-se pois, a cetamina, como anestésico dissociativo, promove um estado cataléptico no paciente e não narcose como os anestésicos gerais, além do que, visou-se bloquear a modulação da nocicepção em nível medular, em conjunto com a ropivacaína, um anestésico local, que bloqueou a transdução e a transmissão nas terminações nervosas periféricas, totalizando assim um

protocolo analgésico multimodal. Uma lesão de aproximadamente 1,0 cm de diâmetro foi realizada na pele da região dorsal com auxílio de instrumental punch dermatológico (Figura 2A), de tesoura mayo e pinça de dissecação, até a visualização da fáscia do músculo tóraco-lombar.

Após a cirurgia, os animais foram alojados em gaiolas separadas para evitar mordeduras e lesões. As pomadas foram aplicadas imediatamente após cirurgia (Figura 2C) e posteriormente uma vez ao dia com auxílio de luvas de procedimento individuais até a realização das biópsias nos tempos referentes a cada grupo. A aplicação foi feita por um único pesquisador, visando a diminuição do estresse que os animais estavam sendo submetidos a cada contenção para aplicação.

**Figura 2 - Aplicação de pomada imediatamente após procedimento cirúrgico.**



Fonte: Arquivo pessoal.

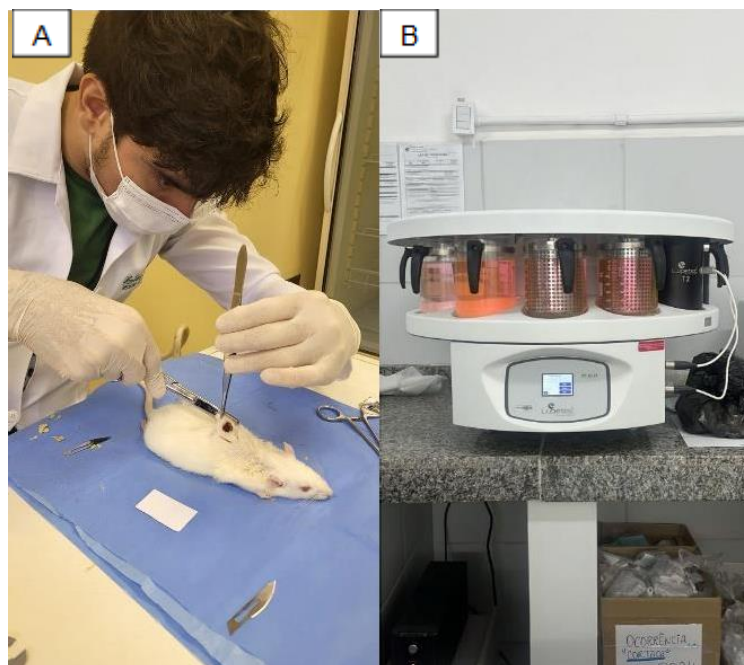
As lesões cutâneas foram observadas diariamente a partir do dia 0 (dia de produção das feridas) até o dia 4<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup> e 14<sup>o</sup> do pós-operatório (de acordo com o grupo a que pertenciam). Foi avaliado quanto à presença de infecção, sinais de hiperemia, edema, sangramento, secreção, odor e crostas. Além disso, foram avaliadas as áreas das feridas tanto o diâmetro maior quanto menor empregando-se paquímetro, no dia 0 e no dia final da experimentação.

Ao final do tempo experimental os animais foram eutanasiados de acordo com as recomendações do item 9.1.2.3 do CONCEA, com superdosagem de associação de xilazina (30 mg/kg) e cetamina (300mg/kg), por via intraperitoneal, seguido de deslocamento cervical.

Após a aferição do processo de eutanásia, foi feita a remoção de fragmentos da ferida para avaliação histopatológica. Os fragmentos foram obtidos em elipse onde foi retirada a área lesionada e circunjacente (pele íntegra), com uso de lâmina de bisturi nº24, tesoura mayo e pinça de dissecação (Figura 3A).

Para o exame histopatológico os fragmentos de pele foram fixados em solução formalina tamponada à 10% durante 24 horas, seguida da substituição do formol por álcool a 70%. Posteriormente, os fragmentos foram processados no laboratório de Patologia Experimental da Faculdade de Medicina (FAMED) da Universidade Federal do Cariri - UFCA, seguindo as técnicas de rotina para inclusão em parafina. Fragmentos de 5 µm foram corados pelo método de Hematoxilina e Eosina (H-E), para identificação dos constituintes do tecido cicatricial e avaliação histopatológica, além da avaliação do grau de deposição de colágeno, reepitelização, edema tecidual, células polimorfonucleares, células mononucleares, proliferação vascular, proliferação fibroblástica.

