



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE ENFERMAGEM

ANA BEATRIZ DE FRANÇA MIRANDA ALVES
ANA CAROLINA SOUSA DE OLIVEIRA

***Aloe vera* NO REPARO TECIDUAL DE LESÃO DO PÉ EM PESSOAS COM
DIABETES *MELLITUS* 2: uma revisão integrativa de literatura**

SÃO LUÍS

2024

ANA BEATRIZ DE FRANÇA MIRANDA ALVES

ANA CAROLINA SOUSA DE OLIVEIRA

***Aloe vera* NO REPARO TECIDUAL DE LESÃO DO PÉ EM PESSOAS COM
DIABETES *MELLITUS* 2: uma revisão integrativa de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à banca de defesa do curso de graduação em
Enfermagem da Universidade Federal do
Maranhão para obtenção do grau de Bacharel
em Enfermagem.

Orientadora: Profa. Dra. Rosilda Silva Dias.

SÃO LUÍS

2024

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Alves, Ana Beatriz de França Miranda.

Aloe vera NO REPARO TECIDUAL DE LESÃO DO PÉ EM PESSOAS
COM DIABETES MELLITUS 2 : uma revisão integrativa de
literatura / Ana Beatriz de França Miranda Alves, Ana
Carolina Sousa de Oliveira. - 2024.

38 p.

Orientador(a): Rosilda Silva Dias.

Curso de Enfermagem, Universidade Federal do Maranhão,
São Luís, 2024.

1. Aloe Vera. 2. Cicatrização. 3. Enfermagem. 4. Pé
Diabético. I. Dias, Rosilda Silva. II. Oliveira, Ana
Carolina Sousa de. III. Título.

ANA BEATRIZ DE FRANÇA MIRANDA ALVES
ANA CAROLINA SOUSA DE OLIVEIRA

***Aloe vera* NO REPARO TECIDUAL DE LESÃO DO PÉ EM PESSOAS COM
DIABETES *MELLITUS* 2: uma revisão integrativa de literatura**

Aprovado em: 19 de dezembro de 2024.

Nota: 9,0

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Rosilda Silva Dias (Orientadora)

Doutora em Fisiopatologia Clínica e Experimental

Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Andréa Cristina Oliveira Silva (1º membro)

Doutora em Ciências

Universidade Federal do Maranhão

Enf. Me. Germano Silva Moura (2º membro)

Mestre em Saúde Coletiva

Hospital Municipal Djalma Marques

DEDICATÓRIA

Eu, Ana Beatriz, dedico este trabalho de conclusão a minha avó materna Elza Silva Miranda, que foi privada de estudar, mas me ensinou o valor dos estudos. Como ela sempre dizia: “Tudo se faz do tamanho que queira”.

Eu, Ana Carolina, dedico este trabalho à minha mãe, Maria de Fátima, que, apesar de não ter concluído os estudos, sempre me incentivou, me deu forças e coragem para continuar a graduação e seguir os meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradecemos a Deus pela vida e pelo cuidado nesta trajetória que foi a graduação.

Agradecemos a Universidade Federal do Maranhão e seu corpo docente pelas oportunidades de aprendizagem, crescimento acadêmico e pessoal. Em especial, à professora Dra. Rosilda Dias pelo suporte no decorrer do curso e nesta etapa final como orientadora do trabalho de conclusão. E ao nosso grupo de estudos “Patota” que nos manteve unidas e motivadas nesta jornada cheia de obstáculos.

Eu, Ana Beatriz, agradeço ao apoio da minha família que sempre esteve ao meu lado na caminhada acadêmica, em especial a minha avó materna Elza Miranda, que me proporcionou todas as oportunidades possíveis em vida, minha mãe, Leidiane Rabelo, que nunca soltou a minha mão, meu marido, Moisés Alves, que sempre faz de tudo para me ver feliz e sem preocupações e a Géssica Lima, no começo do curso uma colega de classe, do meio da graduação até a eternidade com Cristo, uma irmã.

Eu, Ana Carolina, agradeço a minha família, em especial aos meus pais, Maria de Fátima de Sousa e Misael Araújo, que, apesar de não terem tido a oportunidade de chegar ao ensino superior, sempre me incentivaram a buscar o conhecimento e a lutar pelos meus objetivos. O apoio incondicional e a força de vocês foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Agradeço pelo suporte constante, pela confiança e por acreditarem em mim em cada passo da minha trajetória acadêmica.

RESUMO

O uso tópico de *Aloe vera* é utilizado na prevenção e tratamento de lesões cutâneas, como queimaduras, feridas cirúrgicas, lesões do pé diabético e feridas de difícil cicatrização. Além disso, seu gel mucilaginoso possui propriedades antimicrobianas e de alívio da dor. A utilização do gel de *A. vera* é considerada eficaz e de baixo custo, sendo uma opção econômica, não invasiva e que pode ser utilizada como alternativa terapêutica. O objetivo deste estudo foi analisar as evidências científicas sobre o reparo tecidual de lesões em pé diabético com o uso da mucilagem de *Aloe vera*. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada entre junho e setembro de 2024, por meio de buscas nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online (Scielo)*, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline)*, *Literatura Latino Americana e do Caribe (LILACS)* e *Web of Science*, utilizando os descritores associados pelos operadores booleanos *AND* e *OR* com os respectivos descritores e palavras-chave combinados entre si. Foram incluídas produções primárias, publicadas entre 2014 até a data de busca dos artigos, disponíveis na íntegra, e excluídas as publicações que não evidenciaram, de forma clara, o papel de reparo cicatricial do gel no reparo tecidual de úlceras do pé em pessoas com Diabetes *mellitus* 2. Foram encontrados 1.531 artigos e, após a seleção seguindo as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses*, foram incluídos 4 para compor essa revisão. Em conclusão, a *Aloe vera* mostra-se promissora no tratamento de lesões do pé em pacientes com diabetes tipo 2, devido aos seus efeitos anti-inflamatórios, antimicrobianos e regenerativos. No entanto, seu uso isolado pode não ser suficiente para tratar lesões complexas, sendo necessário combiná-la com tratamentos convencionais para otimizar os resultados. Mais pesquisas são necessárias para confirmar sua eficácia e segurança a longo prazo.

Palavras-chave: *Aloe vera*; Cicatrização; Enfermagem; Pé diabético.

ABSTRACT

Topical use of Aloe vera is used in the prevention and treatment of skin lesions, such as burns, surgical wounds, diabetic foot lesions, and difficult-to-heal wounds. In addition, its mucilaginous gel has antimicrobial and pain-relieving properties. The use of A. vera gel is considered effective and low-cost, being an economical, non-invasive option that can be used as a therapeutic alternative. The objective of this study was to analyze the scientific evidence on tissue repair of diabetic foot lesions with the use of Aloe vera mucilage. This is an integrative literature review, carried out between June and September 2024, through searches in the Scientific Electronic Library Online (SciELO), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline), Latin American and Caribbean Literature (LILACS), and Web of Science databases, using the descriptors associated by the Boolean operators AND and OR with the respective descriptors and keywords combined with each other. Primary studies published between 2014 and the date of the search for articles, available in full, were included, and publications that did not clearly demonstrate the role of the gel in healing tissue in foot ulcers in people with type 2 diabetes mellitus were excluded. A total of 1,531 articles were found and, after selection following the recommendations of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses, 4 were included to compose this review. In conclusion, Aloe vera shows promise in the treatment of foot injuries in patients with type 2 diabetes, due to its anti-inflammatory, antimicrobial and regenerative effects. However, its isolated use may not be sufficient to treat complex injuries, and it is necessary to combine it with conventional treatments to optimize results. Further research is needed to confirm its long-term efficacy and safety.

Keywords: Aloe vera; Healing; Nursing; Diabetic foot.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
	2.1 <i>Aloe vera</i> : composição química e propriedades.....	13
	2.2 Diabetes mellitus tipo 2: fisiopatologia, úlcera do pé e manejo.....	16
	2.3 Fisiologia da cicatrização.....	17
	2.4 Processo de enfermagem no cuidado à pessoa com lesão do pé relacionada ao DM 2.....	19
3	OBJETIVOS.....	22
	3.1 Objetivo geral.....	22
	3.2 Objetivos específicos.....	22
4	METODOLOGIA.....	23
	4.1 Tipo de estudo.....	23
	4.2 Estratégia de busca.....	23
	4.3 Critérios de elegibilidade.....	26
	4.4 Extração e síntese dos dados.....	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A pele, o maior órgão do corpo humano, possui estrutura complexa que desempenha funções importantes para a proteção e homeostase. Ela é composta por três camadas principais: a epiderme, a derme e a hipoderme. A epiderme, a camada mais externa, é formada por células epiteliais que se renovam continuamente, proporcionando uma barreira contra agentes externos e perda de água. A derme, situada abaixo da epiderme, contém fibras de colágeno e elastina, que conferem resistência e elasticidade à pele, além de ser composta por vasos sanguíneos, nervos, glândulas sudoríparas e sebáceas. Por fim, a hipoderme, ou tecido subcutâneo, é composta principalmente por tecido adiposo, que atua como um isolante térmico e reserva de energia (Monteiro *et al.*, 2021).

