



CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES

CURSO DE FARMÁCIA

***ESTUDO DO EFEITO DE CICATRIZAÇÃO, ANTIBACTERIANO E
ANTIINFLAMATÓRIO DE FORMULAÇÕES FARMACÊUTICAS CONTENDO
ALOE VERA – UMA REVISÃO DA LITERATURA***

DANILO RODRIGUES DE ALMEIDA

Orientador: Prof. Dr. Relton Romeis de Oliveira

Trindade - GO

2023

CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES
CURSO DE FARMÁCIA

***ESTUDO DO EFEITO DE CICATRIZAÇÃO, ANTIBACTERIANO E
ANTIINFLAMATÓRIO DE FORMULAÇÕES FARMACÊUTICAS CONTENDO
ALOE VERA – UMA REVISÃO DA LITERATURA***

DANILO RODRIGUES DE ALMEIDA

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário
Goyazes -Unigoyazes como requisito
parcial à obtenção do título de
Bacharel em Farmácia.**

Orientador: Prof. Dr. Relton Romeis de Oliveira

Trindade - GO

2023

DANILO RODRIGUES DE ALMEIDA

**ESTUDO DO EFEITO DE CICATRIZAÇÃO, ANTIBACTERIANO E
ANTIINFLAMATÓRIO DE FORMULAÇÕES FARMACÊUTICAS CONTENDO
ALOE VERA – UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário
Goyazes - Unigoyazes como
requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Farmácia, aprovada
pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Relton Romeis de Oliveira
(Orientador)

Prof. Dr. Gustavo Mota Galvão
Membro Interno

Prof. Ms. Tácio Gonçalves Hayasaki
Membro Externo

Prof. Esp. Luciano Gonçalves Nogueira
(Suplente)

Trindade – GO
2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado essa oportunidade de estudar e sempre me guiar e proteger.

Agradeço a minha esposa Mariana e meus filhos Daniel e Maria pela paciência e por sempre me incentivar a estudar mesmo quando eu estava cansado.

Agradeço meu orientador Prof. Dr. Relton Romeis de Oliveira por todo seu conhecimento, paciência e dedicação tanto na elaboração do meu trabalho quanto nas aulas por ele a mim ministradas.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para meu crescimento pessoal, profissional e intelectual em todos esses anos de faculdade.

E por último agradeço a Unigoyazes por me receber de portas abertas e por selecionar os melhores profissionais e professores.

ESTUDO DO EFEITO DE CICATRIZAÇÃO, ANTIBACTERIANO E ANTIINFLAMATÓRIO DE FORMULAÇÕES FARMACÊUTICAS CONTENDO ALOE VERA – UMA REVISÃO DA LITERATURA

Danilo Rodrigues de Almeida¹
Relton Romeis de Oliveira²

RESUMO

INTRODUÇÃO: Nos últimos anos tem sido relatado o grande potencial farmacológico de *Aloe vera*. Sua aplicação em tratamentos de feridas e queimaduras vem ganhando espaço em diversos estudos. **OBJETIVOS:** Com isso um dos objetivos deste trabalho foi comparar formulações que contenham gel de *Aloe vera* com outras formulações de medicamentos sintéticos já existentes no mercado com eficácia comprovada. **METODOLOGIA:** Foi feita uma revisão da literatura nos principais bancos de dados como Pubmed, Capes, Scielo, google acadêmico, utilizando descritores para os últimos dez anos, nos idiomas português, espanhol e inglês. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Através da revisão foi possível observar que diversos ativos foram identificados em estudos *in vitro* e *in vivo* confirmando efeitos anti-inflamatórios, antibacterianos, umectantes, antissépticos, antivirais, antifúngicos que contribuem para uma rápida e eficiente cicatrização. Diante dos fatos aqui apresentados podemos confirmar o porquê do uso dessa planta como principal escolha no uso popular para feridas e queimaduras.