**Figura 3- (A) Coleta de fragmento em elipse de tecido lesionado. (B) Histotécnico utilizado na confecção e processamento cromático das lâminas.**



Fonte: Arquivo pessoal.

A análise histopatológica foi realizada no Laboratório de Microscopia da FAMED-UFCA, sob microscópio óptico e a intensidade dos achados histológicos foi transformada em variáveis quantitativas mediante a atribuição de índices: ausente (0), discreto (1), moderado (2) e acentuado (3), (Tabela 1), (Garros *et al.*, 2006) .

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A escolha de uma formulação semissólida contendo 10% de óleo fixo de pequi foi idealizada pensando na possibilidade de obtenção de um produto acessível e de baixo custo. A utilização do pequi como alternativa no processo de cicatrização também foi descrita por Prado *et al.* (2022); Bezerra (2015); Nascimento *et al.* (2015) e Batista *et al.* (2010), entretanto a metodologia e a espécie estudada diferiram da utilizada na presente pesquisa. Tais pesquisadores basearam os seus estudos na utilização do pequizeiro de diferentes formas, Bezerra (2015) e Nascimento *et al.* (2015) utilizaram óleo *in natura* obtido da polpa, até mesmo se utilizaram de outros constituintes do pequizeiro, como o uso de extrato aquoso do caule por Prado *et al.* (2022) para a formulação de pomada. Estudos sobre a atividade terapêutica do pequi se devem principalmente a sua bioatividade moduladora no processo inflamatório devido as ações de ácidos graxos em sua composição.

A pomada contendo 10% de óleo de pequi foi elaborada utilizando exclusivamente a vaselina como veículo, o que representa um diferencial importante em relação a outras formulações fitoterápicas descritas. Enquanto Prado *et al.* (2022) desenvolveram uma pomada cicatricial a partir do extrato do caule do pequizeiro, associando-o a diferentes excipientes vegetais para potencializar o efeito anti-inflamatório, o presente estudo optou por isolar o efeito do óleo fixo da polpa, empregando a vaselina como base neutra e quimicamente inerte. Já Batista (2015) formulou uma pomada fitoterápica complexa contendo conservantes e estabilizantes sintéticos, como oleato de isodecila 5%, lanete WB 10%, butil-hidroxi tolueno (BHT) 0,01%, EDTA 0,1%, aristoflex 1,5%, propilenoglicol 5%, silicone BC245 2%, Phenonip® 0,1%, o que pode dificultar a análise do efeito isolado do princípio ativo e tornar a formulação dispendiosa financeiramente. Nesse contexto, a escolha da vaselina como único veículo tem como finalidade minimizar interferências químicas e permitir a observação direta da ação biológica do óleo de pequi, além de