Neste contexto, existem patologias que comprometem ou interrompem a solução de continuidade da pele, como a lesão do pé diabético decorrente da Diabetes *mellitus* (DM). O “pé diabético” é uma síndrome que afeta os membros inferiores de pessoas com DM, resultante de um tratamento inadequado. Essa condição pode levar a complicações vasculares, neurológicas, ulcerações e deformidades. Trata-se de um problema que pode ser prevenido, mas que gera um alto número de amputações e internações hospitalares, aumentando os custos dos serviços de saúde e impactando a produtividade e a qualidade de vida das pessoas (Ferreira, 2020).

Além disso, higiene e uso de calçados inadequados, além de corte incorreto das unhas, remoção imprópria de calosidades, manejo inadequado de lesões neuroisquêmicas e a isquemia periférica são fatores que agravam a condição. Quanto aos fatores sociais, pessoas em situação de vulnerabilidade socioeconômica são mais propensas a enfrentar complicações relacionadas ao pé diabético. Isso porque essas pessoas podem apresentar maiores dificuldades quanto à manutenção de hábitos saudáveis, como alimentação adequada, higiene e atividade física, além de enfrentarem barreiras de acesso aos serviços de saúde (Oliveira *et al.*, 2014).

Ademais, o termo “ferida crônica” associado a síndrome do “pé diabético” não define corretamente o processo de cicatrização da lesão. De acordo com o documento de consenso internacional, publicado em 2020, foi proposto a substituição do termo “ferida crônica” por feridas “difíceis de curar” ou de “difícil cicatrização” visto que, independente da etiologia, a lesão pode ser de difícil recuperação e ponderar que apesar das dificuldades, os obstáculos à cicatrização podem ser superados (Murphy C, *et al.*, 2022).

Essa condição representa um problema de saúde pública, diretamente relacionado à cobertura da Atenção Primária à Saúde (APS). Estima-se que cerca de 415 milhões de pessoas no mundo sejam acometidas, com prevalência global de 8,8%. Na América Central e do Sul, essa prevalência atinge cerca de 26,4 milhões de pessoas, com projeções de aumento para 40 milhões até 2030. O Brasil se destaca como o quarto país com o maior número de casos de DM, com aproximadamente 14,3 milhões de brasileiros afetados atualmente. Além disso, para 2040, espera-se que cerca de 227 milhões de pessoas desenvolvam a doença (Sacco *et al.*, 2022).

Nessa conjuntura, as plantas medicinais têm sido utilizadas desde a antiguidade. Estima-se que cerca de 80% da população mundial recorre à medicina tradicional com base em ervas para cuidados primários de saúde. Atualmente, novos medicamentos e tratamentos à base de plantas estão sendo desenvolvidos e prescritos. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 25% dos medicamentos têm origem atualmente em plantas que já eram utilizadas na medicina tradicional. Além disso, muitos medicamentos são versões sintéticas derivadas de compostos isolados de plantas (Chini *et al.*, 2017).

A *Aloe vera* pertence à família *Liliaceae*, sendo a espécie mais conhecida a *Aloe Barbadensis* Miller, utilizada na medicina tradicional há milênios. É uma das plantas medicinais mais conhecidas e utilizadas mundialmente. A mucilagem tem sido utilizada para fins terapêuticos e curativos, e diversos compostos bioativos foram identificados em seu gel interno. Entre os benefícios, destacam-se suas propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas, antioxidantes, hemostáticas, além de sua eficácia no tratamento de distúrbios gastrintestinais (Kumar *et al.*, 2019; Kim *et al.*, 2023).

Cabe ressaltar, ainda, que o tratamento de lesões cutâneas é essencial para evitar ou minimizar infecções, que são uma complicação comum na pele lesionada. Os curativos são aplicados com o objetivo de evitar a proliferação de microrganismos na ferida, manter a área hidratada e absorver exsudados. Para tanto, a higienização da ferida é uma etapa fundamental para o êxito da cicatrização. Nesse cenário, o uso tópico de *Aloe vera* é utilizado na prevenção de úlceras e no processo de cicatrização de lesões cutâneas, como queimaduras, feridas operatórias, lesão do pé diabético, lesões por pressão e feridas crônicas (Freitas *et al.*, 2014; Zafra-Ramires, 2016).

A partir de 2006, com a implementação da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), que regula o uso de medicamentos no Sistema Único de Saúde (SUS), uma linha de produtos fitoterápicos foi inserida na rede pública de saúde. Em 2012,

um creme à base de *A. vera* para o tratamento de queimaduras de 1º e 2º graus passou a integrar esses medicamentos (Figueredo; Gurgel; Junior, 2014).

Além de seu efeito positivo na cicatrização, pesquisas, como a de Bashir *et al.* (2019), indicam que o gel de *A. vera* possui propriedades inibitórias contra bactérias multirresistentes, como *Pseudomonas aeruginosa*, que é responsável por infecções cutâneas, especialmente em áreas de queimaduras, feridas e lesões por pressão. A composição do gel da *Aloe vera* é considerada eficaz contra os microorganismos, é uma tecnologia de baixo custo, não invasiva e que pode ser utilizada como opção para cobertura das feridas (Goudarzi *et al.*, 2015).

Face ao exposto, o "pé diabético" é uma condição prevalente e de tendência crescente, associada às complicações do Diabetes *mellitus*, que afeta a qualidade de vida dos pacientes e eleva os custos ao sistema de saúde, contribuindo para altas taxas de amputações. A *Aloe vera*, com suas propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas e antioxidantes, surge como uma opção terapêutica eficaz e de baixo custo para o tratamento das lesões complexas do pé diabético. Assim, buscou-se avaliar as evidências científicas da literatura do uso da *Aloe vera* no reparo tecidual de lesões do pé diabético relacionado ao DM 2.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Aloe vera*: composição química e propriedades

A composição química da *Aloe vera* inclui ácido salicílico, vitaminas A, B, C e E, além de minerais como cálcio, potássio, magnésio e zinco, ácidos aminados, enzimas, carboidratos, polissacarídeos, fitosteróis, saponinas e antraquinonas. Os polissacarídeos são componentes essenciais, especialmente relevantes para a cicatrização, pois ajudam na regeneração do tecido danificado e possui propriedades anti-inflamatórias, capazes de regular a resposta inflamatória do organismo, diminuindo a produção de substâncias pró-inflamatórias e, consequentemente, a inflamação na área da ferida retarda o processo de cicatrização (Freitas *et al.*, 2014; Farias, 2020); (Rodriguez-Gonzales *et al.*, 2011; Medeiros *et al.*, 2022); (Sanchez *et al.*, 2020).

O gel de *Aloe vera* contém componentes essenciais para a reparação e regeneração da pele, como aminoácidos — incluindo alanina, glicina, prolina e lisina — que são fundamentais para a síntese de proteínas e, portanto, para a formação de tecidos. Esses aminoácidos também estão envolvidos na produção de colágeno, a principal proteína da pele (Lopez *et al.*, 2023).

A folha de *Aloe vera* é composta por três camadas distintas. A camada interna é um gel transparente que contém 99% de água e 1% de sólidos, incluindo mais de 75 compostos diferentes, como glucomananos, aminoácidos, lipídios, esteróis e vitaminas. A camada interposta é um látex amargo na forma de um suco amarelo, rico em glicosídeos e antraquinonas, enquanto a camada externa é um córtex espesso que produz carboidratos e proteínas (Figura 1).

Figura 1 – Morfologia da *Aloe vera*.



Fonte: Chelu; Musuc; Popa; Moreno, 2023.

Entre os antioxidantes presentes no gel, destacam-se os flavonoides e outros compostos fenólicos, que ajudam a combater o estresse oxidativo causado pelos radicais livres, os quais podem danificar células e contribuir para o envelhecimento precoce e o

surgimento de doenças (Tornero-Martínez *et al.*, 2019). As enzimas presentes incluem amilase, catalase, lipase e bradicinase, que desempenham funções importantes no organismo. A bradicinase, uma enzima reconhecida especialmente por suas características analgésicas, pode contribuir para o alívio da dor e da inflamação (Dat *et al.*, 2012).

Os compostos bioativos encontrados na *Aloe vera*, como polissacarídeos, antraquinonas e fitoesteróis, apresentam propriedades anti-inflamatórias. A inflamação é uma resposta natural do corpo a lesões e desempenha um papel crucial na cicatrização de feridas. No entanto, uma resposta inflamatória exacerbada ou prolongada pode atrasar o tempo de cicatrização (Schmidt; Greenspoon, 1991). A aplicação tópica da mucilagem pode favorecer o processo de reparo tecidual, promovendo a regulação de fatores anti-inflamatórios (Radha; Laxmipriya, 2015).