PALAVRAS-CHAVE: *Aloe vera*, Cicatrização, Lesões

¹ Graduando do curso de Farmácia pelo Centro Universitário Goyazes – e-mail: danilo.almeida@fug.edu.br

² Prof. Dr. Relton Romeis de Oliveira, Doutor em Ciências da Saúde pela UFG e professor titular da Faculdade União de Goyazes – e-mail: relton.oliveira@unigy.edu.br

**STUDY OF THE EFFECT OF HEALING, ANTIBACTERIAL AND
ANTI-INFLAMMATORY PHARMACEUTICAL FORMULATIONS
CONTAINING
ALOE VERA – A LITERATURE REVIEW**

ABSTRACT

INTRODUCTION: In the last years, the great pharmacological potential of *Aloe vera* has been reported. Its application in the treatment of wounds and burns has been gaining ground in several studies. **OBJECTIVE:** Therefore, one of the objectives of this study was to compare formulations containing *Aloe vera* gel with other synthetic drug formulations already on the market with proven efficacy. **METHODOLOGY:** A literature review was carried out in the main databases such as Pubmed, Capes, Scielo, google academic, using descriptors for the last ten years, in Portuguese, Spanish and English. **CONCLUSION:** Through the review it was possible to observe that several actives were identified in in vitro and in vivo studies confirming anti-inflammatory, antibacterial, humectant, antiseptic, antiviral, antifungal effects, which contribute to a fast and efficient healing. Given the facts presented here, we can confirm the reason for the use of this plant as the main choice in popular use for wounds and burns.

KEYWORDS: *Aloe vera*, Healing, Injuries.

¹Acadêmico: Danilo Rodrigues de Almeida do Curso de Farmácia do Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes

²Orientador: Prof. Dr. Relton Romeis de Oliveira, do Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1. Pele	8
2.2. Lesões cutâneas	9
2.3. Mecanismos de cicatrização	10
2.4. Descrição da Aloe vera	11
2.5. <i>Aloe vera</i> como proposta medicamentosa na clínica	12
3. METODOLOGIA	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.3. Principais contribuintes moleculares envolvidos na cicatrização.....	23
4.4. Ação antibacteriana de <i>Aloe vera</i> no processo de cicatrização	24
4.5. Atividade anti-inflamatória de <i>Aloe vera</i> no processo de cicatrização.	25
4.6. Tipos de formulações e Dosagens	25
6. REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

A pele é a primeira barreira contra agentes externos e quando sofre uma lesão acaba deixando uma porta aberta para infecções seja por bactérias, vírus, fungos ou mesmo agentes químicos e físicos. A então um processo inflamatório no local iniciando o processo de cicatrização na tentativa de reparar esse tecido danificado e impedir a entrada desses microrganismos, essa cicatrização ocorre em 3 etapas principais sendo a fase inflamatória, fase proliferativa e fase de remodelação. Cada etapa possui suas particularidades e preparo para etapas seguintes começando pela quimiotaxia, fagocitose, angiogênese, degradação do colágeno e remodelação do colágeno (KHAN et al., 2013).

Para promover uma melhor e acelerada cicatrização, diversas pomadas e loções podem ser utilizadas e estão comercialmente disponíveis. A sulfadiazina de prata 1% hoje é um dos medicamentos mais utilizadas, devido aos seus efeitos antimicrobianos de amplo espectro já que infecções são uma das maiores causas de mortalidade em pacientes feridos principalmente por queimaduras (MAHBOUB et al., 2022). A pomada nitrofurazona 2% que também possui efeitos antimicrobianos, é outro medicamento empregado para o tratamento de queimaduras, porém devido a grandes relatos de reações alérgicas, complicações na absorção, resistência ao fármaco, prurido e bolhas vem sendo deixado de ser usado nos países ocidentais (IRANI et al., 2022).

Alguns fitoterápicos possuem uma baixa toxicidade e eficácia moderada para tratamento em feridas, além disso possuem também um valor comercial bem menor que os medicamentos sintéticos já consagrados no mercado (AKHOONDINASAB et al., 2014). Dentre esses a planta *Aloe vera* que vem recebendo grande destaque pela sua grande capacidade em fornecer o ambiente necessário para uma melhor e rápida cicatrização (JANAHMADI, 2019).

A milhares de anos a *Aloe vera* vem sendo utilizada para tratar queimaduras, queda de cabelo, infecções de pele e dor no trato digestivo, isso devido a suas propriedades antibacterianas, antivirais, anti-inflamatórias, antissépticas e antitérmicas, usadas principalmente pelos povos do Egito,

Grécia, África do Sul, Índia, China, México e Japão (TJAHAJANI et al., 2011). Suas aplicações se estendem a diversos produtos como: cremes, loções, sabonetes, xampus e produtos de limpeza facial (MORIYAMA et al., 2016).