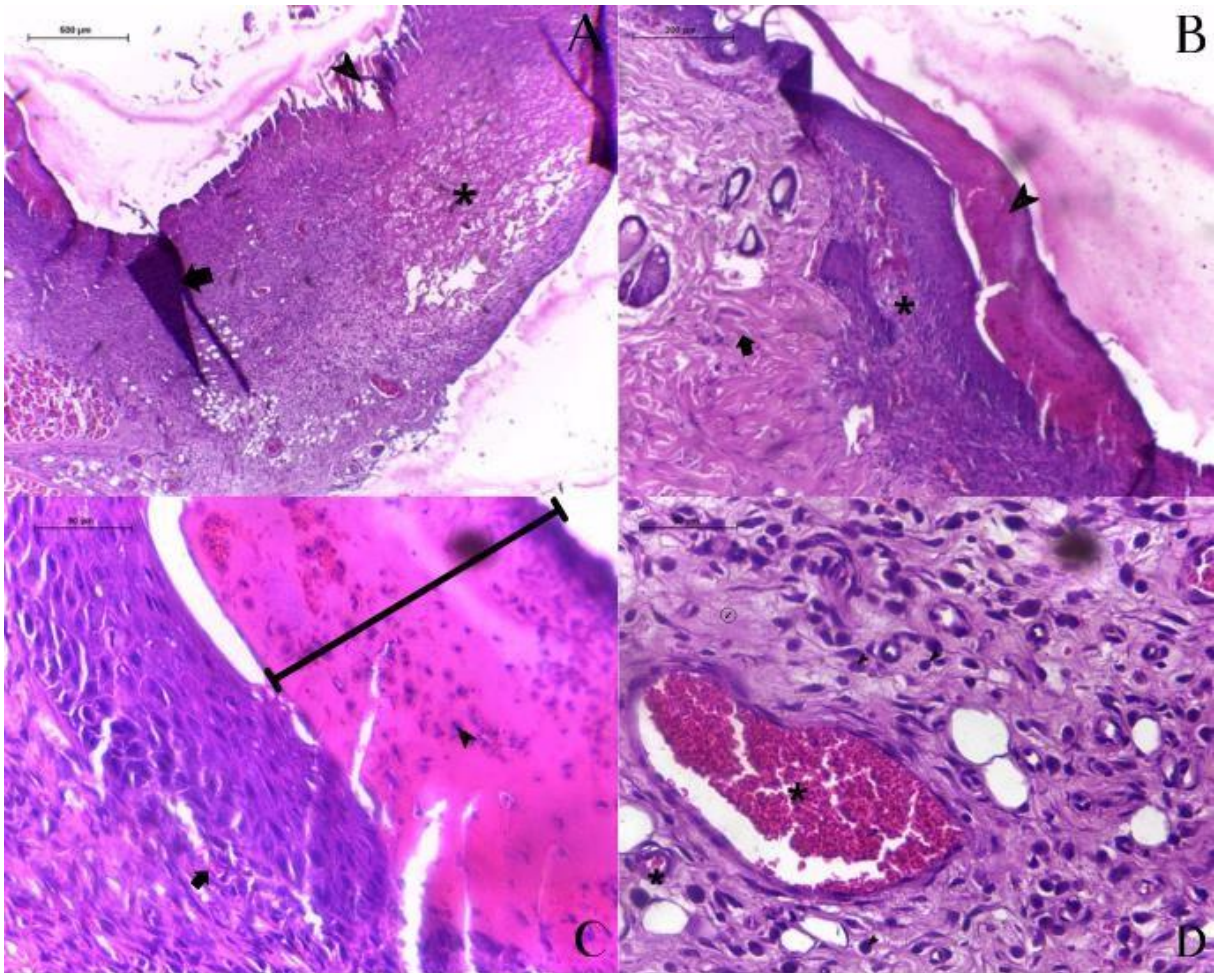
garantir propriedades oclusivas que favorecem a hidratação, reduzem a perda de água e mantêm o ambiente úmido ideal para a reepitelização e reparação tecidual (Almeida *et al.* 2025). Dessa forma, o uso exclusivo da vaselina reforça a validade experimental e farmacológica da formulação proposta, à medida em que simplifica sua reprodutibilidade, aplicação clínica e torna a formulação mais acessível financeiramente.

No período inicial de 4 dias, a avaliação macroscópica evidenciou a formação de crostas em todos os animais tratados, sem sinais clínicos sugestivos de infecção, como exsudato purulento, odor fétido ou hiperemia acentuada. Observou-se ainda retração da área das feridas, indicando o início do processo de contração tecidual, fenômeno diretamente relacionado à atividade de miofibroblastos no leito da lesão.

Sob análise histopatológica, verificou-se a presença de crosta fibrino-hemorrágica composta por fibrina, hemácias e células inflamatórias, associada a um infiltrado inflamatório intenso, predominantemente polimorfonuclear, além da presença de macrófagos (Figura 4C). Também foram observados vasos congestionados (Figura 4D), marginação leucocitária, exsudato intersticial e focos de necrose tecidual. Esse conjunto de alterações caracteriza de forma consistente a fase inflamatória aguda da cicatrização, que, segundo Laureano e Rodrigues (2011), é essencial para a remoção de detritos celulares e preparo do tecido para as fases subsequentes.

Nesse estágio inicial, embora o óleo de pequi já esteja presente no ambiente da lesão, seus efeitos moduladores ainda não são plenamente evidentes do ponto de vista histológico, o que pode ser explicado pela predominância fisiológica da resposta inflamatória aguda e pela necessidade de maior tempo de exposição ao princípio ativo para manifestação de efeitos mais expressivos.

**Figura 4 - Fotomicrografias obtidas durante avaliação histopatológica das lâminas confeccionadas a partir da pele submetida a terapêutica experimental com pomada à base de óleo de pequi por 4 dias (G1). (A)** Aumento de 4x. Hematoxilina e eosina. Seta (Artefato de técnica por sobreposição tecidual), Asterisco (Área de necrose tissular), Ponta da seta (Debris da crosta). **(B)** Aumento de 10x. Hematoxilina e eosina. Setas (Fibra de colágeno tipo I), Asterisco (Tecido conjuntivo com alta taxa de celularidade), Ponta de seta (Crosta fibrino-hemorrágica). **(C)** Aumento de 40x. Hematoxilina e eosina. Seta (Hemorragia), Ponta de seta (Debris celulares de polimorfonucleares), Barra de escala (Crosta fibrino-hemorrágica). **(D)** Aumento de 40x. Hematoxilina e eosina. Asteriscos (Congestão da vasculatura). Ponta de seta (Neutrófilos).



