

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS A. C. SIMÕES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
FARMÁCIA

SAVYO NUNES DE OLIVEIRA

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE AS PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DA
Aloe vera FRENTE À CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS

MACEIÓ

2023

SAVYO NUNES DE OLIVEIRA

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE AS PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DA
Aloe vera FRENTE À CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharelado em Farmácia.

Orientador: Prof. Dr. Irinaldo Diniz Basilio Júnior

MACEIÓ

2023

Catlogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 206

O481 Oliveira, Savyo Nunes de.

Levantamento bibliográfico sobre as propriedades biológicas da *Aloe vera* frente à cicatrização de feridas / Savyo Nunes de Oliveira. – 2023.
46f. : il. color.

Orientador: Irinaldo Diniz Basilio Júnior.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Farmácia) –
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Farmacêuticas.
Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 41-46.

1. *Aloe vera*. 2. Cicatrização de feridas. 3. Antioxidantes. 4. Anti-inflamatórios. 5. Laxantes. I. Título.

CDU: 582.572.224 : 616-003.9

SAVYO NUNES DE OLIVEIRA

**LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE AS PROPRIEDADES BIOLÓGICAS
DA *Aloe vera* FRENTE À CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS**

Revisão de literatura apresentada como
requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Farmácia da Universidade
Federal de Alagoas - UFAL, Campus de A.C.
Simões

Data de Aprovação: 25/08/2023

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 IRINALDO DINIZ BASILIO JUNIOR
Data: 30/08/2023 20:09:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Irinaldo Diniz Basíli Júnior
Instituto de Ciências Farmacêuticas-UFAL
Orientador

Documento assinado digitalmente
 VALDEMIR DA COSTA SILVA
Data: 26/08/2023 09:40:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Valdemir da Costa Silva
Estácio/FAL
Examinador

Documento assinado digitalmente
 LAISA CAROLINA GOMES DE BULHOES
Data: 26/08/2023 11:45:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Msc. Laisa Carolina Gomes de Bulhões
Instituto de Química e Biotecnologia - UFAL
Examinadora

Dedico este trabalho aos meus pais, minha
namorada, aos meus avós e todos aqueles que
tiveram passagem nessa etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Toda batalha é fruto de um querer vencer, de almejar uma vida melhor para si e seus semelhantes e de acreditar que Deus é o único responsável pelos acontecimentos e pela realização dos nossos sonhos.

De toda a minha admiração e agradecimento aos meus pais, por serem essas pessoas especiais, por acreditarem nos meus sonhos e nos dos meus irmãos, por nos ajudarem financeiramente e emocionalmente nas batalhas da vida.

Agradeço a minha querida avó Maria do Carmo por me receber todas às vezes em sua casa com um "Eita neguinho, chegou de Maceió?", com um imenso sorriso no rosto e por me ajudar nos momentos de dificuldades também vividos.

A minha namorada, a quem tenho uma grande admiração pela pessoa que é, sempre bondosa, conselheira, amiga e que sempre está ao meu lado nos momentos bons e ruins.

Agradeço a todos os professores pelo qual tive a oportunidade de conhecer, pelos ensinamentos passados, pois sei que indiretamente e diretamente eles estavam tentando nos preparar para a vida pós-faculdade.

Agradeço a instituição UFAL por todo suporte, por acreditar em cada aluno e por ser um instrumento de mudanças de vidas.

Agradeço ao meu amigo Valdemir por acreditar e abraçar a ideia de me ajudar na realização desse trabalho e de tantos outros trabalhos já concretizados.

Agradeço ao Professor Irinaldo pelas oportunidades a mim entregues e a todo o pessoal que faz parte do Labtcom.

RESUMO

A *Aloe vera*, também chamada de babosa, tem uma ampla utilidade seja no tratamento de feridas, na ação anti-inflamatória, laxativa, reparadora da pele. Nesse aspecto, o objetivo geral do trabalho foi o levantamento bibliográfico sobre as propriedades biológicas da *Aloe vera* frente à cicatrização de feridas e dessa forma elaborou-se o objetivo específico que foi a atividade desempenhada pela Aloína quanto às atividades antioxidantes, anti-inflamatória, laxante e reparadora da pele. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho foi a de revisão integrativa da literatura com foco nas propriedades desempenhadas pela *Aloe vera*, mas também no papel da aloína como metabólito secundário. O trabalho foi desenvolvido baseado na pesquisa do tipo exploratória bibliográfica, nas bases de pesquisa: Scientific Electronic Library Online (Scielo), Google Acadêmico, National Library of Medicine (NIH-PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), essa busca foi feita no período de abril a junho de 2023. A pesquisa é o resultado da seleção de 47 artigos publicados entre os anos de 2006 à 2023. A *Aloe vera*, em todos os estudos analisados se mostrou como uma ótima ferramenta fitoterápica na cicatrização de feridas, como também em atividades antioxidante, anti-inflamatória, reparadora da pele e laxante. Em grande parte dos escritos sobre o gênero *Aloe* relataram que seu potencial terapêutico faz referência as substâncias presentes nas folhas da planta e que trás para a pesquisa a importância de seus componentes. Logo, através dos apanhados utilizados na construção desse trabalho foi verificada a propriedade cicatrizante da *Aloe vera* e as propriedades antioxidante, anti-inflamatória, laxante e reparadora da pele exercida pela aloína.

Palavras-chave: *Aloe*, cicatrização de feridas, antioxidantes, laxantes, toxicidade.

ABSTRACT

Aloe vera, also known as babosa, is widely used in the treatment of wounds, anti-inflammatory, laxative and skin repairing actions. In this aspect, the general objective of the work was the bibliographical survey on the biological properties of *Aloe vera* in relation to the healing of wounds and, in this way, the specific objective was elaborated, which was the activity carried out by Aloin in terms of antioxidant, anti-inflammatory, laxative activities and skin repair. The methodology used for the development of the work was an integrative literature review focusing on the functions performed by *Aloe vera*, but also on the role of aloin as a secondary metabolite. The study was developed based on bibliographic exploratory research, in the research bases: Scientific Electronic Library Online (Scielo), Google Scholar, National Library of Medicine (NIH-PubMed), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences(LILACS), this search was carried out from April to June 2023. *Aloe vera*, in all the studies analyzed, proved to be a great herbal tool in wound healing, as well as in antioxidant, anti-inflammatory, skin repair and laxative activities. In most of the writings about the genus *Aloe* reported that its therapeutic potential refers to the substances present in the leaves of the plant and that it brings to the research the importance of its components. Therefore, through the catches used in the construction of this work was verified the healing property of *Aloe vera* and the antioxidant, anti-inflammatory, laxative and restorative properties of the skin exerted by aloin.

Keywords: Aloe, skin, wound healing, antioxidants, laxatives, toxicity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Divisão da Pele	15
Figura 2- Planta <i>Aloe vera</i>	20
Figura 3- Estrutura química Aloína A e Aloína B	23

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Classificação taxonômica <i>A. vera</i>	20
Quadro 2 -Resumo dos componentes bioativos contidos na <i>Aloe vera</i>	21
Quadro 3 - Fatores de crescimento que atuam na reparação tecidual	27
Quadro 4 - Seleção de Artigos	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TNF- α	Fator de necrose tumoral alfa
TGF- α	Fator de crescimento de transformação alfa
TGF- β	Fator de crescimento de transformação beta
PDGF	Fator de crescimento derivado das plaquetas
VEGF	Fator de crescimento derivado do endotélio vascular
IL-1	Interleucina -1
IL-6	Interleucina -6
LPS	Lipopolissacarídeos
ON	Óxido nítrico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVO GERAL.....	12
2.1	Objetivo Específico	12
3	Metodologia.....	13
3.1	Referencial Teórico	14
3.1.1	Pele	14
3.1.1.1	Cicatrização	15
3.1.1.2	Homeostasia	16
3.1.1.3	Inflamatória	17
3.1.1.4	Proliferativa	17
3.1.1.5	Remodelamento.....	17
3.2	Aloe vera	18
3.2.1	Descrição Botânica.....	19
3.2.2	Componentes Bioativos.....	20
3.2.3	Aloína	22
3.2.4	Propriedades Biológicas do gênero <i>Aloe</i>	24
3.3	Propriedades Biológicas da Aloína	25
3.3.1	Ação Anti-inflamatória.....	25
3.3.2	Ação Antioxidante.....	25
3.3.3	Atividade Laxante	26
3.3.4	Atividade Reparadora da Pele	27
3.4	Toxicidade	28
4	Resultados e Discussão	29
5	Conclusão	40
	REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

De forma instintiva o ser humano vem utilizando a natureza para extrair substâncias que tenham finalidades terapêutica, profilática e paliativa. A fauna e a flora mundial apresentam uma diversidade de produtos naturais com potencial inesgotável de substâncias biológicas que podem auxiliar na cura ou melhora do quadro global da saúde. Em especial, a flora tem um importante papel na elaboração de produtos de potencial biológico, como é o caso do gênero *Aloe*, que apresenta uma ampla gama de efeitos farmacológicos (YANG et al., 2022).

Em virtude de uma vida desregrada e complexa no sentido de grandes preocupações com o cotidiano as Práticas Integrativas e Complementares (PIC) vêm como a forma natural de solucionar problemas empregando técnicas tradicionais passadas de gerações e regulamentadas pelo Ministério da Saúde e que são integradas ao Sistema Único de Saúde (SUS) para prevenção das enfermidades e ou tratar paliativamente doenças crônicas (BRAVIM; LIRA; FREITAS, 2015).

Os componentes naturais existentes em plantas apresentam atividades biológicas em virtude da afinidade por enzimas ou receptores semelhantes que desempenham seu papel ao passo que se ligem aos substratos presentes através dos processos fisiológicos. E nesse segmento os produtos derivados do metabolismo das plantas podem se comportar como agonistas ou antagonistas dos vários sistemas presentes nos organismos e que proporcionam a homeostase (PAWŁOWICZ et al., 2022).

Nesse sentido, o gênero *Aloe* representa uma importante fonte de interesse para a comunidade científica, pois demonstra características peculiares referentes aos diversos compostos presentes em sua composição e que demonstrando as seguintes atividades: laxantes, cicatrizantes, anti-inflamatórias e reparadoras da pele. Ademais, a *Aloe vera* apresenta em sua composição uma gama de substâncias como vitaminas, enzimas, minerais, açúcares, antraquinonas, hormônios e outras mais de interesse científico (Z et al., 2020).