Relatos em diversos artigos tem demonstrado o uso da planta como primeira opção no tratamento de ferimentos e queimaduras, além do grande interesse da indústria farmacêutica em desenvolver cada vez mais produtos contendo o gel de *Aloe vera* como parte de suas composições. Portanto, esse trabalho tem como objetivo revisar e comparar artigos da literatura que trazem essas comparações dos efeitos cicatrizantes, antibacteriano e anti-inflamatório da *Aloe vera* (babosa) na cicatrização de feridas e queimaduras.

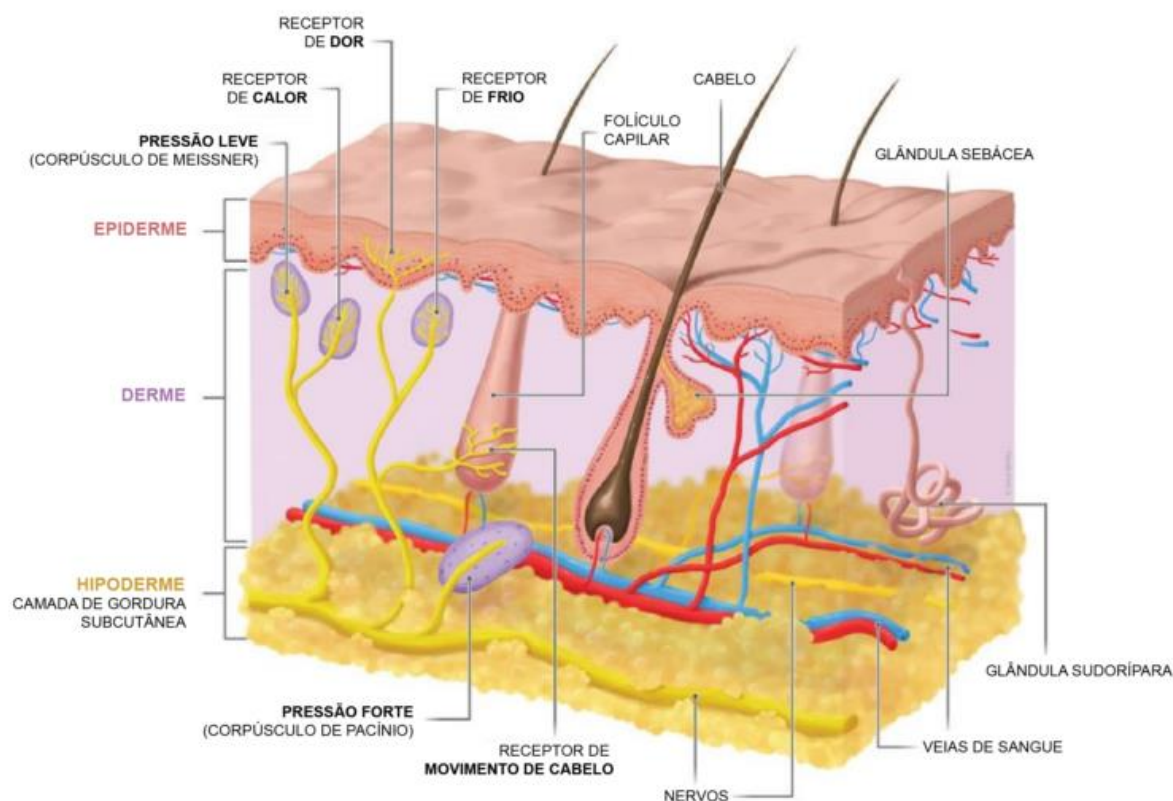
2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Pele

A pele, considerada o maior órgão do corpo humano, e é a responsável pela proteção de órgãos internos contra agentes externos sejam eles mecânicos, químicos ou biológicos. Está relacionada a sensibilização e percepção, além de apresentar função imunológica (ARANTES et al., 2018)