Fonte: Arquivo pessoal.

Aos 7 dias de evolução, as lesões ainda apresentavam crostas visíveis macroscopicamente, porém com aspecto mais organizado, sugerindo progressão no processo de reparo. A retração da área da ferida tornava-se mais evidente, indicando continuidade da contração tecidual.

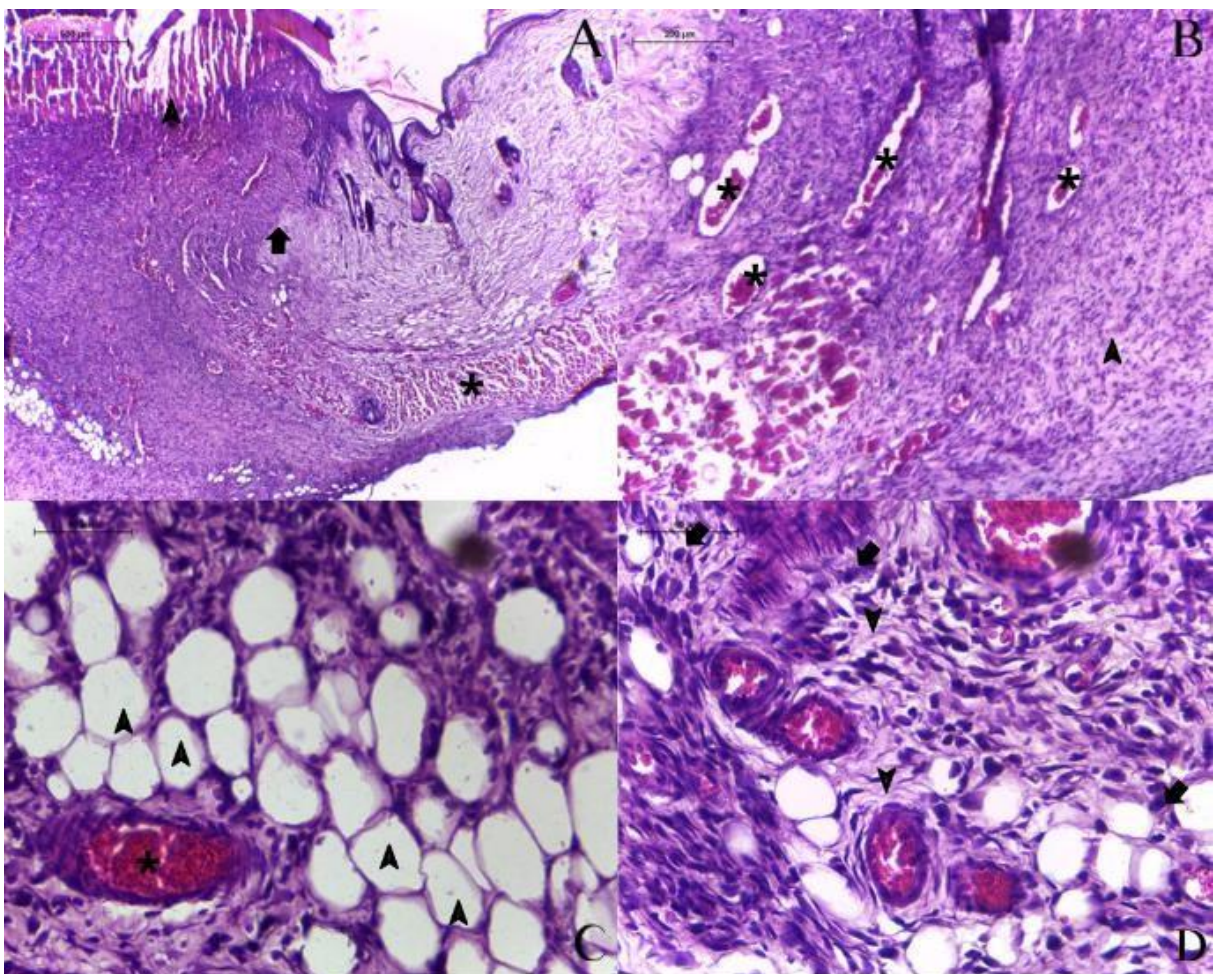
Na avaliação microscópica, observou-se redução da intensidade do infiltrado inflamatório, variando de leve a moderado, com menor predominância de polimorfonucleares e maior participação de células mononucleares (Figura 5D).