Estudos *in vitro*, como os de Dat et al. (2012) e Freitas et al. (2014), demonstraram que extratos de *Aloe vera* apresentam atividade contra diversas bactérias, incluindo *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, que são conhecidas por causar infecções em feridas. Contudo, é importante destacar que os resultados obtidos em estudos *in vitro* nem sempre se traduzem em eficácia clínica, e mais pesquisas são necessárias para confirmar os efeitos antimicrobianos da *Aloe vera* em feridas humanas.

Além de suas propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas, estimula a síntese de colágeno, uma proteína essencial para a formação de tecido cicatricial. Pesquisa indicou que a *Aloe vera* pode estimular a produção de colágeno por fibroblastos, células responsáveis pela síntese da matriz extracelular (Piaia *et al.*, 2022).

Teplicki *et al.* (2018) avaliaram os efeitos do gel na cicatrização de feridas e suas implicações. Por meio de análise *in vitro*, o estudo evidenciou migração celular em fibroblastos e queratinócitos primários da pele humana normal, utilizando um meio de crescimento com solução de *Aloe vera* e reagentes em diferentes concentrações.

Quadro 1 – Resumo dos componentes bioativos contidos na *Aloe vera*.

Compostos	Exemplos
Aminoácidos não essenciais e essenciais	Alanina, arginina, ácido aspártico, ácido glutâmico, glicina, histidina, hidroxiprolina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, treonina, tirosina, valina.
Proteínas	Lectinas e substância semelhante a lectina
Antraquinona e antrona	Aloe-emodin, ácido alótico, antranol, aloína A e B (barbaloína), isobarbaloína, emodin, éster de ácido cinâmico.
Enzimas	Fosfatase alcalina, amilase, carboxipeptidase, ciclooxidase, catalase, ciclooxigenase, lipase, oxidase, superóxido dismutase, fosfoenolpiruvato, carboxilase, glutational peroxidase.
Hormônios	Auxinas e giberelinas.
Composto inorgânico	Cálcio, cloro, crômico, cobre, ferro, magnésio, manganês, potássio, fósforo, sódio e zinco.
Sacarídeos	Manose, glicose, ramnose.
Carboidrato	Manan puro, manan acetilado, glucomanano acetilado, glucogalactomanano, galactogalacturan, celulose, substância péctica, xilana .
Vitaminas	B1, B2, B6, B12, C, β -caroteno, ácido fólico, colina, α -tocoferol.
Compostos	Exemplos
Lipídios	Ácido araquidônico, ácido γ -linlénico, esteróis(campesterol, colesterol, β -sitosterol), triglicéridos, triterpenóides, giberelinas.
Outros compostos	Lignina, sorbato de potássio, ácido salicílico, ácido úrico.

Fonte: Adaptado de Hes *et al.*, 2019.

2.2 Diabetes *mellitus* tipo 2: fisiopatologia, lesão do pé e manejo

O diabetes *mellitus* (DM) é uma condição crônica que afeta cerca de 3% da população mundial, com uma prevalência projetada para aumentar até 2030, especialmente devido ao envelhecimento populacional. Em 2015, a Federação Internacional de Diabetes (IDF) estimou que um em cada 11 adultos entre 20 e 79 anos tinha diabetes tipo 2, sendo o DM a nona principal causa de perda de anos de vida saudável (IDF, 2015).

A alta prevalência do DM e suas complicações evidenciam a necessidade de investimentos em prevenção, controle e cuidados contínuos. Essa condição é considerada sensível à atenção primária, indicando que pode ser prevenida e controlada com ações educativas eficazes realizadas por profissionais e gestores na atenção básica (Brasil, 2015).

A lesão do pé em pessoas com DM 2 é uma das complicações mais graves da doença, associada a altos índices de morbimortalidade e custos financeiros significativos. A incidência de lesões ao longo da vida varia de 19% a 34%, com uma taxa anual de 2%. Após a cicatrização, a taxa de recorrência é de 40% em um ano e 65% em três anos, tornando a prevenção essencial para reduzir os riscos à saúde, preservar a qualidade de vida e minimizar custos de tratamento (Lemos *et al.*, 2018).

Os principais fatores de risco para o desenvolvimento dessas lesões incluem a perda de sensibilidade tátil, vibratória e térmica, além da presença de doença arterial periférica (DAP) e deformidades nos pés. Um histórico de lesões e amputações nos membros inferiores aumenta significativamente o risco de novas lesões, enquanto pessoas sem esses fatores apresentam baixo risco de desenvolver úlceras (Bahia, 2023).

O tratamento de feridas, especialmente as de difícil cicatrização, é complexo e dispendioso. Estima-se que cerca de 6 milhões de pessoas nos Estados Unidos convivem com feridas de difícil cicatrização, resultando em um custo anual entre 15 e 20 bilhões de dólares (Liu *et al.*, 2020; Liu *et al.*, 2022).

No Brasil, estudos sobre os custos relacionados ao tratamento de feridas são limitados, mas as estimativas apontam variações significativas. Em 2014, o Sistema Único de Saúde (SUS) pagava, em média, R\$32 por curativo (Brasil, 2015). Entre 2014 e 2017, uma pesquisa da Sociedade Brasileira de Diabetes indicou que o custo médio anual para o tratamento ambulatorial de pacientes com "pé diabético" variava de R\$ 600,44 para pés neuro-isquêmicos sem úlcera a R\$ 2.824,89 para úlceras infectadas (Lemos *et al.*, 2018).

Os custos médicos anuais totais para o Brasil alcançaram R\$586,1 milhões, dos quais 85% foram destinados ao tratamento de pacientes com úlceras neuroisquêmicas, totalizando R\$498,4 milhões (Bahia, 2023). Essas cifras destacam a importância de produtos que

agilizem a cicatrização de feridas, gerando impactos econômicos significativos no sistema de saúde.

Assim, a prevenção e o manejo adequado das lesões do pé diabético não apenas reduzem os custos de tratamento, mas também contribuem para uma melhor qualidade de vida dos pacientes, reforçando a necessidade de investimentos em tecnologias de cuidado e estratégias preventivas.

2.3 Fisiologia da cicatrização

O processo de cicatrização é comum a todas as feridas, independentemente da causa, sendo um fenômeno sistêmico e sonoro que está diretamente ligado à saúde geral do organismo. A cicatrização envolve uma cascata bem coordenada de eventos celulares, moleculares e bioquímicos que interagem para permitir a reconstituição dos tecidos (Broughton 2nd; Janis; Attinger, 2006)

A lesão tecidual, que inicia o processo de cicatrização, coloca componentes sanguíneos em contato com o colágeno e outras substâncias da matriz extracelular, resultando na degranulação das placas e na ativação das cascatas de coagulação e do complemento. Isso leva à liberação de diversos mediadores vasoativos e quimiotáticos, que orientam o processo cicatricial atraindo células inflamatórias (Lucio; Paula, 2020).

As fases da cicatrização a seguir:

Fase Inflamatória

Essa fase começa imediatamente após a lesão, com a liberação de substâncias que causam vasoconstrição, como a tromboxana A₂ e as prostaglandinas, pelas membranas celulares. O endotélio danificado e as plaquetas ativam a cascata de coagulação. As plaquetas desempenham um papel essencial na cicatrização. Para promover a hemostasia, essa cascata é iniciada, e grânulos contendo fatores como o fator de crescimento de transformação beta (TGF- β), fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento derivado de fibroblastos (FGF), fator de crescimento epidérmico (EGF), prostaglandinas e tromboxanas são liberados, atraindo neutrófilos para o local da ferida (Singer; Clark, 1999).

O coágulo formado é composto por colágeno, plaquetas e trombina, que atuam como um reservatório proteico para a síntese de citocinas e fatores de crescimento, potencializando suas ações (Tonnesen; Feng; Claudio, 2000). Assim, a resposta inflamatória é iniciada com vasodilatação e aumento da permeabilidade vascular, facilitando a migração de neutrófilos para a ferida (Li; Braun; McBride, 2021).

Os neutrófilos são as primeiras células a responder à ferida, atingindo sua maior concentração cerca de 24 horas após a lesão. Eles são atraídos por substâncias quimiotáticas liberadas pelas plaquetas. Os neutrófilos se aderem à parede do endotélio por meio da interação com as selectinas, que são receptores presentes na membrana (Hoeth; Wagner; Zhang, 2017).

Essas células produzem radicais livres que ajudam na eliminação de bactérias e são gradualmente substituídas por macrófagos (Church; Elsasser; Mather, 2019).