Diante de tantos benefícios produzidos pela *Aloe vera*, um de seus componentes despertou o desenvolvimento desse trabalho, por possuir diversas propriedades farmacológicas, a aloína. Nesse sentido, a aloína é um importante componente bioativo classificado como glicosídeo antraquinônico a qual faz parte da cadeia de componentes presentes do gênero *Aloe*, onde, agrega a planta diversas propriedades farmacológicas como anti-inflamatória, antioxidante, protetora da pele entre outras propriedades (YANG et al., 2022). É um componente que está presente em quantidades importantes nas folhas da planta e pode variar de espécie para espécie com uma forte influência dos fatores abióticos de cada

região cultivada.

Logo, a aloína vem como um divisor nas pesquisas diante das atividades descobertas e aflora um interesse sobre seu aspecto no tocante as suas propriedades já mencionadas e as que ainda venham a ser descritas em futuras pesquisas, e dessa forma é de suma importância trazê-la para essa pesquisa.

2 OBJETIVO GERAL

Realizar um levantamento bibliográfico sobre as propriedades biológicas da *Aloe vera* frente à cicatrização de feridas.

2.1 Objetivo Específico

Atividade desempenhada pela Aloína quanto às atividades antioxidantes, anti-inflamatória, laxante e reparadora da pele.

3 METODOLOGIA

A construção do trabalho foi desenvolvida através do estudo de revisão integrativa da literatura. Nesse aspecto, foi realizada pesquisas nas plataformas de dados: Scientific Eletronic Library Online (Scielo), Google Acadêmico, National Library of Medicine (NIH-PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), essa busca foi feita no período de abril a junho de 2023. Diante das ferramentas de busca foram utilizadas as seguintes palavras chaves: *Aloe vera*, aloin, aloína, “Toxicity *Aloe vera*”, “skin aloin”, “Regeneração cutânea”, “aloin skin repairer”, skin, “laxative aloin”, “skin remodeling”, “cicatrização de feridas”, *Aloe*.

A escolha dos artigos foi baseada nos seguintes critérios: publicação nos últimos 17 anos, disponibilidade nas plataformas escolhidas para a pesquisa nos idiomas português, inglês e espanhol. Dessa forma, os critérios de exclusão de artigos seguiram os seguintes passos: artigos que saiam da temática escolhida, trabalhos de conclusão de curso, artigos em duplicata.

Após a aplicação dos recursos de filtro foram encontrados 456 artigos, desses apenas 118 artigos foram selecionados para compor o leque de bibliografias disponíveis para a elaboração do trabalho. Por seguinte, após a seleção dos 118 artigos apenas 47 foram utilizados para escrita do trabalho.

3.1 Referencial Teórico

3.1.1 Pele

A pele é considerada o maior órgão presente no corpo humano, e nesse aspecto é dela a responsabilidade frente à proteção contra atritos, traumas, evapotranspiração, agentes químicos, raios ultravioletas e contra a proliferação de microrganismos patológicos. Funciona como mecanismo termorregulador da temperatura e proporciona ao indivíduo o contato com o exterior dando-lhe a capacidade da percepção de estímulos através do tato (SZWED; SANTOS, 2015).

A formação tegumentar da pele está estruturada sobre duas camadas, a camada mais externa formada por um tecido epitelial de origem ectodérmica denominado de epiderme e por um tecido conjuntivo de origem mesodérmica chamado de derme. Sob a derme existe uma camada que lhe dá continuidade designado hipoderme ou também chamado de tecido celular subcutâneo, todavia esse tecido não pertence à pele, tão somente serve de ligação dela com os órgãos (SZWED; SANTOS, 2015; JUNQUEIRA; CARNEIRO; ABRAHAMSOHN, 2018).

A epiderme é constituída por um epitélio estratificado pavimentoso queratinizado com abundância de queratinócitos, dividida em camadas germinativa, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea, é avascularizada e apresenta em sua composição três tipos de células: melanócitos, células de Langerhans e as células de Merkel (GUEDES; MEJIA, 2006). A derme é composta por duas camadas que são divididas em uma camada mais superficial, a papilar, e a camada mais profunda, a reticular e o seu principal componente é o fibroblasto. Vale ressaltar que a camada da derme é de suma importância para a epiderme por oferecer suporte, visto que, é a camada vascularizada (JUNQUEIRA; CARNEIRO; ABRAHAMSOHN, 2018;).

Como citado acima, a hipoderme é constituída por um tecido conjuntivo frouxo é a camada que proporciona o deslizamento da pele sobre as estruturas revestidas por ela. O tecido é enriquecido por proteoglicanos e glicosaminoglicanos ao qual possuem a capacidade de atrair fluidos para a região, fato que proporciona propriedades mucoides. A hipoderme tem uma atividade importante na homeostase adiposa (WONG et al., 2016)

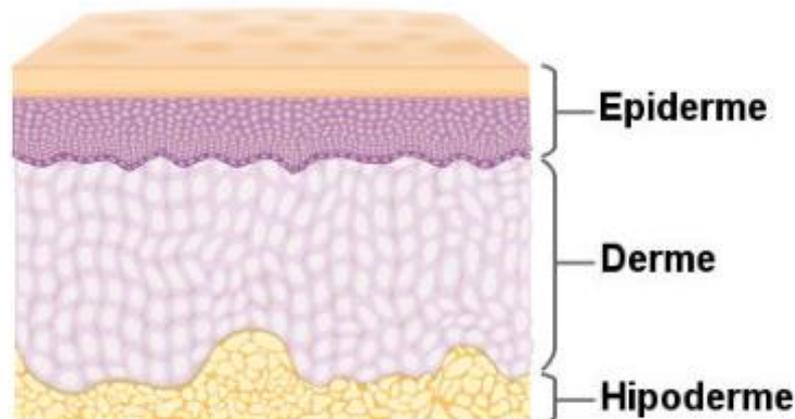
Responsável pela tonalidade da pele, textura e umidade, a epiderme tem como seu tipo celular primário o queratinócito que, maturado, da origem as camadas epidérmicas (LOSQUADRO, 2017). Os queratinócitos junto com a camada germinativa da pele, viabilizam sua renovação, já os melanócitos tem a capacidade de proporcionar a pigmentação na atividade de sintetizar a melanina e passar para os queratinócitos. A camada

germinativa, camada basal, é formada por células prismáticas ou cuboídes, levemente basofílicas que separam a epiderme da derme (SOUTO,2005; JUNQUEIRA; CARNEIRO;ABRAHAMSOHN, 2018).

Associada a percepção sensorial, termorregulação e defesa imunológica da pele a derme é composta por duas camadas, a papilar e a reticular. A camada papilar é composta por uma camada de tecido conjuntivo frouxo e delgado, e são encontrados pequenos vasos que tem por função nutrir e levar oxigênio para a camada da epiderme. Mais firme e constituída por um tecido conjuntivo denso a camada reticular assim como a papilar é rica em fibras do sistema elástico (JUNQUEIRA; CARNEIRO; ABRAHAMSOHN, 2018).

Na imagem abaixo, representada pela figura 1, está descrita a divisão da pele humana em suas devidas camadas. A primeira camada é a epiderme, camada que pode ser vista a olho nu e é a primeira barreira de proteção do corpo, a segunda camada a derme é a camada que intermedeia e divide a epiderme da hipoderme e é nela que está localizado os vasos sanguíneos como também as fibras de colágenos. Na última camada, a hipoderme responsável pelo deslizamento entre os tecidos e constituída por células de gordura.

Figura 1 - Divisão da Pele



Fonte: Google imagens

3.1.1.1 Cicatrização

Entre as inúmeras funções da pele a de manter a integridade do corpo pode ser designada como uma das principais, pois, é através dela que o corpo consegue manter a

homeostase (KIYA; KUBO, 2019). O processo de cicatrização das feridas cutâneas envolve vários fatores, como, biológicos, vários tipos celulares, a matriz extracelular e mediadores que se relacionam numa sequência de tempo, processo fisiológico que tem a finalidade de proporcionar a restauração dos tecidos acometidos (PAZYAR et al., 2014; KIYA; KUBO, 2019).

Para que se tenha um processo de cicatrização é necessário que a pele seja lesionada e dessa forma a lesão (ferida) é definida na literatura como uma ruptura da camada tissular que pode atingir as diferentes camadas da pele. Assim, o fenômeno cicatricial é natural e depende especificamente do estado físico do organismo lesionado, e que compreende a uma série de eventos que podem ser referidos a uma cascata ordenada de eventos celulares e bioquímicos que se relacionam para a reconstrução do tecido (CAMPOS; BORGES-BRANCO; GROTH, 2007).

Nesse aspecto, todo indivíduo tem a capacidade presente em seu organismo de regeneração de seus tecidos (HASHIM; FERNEINI, 2017). A reconstituição tecidual é dividida em 4 fases: fase de homeostasia, fase inflamatória, fase proliferativa e fase de remodelamento. No dinamismo da lesão tissular uma cascata de fenômenos fisiológicos são observados, nessa perspectiva as citocinas desempenham o papel de catalisar os componentes da membrana basal, evitando a desidratação, elevando a inflamação e aumentando a formação de tecido de granulação (PAZYAR et al., 2014).

3.1.1.2 Homeostasia

A fase de homeostasia é caracterizada pelo processo de estímulo plaquetário, da produção dos fatores de crescimento que derivam das plaquetas (PDGF), produção de Fatores Transformadores de Crescimento (TGF- β), fibroblastos fatores de crescimento (FGFs) e dos fatores de crescimento endotelial vascular (PAZYAR et al., 2014). Descritos na literatura estabelecem que o processo homeostático é subsequente da lesão e previne a perda excessiva de sangue com a vasoconstrição reflexa imediata, tamponamento homeostático primário desempenhado pelas plaquetas continuada pela cascata de coagulação e liberação de mediadores responsáveis pela próxima etapa (GUEDES; MEJIA, 2006).

3.1.1.3 Inflamatória

Logo após, a fase inflamatória é desencadeada pelo processo de coagulação do sangue, onde os fatores liberados na fase anterior agregam células como macrófagos, neutrófilos e leucócitos, essas células são as responsáveis pela ativação da fase inflamatória (KUMARI et al., 2022). O coágulo é constituído por um conjunto de elementos como as plaquetas, colágenos, trombinas e nessa sequência formam-se reservatórios proteicos responsáveis pela síntese de citocinas e fatores de crescimento, intensificando seus efeitos. Os sintomas da resposta inflamatória é iniciado com a vasodilatação e elevação da permeabilidade vascular, viabilizando a quimiotaxia (HASHIM; FERNEINI, 2017).