Paralelamente, verificou-se aumento significativo da formação de tecido de granulação, caracterizado por proliferação fibroblástica, deposição inicial de matriz extracelular e presença de neovasos (Figura 5B).

Essas alterações são compatíveis com a fase proliferativa da cicatrização, na qual ocorre reorganização do tecido lesado por meio da atuação coordenada de fibroblastos, células endoteliais e queratinócitos. A maior evidência de tecido de granulação sugere um possível efeito estimulador do óleo de pequi sobre esses componentes celulares, favorecendo a angiogênese e a síntese de colágeno, conforme descrito por Bezerra (2015),

Nascimento *et al.* (2015) e Batista *et al.* (2010).

**Figura 5 - Fotomicrografias obtidas durante avaliação histopatológica das lâminas confeccionadas a partir da pele submetida a terapêutica experimental com pomada à base de óleo de pequi por 7 dias (G2).** (A) Aumento de 4x. Hematoxilina e eosina. Seta (Área de transição entre o tecido conjuntivo denso irregular e o tecido de granulação neoformado), Asterisco (Feixe de rbdomiócitos), Ponta de seta (Debris da crosta). (B) Aumento de 10x. Hematoxilina e eosina. Asterisco (Vasos congestionados), Ponta de seta (Deposição de granulação inicial). (C) Aumento de 40x. Hematoxilina e eosina. Pontas de seta (Adipócitos), Asterisco (Vaso congestionado). (D) Aumento de 40x. Hematoxilina e eosina. Setas (Plasmócitos), Asteriscos (Congestão da vasculatura). Ponta de seta (Fibras colágenas do tipo III).



Fonte: Arquivo pessoal.

No período de 14 dias, a avaliação macroscópica demonstrou ausência de crostas e presença de tecido cicatricial mais uniforme e organizado, indicando evolução satisfatória do

processo de reparo.

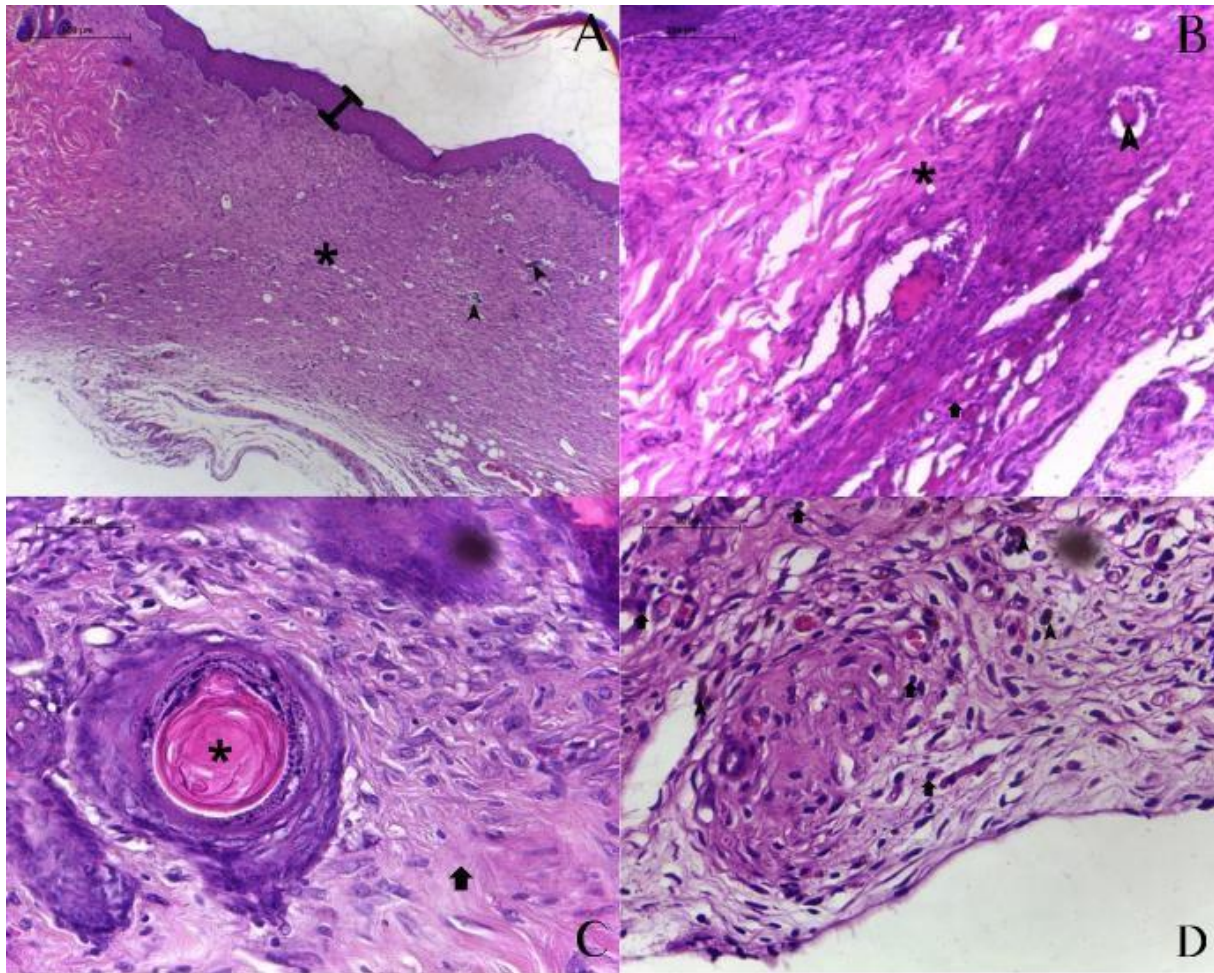
Do ponto de vista histológico, observou-se epitélio neoformado com maior grau de estratificação, recobrando adequadamente a superfície da lesão. Na derme, o tecido de granulação apresentava-se mais maduro, com organização progressiva das fibras colágenas e redução expressiva dos sinais inflamatórios. Os parâmetros inflamatórios, como congestão vascular, edema e infiltração celular, mostraram-se discretos ou ausentes, evidenciando a transição para a fase de remodelamento.