Os macrófagos começam a migrar para a ferida entre 48 e 96 horas após a lesão, desempenhando um papel crucial antes da chegada dos fibroblastos, que iniciam sua replicação. Eles são essenciais para concluir o desbridamento realizado pelos neutrófilos e sua principal função é a secreção de citocinas e fatores de crescimento. Além disso, eles ajudam na angiogênese, fibroplasia e na síntese de matriz extracelular, processos fundamentais para a transição para a fase proliferativa (Mantovani *et al.*, 2004).

Fase Proliferativa

A fase proliferativa é composta por quatro etapas principais: epitelização, angiogênese, formação de tecido de granulação e deposição de colágeno. Essa fase começa cerca do quarto dia após a lesão e dura aproximadamente até o final da segunda semana. A epitelização ocorre logo no início. Se a membrana basal estiver preservada, as células epiteliais migram para cima, restaurando as camadas normais da epiderme em três dias. Caso a membrana basal esteja danificada, as células epiteliais das bordas da ferida começam a proliferar para tentar restabelecer a barreira protetora (Brem; Tazzo, 2015).

A angiogênese é promovida pelo fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e é marcada pela migração de células endoteliais e a formação de capilares, essenciais para uma cicatrização eficaz (Tonnesen; Feng; Claudio, 2000).

No final da fase proliferativa, ocorre a formação de tecido de granulação. Os fibroblastos e as células endoteliais são as principais células dessa etapa. Os fibroblastos presentes nos tecidos adjacentes migram para a ferida, mas precisam ser ativados para deixarem seu estado de quiescência. O fator de crescimento mais significativo para a proliferação e ativação dos fibroblastos é o PDGF. Após isso, o TGF- β é liberado, estimulando os fibroblastos a produzirem colágeno tipo I e a se transformarem em miofibroblastos, que ajudam na contração da ferida (Gabriel *et al.*, 2016).

Diversos fatores de crescimento estão envolvidos no processo cicatricial, incluindo o PDGF, que induz proliferação celular, quimiotaxia e síntese de matriz; o fator epidérmico, que promove a epitelização; o fator transformador alfa, responsável pela angiogênese e

epitelização; o fator fibroblástico, que estimula a proliferação celular e angiogênese; e o fator transformador beta, que aumenta a síntese de matriz (Li; Braun; McBride, 2021).

Fase de Maturação ou Remodelamento

A principal característica dessa fase é a deposição de colágeno de forma organizada, tornando-a a mais relevante do ponto de vista clínico. O colágeno inicialmente produzido é mais fino do que o colágeno encontrado na pele saudável e está orientado paralelamente à superfície da pele. Com o passar do tempo, o colágeno inicial (tipo III) é reabsorvido e substituído por um colágeno mais espesso, que se organiza ao longo das linhas de tensão. Essas alterações resultam em um aumento da resistência à tração da ferida (Tonnesen; Feng; Claudio, 2000).

A reorganização da nova matriz é um aspecto crucial da cicatrização. Fibroblastos e leucócitos liberam collagenases, que facilitam a degradação da matriz antiga. A cicatrização é considerada bem-sucedida quando há um equilíbrio entre a síntese da nova matriz e a degradação da matriz antiga, sendo o sucesso garantido quando a deposição é superior (Brem; Tazzo, 2015). Mesmo após um ano, a ferida apresentará um colágeno menos organizado do que o encontrado na pele íntegra, e a resistência à tração nunca retorna a 100%, alcançando cerca de 80% após três meses (Gabriel *et al.*, 2016).

Outrossim, é preciso considerar a presença do biofilme resistente, um ecossistema microbiano complexo, que se forma no leito da lesão. O Consenso Internacional (2020), aponta que grande parte das feridas de difícil cicatrização contém biofilme que dificulta o processo de cura somando ao risco de infecção que pode ser potencializado por uma virulência microbiana substancial, resistência e complacência a antibióticos e/ou se as defesas do hospedeiro estiverem fragilizadas por condições crônicas como obesidade e diabetes (Murphy C, *et al.*, 2020).

Nesse sentido, o Consenso de 2020 apresenta o “Conceito de Higienização da Ferida” que consiste em uma abordagem estratégica contra o biofilme que pode ser aplicada em qualquer tipo de ferida. Compreendendo as etapas de limpeza (bordas e leito da lesão); desbridamento (remoção de corpos estranhos, tecido desvitalizado e biofilme); reconstrução dos bordos da ferida (descontaminação e remoção de tecido desvitalizado) e aplicação do penso da ferida (agente antimicrobianos e antibiofilme) (Murphy C, *et al.*, 2020).

2.4 Processo de Enfermagem no cuidado à pessoa com úlcera do pé relacionada ao DM 2

O processo de enfermagem é uma ferramenta composta por cinco etapas que devem ser desenvolvidas pelo enfermeiro para o cuidado sistemático e individualizado de pessoas

com lesões do pé relacionadas ao diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2). Essa abordagem permite uma avaliação abrangente e contínua das condições de saúde do paciente, possibilitando a identificação precoce de complicações e a implementação de intervenções baseadas em evidências. A avaliação inicial deve incluir dados sobre histórico médico, controle glicêmico, presença de comorbidades, uso de medicamentos e hábitos de vida, além de uma análise detalhada da lesão e do estado vascular e neurológico dos membros inferiores (NANDA, 2021).

No diagnóstico de enfermagem, é fundamental identificar os problemas de saúde relacionados à lesão do pé diabético, como risco de infecção, alteração da integridade da pele, dor e limitação funcional. Segundo Silva *et al.* (2020), a presença de neuropatia periférica e alterações microvasculares aumenta a vulnerabilidade desses pacientes, exigindo uma abordagem que contemple tanto o cuidado local da lesão quanto a prevenção de novos episódios. Esses diagnósticos embasam as etapas subsequentes do processo de enfermagem, direcionando a priorização de intervenções.

A etapa de planejamento no processo de enfermagem deve incluir metas específicas, mensuráveis e temporais para a cicatrização da lesão, controle da dor e prevenção de complicações. Além disso, deve-se considerar ações educativas para promover o autocuidado do paciente, como a importância do controle glicêmico, a inspeção diária dos pés e o uso adequado de calçados protetores. Um planejamento eficaz também requer a articulação com outros profissionais da saúde, garantindo um cuidado interdisciplinar (Garcia *et al.*, 2019).

Na etapa de implementação, as intervenções podem incluir a limpeza adequada da ferida com soluções não citotóxicas, o uso de curativos avançados para promover a cicatrização e prevenir infecções, além de medidas para alívio de pressão, como órteses ou imobilização do membro afetado. Estudos indicam que a utilização de curativos com características antimicrobianas, como os de prata, e terapias complementares, como o uso de pressão negativa, podem acelerar o processo de cicatrização (Moreira; Santos, 2021).

O acompanhamento regular e a reavaliação são etapas indispensáveis para monitorar a evolução do paciente e ajustar as intervenções conforme necessário. É importante avaliar a redução do tamanho da lesão, a presença de sinais de infecção e a melhoria no controle glicêmico. Além disso, a adesão às orientações fornecidas durante o planejamento deve ser reforçada em cada consulta de enfermagem, visando a manutenção dos avanços obtidos (NANDA, 2021).

A educação em saúde é uma das principais estratégias no cuidado a pessoas com lesões relacionadas ao DM2, sendo essencial para prevenir recidivas e complicações. Segundo

Costa e Almeida (2020), orientar o paciente sobre a importância do controle glicêmico, cuidados com os pés e hábitos de vida saudáveis têm impacto direto na redução de novas lesões e amputações. A abordagem educativa deve ser contínua e adaptada ao nível de compreensão do paciente, garantindo a efetividade do processo de aprendizado.

O papel da enfermagem na promoção da qualidade de vida desses pacientes também merece destaque. Intervenções que minimizem a dor, melhorem a mobilidade e fortaleçam a autoconfiança são fundamentais para a reintegração social e a adesão ao tratamento. Estudos reforçam que o apoio emocional oferecido pela enfermagem contribui significativamente para o enfrentamento da condição crônica, promovendo o bem-estar geral do paciente (Silva *et al.*, 2020).

Por fim, o processo de enfermagem no cuidado à pessoa com lesão do pé diabético é essencial para assegurar a integralidade do cuidado e a melhoria dos desfechos clínicos. A utilização dessa ferramenta estruturada permite a personalização das ações, a otimização dos recursos e o fortalecimento do papel da enfermagem na assistência a condições crônicas e complexas, como o DM2 (Moreira; Santos, 2021).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar as evidências científicas sobre o uso da *Aloe vera* no reparo tecidual de lesão do pé relacionada ao DM 2.

3.2 Objetivos específicos

- Revisar a literatura científica sobre as propriedades da *Aloe vera* e seus efeitos no reparo tecidual de lesões em pé diabético;
- Identificar ensaios clínicos que utilizaram *Aloe vera* em pessoas com pé diabético;
- Descrever os resultados dos estudos quanto ao reparo tecidual das lesões.