Como apresentado na Figura 1 a pele possui 3 camadas principais, classificadas como: epiderme, derme e hipoderme. A epiderme é a camada mais externa e apresenta cinco subcamadas sendo elas: estrato córneo, camada (ou estrato) lúcido, camada granulosa, camada espinhosa e camada basal (da parte externa para a parte mais interna da epiderme). A derme camada intermediária é composta por tecidos conjuntivos e anexos cutâneos como glândulas sebáceas, glândulas sudoríparas, pelos, unhas, vasos sanguíneos, receptor de frio, receptor de calor, receptor de pressão leve. Hipoderme é a camada mais profunda composta por tecido adiposo nela se localizam, vasos sanguíneos, nervos, camada de gordura subcutânea e funciona como reserva energética, proteção contra impactos, regulação térmica e modelação (BERNARDO et al., 2019).

Figura 1: Desenho esquemático da estruturada pele, representando as camadas da epiderme, derme e hipoderme (referência abreviada)



Fonte da imagem: adaptada de University of Dundee Cross Section Illustration of the Pain Receptors and Vasculature of the Skin” by dundeetilt is licensed under CC BY-NC-ND 2.0.

2.2. Lesões cutâneas

Uma lesão pode ocorrer por fatores físicos, químicos ou biológicos, o que pode promover uma ruptura da pele e levar ao extravasamento de sangue. Isso possibilita uma resposta imunológica através dos sinalizadores químicos que são liberados para que ocorra a inflamação, proliferação e reparação (MEDEIROS & DANTAS-FILHO, 2017).

Quanto se tem uma ferida há uma quebra na barreira protetora da pele e que, dependendo da profundidade da lesão pode, acarretar danos aos tecidos conjuntivos como músculos, ossos e nervos (TALLAMINI et al., 2021).

2.3. Mecanismos de cicatrização

A cicatrização é um processo que consiste em três fases: inflamação caracteriza-se pela infiltração de células especializadas como neutrófilos, linfócitos e macrófagos com funções de controlar possível invasão por bactérias com isso também um aumento no dano do local, mas necessário, proliferação onde ocorre uma reparação do tecido pelas principais células como fibroblastos e células endoteliais, formando assim colágeno e tecido de granulação no local da adesão, e remodelação onde ocorre a regressão e a reorganização para deixar o aspecto o mais próximo do que era antes da lesão. Qualquer fator que venha interferir em um desses quatro eventos pode acelerar o processo de cicatrização, também podendo levar a uma cicatrização ineficiente (LEAL et al., 2014). Vários fatores externos podem contribuir para a qualidade da cicatrização, como o cuidado do profissional, o auto cuidado e até a própria dieta (TALLAMINI et al., 2021). Segundo Hashemi (2015) e colaboradores, há fatores que podem interferir na velocidade e qualidade da cicatrização como microrganismos, corpos estranhos, idade, estado de saúde e também estado nutricional (HASHEMI et al., 2015).

O mecanismo de cicatrização se inicia logo após o surgimento de uma lesão, com a presença de homeostasia e vasoconstrição, compressão do endotélio e a ativação de plaquetas, bem como a cascata de coagulação na tentativa de parar o sangramento. Em seguida começam os sinais característicos da inflamação como inchaço, calor, rubor e dor. em que há o recrutamento de macrófagos e leucócitos para a lesão. Os neutrófilos em até 48 horas são estimulados por sinalizadores químicos combatendo e removendo bactérias e restos de tecidos. Fatores de crescimento angiogênicos (VEGF) são secretados por macrófagos e células epidérmicas promovendo um aumento na espessura da epiderme e derme (HASHEMI et al., 2015). Os fatores de crescimento derivados de plaquetas (PDGF) sinalizam para os fibroblastos a necessidade da síntese de fibras de colágeno (MEDEIROS & DANTAS-FILHO, 2017).

A angiogênese começa nos primeiros dias da lesão, novos vasos são formados para irrigar a ferida. Em seguida ocorre uma epitelização na tentativa

de evitar invasão bacteriana e perda de líquidos. A etapa final consiste na maturação do colágeno, sendo um contínuo processo de absorção e deposição para que ocorra a modelação do tecido. O local da lesão nunca se torna igual era antes da ferida, mas a resistência da lesão pode ser influenciada pelo tamanho da ferida, a sua localização, o tipo de lesão que ocorreu e os cuidados e tratamentos empregados (MEDEIROS & DANTAS-FILHO, 2017).