Esses achados indicam que o processo cicatricial evoluiu de maneira eficiente, com adequada reepitelização e organização tecidual, aspectos fundamentais para a recuperação funcional da pele. Resultados semelhantes foram descritos por Nascimento *et al.* (2015) e Batista *et al.* (2010), que também observaram melhora na arquitetura tecidual em modelos experimentais tratados com derivados do pequi.

Adicionalmente, foram identificados achados pontuais, como focos de calcificação distrófica, provavelmente decorrentes da deposição de sais de cálcio em áreas previamente necróticas, e presença de células gigantes multinucleadas do tipo corpo estranho. Estas últimas podem estar associadas à inclusão de material exógeno, como fragmentos de pelos, durante o processo cicatricial. Além destes foram observados achados semelhantes estruturalmente a ‘pérolas de ceratina’ sem malignidade, usual em animais acometidos por carcinoma de células escamosas, esse achado pode evidenciar a promoção à proliferação epitelial demasiada em conversa com o que ocorre na patologia citada anteriormente. Tais alterações não são frequentemente descritas na literatura relacionada ao uso dos compostos do pequi (Prado *et al.*, 2022; Bezerra, 2015; Nascimento *et al.*, 2015; Batista *et al.*, 2010), o que pode refletir particularidades do modelo experimental e das condições de manejo dos animais.

**Figura 6 - Fotomicrografias obtidas durante avaliação histopatológica das lâminas confeccionadas a partir da pele submetida a terapêutica experimental com pomada à base de óleo de pequi por 14 dias (G3). (A)** Aumento de 4x. Hematoxilina e eosina. Ponta de seta (Focos de calcificação distrófica), Asterisco (Tecido de granulação), Barra de escala (Epitélio neoformado). **(B)** Aumento de 10x. Hematoxilina e eosina. Seta (Matriz extracelular granular), Asterisco (Área de transição tissular), Ponta de seta (Célula gigante multinucleada tipo corpo estranho). **(C)** Aumento de 40x. Hematoxilina e eosina. Seta (Matriz extracelular granular), Asterisco (Achado similar à pérola de ceratina). **(D)** Aumento de 40x. Hematoxilina e eosina. Setas (Linfócitos), Ponta de seta

(Hemossiderófagos).



Fonte: Arquivo pessoal.