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de estudo

Trata-se de uma revisão integrativa (RI) de literatura. Conforme Mourão (2018), a RI proporciona uma compreensão e aproximação com o objeto de estudo por meio da análise de estudos de diferentes métodos, permitindo a síntese de seus resultados e significação da práxis do percurso sistemático, e do rigor metodológico. A pesquisa foi conduzida de acordo com as seis etapas recomendadas pelo *Revised Standards for Quality Improvement Reporting Excellence* (SQUIRE 2.0).

Inicialmente, a identificação do problema e sua justificativa são essenciais para contextualizar o tema, explicando a relevância clínica ou organizacional da intervenção e destacando lacunas na literatura. Em seguida, no planejamento, detalham-se as ações propostas, baseadas em teorias ou evidências que fundamentam a escolha da intervenção, garantindo que sejam estruturadas e direcionadas para solucionar o problema identificado.

A metodologia e a medição compõem a terceira etapa, onde são definidos os métodos de implementação e avaliação da intervenção, incluindo indicadores de qualidade, formas de coleta de dados e critérios de sucesso. Posteriormente, a implementação documenta como a intervenção foi aplicada na prática, relatando barreiras enfrentadas, soluções adotadas e adaptações necessárias.

Os resultados são então apresentados, englobando dados qualitativos e quantitativos, com foco nos efeitos observados sobre os indicadores, tanto os esperados quanto os imprevistos. Por fim, a discussão reflete sobre os achados, suas implicações práticas, limitações e generalização dos resultados, oferecendo insights para futuras pesquisas e melhorias. Esse modelo assegura clareza, transparência e rigor científico, promovendo a replicabilidade e a aplicação em contextos variados (Ogrinc *et al.*, 2015).

4.2 Estratégia de busca

Foram considerados artigos publicados nas seguintes bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (Medline via PubMed), *Web of Science* e Literatura Latino-Americana e do Caribe (LILACS).

Além disso, as referências dos artigos identificados foram pesquisadas para fontes adicionais de informação. As palavras-chave usadas foram *Aloe vera*, cicatrização de feridas,

úlceras de pé diabético, pé diabético. Cada busca foi realizada de forma independente por dois revisores, e possíveis divergências foram resolvidas em uma reunião de revisão conjunta, junto de um terceiro revisor.

Os idiomas selecionados foram inglês, português e espanhol. As buscas foram realizadas entre setembro e outubro de 2024, com a seleção dos termos de busca por meio dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH). As buscas nas respectivas bases de dados estão descritas de forma detalhada no Quadro 2.

Quadro 2 – Estratégias de buscas por meio de descritores e palavras-chave nas bases de dados, São Luís, MA, 2024.

BASE DE DADOS	EXPRESSÃO DE BUSCA
<i>MEDLINE/PubMed</i>	("injuries"[MeSH Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "wounds"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields] OR "wound s"[All Fields] OR "wounded"[All Fields] OR "wounding"[All Fields] OR "woundings"[All Fields] OR "wound"[All Fields]) AND ("injurie"[All Fields] OR "injured"[All Fields] OR "injuries"[MeSH Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields] OR "injurious"[All Fields] OR "injury s"[All Fields] OR "injuryed"[All Fields] OR "injurys"[All Fields] OR "injury"[All Fields])
<i>Web of Science</i>	((ALL=("Wounds and injuries" OR Wound OR Wounds)) AND ALL=(Aloe OR "Aloe vera")) AND ALL=("Wound Healing" OR Healing, Wound)
LILACS	"Wounds and injuries" OR "Ferimentos e Lesões" OR feridas OR Wounds [Palavras] and Aloe OR "aloe vera" [Palavras] and "Wounds Healing" OR Cicatrização [Palavras]
<i>Scielo</i>	1*) ferimentos AND lesões; 2*) “feridas” AND “cicatrização”; 3*) “pé diabético” AND “úlceras do pé” AND “Aloe vera” AND “babosa”; 4*) “Aloe vera” AND “feridas”; 5*) “babosa” AND “cicatrização” AND “reparo tecidual”; 6*) cicatrização

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3 Critérios de elegibilidade

Os critérios de inclusão foram ensaios clínicos, randomizados ou do tipo prospectivo, disponíveis na íntegra, publicados entre janeiro de 2014 até a data de busca dos artigos em 21 de outubro de 2024. Artigos duplicados ou que não abordavam claramente o papel de reparação cicatricial da mucilagem *in natura* da *Aloe vera* em lesões de pé diabético foram excluídos, além de artigos de acesso pago. O idioma não foi um critério de exclusão, portanto, todos os estudos relevantes foram considerados, independentemente da língua. No levantamento inicial, foram identificados 1531 estudos, que foram organizados com auxílio do *software Mendeley* para facilitar a seleção e leitura.

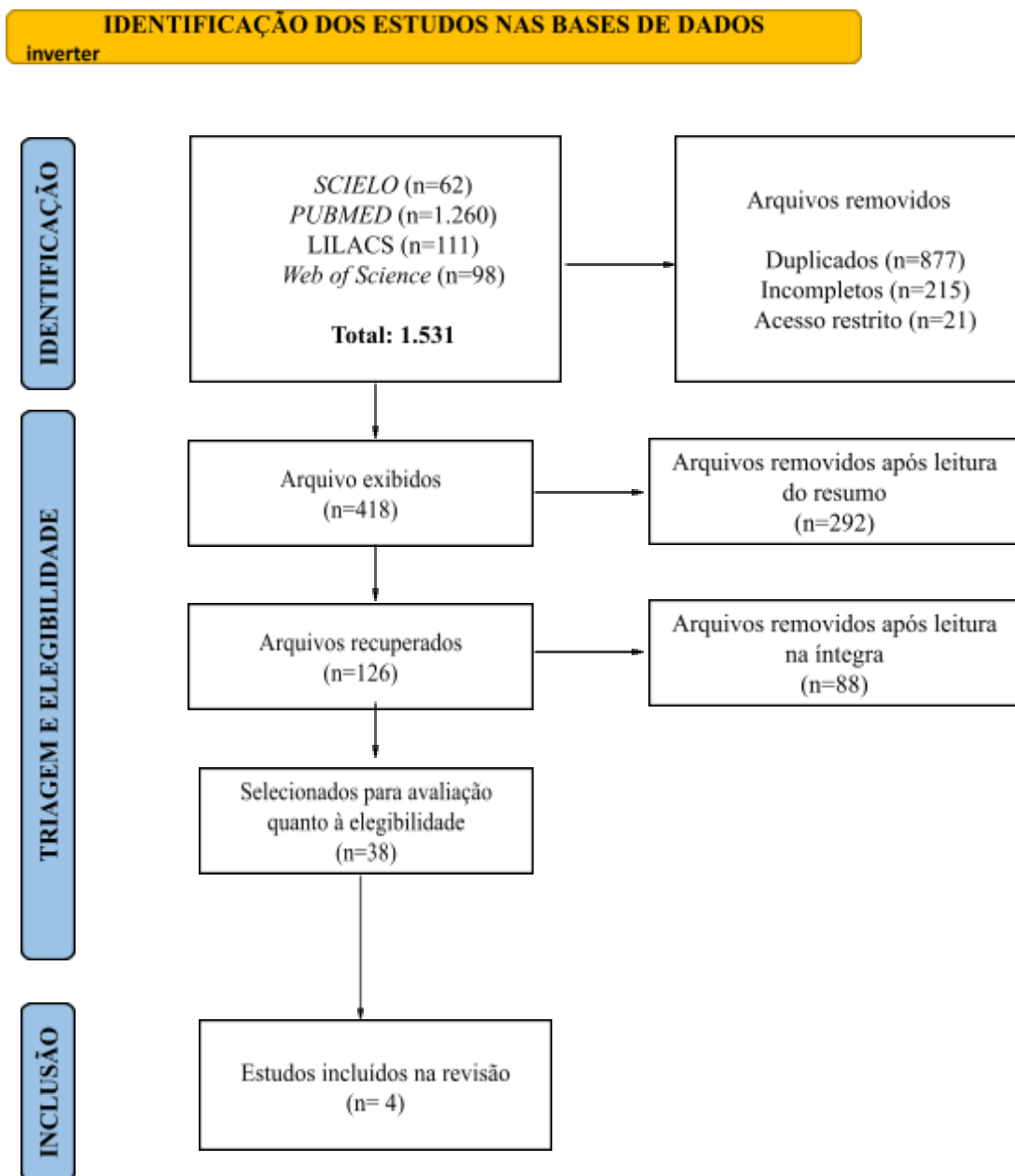
4.4 Extração e síntese dos dados

A triagem inicial foi realizada por dois revisores de forma independente, conforme os critérios da pré-seleção. Dessa forma, 1.113 estudos foram excluídos por não estarem disponíveis na íntegra, estarem duplicados ou com acesso restrito, restando 418 estudos. A leitura de títulos e resumos revelou que 292 não eram relevantes para o tema em questão. Os 126 artigos restantes foram lidos na íntegra, dos quais 88 não esclareciam o potencial cicatrizante de *Aloe vera* na lesão do pé em pessoas com DM2, resultando na seleção de 4 artigos para a revisão. O processo de identificação e seleção seguiu as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses* (PRISMA, 2020).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pesquisa bibliográfica

A busca inicial identificou 1.531 artigos nas bases de dados. Após triagem e seleção com base em critérios de elegibilidade, 4 estudos foram selecionados para potencial inclusão. O diagrama de fluxo PRISMA resume o processo de seleção de estudos e os motivos de não inclusão.