Ao passo em que ocorre a lesão tecidual uma das primeiras células a dar sinais é o neutrófilo, aumentando sua concentração após 24 horas. Substâncias quimiotáticas são as responsáveis por atraí-los e é responsabilidade das plaquetas liberá-las. São responsáveis pela liberação de radicais livres e, dessa forma, conseguem auxiliar na destruição de microrganismos patogênicos. A continuidade das atividades são passadas para o macrófago, que é a célula responsável pelo término do desbridamento (retira o material necrótico), iniciado pelo neutrófilo na etapa anterior, auxiliando na angiogênese, fibroplasia e síntese de matriz extracelular (HASHIM; FERNEINI, 2017).

3.1.1.4 Proliferativa

A fase proliferativa caracteriza-se pela recomposição do epitélio, processo que está agregado a formação do tecido de granulação e de uma nova vascularização tecidual. Nesse sentido, esta fase inicia na migração dos queratinócitos para a borda da ferida e apêndices cutâneos (KIYA; KUBO, 2019). Essa fase tem a característica de apresentar etapas como: epitelização, angiogênese, formação de tecido de granulação e deposição de colágeno. A ultimo estágio da fase proliferativa é a formação de tecido de granulação, nessa etapa os fibroblastos ativado por fatores de crescimento é estimulado a produzir colágeno do tipo I que irá promover a contração da ferida (HASHIM; FERNEINI, 2017).

3.1.1.5 Remodelamento

A última etapa da cicatrização tecidual é a fase de remodelamento. O remodelamento tecidual tem a característica de provocar a diminuição da extensão da cicatriz, na medida em que os elementos responsáveis pela reparação transforma-se em tecido maduro (OLIVEIRA; DIAS, 2012). Na fase de remodelamento é identificado o retorno da nova vasculatura, junto com a deposição gradual da membrana extracelular no sentido de ocorrer a substituição do

tecido de granulação pelo cicatricial. O tecido de granulação ou granuloso é formado em grande parte pelo colágeno do tipo III, que representa o colágeno mais fino do que o que está presente na pele normal, com o tempo esse colágeno é absorvido e substituído pelo colágeno do tipo I que é mais espesso (OLIVEIRA; DIAS, 2012; RODRIGUES et al., 2019). O êxito da cicatrização é alcançado quando a matriz celular antiga é substituída pela nova matriz, fenômeno que ocorre pela atividade dos fibroblastos e dos leucócitos (HASHIM; FERNEINI, 2017).

3.2 Aloe vera

Planta que faz parte do grupo das suculentas pertencente à família *Xanthorrhoeaceae*, tem sua prevalência em regiões tropicais e possui a característica de ser resistente a secas. Tem origem em países do Mediterrâneo, Península Arábica, Índia, China, África Oriental, podendo ser encontradas formas selvagens de *Aloe vera* em Chipre, Malta, Sicília, Ilhas Canárias e na Índia (HEŞ et al., 2019).

Um dos primeiros registros da utilização da *Aloe vera* foi encontrado em uma tableta de argila da Mesopotâmia datada de 2100 a.C (FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014). Descritos evidenciam a denominação ‘aloe’ ser derivada do grego aloé, do árabe, alloeh e do hebraico, halal, que expressam o mesmo significado em ambas as línguas, substância amarga e brilhante, já o significado de vera é colocado como verdadeira (PARENTE et al., 2013).

Estudos realizados quanto à ascendência filogenética da *Aloe vera* remontam para a Península Arábica, onde é estimado que o gênero *Aloe* tivesse surgido em aproximadamente 16 milhões de anos atrás e que esse mesmo gênero sofreu duas grandes radiações o que impulsionou uma variabilidade de espécies conhecidas hoje (GRACE et al., 2015).

Com mais de 500 espécies o gênero pode variar quanto suas estruturas externas, entretanto é comum o formato das folhas, caracterizada pela presença de bordas serrilhadas e enriquecidas internamente com uma polpa gelatinosa. Quanto à composição do gel de *Aloe* é descrito com 99,5% de água e a porcentagem que resta de substâncias que chamam a atenção dos pesquisadores por apresentar um potencial biológico expressivo (PAWŁOWICZ et al., 2022).

Em consonância com a farmacologia básica, *Aloe vera* apresenta uma diversidade de efeitos biológicos, como os efeitos hepatoprotetor, proteção da pele, regulação metabólica, redução da glicose no sangue, promoção da cicatrização de feridas e atividades antitumorais (YANG et al., 2022a). Dessa forma, é notório que em alguns produtos do cotidiano existe a incorporação de algum derivado da *A. vera*, e que principalmente na função de clareamento.

3.2.1 Descrição Botânica

A *Aloe vera* é uma erva perene compostas por folhas verdes-glaucas, grossas e suculentas com um formato lanceolado e medidas de 30 a 60 centímetros de comprimento. É uma planta herbácea que pode desenvolver-se em qualquer tipo de solo, mas apresenta uma melhor adaptação em solos leves e arenosos e não exige água em abundância. Apresentam flores vistosas, com tonalidades amareladas e formato tubular que pode ser notada na figura 2 (FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014)

A Babosa, nome popular empregado, tem em sua configuração bordas envolvidas por dentes espinhosos de formatos triangulares, curtos e espaçados. Apresentam folhas estratificadas em duas partes principais, a mais externa onde se destaca a casca verde formada pela epiderme, parênquima clorofiliano e feixes vasculares e a outra parte, mais interna, com tecido mucilaginoso e incolor, designado de polpa ou gel foliar (BARBOSA FILHO et al., 2022).

O gênero *Aloe* apresenta mais de 400 espécies com interesse terapêuticos, com destaque a *Aloe vera barbadenses* Miller que pertence a família *Xanthorrhoeaceae*. Em virtude de ser originária de ambientes hostis como o deserto africano apresenta estruturas que adaptadas a ambientes secos assemelhando-se a cactos, como também tem a capacidade de sobrevivência maior em relação a outras espécies vegetais.

É uma planta perene que tem a capacidade de adaptar-se a diversas regiões do mundo, como aqui no Brasil, em especial, o cerrado brasileiro. Seu tronco pode chegar a 1 metro ou mais de altura com a capacidade de suportar um bulbo que se abre, e numa média de 50 folhas carnudas, suculentas, cerosas, de cor esverdeada ou cinzenta esverdeada, com margens serradas e levemente espinhosas e formato de lança cresce em formato de uma roseta (MARTINS CARNEIRO et al., 2013).

Suas folhas podem chegar a um tamanho de 75 centímetros e pesar cerca de 2,3 quilos, são nelas que se encontram seus principais ativos, seu interior, composto pelo tecido parenquimático onde uma gama de polissacarídeos são encontrados chamados de mucilagem e que atribui uma consistência e aspecto viscoso. Seus principais ativos biológicos estão presentes na mucilagem, na seiva e na casca, convertendo-se em aloína (glicosídeo da antraquinona), aloemodina, aloferon, aloetina e barboladina, responsáveis pelas propriedades medicinais da planta (BARBOSA FILHO et al., 2022; PARENTE et al., 2013).

O quadro 1 faz menção a localização da planta *Aloe vera* no aspecto de classificação diante do reino, clado, ordem, família, subfamília e gênero.

Quadro 1- Classificação taxonômica *A. vera*

Posição taxonômica da <i>Aloe vera</i>	
Reino	Plantae
Clado	Traqueófitas
Clado	Angiosperma
Clado	Monocotiledôneas
Ordem	Asparagales
Família	<i>Xanthorrhoeaceae/Asphodelaceae/Liliaceae</i>
Subfamília	<i>Asphodeloideae</i>
Gênero	<i>Aloe</i>

Fonte:(MITRA et al., 2022)

Figura 2- Planta *Aloe vera*



Fonte: Google imagens

3.2.2 Componentes Bioativos

A composição de substâncias bioativas presentes na *A. vera* podem variar a depender dos fatores ambientais como a incidência de luz ou a quantidade de nutrientes presentes no solo, como também da espécie, ademais compostos como flavonoides, terpenóides, lectinas, ácidos graxos, antraquinonas, mono e polissacarídeos (pectinas, hemiceluloses, glucomanano), taninos, esteróis (campesterol, β -sitosterol), enzimas, ácido salicílico, minerais (cálcio, cromo, ferro, magnésio, manganês, potássio, fósforo, sódio e zinco) e vitaminas (A,

C, E, β -caroteno, B1, B2, B3, B6, colina, B12, ácido fólico) são constituintes encontrados na maioria das espécies (HEŞ et al., 2019). Um breve resumo sobre os componentes presentes na composição química da *Aloe vera* está descrito no quadro 2, nele está discriminado os compostos e seus respectivos representantes.

Quadro 2 -Resumo dos componentes bioativos contidos na *Aloe vera*

Composição química da <i>Aloe vera</i>	
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 alóxico, antranol, aloína A e B (barbaloina), isobarbaloina, emodin, éster de ácido cinâmico.
Enzimas	Fosfatase alcalina, amilase, carboxipeptidase, ciclooxidase, catalase, ciclooxigenase, lipase, oxidase, superóxido dismutase, fosfoenolpiruvato carboxilase, glutatona 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, <i>β-caroteno</i> , 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 (HEŞ et al., 2019)

A *Aloe vera* apresenta a característica de maturidade demorada que equivale a quatro ou cinco anos e suas folhas podem ser fracionadas em duas partes: a casca verde, parte externa da planta, e a parte interna que também é conhecida como mucilagem (FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014). A parte interna das folhas da planta tem uma composição de tecido parenquimático, enriquecido de polissacarídeos, característica que atribui um aspecto viscoso. As substâncias bioativas são encontradas na casca, na parte interna da folha (mucilagem) e na seiva, como a aloína, aloe-emodina, aloferon, aloetina e os outros agentes citados acima são responsáveis pela atividade medicinal da planta (BARBOSA FILHO et al., 2022).