**Tabela 1** - Assimilação quantitativa da intensidade dos achados inflamatórios no exame microscópico.

GRUPOS	RATOS	ALTERAÇÕES INFLAMATÓRIAS OBSERVADAS NAS LESÕES - HE			
		CONGESTÃO	EDEMA	MARGINACÃO	EXSUDATO
<b>G1 - 4 DIAS</b>	RATO 1	3	3	3	3
<b>G1 - 4 DIAS</b>	RATO 2	2	2	1	3
<b>G1 - 4 DIAS</b>	RATO 3	3	1	2	1
<b>G1 - 4 DIAS</b>	RATO 4	3	3	2	3
<b>G1 - 4 DIAS</b>	RATO 5	3	3	3	3
<b>G2 - 7 DIAS</b>	RATO 1	3	3	3	3
<b>G2 - 7 DIAS</b>	RATO 2	2	1	1	2
<b>G2 - 7 DIAS</b>	RATO 3	2	1	1	2
<b>G2 - 7 DIAS</b>	RATO 4	2	1	1	2
<b>G2 - 7 DIAS</b>	RATO 5	2	1	1	2
<b>G3 - 14 DIAS</b>	RATO 1	3	3	2	3

<b>G3 - 14 DIAS</b>	RATO 2	2	1	0	2
<b>G3 - 14 DIAS</b>	RATO 3	0	0	0	1
<b>G3 - 14 DIAS</b>	RATO 4	0	0	0	0
<b>G3- 14 DIAS</b>	RATO 5	0	0	0	1

0: Ausente; 1: Leve; 2: Moderado; 3: Acentuado.

Fonte: Arquivo pessoal.

## **5. CONCLUSÃO**

Os resultados histopatológicos obtidos sustentam o potencial cicatricial da pomada contendo 10% de óleo fixo de pequi demonstrando uma ação anti-inflamatória e reparativa em feridas cutâneas.

## REFERÊNCIAS

- ABBAS, A.K.; FAUSTO, N.; KUMAR, V. **Robbins & Cotran Patologia- Bases Patológicas das Doenças**, 8ª ed., Elsevier/Medicina Nacionais, Rio de Janeiro, 2010.
- ALMEIDA, E.R.; FREITAS, P.S.S.; PORTUGAL, F.B.; FONSECA, J.C.J.; RAMALHO, A.O.; CAMPONEZ RÉDUA, H.H.C.B.; DOMANSKY, R.C. Uso de vaselina na prevenção e tratamento de lesões de pele: uma revisão integrativa. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, [S. l.], v. 99, n. 2, p. e025090, 2025
- ALVES, A.M; FERNANDES, D.C; SOUSA, A.G.O; NAVES, R.V; NAVES, M.M.V. Características físicas e nutricionais de pequis oriundos dos Estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais. *Brazilian Journal Food Technology*. v. 17, n.3, p.198-203, 2014.
- AMORIM, W.R.; SOUSA, C.P.; MARTINS, G.N.; MELO, E.S.; SILVA, I.C.R.; CÔRREA, P.G.N.; SANTOS, A. R.S.S.; CARVALHO, S.M.R.; PINHEIRO, R.E.E.; OLIVEIRA, J.M.G. Estudo etnoveterinário de plantas medicinais utilizadas em animais da microrregião do Alto Médio Gurgueia–Piauí. *Pubvet*, v. 12, n.10, p. 131, 2018.
- BATISTA, J.S.; SILVA, A.E.; RODRIGUES, C.M.F.; COSTA, K.M.F.M.; OLIVEIRA, A.F.; PAIVA, E.S.; NUNES, F.V.A.; OLINDA, R.G. Avaliação da atividade cicatrizante do óleo de pequi (*Caryocar coriaceum wittm*) em feridas cutâneas produzidas experimentalmente em ratos. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 77, p. 441- 447, 2010.
- BEZERRA, N.K.M.S., BARROS, T.L.; COELHO, N.P.M.F. A ação do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) no processo cicatricial de lesões cutâneas em ratos. *Revista Brasileira Plantas Mediciniais*. v. 17, n. 4, supl. 2, p.875-880, 2015.
- BRITO, V. P.; FREITAS, M.C.; GOMES, D.C.; OLIVEIRA, S.V. A fitoterapia como uma alternativa terapêutica complementar para pacientes com Diabetes Mellitus no Brasil: uma revisão sistemática. *Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar*, v. 9, p. 189-204, 2020.
- CAMPOS, A. C. L.; BORGES-BRANCO, A.; GROTH, A. K.. Cicatrização de feridas. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*, v. 20, n. 1, p. 51-58, 2007.
- DUAVY, S.M.P.; SILVA, L.J.; COSTA, J.G.M.; RODRIGUES, F.F.G. Atividade biológica de extratos de folhas de *Caryocar coriaceum Wittm.*: Estudo in vitro. *Cadernos de Cultura e Ciência*, v. 11, n. 1, p. 13-19, 2012.
- EURELL, J. A.; FRAPPIER, B. L. **Histologia veterinária de Dellmann**. Tradução: Fernando Gomes do Nascimento,, 2012.
- FLECKE, L. R. *et al.* Carcinoma de células escamosas em pálpebra com metástase ocular em um gato doméstico. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 50, n. 1, p. 794, 2022.
- FRANÇA, I. S. X.; SOUZA, J. A.; BAPTISTA. R. S.; BRITTO, V. R. S. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. *Revista Brasileira de*