2.4. Descrição da *Aloe vera*

Aloe vera, popularmente conhecida como babosa, é uma planta da família lilácea e de origem africana. Seu tamanho varia em torno de 60 a 100 cm, possui folhas grossas, espessas e bordas serrilhadas conforme mostrado na Figura 2. A parte interna da planta contém um gel que é conhecido como gel de *Aloe vera*, em sua composição contém 99% de água e 1% desse gel são produtos fitoquímicos como proteínas, lipídios, carboidratos, aminoácidos, enzimas, vitaminas, ácidos fenólicos e flavonoides (MIKOŹAJCZAK et al., 2018).

Figura 2: Imagem da *Aloe vera* - Lado esquerdo representando a planta de forma ampliada. Lado direito evidenciando a quebra da folha e o gel interno - Imagem do próprio autor



Ela cresce em qualquer tipo de solo, porém tem maior afinidade por solos arenosos e levemente úmido, por isso, períodos climáticos (sazonais) podem interferir nessa composição do gel, onde uma maior irrigação do solo diminuem os componentes fito ativos (FREITAS, V. S. RODRIGUES, R.A.F, 2014).

Dentre os principais constituintes químicos da *Aloe vera* está o acemanano que é um polissacarídeo que atua como um sítio de ligação entre o agente invasor e o sistema imunológico do indivíduo, com isso, há um aumento da sensibilização e reposta imunológica (SOUSA et al., 2020). O acemanano também tem propriedades bactericidas, antivirais e antifúngicas e auxiliam na ativação de macrófagos. (MARZANNA HÉS et al. 2019).

Enzimas, como a bradicinase, presentes na *Aloe vera* também contribuem para o sistema imunológico com efeito anti-inflamatório, analgésico e estimulante do sistema imune. Entretanto outras enzimas já foram encontradas na planta como lipases, amilase, catalase, creatina fosfoquinase, celulase, oxidase, fosfatase alcalina e proteolitiase (MIKOŹAJCZAK et al., 2018).

Bera e colaboradores (2018) encontraram aloína e emodina que são antraquinonas presentes e possuem atividade bactericida, bem como hormônios como auxinas e giberelinas que possuem atividade anti-inflamatória (BERA, 2018).

Diversas vitaminas importantes para o funcionamento do organismo também foram encontradas na planta como, vitamina A, complexo B, vitamina C, vitamina E, além de sais minerais como fosforo, potássio, sódio, cobre, magnésio, cálcio, crômio e zinco (MIKOŹAJCZAK et al., 2018).

2.5. *Aloe vera* como proposta medicamentosa na clínica

Um dos medicamentos mais utilizados hoje para tratamento de queimaduras é o sulfadiazina de prata 1%, tendo como principal característica para efeito de cicatrização a sua ação antibacteriana, porém estudos tem demonstrado que a sulfadiazina apresenta grande potencial de toxicidade e efeitos adversos como toxicidade renal, leucopenia e resistência bacteriana, assim como também tem atrasado o processo de cicatrização (KHORASANI et al., 2009).

Nitrofurazona 2% é um creme bastante utilizado para feridas superficiais e queimaduras onde geralmente são feitos curativos diários. Também apresenta diversas particularidades que foram relatados como absorção localizada, resistência ao fármaco, alergias, inchaço, bolhas e coceiras. Devido a essas

complicações diversos países ocidentais deixaram de usar o produto como principal escolha (IRANI et al., 2022).

Outra terapia empregada é o uso de neomicina associada a bacitracina, dois medicamentos com efeitos bactericidas que são bastante utilizados em tratamentos de queimaduras e úlceras. A neomicina além de ter uma limitação terapêutica também é potencialmente tóxica para os rins e pode causar surdez neural irreversível. Já a bacitracina após degradada gera a bacitracina F um componente inativo mas com grandes efeitos nefrotóxicos (FRANCISCO, 2015).

Por isso a importância de pesquisar os efeitos e as formulações contendo *Aloe vera*, com seus efeitos antibacterianos, anti-inflamatórios, capacidade de hidratar e reduzir irritação (IRANI et al., 2022). O gel de *Aloe vera* como fitoterápico apresenta um tratamento mais humanizado e acessível economicamente quando comparado a outros tratamentos, sendo bastante utilizado tradicionalmente pela população para tratar feridas e queimaduras (DOMÍNGUEZ et al., 2006).