Fonte: Adaptado pelos autores, 2024.

Análise descritiva dos estudos incluídos

As principais características dos estudos incluídos estão resumidas no Quadro 3. A maioria dos estudos foi conduzida em países do Oriente Médio, sendo 3 no Irã e 1 na Tailândia.

Quadro 3 – Síntese dos estudos sobre cicatrização com *Aloe vera* utilizado por pessoas com DM 2, São Luís, MA, 2024.

ANO/AUTOR	LOCAL	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADOS	NÍVEL DE EVIDÊNCIA
2019/Najafian <i>et al.</i>	Irã	Avaliar a eficácia do gel de <i>Aloe vera</i> na cicatrização da lesão do pé diabético	Ensaio clínico randomizado duplo-cego	Houve diferença entre os grupos intervenção e controle, com redução da superfície da úlcera. Não houve diferença entre os grupos em termos de profundidade. Nenhum efeito colateral foi observado no grupo intervenção.	Moderado
2024/Irani <i>et al.</i>	Irã	Avaliar o impacto do gel de <i>Aloe vera</i> no processo de cicatrização de lesões do pé diabético	Ensaio clínico randomizado duplo-cego	Após três semanas, houve diferença no padrão de recuperação dos dois grupos. Os pacientes que tiveram gel de <i>Aloe vera</i> adicionado ao curativo mostraram diminuição nas pontuações médias do instrumento para avaliação de feridas <i>Bates-Jensen Wound Assessment Tool</i> (BWAT).	Alto
2015/Panahi <i>et al.</i>	Irã	Avaliar o efeito de um creme combinado de <i>Aloe vera</i> e óleo de oliva no processo de cicatrização de feridas crônicas	Ensaio randomizado, duplo-cego, controlado, de grupos paralelos	Após 30 dias, houve melhora no tamanho, profundidade e bordas da lesão; quantidade de tecido necrótico; quantidade de exsudato. A pontuação total de cicatrização da lesão mostrou melhora significativa com <i>Aloe vera</i> .	Alto
2021/Worasakwuti pong <i>et al.</i>	Tailândia	Desenvolver um curativo preparado a partir da mistura de fibroína de bicho-da-seda e extrato de gel de <i>Aloe vera</i> para uso no tratamento de úlceras do pé diabético	Estudo prospectivo	A análise mostrou redução de três úlceras; redução da área de 0,4-0,8 mm ² /dia; cicatrizadas entre 2-3 semanas. Duas outras úlceras apresentaram redução de área de 4 mm ² /dia; quase fechadas em quatro semanas. Não foi observada ocorrência de reações alérgicas.	Moderado

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A lesão no pé é uma das complicações mais comuns em pessoas com DM 2, afetando a qualidade de vida. A cicatrização dessas lesões pode ser prejudicada devido à diminuição do fluxo sanguíneo, neuropatia e outras condições associadas. Estudos sugerem que a resposta inflamatória crônica, característica do diabetes, impede uma regeneração celular eficiente, retardando o processo de cicatrização e aumentando o risco de infecções. Terapias alternativas, como o uso de *Aloe vera*, têm gerado interesse por suas propriedades

anti-inflamatórias e cicatrizantes (Gois *et al.*, 2021; Vieira; De Araújo, 2018; Oliveira *et al.*, 2014).

Também conhecida como babosa, é uma planta comumente utilizada na medicina tradicional devido às suas várias propriedades terapêuticas. Seu gel contém compostos bioativos como antraquinonas, polissacarídeos e ácidos graxos, que possuem efeitos comprovados no processo de cicatrização de feridas. Estudos laboratoriais indicam que esses compostos podem acelerar a regeneração celular, reduzir a inflamação e melhorar a qualidade do tecido formado, fatores essenciais na cicatrização de lesões, especialmente em pacientes com diabetes tipo 2, onde esses processos são prejudicados (Choi; Chung, 2003; Chelu *et al.*, 2023; Massoud *et al.*, 2022).

Além disso, *Aloe vera* tem propriedades antimicrobianas que ajudam a prevenir infecções, um risco significativo em lesões diabéticas. Estudos clínicos indicam que o gel de *Aloe vera* pode inibir o crescimento de patógenos comuns em feridas, como *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Isso é particularmente relevante no contexto do DM 2, onde a hiperglicemia pode favorecer a proliferação bacteriana, dificultando ainda mais o processo cicatricial. O efeito antimicrobiano contribui não apenas para acelerar a regeneração da pele, mas também para prevenir complicações infecciosas (Massoud *et al.*, 2023; Hashemi *et al.*, 2015; Heggers *et al.*, 1996).

Os resultados apresentados no Quadro 3 evidenciam que o uso de *Aloe vera* é uma estratégia promissora no tratamento de úlceras do pé diabético, particularmente devido às suas propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas e regenerativas. No estudo de Irani *et al.* (2024), observou-se uma melhora significativa na avaliação das feridas por meio da ferramenta BWAT, indicando que o gel pode influenciar positivamente a qualidade do tecido formado e a redução de exsudato. De maneira similar, Najafian *et al.* (2019) relataram uma redução considerável na superfície das lesões sem efeitos colaterais, reforçando a segurança do uso tópico da planta.

O estudo de Panahi *et al.* (2015) destacou a eficácia de uma formulação combinada de *Aloe vera* e óleo de oliva, indicando que combinações específicas podem potencializar seus benefícios. Essa abordagem combinada parece ser particularmente útil em lesões mais complexas, onde o uso isolado do gel pode não ser suficiente. Worasakwutipong *et al.* (2021) exploraram a aplicação de um curativo à base de fibroína de bicho-da-seda e extrato de *Aloe vera*, com resultados positivos na redução da área e na cicatrização das lesões, sugerindo a possibilidade de inovação tecnológica na integração da *Aloe vera* a materiais biomédicos.

Ressalta-se que as limitações desses estudos devem ser consideradas, pelo tamanho das amostras, comprometendo a importância da robustez estatística e a extrapolação dos dados para populações maiores. O curto período de acompanhamento em alguns ensaios impede a avaliação de possíveis efeitos a longo prazo e a sustentabilidade dos resultados obtidos. A variabilidade nos métodos de extração, formulações e concentrações de *Aloe vera* utilizadas nos estudos também apresenta um desafio para a padronização e a replicabilidade dos achados.

Considera-se que em muitos casos, a cicatrização de lesões diabéticas é influenciada por fatores sistêmicos, como o controle glicêmico, e locais, como infecções e pressão na área afetada. O uso de *Aloe vera* deve ser entendido como uma terapia complementar, e não como substituta das estratégias padrão, que incluem controle rigoroso da glicemia, curativos especializados e, quando necessário, uso de antibióticos. Estudos futuros poderiam avaliar a interação entre *Aloe vera* e outros tratamentos para determinar a melhor abordagem combinada.

O baixo custo e a ampla disponibilidade de *Aloe vera* tornam essa planta uma opção atraente, especialmente em contextos de recursos limitados. Em países em desenvolvimento, onde o acesso a tratamentos de alto custo pode ser restrito, o uso de *Aloe vera* pode contribuir para reduzir complicações e melhorar a qualidade de vida de pacientes com diabetes. Contudo, para garantir seu uso eficaz e seguro, é fundamental que os profissionais de saúde orientem os pacientes sobre as melhores práticas e integrem essa estratégia a protocolos baseados em evidências. A aplicação adequada deve ser personalizada, considerando-se a gravidade das lesões, o estado geral do paciente e o estágio do processo de cicatrização (Idrus; Rehman; Zulfakar, 2023).

Algumas pesquisas, como as de Dat *et al.* (2012), Chithra *et al.* (1998) e Mendonça *et al.* (2009), apontam que o uso de *Aloe vera* isoladamente pode não ser suficiente para tratar lesões complexas em pacientes diabéticos, que frequentemente apresentam comorbidades e complicações associadas. Nesses casos, pode ser mais eficaz quando combinada com tratamentos convencionais, como o uso de curativos especiais ou medicamentos anti-inflamatórios. Ensaios clínicos combinados e estudos comparativos entre o uso isolado e combinado da *Aloe vera* são essenciais para avaliar a melhor abordagem terapêutica.