**Enfermagem**, v. 61, n. 2, p. 201–208, mar. 2008.

GARROS, I.C.; CAMPOS, A.C.L.; TÂMBARA, E.M.; TENÓRIO, S.B.; TORRES, O.J.M.; AGULHAM, M.A.; ARAÚJO, A.C.F.; SANTIS-ISOLAM, P.M.B.; OLIVEIRA, R.M.; ARRUDA, E.C.M. Extrato de *Passiflora edulis* na cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos: estudo morfológico e histológico. **Acta cirúrgica Brasileira**, v. 2, p. 55-65, 2006.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchôa; CARNEIRO, José; ABRAHAMSOHN, Paulo. **Junqueira e Carneiro: histologia básica: texto e atlas**. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023

GONÇALVES, C.U. Os piquizeiros da Chapada do Araripe. **Revista de Geografia**, v. 25, n. 1, p. 88-103, 2008.

GURTNER, G. C. *et al.* Wound repair and regeneration. **Nature**, v. 453, n. 7193, p. 314-321, 2008.

HAGIWARA, Mitika Kuribayashi. **Cunningham tratado de fisiologia veterinária. [Revisão Técnica]**. Cunningham tratado de fisiologia veterinária. Rio de Janeiro: Elsevier. . Acesso em: 01 abr. 2026. , 2014

LAGES, L.; MENDES, A.L.R.; VIEIRA, J.; NEVES, G.C. S.; MELO, S.M. Revisão integrativa do uso do óleo do pequi (*Caryocar brasiliense*) no processo de cicatrização de feridas cutâneas em ratos. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. 1-7, 2022.

LAUREANO, A.; RODRIGUES, A.M. Wound healing. **Journal of the Portuguese Society of Dermatology and Venereology**, v. 69, n. 3, p. 355, 2011.

LEBERT, DANNY C.; HUTTENLOCHER, ANNA. Inflammation and wound repair. In: **Seminars in immunology**. Academic Press, 2014. p. 315-320.

NASCIMENTO, M.W.; FILHO, A.L.M.M.; COSTA, C.L.S.D.; MARTINS, M.; ARAÚJO, K.S. Estudo da resistência cicatricial cutânea de ratos tratados com óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*). **ConScientiae Saúde**. v.14, n.3, p.449-4552015.

PEREIRA, A.C.A.; CLEMENTE, K.C.; SILVA, B.H.B.D.; Orro, V.O. Cicatrização: uso de matriz de colágeno. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 78, p. 274-277, 2019.

PRADO, T.D; OLIVEIRA, J.E.; OLIVEIRA, M.C.; TREICHEL T.L.E.; Campos, L.S O extrato aquoso da casca de *Caryocar brasiliense* melhora a retração de feridas. **Veterinária e Zootecnia**. v. 29, p. 1–10, 2022.

SOUSA, V.F.S; OLIVEIRA, T.C.S; ANDRADE, I.M. Prospecção científica e tecnológica de *Caryocar coriaceum* Wittm. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. 1-8, 2021.

TIZARD, Ian. **Imunologia veterinária**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. E-book. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/books/9788535292053>.

ZACHARY, J.F. **Bases da Patologia em Veterinária**. Rio de Janeiro: Grupo GEN,


2018.E-book. ISBN 9788595150621. Disponível em:  
<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595150621/>.

**ANEXO**  
**DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins que este Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), escrito sob minha orientação, está em versão final, de acordo com as solicitações realizadas pela banca examinadora.

Informo também que procedi à revisão final do texto, constatando que atende às especificações das normas da ABNT para apresentação de trabalhos acadêmicos da UFCA, no que diz respeito ao conteúdo e à formatação.

Crato, 13 de abril de 2026.

 Documento assinado digitalmente  
**JULIO RODRIGUES PEREIRA JUNIOR**  
Data: 13/04/2026 20:35:44-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>