As atividades fitoterápicas desempenhadas pela *Aloe vera* são diversificadas e podem ser destacadas na literatura como laxativa, cicatrizante, vermífuga, bactericida, fungicida, antiviral, anti-inflamatória, antioxidante, reparadora da pele, entre outras funções (DONKOR; DONKOR; KUUBABONGNAA, 2020; YANG et al., 2022). Em destaque quanto as substâncias de interesse temos a aloína, um dos principais componentes presentes nos gêneros *Aloe*, e que é considerado um dos marcadores taxonômicos para a espécie.

A aloína é a principal antraquinona do exsudato do gel de *Aloe*. Metabólito conhecido como C-heterosídeo (glicosídeo de antraquinona) produto da junção de antraquinona simples (genina) com uma molécula de açúcar (glicose) (XIAO et al., 2022). A molécula de aloína apresenta duas conformações diferentes que são chamados de diastereoisômeros, denominados de Aloína A (que também é chamada de barbaloina) e Aloína B (isobarbaloina). A função da aloína nas plantas é a de defesa, por apresentar cheiro e sabor desagradável, como também está associada ao processo de controle da evapotranspiração da planta em condições de seca (MOLERO, T; ETTIENE, G; VILORIA, 2016).

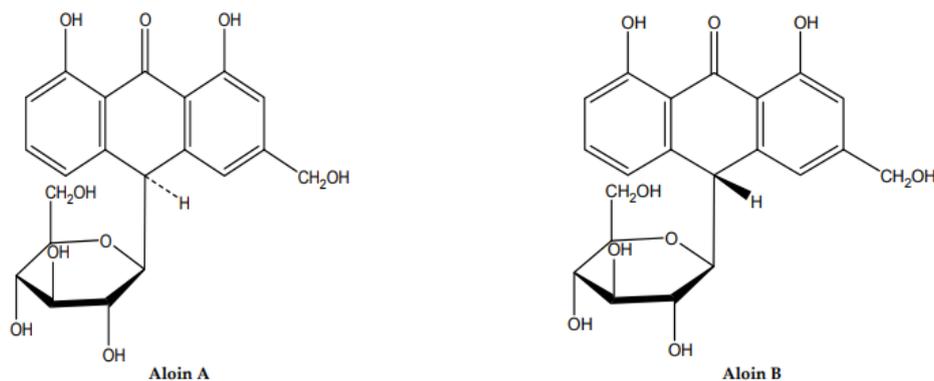
3.2.3 Aloína

Um dos principais produtos produzido pela *Aloe vera* tem características peculiares como apresentar odor forte, gosto amargo e cor amarelada, substância denominada de aloína (MITRA et al., 2022). A aloína é uma das principais biomolécula presente nas folhas da *Aloe*, tanto na parte externa das folhas como também na parte interna e pode variar na quantidade de espécie para espécie. Estudos realizados nas diferentes espécies utilizando cromatografia

líquida de alta eficiência, demonstraram que além da variabilidade quantitativa de aloína nas espécies, *Aloe barbadensis*, *Aloe ferox* e demais espécies, notou-se que as características presentes no ambiente influenciam na produção da substância (YANG et al., 2022a).

Componente principal na função de proteção da planta contra predadores é denominada como um C-heterosídeo (conhecido também como glicosídeo de antraquinona) resultado da junção de uma genina (antraquinona simples) com um açúcar(glicose)(MOLERO, T; ETTIENE, G; VILORIA, 2016; PANDEY; PARIDA; DEY, 2016). Apresenta dois diastereoisômeros chamados de aloína-A (barbaloína) e aloína-B (isobarbaloína) representadas na figura 3.

Figura 3- Estrutura química Aloína A e Aloína B



Fonte:(SALEHI et al., 2018)

Estudos publicados sobre a aloína relatam sua importância frente a atividades biológicas desempenhadas nos processos de anti-inflamatórios, antiviral, antimicrobiano, anticancerígeno, antioxidante, contra doenças degenerativas, cicatrizante, laxante e muitas outras descritas e ainda não descritas na literatura (PANDEY; PARIDA; DEY, 2016).

Quanto a importância da aloína nas diversas atividades biológicas é notória, entretanto é necessário falar, também, das principais espécies que são capazes de produzi-la e, nesse sentido, três espécies são mencionadas com frequência na literatura pela importância e usabilidade, são elas: *Aloe ferox* M., *Aloe perryi* B. e *Aloe vera* L. Com relação as quantidades presentes em cada espécie citada temos a *Aloe ferox* com a menor quantidade de aloína numa proporção de 4,5 a 9%, *Aloe perryi* com 5,5 a 10% e por último e com uma quantidade maior a *Aloe vera* com 20 a 24% de aloína (MOLERO; ETTIENE; VILORIA, 2016).

De acordo com a estrutura química da aloína é possível observar sua composição de

vinte e um carbonos, vinte e dois hidrogênios e nove oxigênios que designa a fórmula molecular representada por $C_{21}H_{22}O_9$ já referente ao nome a IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) descreve como (10 S)-1,8-diidroxi-3-(hidroximetil)-10-[(2 S,3 R,4 R,5 S,6 R)-3,4,5-triidroxi-6-(hidroximetil)oxan-2-il]-10 H-antraceno-9-ona.

A aloína tem sua definição na química como sendo formada por C- glicosídeos de antraquinona. É instituída como uma antrona C- glicosilada, composta pela mistura de dois diasterisômeros, aloína A (configuração C10, C1: S,S) e aloína B (configuração C10, C1: R,S) (CIENT; PM; FATOR, 1996).

3.2.4 Propriedades Biológicas do gênero *Aloe*

Diversas são as atividades desempenhadas pelo gênero *Aloe*, entretanto, existem muitos estudos na literatura relevantes sobre suas atividades cicatrizantes, laxantes, anti-inflamatória, antioxidante e para tratamento de beleza. A maior concentração das biomoléculas de interesse terapêutico estão localizadas nas folhas da planta que dispõe de divisões de interesse, a mucilagem é a parte onde se tem uma rica quantidade de polissacarídeos, na seiva e na casca da planta são encontradas substâncias como a aloína (glicosídeos de antraquinona) (BARBOSA FILHO et al., 2022).

A atividade anti-inflamatória desempenhada pela *Aloe vera* tem como objetivo a diminuição da produção de mediadores inflamatórios que tem por finalidade induzir a expressão inflamatória. O gênero também apresenta atividade antioxidante e dessa forma possuem moléculas que atuam na prevenção de danos oxidativos na atividade de eliminar radicais livres.

Como já citado, potenciais fitoterápicos são agregados a planta de *Aloe* e não se deve deixar de falar do seu desempenho cicatricial e laxativo. A atividade cicatrizante presente com o uso da *Aloe vera* é evidenciada, principalmente, na fase proliferativa devido aos componentes presentes na mucilagem que é capaz de estimular a produção de fibroblastos (ANDRADE JÚNIOR et al., 2020). A forma laxativa ou também citada como purgativa, é proveniente da capacidade de estímulos da motilidade gastrointestinal.

A atribuição das atividades biológicas exercida pela planta *Aloe vera* é resultado dos componentes presentes em sua estrutura, na medida em que a maior parte da concentração desses componentes bioativos estão localizados na porção externa e interna da folha da planta. A substância que será falada com mais afinco será a aloína e nesse sentido será abordado fatores que a fazem ser um dos componentes de importância científica para as pesquisas relacionadas as atividades desempenhadas por algumas espécies do gênero *Aloe*.

3.3 Propriedades Biológicas da Aloína

3.3.1 Ação Anti-inflamatória

O desencadeamento de respostas inflamatórias está relacionado a uma série de eventos que dissemina citocinas pró-inflamatórias com a responsabilidade de reparar a lesão que origina a inflamação. Nesse aspecto, células com atividades específicas são designadas para atuar na primeira fase da inflamação, como o macrófago que desempenha um papel fundamental na reparação e diminuição da inflamação e que sem ele eventos indesejáveis podem acontecer como por exemplo: desordens microbianas, infecções, falências múltiplas de órgãos relacionadas a seps e outros tipos de prejuízos para o indivíduo (LUO et al., 2018)

Nesse sentido, a aloína é descrita na literatura por sua capacidade de inibir a liberação de citocinas pró-inflamatórias. Dessa forma, segundo (MA et al., 2018) foram investigadas tanto os níveis de citocinas pró-inflamatórias, como também, mediadores que incluem TNF- α (Fator de Necrose Tumoral- α), IL-1 β (Interleucina-1 β), IL-6 (Interleucina-6), e NO (óxido nítrico). Os estudos relatam que a aloína em dose-dependente tem a capacidade de inibir a elevação de lipopolissacarídeos (LPS), do Fator de Necrose Tumoral (TNF- α) e da Interleucina- 6(IL-6) em células RW264.7 (YANG et al., 2022). Nesse sentido, os estudos recentes quanto a utilização da aloína nas respostas anti-inflamatórias estão relacionados aos seus efeitos na inibição de citocinas e por consequência e diminuição da resposta inflamatória.

3.3.2 Ação Antioxidante

As atividades relacionadas a propriedade antioxidante é descrita na literatura através de experimentos utilizando o extrato da folha com a utilização da atividade sequestradora de radicais livres DPPH e o auxílio da espectrofotometria ultravioleta-visível (UV-Vis) com comprimento de onda de 517nm de acordo com (MALIEHE et al., 2023).

Malieh et al. (2023) propõem a detecção da atividade antioxidante através do extrato feito da mucilagem da folha de *Aloe vera*, com a utilização da técnica de DPPH utilizando a espectrofotometria ultravioleta- visível (UV-Vis) no comprimento de onda de 517nm. Nessa pesquisa elaborada por Malieh et al, o DPPH foi utilizado numa concentração de 0,02mg/mL com extratos de diferentes concentrações. Cada formulação foi elaborada e deixada de repouso por 30 minutos no escuro e numa temperatura ambiente de 25°C, por conseguinte foi feita a leitura utilizando o leitor de microplacas (MODEL). Como controle foram utilizadas a amostras

sem DPPH como branco, o ácido ascórbico (AA) e a hidroxila anisol butilado (BHA) como controles positivos. Quanto a formula utilizada nos cálculos para identificar a porcentagem de inibição foi utilizada: %DPPH atividade de sequestro = $[Az - Aw/Az] \times 100$, onde Az e Aw representam a absorvância. Nesse sentido, Malieh et al. (2023) identificou que o valor da concentração inibitória do extrato foi maior em comparação com o ácido ascórbico e o BHA.