Por fim, o uso de *Aloe vera* no tratamento de lesões diabéticas representa uma abordagem promissora, uma tecnologia eficiente e acessível às populações com baixa cobertura dos serviços de saúde. A individualização do tratamento, levando em conta as singularidades dos pacientes, incluindo a educação em saúde, o controle glicêmico e o estágio

da lesão, é crucial para maximizar os resultados. Com base nos estudos mencionados neste trabalho, pode-se concluir que a *Aloe vera* tem um potencial significativo como adjuvante no tratamento de lesões diabéticas quando associado a um planejamento integral e multidisciplinar.

Destaca-se que nos estudos o uso de *Aloe vera* foi bem aceito, sem efeitos adversos significativos, e os pacientes relataram melhorias consideráveis ou até a completa cicatrização das lesões na pele.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura disponível recomenda a *Aloe vera* pelas suas propriedades terapêuticas para a cicatrização de lesões em humanos. Embora algumas revisões sistemáticas tenham identificado viés em ensaios clínicos, dificultando a confirmação da eficácia da *Aloe vera* na cicatrização de lesões agudas e de difícil cicatrização, outros estudos clínicos indicam que a mucilagem tem a sua composição química associada à recuperação dos tecidos lesados.

A aceitação popular do uso da *Aloe vera* como terapia tradicional ao longo dos séculos é apoiada por evidências científicas que confirmam sua eficácia no reparo tecidual.

Além disso, no campo de atuação da Enfermagem, o enfermeiro possui atuação significativa na assistência às pessoas com DM, pois apresenta competências e habilidades direcionadas ao cuidado e à promoção da saúde. Desse modo, a efetividade do rastreamento do pé diabético, por parte desse profissional, é crucial para melhorar o gerenciamento do cuidado e reduzir a ocorrência de complicações.

As limitações do estudo referem-se à heterogeneidade dos estudos incluídos, quanto aos métodos de aplicação, concentrações do extrato de *Aloe vera*, protocolos de avaliação de eficácia, período de acompanhamento e tamanho das amostras e ausência de padronização nos desfechos analisados podem dificultar a comparação direta e a generalização dos resultados.

A elaboração desta revisão pode apresentar implicações diretas para a prática de Enfermagem como integrante da equipe de saúde e o papel estratégico do enfermeiro no cuidado integral das pessoas e no tratamento de feridas, sendo responsável também por orientar os pacientes e seus familiares quanto ao uso correto de fitoterápicos e plantas medicinais, e os recursos disponíveis na comunidade frequentemente utilizados para cicatrização de lesões. Considera-se importante valorizar e integrar o saber popular com as evidências científicas, como a *Aloe vera* é amplamente utilizada como cicatrizante.

REFERÊNCIAS

- BAHIA, L. **Impacto econômico do pé diabético no Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2023.
- BASHIR, A. et al. Comparative study of antimicrobial activities of Aloe vera extracts and antibiotics against isolates from skin infections. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 19, p. 3835–3840, 2019.
- BAYAT, A. *et al.* The effects of Aloe vera gel on the healing of foot ulcers in diabetic patients: A randomized double-blind clinical trial. **Journal of Diabetes and Metabolic Disorders**, v. 17, n. 2, p. 213-220, 2018.
- BOUDREAU, M. D.; BELAND, F. A. An evaluation of the biological and toxicological properties of Aloe vera. **Journal of Environmental Science and Health**, v. 24, n. 4, p. 103-108, 2006.
- BREM, H.; TAZZO, R. Cellular and molecular basis of wound healing. **American Journal of Surgery**, v. 220, n. 4, p. 53-63, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Tabela de Procedimentos SUS – 2014**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.
- BROUGHTON 2ND, G.; JANIS, J. E.; ATTINGER, C. E. Wound healing: an overview. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 117, n. 7 Suppl:1e-S-32e-S, 2006.
- CHELU, M., MUSUC, A. M., POPA, M., MORENO, J. C. Hidrogéis à base de *Aloe vera* para cicatrização de feridas: propriedades e efeitos terapêuticos. **Gels**, v. 9, n. 539, p. 1-30, 2023.
- CHITHRA. P. *et al.* Influence of aloe vera on the healing of dermal wounds in diabetic rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 59, n. 3, p. 195–201, 1998.
- CHINI, L.T. *et al.* O uso do *Aloe vera sp.* (babosa) em feridas agudas e crônicas: revisão integrativa. **Aquichan**, v. 17, n. 1, p. 7-17, 2017.
- CHOI, S.; CHUNG, M.-H. A review on the relationship between aloe vera components and their biologic effects. **Seminars in Integrative Medicine**, v. 1, n. 1, p. 53–62, 2003.
- CHURCH, D.; ELSASSER, H.; MATHER, C. Neutrophils in wound healing: modulation by extracellular matrix components. **Journal of Pathology**, v. 16, n. 12, p. 567-577, 2019.
- COSTA, A. S.; ALMEIDA, R. C. Educação em saúde como estratégia para prevenção de úlceras no pé diabético. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 4, p. 801-809, 2020.
- DAT, A. D. *et al.* Aloe vera for treating acute and chronic wounds. **Cochrane Library**, v. 2012, n. 2, 2012.
- ESHGHI, F. *et al.* Aloe vera gel and wound healing in diabetic foot ulcer: A randomized controlled trial. **International Wound Journal**, v. 16, n. 1, p. 75-83, 2019.

FARIAS, C. F. A. Estudo da eficácia da Aloe vera como crioprotetor vegetal na criopreservação de espermatozoide caprino. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, João Pessoa, 2020.

FATHY, M. M.; MAHDY, A. Effects of Aloe vera gel on the healing of diabetic foot ulcers: A clinical trial. **Diabetic Foot & Ankle**, v. 8, n. 1, 2017.

FERREIRA, R. C. Pé diabético. Parte 1: Úlceras e Infecções. **Revista Brasileira de Ortopedia**, 55, n. 44, p. 389–396, 2020.

FIGUEREDO, C. A. de.; GURGEL, I. G. D.; JUNIOR, G. D. G. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos: construção, perspectivas e desafios. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 24, n. 2, p. 381-400, 2014.

FREITAS, V. S.; RODRIGUES, R. A. F.; GASPI, F. O. G. Propriedades farmacológicas da Aloe vera (L.) Burm. f. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 2, p. 299–307, abr. 2014.

GABRIEL, A.; LEONARD, S.; NICHOLS, W. Matrix remodeling and its role in wound healing. **Clinical Dermatology**, v. 24, n. 7, p. 234-243, 2016.

GARCIA, M. M. et al. Planejamento interdisciplinar no cuidado ao paciente com pé diabético. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 32, n. 3, p. 412-418, 2019.

GOIS, T. da S. *et al.* Fisiopatologia da cicatrização em pacientes portadores de diabetes mellitus. **Brazilian Journal of Health Review**, v.4, n.4, p. 14438-14452, 2021.

GOUDARZI, M. et al. *Aloe vera* Gel: Effective Therapeutic Agent against Multidrug-Resistant *Pseudomonas aeruginosa* Isolates Recovered from Burn Wound Infections. **Chemotherapy Research and Practice**, v. 2015, p. 1–5, 2015.

GUPTA, A.; KAUR, R.; SINGH, R. The effect of Aloe vera on wound healing in diabetic rats: A systematic review. **Journal of Diabetic Research**, 1-12, 2015.

HARRIS, R. C.; JONES, G. S. The use of Aloe vera in diabetic wound care: A systematic review of clinical studies. **Journal of Wound Care**, v. 26, n. 10, p. 587-594, 2017.

HASHEMI, S. A. et al. The Review on Properties of Aloe Vera in Healing of Cutaneous Wounds. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 1–6, 2015.

HEGGERS, J. P. *et al.* Beneficial Effect of *Aloe* on Wound Healing in an Excisional Wound Model. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 2, n. 2, p. 271–277, 1996.

HES, M. et al. *Aloe vera* (L.) Webb.: Natural Sources of Antioxidants – A Review. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 74, n. 3, p. 255–265, 2019.

HOETH, T.; WAGNER, M.; ZHANG, X. Role of neutrophils in acute inflammation and wound repair. **Journal of Inflammation Research**, v. 10, n. 3, p. 145-152, 2017.

IDF. International Diabetes Federation. **Diabetes Atlas**. 7th ed. Brussels: International Diabetes Federation, 2015.

IDRUS, A. N. A.; REHMAN, K.; ZULFAKAR, M. H. A Systematic Review of the Clinical Effectiveness of Aloe vera for the Prevention and Treatment of Chronic Wounds. **Sains Malaysiana**, v. 52, n. 6, p. 1785-1794, 2023.