3. METODOLOGIA

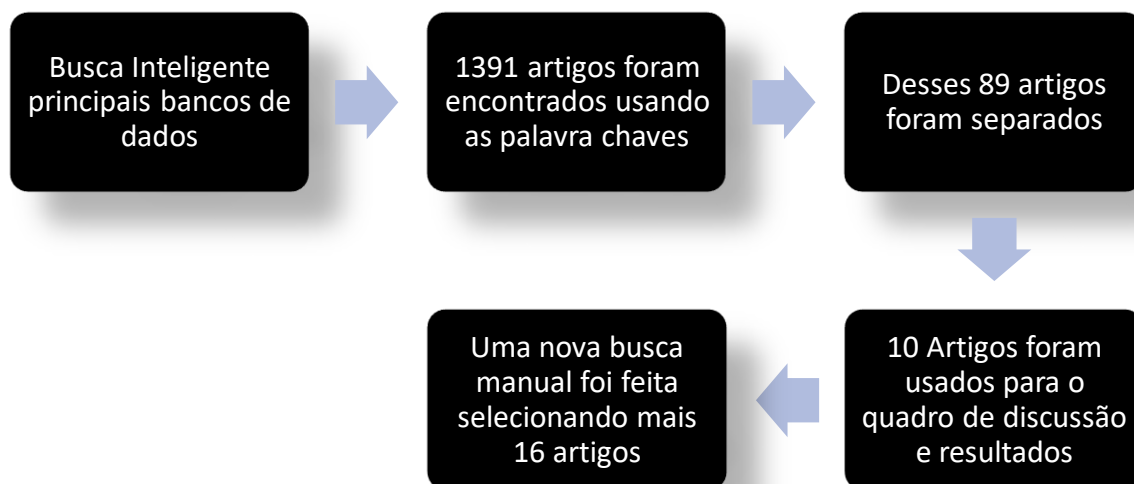
Foi feito uma busca nas principais fontes de dados (BVS, pubmed, periódicos capes, google acadêmico e scielo) com os seguintes descritores *Aloe* and Therapeutic Uses, *Aloe* and Cosmetics, *Aloe* and Healing, cicatrização, lesões e feridas.

Os filtros usados para a busca foram texto completo, acesso aberto, últimos 10 anos, com idiomas em português, inglês, espanhol e japonês.

foi então encontrado 1391 artigos como demonstrado no fluxograma 1, foi realizado uma breve leitura dos artigos e selecionados aqueles com maior interesse para este trabalho. 89 artigos foram separados, desses 89 artigos 10 artigos de campo foram usados no quadro da discussão e resultados, os demais artigos foram usados para dar embasamento para o trabalho.

Durante o estudo foi necessário fazer novas busca manual em que também foram selecionados artigos mais antigos para embasar o trabalho, foram pesquisados no google acadêmico, por artigos com os descritores cicatrização, feridas e lesões, assim os artigos selecionados foram separados e aqueles que

continham mais informações detalhadas a respeito foram usados. Na busca manual foram selecionados 16 artigos com assuntos relacionados e como fonte de referência para o trabalho.



Fluxograma 1 descritivo das etapas da metodologias

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os artigos que foram selecionados na pesquisa nos bancos de dados, foram selecionados aqueles com maior interesse e relevância, sendo descritos a seguir no quadro 1, conforme representado abaixo.

Quadro 1 – quadro de artigos usados no trabalho para a discussão.

Autores / Ano	Objetivos	Métodos	Resultados
(MAHBOUB et al., 2022)	Análise dos efeitos do gel de <i>Aloe vera</i> na cicatrização, coceira e na dor das	Foi feito um ensaio clínico simples. Dois grupos foi dividido de maneira aleatória, um sendo o grupo experimental tratado com <i>Aloe vera</i> , e o outro sendo o grupo controle tratado com	Nos resultados quanto a cicatrização o estudo demonstrou que o grupo tratado com <i>Aloe vera</i> teve um score menor, ou seja, teve uma cicatrização mais rápida comparado com o grupo da sulfadiazina 1%. No