Dessa forma, falar de componentes antioxidantes é referir-se a substâncias capazes de atuar como captadores de radicais livres, quelação de metais e de regulação enzimática. A atuação da *Aloe vera* como antioxidante está relacionada as antraquinonas em especial aloína que possui em sua formação moléculas sequestradoras de radicais e redutoras (SÁNCHEZ et al.,2020)

3.3.3 Atividade Laxante

Antes de ser falado sobre a atividade laxante é importante esclarecer sobre a constipação intestinal que é resultado do fator ao qual se utiliza produtos com a função laxativa. A constipação intestinal é o resultado da dificuldade de defecação, caracterizada por fezes endurecidas, esforço exacerbado para defecar, sensação de obstrução anorretal e diminuição de idas ao banheiro para defecação de menos de três vezes na semana.

O tratamento para a constipação intestinal envolve terapias não farmacológicas como também farmacológicas com a utilização de produtos laxativos. No tratamento não farmacológico estratégias são usadas para a melhora do quadro e dessa forma a alimentação, atividade física, escolha da ingestão de alimentos mais líquidos e um maior consumo de fibras estão envolvidos nela. O tratamento farmacológico, como já mencionado, é a utilização de laxantes, entretanto, é de grande importância o acompanhamento de um profissional quanto a utilização desse produto, pois uma série de prejuízos podem ser alavancados com sua utilização, como é o caso da irritação intestinal e a dependência deles para defecação (PINHEIRO et al.,2018)

Em consonância com PINHEIRO et al., 2018 os laxantes podem ser classificados de acordo com sua atuação e, nesse sentido, eles podem ser emolientes, formadores de bolos, osmóticos, lubrificantes, estimulantes ou irritantes do peristaltismo intestinal. A atividade laxativa é relatada na literatura por várias substâncias que apresentam componentes que desempenhe a função de laxante, dentre as descritas temos as antraquinonas presentes na planta *Aloe vera* com ênfase na aloína uma das representantes desse grupo.

Nesse aspecto, a ação da aloína ocorre através da interação com o epitélio intestinal de

modo a provocar um desequilíbrio na absorção dos líquidos e eliminação, fato que eleva a atividade intestinal, esse processo ocorre pela diminuição da produção de ATP. Essa relação de diminuição de ATP juntamente com a inibição da bomba de Na⁻/K⁺ + ATPase provoca uma queda no gradiente de íons de modo a interferir na absorção de água pelo epitélio do lúmen para o sangue desencadeando uma série de desordens nas ligações entre as células epiteliais e corroborando para a elevação da eliminação de eletrólitos (PINHEIRO et al.,2018).

Ademais, existem neurotransmissores que juntamente com o processo descrito anteriormente, referentes a absorção de água, auxiliam na motilidade intestinal ativados com a presença da aloína no intestino, demonstrados por pesquisas como potenciais agentes responsáveis pela motilidade intestinal no processo laxativo, o Hidroxitriptamina- 5 e Substância P (TANG et al, 2022).

3.3.4 Atividade Reparadora da Pele

Atividade bem explorada e relatada durante todos os registros quanto a utilização da *Aloe vera*, a atividade reparadora da pele é fruto dos componentes bioativos presentes na planta que resulta num processo regenerativo da pele como também no alívio da dor em consonância com sua atividade anti-inflamatória. A aloína é citada por vários autores por apresentar um potencial reparador, regenerando o tecido lesado através da estimulação de células que possuem a capacidade regenerativa.

A atividade reparadora da pele exercida pela aloína pode ser relacionada a sua capacidade de se infiltrar nos tecidos e dessa maneira provocar a o aumento das atividades biológicas frente a cicatrização e reparação da pele, atividades essas que tem função de provocar a multiplicação celular e o deslocamento de fibroblastos e queratinócitos para a região lesada e assim dar início a reparação dos tecidos (TEPLICKI; MA; CASTILLO; ZAREI; HUSTAD; CHEN; LI, 2018).

Como já descrito anteriormente sobre o processo de cicatrização, as quatro fases citadas são de suma importância para que a estrutura tecidual seja regenerada, dessa forma, falar dos fatores de crescimento é pontuar sobre cada função de determinado componente, nesse sentido o quadro 3 abaixo pontuará alguns fatores de crescimento, a origem de cada um deles e sua função (HASHIM; FERNEINI, 2017).

Quadro 3 - Fatores de crescimento que atuam na reparação tecidual

Fator de Crescimento	Origem	Função
TNF- α	Monócitos e linfócitos	Proliferação de fibroblastos.

		Quimiotaxia para neutrófilos e macrófagos
TGF-α	Matriz extracelular da ferida cirúrgica	Proliferação celular Estimula a epitelização
TGF-β	Plaquetas, matriz extracelular da ferida cirúrgica	Mitogênicos para fibroblastos Formação de tecido de granulação
PDGF	Plaquetas	Quimiotaxia para neutrófilos, monócitos e fibroblastos. Proliferação de fibroblastos e a produção de matriz extracelular
VEGF	Queratinócitos e macrófagos	Angiogênese e a proliferação de células endoteliais
IL-1	Mononucleares	Proliferação de fibroblastos

Fonte:(HASHIM; FERNEINI, 2017)

3.4 Toxicidade

As características já faladas sobre a *Aloe vera* são muitas, seja para parte antioxidante, laxante, cicatrizante, anti-inflamatória, entre outras atividades desempenhadas, entretanto, é importante também falar sobre os estudos relacionados aos efeitos tóxicos em organismos vivos. Nesse sentido, alguns autores relatam algumas atividades tóxicas do extrato da folha da *Aloe*, ademais outros autores relatam testes realizados com ratos que não demonstraram toxicidade numa dose máxima de 3300mg/kg de peso corporal (WU et al., 2021).

Dessa forma, na literatura existem divergências entre diversos estudos quanto aos efeitos tóxicos da *Aloe vera*, alguns estudos relatam efeitos tóxicos causados pela presença de *Aloe* e referem-se a presença das antraquinonas, outros não demonstram toxicidade quando utilizado o extrato descolorido livre de todo material bioativo (GUO; MEI, 2016). Entretanto, uma grande parte dos estudos de toxicidade da *Aloe vera* apresentam uma difícil interpretação, pois não especifica de qual planta foi extraído os extratos, como também as concentrações dos glicosídeos hidroxiantraceno, possível causador de genotoxicidade (HAYES; CLEMENS; PRESSMAN, 2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho é o resultado da seleção de 47 artigos publicados entre os anos de 2006 à 2023. Nesse sentido, com o intuito de apresentar os resultados deste trabalho, dos 47 artigos utilizados para a construção, 31 artigos foram selecionados e mencionados no quadro 4, composto por 19 revisões bibliográficas, 12 estudos experimentais, onde foram descritos com os seguintes caracteres: autores, periódico/revista/livro, tipo de estudo, título e os principais resultados de cada estudo.

A *Aloe vera*, em todos os estudos analisados se mostrou como uma ótima ferramenta fitoterápica na cicatrização de feridas, como também em atividades antioxidante, anti-inflamatória, reparadora da pele e laxante. Em grande parte dos escritos sobre o gênero *Aloe* relataram que seu potencial terapêutico faz referência as substâncias presentes nas folhas da planta e que trás para a pesquisa a importância dos componentes que ainda estão em processos de estudo e desenvolvimento. Dessa forma, as pesquisas utilizadas nessa revisão demonstraram que as antraquinonas, são as substâncias presentes em maior quantidade nas folhas da *Aloe vera*, a qual a aloína foi descrita neste trabalho pois apresentou uma gama de propriedades relatadas em pesquisas experimentais e não experimentais referentes as atividades antioxidante, anti-inflamatória, reparadora da pele e laxante.

Esta revisão teve como finalidade a análise de pesquisas atribuídas ao gênero *Aloe* frente as suas propriedades farmacológicas. A utilização de plantas medicinais durante toda a evolução humana demonstram potencial terapêutica em diversos tratamentos alternativos contra patologias.

Em consonância com os resultados da pesquisa, a *Aloe vera* apresenta uma série de fatores que proporcionam a cicatrização dos tecidos lesados como os aminoácidos, enzimas, polímeros que junto com outros componentes são cruciais na função cicatrizante (BARBOSA FILHO et al, 2022). Além disso, a *Aloe vera* tem em sua composição fatores que ajudam a estimular o processo de produção celular para a regeneração da pele.

Nos moldes da pesquisa, a aloína mostrou-se como uma antraquinona capaz de proporcionar resultados promissores frente as suas propriedades anti-inflamatória, antioxidante, laxante e reparadora da pele. Um dos fatores que torna a aloína atuante como anti-inflamatória é a capacidade de inibir a elevação de lipopolissacarídeos, Fatores de Necrose Tumoral- α e da Interleucina-6 (YANG et al., 2022).

Referentes a propriedade antioxidante da aloína, o processo foi demonstrado através de teste de DPPH, entretanto em algumas pesquisas essa capacidade foi relativamente baixa fato que não exclui sua propriedade, pois fatores abióticos podem interferir na quantidade de

aloína presente nas folhas utilizadas (KAPARAKOU et al, 2021).

A propriedade laxante da aloína demonstrada nas pesquisas vem com a capacidade de regulação da motilidade do intestino interferindo na absorção e eliminação de eletrólitos, na sua capacidade anti-inflamatória e na ativação de neurotransmissores responsáveis pela motilidade intestinal (PINHEIRO et al.,2018; TANG et al, 2022).

À luz das pesquisas, a propriedade reparadora da pela desempenhada pela aloína tem como característica a sua capacidade de infiltrar-se nos tecidos lesados e proporcionar o estímulo de fatores de crescimento como o Fator de crescimento derivado das plaquetas e muitos outros (HASHIM et al., 2017).

Quanto a toxicidade da *Aloe vera* é retratada com algumas divergências, alguns estudos utilizam o argumento de que apresenta efeitos tóxicos em determinadas concentrações, como também uma grande parte dos estudos em análise remontam que não foram identificados efeitos tóxicos. Logo, é de suma importância a continuidade dos estudos referentes a probabilidades de efeitos nocivos aos seres humanos na utilização de produtos a base de *Aloe vera*.