IRANI, P. S. et al. The Effect of Aloe vera on the Healing of Diabetic Foot Ulcer: A Randomized, Double-blind Clinical Trial. **Current Drug Discovery Technologies**, v. 21, n. 3, p. 56-63, 2024.

JAHROMI, M. A. *et al.* Evaluation of Aloe vera extract in healing diabetic foot ulcer: A clinical trial. **Journal of Diabetes Research**, v. 2020, p. 1-8, 2020.

KIM, S-T. *et al.* The absence of genotoxicity of Aloe vera beverages: A review of the literature. **Food Chemical Toxicology**, v. 174, 2023.

KHORASANI, G. *et al.* Efficacy and safety of Aloe vera gel for the treatment of chronic wounds in patients with diabetes mellitus: A randomized controlled trial. **Diabetes Therapy**, v. 9, n. 4, p. 1317-1327, 2018.

KUMAR, R. *et al.* Therapeutic potential of Aloe vera-A miracle gift of nature. **Phytomedicine**, v. 60, n. 152996, 2019.

LEMOS, M. C. R. *et al.* Custos do tratamento de feridas no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, n. 7, p. 1-8, 2018.

LEVIN, M. E.; TAN, J. K. Topical treatments in wound healing: Aloe vera and its impact on diabetic foot ulcers. **Diabetes Care**, v. 33, n. 9, p. 2348-2354, 2010.

LI, W.; BRAUN, T.; MCBRIDE, C. Phases of wound healing and their impact on clinical outcomes. **Wound Repair and Regeneration**, v. 29, n. 5, p. 1-12, 2021.

LIU, Y. *et al.* Global burden of diabetic foot ulcers: trends and outcomes. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 8, n. 10, p. 845-854, 2020.

LIU, Y. *et al.* Cost analysis of diabetic foot ulcer treatment. **The American Journal of Surgery**, v. 223, n. 5, p. 927-934, 2022.

LOPES, V. dos S. et al. Revisão integrativa: avaliação da atividade cicatrizante da Aloe vera (L.) Burm. F., comparada à sulfadiazina de prata, na cicatrização de feridas. **Revista Brasileira de Revisão de Saúde**, v. 3, p. 13076–13086, 2023.

LUCIO, F. D.; PAULA, C. F. B. Fotobiomodulação no processo cicatricial de lesões - estudo de caso. **Revista Cuidarte Enfermagem**, v. 14, n. 1, p. 111-114, 2020.

MANTOVANI, A.; ALLAVENA, P.; SICA, A. Macrophages as central regulators of inflammation and resolution. **Nature Reviews Immunology**, v. 4, n. 5, p. 315-326, 2004.

MASSOUD, D. *et al.* Aloe vera and wound healing: a brief review. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 58, 2022.

MEDEIROS, S. V. *et al.* Utilização da Aloe Vera no reparo tecidual de feridas cirúrgicas odontológicas: uma revisão sistemática de literatura. **HU Revista**, v. 48, p. 1–9, 2022.

MENDONÇA, F. A. S. *et al.* Effects of the application of Aloe vera (L.) and microcurrent on the healing of wounds surgically induced in Wistar rats. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 150–155, 2009.

MONTEIRO, D. S. *et al.* Incidence of skin injuries, risk and clinical characteristics of critical patients. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 30, n. :e20200125, p. 1-15, 2021.

MOREIRA, C. S.; SANTOS, J. A. Curativos avançados e terapias adjuvantes no tratamento de úlceras diabéticas. **Revista de Enfermagem Avançada**, v. 8, n. 2, p. 205-216, 2021.

MURPHY, C.; ATKIN, L.; SWANSON, T.; TACHI, M.; TAN, Y. K.; VEGA DE CENIGA, M.; WEIR, D.; WOLCOTT, R. International consensus document. Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene. **Journals of Wound Care**, v. 29, supl. 3b, p. S1–S28, 2020.

MURPHY, C.; ATKIN, L.; VEGA DE CENIGA, M.; WEIR, D.; SWANSON, T. Documento de consenso internacional. Incorporando a higiene de feridas em uma estratégia proativa de cicatrização de feridas. **Jornal de Cuidados com Feridas**, v. 31, p. S1–S24, 2022.

NANDA International. **NANDA-I Nursing Diagnoses: Definitions and Classification, 2021-2023**. 12th ed. New York: Thieme, 2021.

NAJAFIAN, Y. *et al.* Efficacy of Aloe vera/ Plantago Major Gel in Diabetic Foot Ulcer: A Randomized Double-Blind Clinical Trial. **Current Drug Discovery Technologies**, v. 16, n. 2, p. 223-231, 2019.

OLIVEIRA, A. F. *et al.* Estimativa do custo de tratar o pé diabético, como prevenir e economizar recursos. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.19, n. 6, 2014.

OGRINC, G. *et al.* SQUIRE 2.0 (*Standards for Quality Improvement Reporting Excellence*): revised publication guidelines from a detailed consensus process. **BMJ Quality & Safety**, v. 25, n. 12, p. 986–992, 2015.

PIAIA, L. *et al.* Incorporation of Aloe vera extract in bacterial nanocellulose membranes. **Polímeros**, v. 32, n. 1, p. e2022002, 2022.

PANAHI, E. *et al.* Comparative trial of Aloe vera/olive oil combination cream versus phenytoin cream in the treatment of chronic wounds. **Journal of Wound Care**, v. 24, n. 10, p. 459-465, 2015.

RADHA, MH; LAXMIPRIYA, NP **Avaliação das propriedades biológicas e eficácia clínica da Aloe vera: uma revisão sistemática**. *Revista de Medicina Tradicional e Complementar* , v. 5, p. 21-26, 2015.

RAHMAN, M. *et al.* Potential wound healing applications of Aloe vera and its mechanisms: A review. **Biomedical Pharmacotherapy**, v. 130, p. 1-9, 2020.

RODRÍGUEZ-GONZALES, V. M. *et al.* Effects of pasteurization on bioactive polysaccharide acemannan and cell wall polymers from **Aloe barbadensis** Miller. **Carbohydrate Polymers**, v. 86, n. 4, p. 1675-1683, 2011.

SACCO, I.C.N *et al.* Diagnóstico e prevenção de úlceras no pé diabetico. **Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2022.

SÁNCHEZ, M.; GONZÁLEZ-BURGOS, E.; IGLESIAS, I.; GÓMEZ-SERRANILLOS, M. P. Atualização Farmacológica Propriedades da Aloe Vera e seus Principais Constituintes Ativos. **Moléculas**, v. 25, n. 6, p. 1324, 2020.

SCHMIDT, J. M.; GREENSPOON, J. S. Aloe vera dermal wound gel is associated with a delay in wound healing. **Obstetrics & Gynecology**, v. 78, n. 1, p. 115-117, 1991.

SILVA, R. M. *et al.* Avaliação e manejo do pé diabético: um guia para a prática clínica. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, v. 14, n. 5, p. 1135-1143, 2020.

SINGER, A. J.; CLARK, R. A. Cutaneous wound healing. **The New England Journal of Medicine**, v. 341, n. 10, p. 738-746, 1999.

SURJUSHE, A.; VASANI, R.; SAPLE, D. G. Aloe vera: A short review. **Indian Journal of Dermatology**, v. 53, n. 4, p. 163-167, 2008.

TEPLICKI, E. *et al.* The effects of Aloe vera on wound healing in cell proliferation, migration, and viability. **Wounds**, 2018.

TONNESEN, M. G.; FENG, X.; CLAUDIO, R. Biological responses to wound healing: angiogenesis and matrix remodeling. **Wound Repair and Regeneration**, v. 8, n. 6, p. 45-56, 2000.

TORNERO-MARTÍNEZ, A. *et al.* In vitro fermentation of polysaccharides from **Aloe vera** and the evaluation of antioxidant activity and production of short chain fatty acids. **Molecules**, v. 24, n. 19, p. 3605, 2019.

VIEIRA, C. P. B.; DE ARAÚJO, T. M. E. Prevalence and factors associated with chronic wounds in older adults in primary care. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 52, n. 0, 2018.

WORASAKWUTIPHONG, S. *et al.* Evaluation of the safety and healing potential of a fibroin-aloe gel film for the treatment of diabetic foot ulcers. **Journal of Wound Care**, v. 30, n. 12, p. 1020-1028, 2021.

ZAFRA-RAMÍRES, J. **Aplicabilidade da aloe vera em feridas, queimaduras e úlceras: revisão bibliográfica**. UJAEN, 2016.

ZOHRI, A. A. The role of Aloe vera in wound healing and its potential in diabetes-related ulcer management. **International Journal of Diabetes and Clinical Research**, v. 24, n. 6, p. 433-439, 2006.