Quadro 4 - Seleção de Artigos

(Continua)

AUTORES	PERIÓDICO/RE VISTA/LIVRO	TIPO DE ESTUDO	TÍTULO	PRINCIPAIS RESULTADOS
CAMPOS; BORGES- BRANCO; GROTH, 2007	ABCD Arq Bras Cir Dig	Revisão	CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS.	Os métodos mais utilizados atualmente são a tensiometria, a densitometria e morfometria do colágeno, a imunistoquímica e, mais recentemente, a dosagem de fatores de crescimento.
OLIVEIRA; DIAS, 2012	Research, Society and Development	Revisão integrativa	CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS: FASES E FATORES DE INFLUÊNCIA	As principais propriedades farmacológicas identificadas da <i>Aloe vera</i> foram sua ação anti-inflamatória (redução de eritema, exsudato e dor), antimicrobiana, antioxidante, cicatrizante

				(redução do tempo para cicatrização de feridas agudas e crônicas) e hipoglicemiante (inibição de elevação da glicose pós-prandial)
PARENTE et al., 2013	Arte Médica Ampliada	Revisão	<i>Aloe vera</i> : CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS, FITOQUÍMICAS E TERAPÊUTICAS ALOE.	As principais atividades biológicas atribuídas ao gel são: antimicrobiana, antioxidante, anti-inflamatória, imunomoduladora, cicatrizante, hidratante, dentre outra.
FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014	Revista Brasileira de Plantas Medicinais	Revisão	PROPRIEDADES FARMACOLÓGICAS DA <i>Aloe vera (l.) BURM. F.</i>	Evidências sugerem eficácia no tratamento da psoríase, herpes genital, queimaduras e hiperglicemia.
PAZYAR et al., 2014)	Skin Pharmacology and Physiology	Revisão	CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS NA PELE E FITOMEDICINA: UMA REVISÃO	Os fitoterápicos têm sido amplamente utilizados na cicatrização de feridas cutâneas. Estes incluem <i>Aloe vera</i> , mimosa, videira, Echinacea, camomila, ginseng, chá verde, jojoba, óleo de melaleuca, alecrim, limão, soja, confrei, mamão, aveia, alho, ginkgo, azeite e ocimum. A fitoterapia pode abrir novos caminhos para a intervenção terapêutica em feridas cutâneas. Este
GRACE et al., 2015	BMC Evolutionary Biology	Experimental	HISTÓRIA EVOLUTIVA E SUCULÊNCIA FOLIAR COMO EXPLICAÇÕES PARA O	Um sinal filogenético significativo, embora fraco, é evidente nos usos medicinais dos

			USO MEDICINAL EM <i>Aloes</i> E A POPULARIDADE GLOBAL DA <i>Aloe vera</i> .	<i>aloes</i> , sugerindo que as propriedades pelas quais eles são valorizados não ocorrem aleatoriamente através dos ramos da árvore filogenética
SZWED; SANTOS, 2015	Cadernos da Escola de Saúde	Revisão	FATORES DE CRESCIMENTO ENVOLVIDOS NA CICATRIZAÇÃO DE PELE.	Observou-se em relatos referentes ao uso dos fatores de crescimento que eles atuam na melhora da cicatrização de feridas, indicando ainda que o plasma rico em plaquetas demonstra eficácia na obtenção desses fatores e sua aplicação em feridas pode se apresentar como um importante elemento terapêutico.
GUO; MEI, 2016	Journal of Environmental Science and Health - Part C Environmental Carcinogenesis and Ecotoxicology Reviews	Revisão	<i>ALOE VERA</i> : UMA REVISÃO DA TOXICIDADE E EFEITOS CLÍNICOS ADVERSOS.	Recentemente, o extrato de folha inteira de <i>Aloe vera</i> mostrou evidências claras de atividade carcinogênica em ratos, e foi classificado pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer como um possível carcinógeno humano (Grupo 2B).
MOLERO; ETTIENE; VILORIA, 2016	Multiciencias	Experimen tal	DETERMINAÇÃO DE ALOÍNA EM POPULAÇÕES DE <i>Aloe vera</i> l. (<i>Aloe barbadensis</i> M.) DO OESTE DA VENEZUELA.	As plantas dos Portos de Altagracia, apresentaram maior teor e produção de aloína (44,37 %) (3,03g.100g ⁻¹), sendo estes valores estatisticamente significativos (p<0,01). Os valores de aloína das

				plantas de Caramón (42,36%) (1,23 g.100g-1), Cumarebo (40,05%) (1,23 g.100g-1), Adaure (36,17%) (1,47 g.100g-1) e Carazao (30,84%) (1,01 g.100g-1), foram elevados em comparação com os relatados em outros países.
HASHIM; FERNEINI, 2017	Complications in Maxillofacial Cosmetic Surgery: Strategies for Prevention and Management	Revisão	CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS	Os métodos mais utilizados atualmente na cicatrização de feridas são a tensiometria, a densitometria e morfometria do colágeno, a imunistoquímica e, mais recentemente, a dosagem de fatores de crescimento.
LUO et al., 2018	Molecules	Experimental	A ALOÍNA SUPRIME A RESPOSTA INFLAMATÓRIA INDUZIDA POR LIPOPOLISSACARÍDEO E A APOPTOSE, INIBINDO A ATIVAÇÃO DO NF-KB	Os resultados deste estudo sugerem que a aloína é um agente anti-inflamatório e antiapoptótico eficaz, e atua principalmente através da inibição da via de sinalização do aNF-κB.
TEPLICKI; MA; CASTILLO; ZAREI; HUSTAD; CHEN; LI, 2018	Um compêndio de pesquisa e prática clínica	Experimental	OS EFEITOS DA <i>Aloe vera</i> NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS NA PROLIFERAÇÃO, MIGRAÇÃO E VIABILIDADE CELULAR	A <i>Aloe vera</i> teve efeitos estimulatórios significativos sobre a proliferação celular e migração de fibroblastos e queratinócitos.
JUNQUEIRA; CARNEIRO;	Grupo Editora Nacional - GEN	Livro - Texto e	HISTOLOGIA BÁSICA	Oferecer informações atualizadas sobre

ABRAHAMSOHN, 2018		Atlas		biologia celular e histologia dos tecidos e dos sistemas do corpo.
PINHEIRO et al., 2018	Revista Científica FAEMA	Revisão	CONSTIPAÇÃO INTESTINAL: TRATAMENTO COM FITOTERÁPICOS	Verificou-se que o sene é um dos laxantes mais utilizados, pela alta eficácia e por não ocasionar inflamações secundárias.
MA et al., 2018	International Journal of Molecular Medicine	Experimental	A ALOÍNA SUPRIME A INFLAMAÇÃO INDUZIDA POR LIPOPOLISSACARÍDEO INIBINDO A ATIVAÇÃO DE JAK1-STAT1/3 E A PRODUÇÃO DE ROS EM CÉLULAS RAW264.7	Identificou-se que a aloína diminuiu o nível de expressão da iNOS induzida por LPS, inibindo a liberação de interleucina (IL)-1 β , IL-6, fator de necrose tumoral- α e NO dose-dependente. Mecanicamente, a aloína suprimiu a ativação JAK1-STAT1/3 induzida por LPS e a translocação nuclear de STAT1/3.
HEŞ et al., 2019	Plant Foods for Human Nutrition	Experimental	<i>Aloe vera</i> (L.) WEBB.: FONTES NATURAIS DE ANTIOXIDANTES – UMA REVISÃO	A planta <i>Aloe vera</i> foi constituída com propriedades antioxidantes, fato que pode servir como um sinal de que produto a base dessas plantas podem servir para o tratamento de inúmeras doenças.
KAPAROU et al., 2021	Journal of the Science of Food and Agriculture	Experimental	DETERMINAÇÃO QUANTITATIVA DA ALOÍNA, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E TOXICIDADE DE PRODUTOS DE GEL	Nas amostras processadas com métodos industriais e nas filtradas no laboratório, o teor de aloína foi encontrado

MITRA et al., 2022	Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology	Revisão	<p>FOLIAR DE <i>Aloe vera</i> PROVENIENTES DA GRÉCIA</p> <p>BARBALOÍNA: UM PRODUTO QUÍMICO SURPREENDENTE DA 'PLANTA MARAVILHA' COM ATRIBUTOS FARMACOLÓGICOS MULTIDIMENSIONAIS</p>	<p>abaixo do limite (0,1 mg/L) da União Europeia. A atividade antioxidante foi estimada para variar de 1,64 a 9,21 µmol Trolox/mL para DPPH• e de 0,73 a 5,14 µmol Trolox/mL para ABTS.</p> <p>Valores de toxicidade em <i>Aliivibrio fisheri</i> expressos em CE50 variaram de 0,03 a 0,09 mg/mL.</p> <p>O estudo trouxe a confirmação das propriedades da barbalóina extraído da planta <i>Aloe vera</i>. Mostra a possível utilização da molécula como um potencial cura para a COVID-19.</p>
BARBOSA FILHO et al., 2022	Research, Society and Development	Revisão	<p>PROPRIEDADES FARMACOLÓGICAS DA <i>Aloe vera</i>: UMA REVISÃO INTEGRATIVA</p>	<p>As principais propriedades farmacológicas identificadas da <i>Aloe vera</i> foram sua ação anti-inflamatória (redução de eritema, exsudato e dor), antimicrobiana, antioxidante, cicatrizante (redução do tempo para cicatrização de feridas agudas e crônicas) e hipoglicemiante (inibição de elevação da glicose pós-prandial)</p>
XIAO et al., 2022	Phytotherapy Research	Revisão	OS POTENCIAIS BENEFÍCIOS PARA A	A pesquisa demonstrou as propriedades

			SAÚDE DA ALOÍNA DO GÊNERO <i>Aloe</i>	antitumorais, anti-inflamatórias, antileisionais, antioxidantes e oxidativas, antimicrobianas, antidiabéticas e osteogênicas da aloína.
DONKOR; DONKOR; KUUBABONGN AA, 2020;	BMC Chemistry	Experimental	AVALIAÇÃO DAS POTÊNCIAS ANTI-INFECCIOSAS DE POMADA FORMULADA DE ALOÍNA A E ALOÍNA A ISOLADAS DE <i>Aloe barbadensis</i> MILLER	A concentração inibitória mínima (CIM) da aloína A isolada sobre os patógenos variou de 2,5 a 5,0 mg/ml e 0,32 a 5,0 mg/ml tanto para a aloína A quanto para a pomada formulada, respectivamente. Foi revelado ainda que a atividade da aloína A mostrou dependência da dose contra todos os microrganismos testes.
PAWŁOWICZ et al., 2022	Pharmaceutics	Experimental	<i>Aloe arborescens</i> : TRIAGEM IN VITRO DA GENOTOXICIDADE, INIBIÇÃO EFETIVA DAS CARACTERÍSTICAS ENZIMÁTICAS PARA A ETIOLOGIA DA DOENÇA E ATIVIDADE MICROBIOLÓGICA.	Muitas propriedades do extrato aquoso de gel de <i>Aloe</i> foram demonstradas, tais como como antioxidante, anti-hialuronidase, e anti-tirosinase, bem como um efeito sobre as colinesterases. Todas essas propriedades levam à possibilidade de usar o extrato no tratamento de feridas diabéticas de difícil cicatrização
SÁNCHEZ et al., 2020	Molecules	Revisão	PROPRIEDADES DE ATUALIZAÇÃO FARMACOLÓGICA DE <i>Aloe vera</i> E SEUS	Os resultados promissores desses estudos em pesquisa básica encorajam um

RODRIGUES et al., 2019)	Physiological Reviews	Revisão	<p>PRINCIPAIS CONSTITUINTES ATIVOS.</p> <p>CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS: UMA PERSPECTIVA CELULAR</p>	<p>maior número de ensaios clínicos para testar a aplicação clínica da <i>Aloe vera</i> e seus principais compostos, particularmente na proteção óssea, câncer e diabetes.</p> <p>Alterações no microambiente, incluindo alterações nas forças mecânicas, níveis de oxigênio, quimiocinas, matriz extracelular e síntese de fatores de crescimento, afetam diretamente o recrutamento e a ativação celular, levando a estados prejudicados de cicatrização de feridas.</p>
WU et al., 2021	PLOS ONE	Experimental	<p>AValiação DA SEGURANÇA DA CÁPSULA MOLE DE <i>Aloe vera</i> NO ESTUDO DE TOXICIDADE AGUDA, SUBAGUDA E GENOTOXICIDADE</p>	<p>Estes dados sugerem que a ASC utilizada neste estudo não produziu quaisquer efeitos tóxicos subagudos acentuados até uma concentração máxima de 3330 mg/kg de peso corporal.</p> <p>No estudo de genotoxicidade, a ASC não mostrou atividade mutagênica no teste de Ames e nenhuma evidência de potencial para induzir micronúcleos da medula óssea ou aberrações cromossômicas testiculares em</p>

<p>KIYA; KUBO, 2019</p>	<p>Neurochemistry International</p>	<p>Revisão</p>	<p>INTERAÇÕES NEUROVASCULARES NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS CUTÂNEAS</p>	<p>camundongos ICR expostos a 10000 mg/kg de peso corporal. Nos aspectos que envolvem as interações neurovasculares, embora a angiogênese seja considerada importante, os papéis fisiológicos e patológicos dessas interações na cicatrização de feridas cutâneas permanecem obscuros.</p>
<p>KUMARI et al., 2022</p>	<p>Current Diabetes Reviews</p>	<p>Revisão</p>	<p>MANEJO DO TRATAMENTO DE FERIDAS DIABÉTICAS UTILIZANDO HERBALISMO: UMA VISÃO GERAL</p>	<p>Com o recente avanço no campo da nanotecnologia e da terapia medicamentosa natural, muitas oportunidades podem ser vistas na combinação de ambas as tecnologias e na mudança para um sistema de liberação de fármacos mais avançado para superar as limitações das formulações polifitoterápicas.</p>
<p>HAYES; CLEMENS; PRESSMAN, 2022</p>	<p>Toxicology Mechanisms and Methods</p>	<p>Experimen tal</p>	<p>A AUSÊNCIA DE GENOTOXICIDADE DE UMA MISTURA DE ALOÍNA A E B E UMA BEBIDA COMERCIAL EM GEL DE <i>Aloe</i></p>	<p>Os presentes dados confirmam que um gel de <i>Aloe vera</i> estabilizado comercialmente destinado ao consumo como bebida de suco não é genotóxico.</p>
<p>YANG et al., 2022</p>	<p>Biomedicine and Pharmacotherapy</p>	<p>Revisão</p>	<p>A ALOÍNA PODE EVOLUIR PARA MEDICAMENTOS OU PRODUTOS DE SAÚDE?</p>	<p>Aloína é um composto padrão de qualidade baseado na farmacopeia chinesa (CHP). Possui</p>

				<p>uma ampla gama de atividades farmacológicas, incluindo potenciais antitumorais, anti-inflamatórios, antiosteoporóticos, protetores de órgãos, antivirais, antimicrobianos, antiparasitários e laxantes.</p> <p>Existe uma grande possibilidade de desenvolvimento de produtos derivados da aloína.</p>
MALIEHE et al., 2023	Plants	Experimental	<p>PERFIL QUÍMICO, ATIVIDADES ANTIOXIDANTE E ANTIBACTERIANA, MECANISMOS DE AÇÃO DO EXTRATO FOLIAR DE <i>Aloe arborescens</i> MILL</p>	<p>O extrato inibiu o crescimento bacteriano por destruir a atividade da cadeia respiratória desidrogenase, integridade da membrana e permeabilidade.</p>

Fonte: Autor, 2023

5 CONCLUSÃO

Logo, através dos apanhados utilizados na construção desse trabalho percebeu-se o grande potencial que a planta *Aloe vera* em atividades que ainda estão sendo verificadas, mas que já se consegue obter resultados, como também a confirmação de atividades que já são relatadas a diversos anos não só por pesquisadores, mas por povos da antiguidade.

É importante relatar que apesar de apresentar um enorme potencial na parte de cicatrização, atividades antioxidantes, laxantes e dentre outras mais, as pesquisas ainda estão em desenvolvimento para que sejam ofertados produtos com margens menor possível de riscos para a utilização em seres humanos.

Ademais, a aloína vem despertando interesse da comunidade científica no tocante a seus potenciais frente as diversas propriedades já elencadas pela *Aloe vera* como: reparadora da pele, antioxidante, cicatrizante, anti-inflamatória e tantas outras que agregam ainda mais a necessidade de continuidade dos estudos sobre ela.

Nesse sentido, é importante que novos estudos sejam desenvolvidos para que não se tenha dúvidas sobre os benefícios que a planta produz, como também os potenciais tóxicos que venham a existir e quais as substâncias e as quantidades que podem ser tóxicas para os seres vivos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE JÚNIOR, F. P.; ACIOLE, I. H. M.; SOUZA, A. K. O.; ALVES, T. W. B.; SOUZA, J. B. P. **Uso de babosa (*Aloe vera* L.) como pró – cicatrizante em diferentes formas farmacêuticas: uma revisão integrativa**. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 19, n. 2, p. 347, 2020.

BARBOSA FILHO, J. S.; OLIVEIRA FILHO, J. S.; GOMES, E. G. O.; MORAES, M. S. B.; PESSÔA FILHO, A. T.; OLIVEIRA, E. J. D.; NASCIMENTO, J. W. A.; CONCEIÇÃO, D. C. O. **Propriedades farmacológicas da *Aloe vera*: uma revisão integrativa**. Research, Society and Development, v. 11, n. 3, p. e6311326062, 2022.

BERTI, F. V.; PÉRTILE, R. A. N.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. M.; VALLE, R. M. R.; DIAS, P. F.; PORTO, L. Estudo in vitro do efeito antitumoral da aloína em cultura de células de melanoma. **Exacta**, v. 5, n. 1, p. 169–176, 2008.

CAMPOS, ACL; BORGES-BRANCO, A; GROTH, AK. **Cicatrização de feridas**. ABCD Arq Bras Cir Dig 2007.

DONKOR, A. M.; DONKOR, M. N.; KUUBABONGNAA, N. **Evaluation of anti-infective potencies of formulated aloin a ointment and aloin a isolated from *Aloe barbadensis miller***. BMC Chemistry, v. 14, n. 1, p. 1–8, 2020.

EKAMBARAM, R.; DHARMALINGAM, S. **Fabrication and evaluation of electrospun biomimetic sulphonated PEEK nanofibrous scaffold for human skin cell proliferation and wound regeneration potential**. Materials Science and Engineering C, v. 115, n. June, p. 111150, 2020.

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, 2014.

FEITOSA, A. N. A.; FREIRES, M. A. L.; SARMENTO, T. A. B.; BRITO, L. M.; ALENCAR NETA, R. L.; MARACAJÁ, P. B. **Produtos apícolas e saúde humana: uma revisão**

integrativa. *Brazilian Journal of Production Engineering*, [S. l.], v. 6, n. 7, p. 34–44, 2020.
 DOI: 10.47456/bjpe.v6i7.32791. Disponível em:
<https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/32791>.

GANTAIT, S.; SUBRAHMANYESWARI, T.; MAHANTA, M. **In vitro approaches for the production of aloin: Advancements and opportunities.** *South African Journal of Botany*, v. 153, p. 188–194, 2023.

GHERBON, A.; FRANDES, M.; TIMAR, R.; NICULA, M. **Beneficial effects of *Aloe ferox* on lipid profile, blood pressure, and glycemic control in obese persons A CONSORT-clinical study.** *Medicine (United States)*, v. 100, n. 50, p. E28336, 2021.

GRACE, O. M.; BUERKI, S.; SYMONDS, M. R.; FÓREST, F.; WYK, A. E. V.; SMITH, G. F.; KLOPPER, R. R.; BJORA, C. S.; NEALE, S.; DEMISSEW, S.; SIMMONDS, M. S.; RONSTED, N. **Evolutionary history and leaf succulence as explanations for medicinal use in *Aloes* and the global popularity of *Aloe vera*.** *BMC Evolutionary Biology*, v. 15, n. 1, p. 1–12, 2015.

GUPTA, V. K.; KUMAR, A.; PEREIRA, M. L.; SIDDIQI, N. J.; SHARMA, B. **Anti-inflammatory and antioxidative potential of *Aloe vera* on the cartap and malathion mediated toxicity in wistar rats.** *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 14, p. 1–19, 2020.

GUO, X.; MEI, N. ***Aloe vera* : A review of toxicity and adverse clinical effects.** 2019.

GYLES, D. A.; PEREIRA JÚNIOR, A. D.; CASTRO, L. D.; BRIGIDA, A. S.; LAMARÃO, M. L. N.; BARBOSA, W. L. R.; SILVA JÚNIOR, J. O. C.; COSTA, R. M. R. **Polyacrylamide-metilcellulose hydrogels containing *Aloe barbadensis* extract as dressing for treatment of chronic cutaneous skin lesions.** *Polymers*, v. 12, n. 3, 2020.

GUEDES, P. D. F.; MEJIA, D. P. M. **Abordagens terapêuticas nas cicatrizes hipertróficas.** *Portal biocursos*, v. 1, p. 1–13, 2006.

HASHIM, P. W.; FERNEINI, A. M. Wound healing. **Complications in Maxillofacial**

Cosmetic Surgery: Strategies for Prevention and Management, v. 20, n. 1, p. 37–45, 2017.

HASHEMI, S. A.; MADANI, S. A.; ABEDIANKENARI, S. **The review on properties of *Aloe vera* in healing of cutaneous wounds**. BioMed Research International, v. 2015, 2015.

HAYES, A. W.; CLEMENS, R. A.; PRESSMAN, P. **The absence of genotoxicity of a mixture of aloin A and B and a commercial aloe gel beverage**. Toxicology Mechanisms and Methods, v. 32, n. 5, p. 385–394, 2022.

HEŚ, M.; DZIEZIC, K.; GÓRECKA, D.; GOLÍŃSKA, A. J.; GUJSKA, E.. ***Aloe vera* (L.) Webb.: Natural Sources of Antioxidants – A Review**. Plant Foods for Human Nutrition, v. 74, n. 3, p. 255–265, 2019.

JIANG, M.; DENG, K.; JIANG, C.; FU, M.; GUO, C.; WANG, X.; WANG, X.; MENG, F.; YANG, S.; DENG, K.; CHEN, T.; XIN, H. **Evaluation of the Antioxidative, Antibacterial, and Anti-Inflammatory Effects of the *Aloe* Fermentation Supernatant Containing *Lactobacillus plantarum* HM218749.1**. Mediators of Inflammation, v. 2016, 2016.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J.; ABRAHAMSOHN, P. **Histologia básica**. 13. ed. - [Reimpr.]. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

KAPARAKOU, E. H.; KANAKIS, C. D.; GEROGIANNI, M.; MANIATI, M.; VEKRELLIS, K.; SKOTTI, E.; TARANTILIS, P. A. **Quantitative determination of aloin, antioxidant activity and toxicity of *Aloe vera* leaf gel products from Greece**. Journal of the Science of Food and Agriculture, v.101, n. 2, p. 414-423, 2021.

KIM, M. K.; CHOI, Y. C.; CHO, S. H.; CHOI, J. S.; CHO, Y. W. **The Antioxidant Effect of Small Extracellular Vesicles Derived from *Aloe vera* Peels for Wound Healing**. Tissue Engineering and Regenerative Medicine, v. 18, n. 4, p. 561–571, 2021.

KIYA, K.; KUBO, T. **Neurovascular interactions in skin wound healing**. Neurochemistry International, v. 125, p. 144–150, 2019.

KUMARI, P.; SHARMA, S.; SHARMA, P. K.; ALAM, A. **Treatment Management of**

Diabetic Wounds Utilizing Herbalism: An Overview. Current Diabetes Reviews, v. 19, n. 1, 2022.

LIMA, A.; SANTOS, P. B.; VERÍSSIMO, E.; REBELO, P.; FERREIRA, R. B. **Differential inhibition of gelatinase activity in human colon adenocarcinoma cells by *Aloe vera* and *Aloe arborescens* extracts.** BMC Complementary Medicine and Therapies, v. 20, n. 1, p. 1–11, 2020.

LOSQUADRO, W. D. **Anatomy of the Skin and the Pathogenesis of Nonmelanoma Skin Cancer.** Facial Plastic Surgery Clinics of North America, v. 25, n. 3, p. 283–289, 2017.

LUO, X.; ZHANG, H.; WEI, X.; SHI, M.; FAN, P.; XIE, W.; ZHANG, Y.; XU, N. **Aloin suppresses lipopolysaccharide-induced inflammatory response and apoptosis by inhibiting the activation of NF- κ B.** Molecules, v. 23, n. 3, p. 1–13, 2018.

MA, Y.; TANG, T.; SHENG, L.; WANG, Z.; TAO, H.; ZHANG, Q.; ZHANG, Y.; QI, Z. **Aloin suppresses lipopolysaccharide-induced inflammation by inhibiting JAK1-STAT1/3 activation and ROS production in RAW264.7 cells.** International Journal of Molecular Medicine, v. 42, n. 4, p. 1925–1934, 2018.

MALIEHE, T. S.; NQOTHEI, M. I.; SHANDU, J. S.; SELEPE, T. N.; MASOKO, P.; POOE, O. J. **Chemical Profile, Antioxidant and Antibacterial Activities, Mechanisms of Action of the Leaf Extract of *Aloe arborescens* Mill.** Plants, v. 12, n. 4, 2023.

PARENTE, L. M. L.; CARNEIRO, L. M.; TRESVENZOL, L. M. F.; GARDIN, N. E. ***Aloe vera*: características botânicas, fitoquímicas e terapêuticas.** Arte Médica Ampliada, v. 33, n. 4, p. 160–164, 2013.

MITRA, S. S.; GHORAI, M.; NANDY, S.; MUKHERJEE, N.; KUMAR, M.; RADHA; GHOSH, A.; JHA, N. K.; PROĆKÓW, J.; DEY, A. **Barbaloin: an amazing chemical from the ‘wonder plant’ with multidimensional pharmacological attributes.** Naunyn-Schmiedeberg’s Archives of Pharmacology, v. 395, n. 12, p. 1525–1536, 2022.

MOLERO, T; ETTIENE, G; VILORIA, M. **Determinación de aloína en poblaciones de**

Aloe vera L. (=Aloe barbadensis M.) del occidente de Venezuela. Multiciências, v. 16, n. 2, p. 143–152, 2016.

NAYARA SZWED, D.; LUCIA PEREIRA DOS SANTOS, V. **Fatores De Crescimento Envolvidos Na Cicatrização De Pele**. Cad. da Esc. de Saúde, n. 15, p. 7–17, 2015.

OLIVEIRA, I. V. P. M.; DIAS, R. V. C. **CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS: FASES E FATORES DE INFLUÊNCIA**. Acta Veterinaria Brasilica, v. 6, n.4, p. 267–271, 2012.

PAZYAR, N.; YAGHOOBI, R.; RAFIEE, E.; MEHRABIAN, A.; FEILY, A. **Skin wound healing and phytomedicine: A review**. Skin Pharmacology and Physiology, v. 27, n. 6, p. 303–310, 2014.

PANDEY, D. K.; PARIDA, S.; DEY, A. **Comparative HPTLC analysis of bioactive marker barbaloin from in vitro and naturally grown Aloe vera**. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 26, n. 2, p. 161–167, 2016.

PEREIRA, D.; GUEDES, F. **Abordagens terapêuticas nas cicatrizes hipertróficas**. p. 1–13, 2006.

PINHEIRO, A. K.; GERON, V. L. M. G.; TERRA JÚNIOR, A. T.; NUNES, J. S.; BRONDANI, F. M. M. **Constipação intestinal: tratamento com fitoterápicos**. Rev Cient FAEMA: Revista da Faculdade de Educação e Meio Ambiente- FAEMA, Ariquemes, v.9, p. 559–564, maio-jun, 2018.

RODRIGUES, M.; KOSARIC, N.; BONHAM, C. A.; GURTNER, G. C. **Wound healing: A cellular perspective**. Physiological Reviews, v. 99, n. 1, p. 665–706, 2019.

SALEHI, B.; ALBAYRAK, S.; ANTOLAK, H.; KREGIEL, D.; PAWLIKOWSKA, E.; RAD, M. S.; UPRETY, Y.; FOKOU, P. V. T.; YOUSEF, Z.; ZAKARIA, Z. A.; VARONI, E. M.; SHAROPOV, F.; MARTINS, N.; IRITI, M.; RAD, J. S. **Aloe genus plants: From farm to food applications and phytopharmacotherapy**. International Journal of Molecular Sciences, v. 19, n. 9, 2018.

SÁNCHEZ, M.; BURGOS, E. G.; IGLESIAS, I.; SERRANILLOS, M. P. G. **Pharmacological Update Properties of *Aloe vera* and its Major Active Constituents**. *Molecules*, v. 25, n. 6, p. 1–37, 2020.

SOUTO, L. R. M. **Modelo de pele humana (derme + epiderme) reconstruída *in vitro***. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, p. 21. 2005.

SOUSA, E. A. O.; NEVES, E. A.; ALVES, R. **Artigo Potencial Terapêutico de *Aloe Vera* (*Aloe Barbadensis*): Uma Breve Revisão**. *Revista Virtual de Química*, v. 12, n. 2, p. 378–388, 2020.

TANG, R.; ZHANG, J.; NAN, H.; LV, R.; CHEN, X.; LIU, Y.; WANG, X.; WANG, L. **Exploring Molecular Mechanisms of *Aloe barbadensis* Miller on Diphenoxylate-Induced Constipation in Mice**. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2022, 2022.

TEPLICKI, E.; MA, Q.; CASTILLO, D.E.; ZAREI, M.; HUSTAD, A.P.; CHEN, J.; LI, J. **The effects of *Aloe vera* on wound healing in cell proliferation, migration, and viability**. *Wounds: a Compendium of Clinical Research and Practice*, vol. 30, no. 9, pp. 263-268, 2018.

WONG, R.; GEYER, S.; WENINGER, W.; GUIMBERTEAU, J. C.; WONG, J. K. **The dynamic anatomy and patterning of skin**. *Experimental Dermatology*, v. 25, n. 2, p. 92–98, 2016.

WU, J.; ZHANG, Y.; LV, Z.; YU, P.; SHI, W. **Safety evaluation of *Aloe vera* soft capsule in acute, subacute toxicity and genotoxicity study**. *PLoS ONE*, v. 16, n. 3 March, p. 1–12, 2021.

YANG, Y.; WU, J. J.; XIA, J.; WAN, Y.; XU, J. F.; ZHANG, L.; LIU, D.; CHEN, L.; TANG, F.; AO, H.; PENG, C. **Can aloin develop to medicines or healthcare products?** *Biomedicine and Pharmacotherapy*, v. 153, n. August, p. 113421, 2022.