	queimaduras.	Sulfadiazina de prata a 1 %, foram avaliados por 14 dias. Total de pessoas em cada grupo foi de 35 pessoas, foram considerados pacientes com queimaduras de segundo grau e com feridas simétricas e na mesma profundidade.	dia 14 ambas já se encontravam com o mesmo resultado na cicatrização. Quanto a dor o artigo mostra um resultado mais efetivo da <i>Aloe Vera</i> se comparado com a sulfadiazina após aplicação em ambos os grupos. Quanto ao prurido/coceira a partir do terceiro dia devido ao processo inflamatório podemos ver que a <i>Aloe Vera</i> também teve efeitos superiores a sulfadiazina de prata 1% pelos resultados do trabalho.
(PRAKOSO et al., 2018)	Analisar os efeitos da <i>Aloe vera</i> na cicatrização bem como seus efeitos mecanísticos e investigar a ação dos linfócitos CD4+, CD8+, fibroblastos, espessura epidérmica e demais células de defesa.	Foi realizado ensaio com 36 ratos machos Sprague Dawley. Os animais foram divididos em 4 grupos, sendo o grupo 1 controle, grupo 2 <i>Aloe Vera</i> a 1%, grupo 3 <i>Aloe vera</i> 2% e grupo 4 madecassol. As administrações das formulações foram realizadas 1 vez ao dia. Durante o tratamento foram realizadas análises macroscópicas, microscópicas e ensaio histopatológico.	O trabalho mostra um efeito considerável na cicatrização a favor dos grupos tratados com <i>Aloe vera</i> , apresentou também um aumento significativo da espessura da epiderme e de infiltração de neutrófilos. O estudo mostrou que a <i>Aloe Vera</i> aumenta a disposição de linfócitos CD4+ e diminui o CD8+ o que acelera o processo de cicatrização. Os efeitos anti-inflamatórios da <i>Aloe</i> diminuem também a adesão de leucócitos pelas vias ciclogênese e prostaglandinas. Com aumento do CD4+ pela aplicação da <i>Aloe vera</i> estes estimulam a liberação de queratinócitos, assim tendo uma epitelização, proliferação e maturação da epiderme. Também o

			aumento da proporção do CD4+/CD8+ ativa a angiogênese e migração de fibroblastos o que indica uma cicatrização mais rápida.
(ORYAN et al., 2016)	Investigar os efeitos da qualidade da inflamação pelo aumento de células fagocitárias assim reduzindo as mesmas, aumento da qualidade da fibroplasia melhorando a remodelação em longo prazo. E mostrar os efeitos benéficos biomecânicos da Aloe comparados com o controle.	Sessenta ratos wistar foram separados, os géis foram preparados obtendo duas dosagens de 25 mg e 50 mg. Foi feita as lesões nos animais para criar as feridas para os testes. Foram divididos em 3 grupos, grupo 1 controle tratado com solução fisiológica, grupo 2 dose 25 mg de gel de Aloe e grupo 3 dose 50 mg de gel de Aloe, durante 10 dias. Cada grupo foi dividido em 3 sendo 10 dias 5 animais, 20 dias 5 animais e 30 dias 10 animais após a lesão. Então foi feito teste histológicos, biomecânicos e bioquímicos após 10, 20 e 30 dias.	O grupo tratado com Aloe vera com dose de 50 mg teve a ferida fechada com 15 dias e com a dose de 25 mg foram necessários 20 dias, sendo que o grupo controle levou 26 dias para a cicatrização. Nos grupos tratados com Aloe vera foi possível observar também um maior tecido de granulação prematuro reorganizando o tecido cicatricial. Esse efeito foi diminuindo gradativamente de forma melhor e mais rápido que no grupo controle. Foi possível observar também melhor aparência estética na cicatrização dos grupos tratados com Aloe vera. Além de diminuir a celularidade e aumento do número de fibrócitos e células fagocitárias (macrófagos). Outros fatores observados foram o aumento da massa de colágeno, o diâmetro dos vasos sanguíneos, e a diminuição do número de linfócitos.
	Comparar os efeitos do gel de Aloe vera ao tratamento convencional com nitrofurazon	Foi feito um ensaio durante 2 anos com todos os pacientes ambulatoriais com queimaduras superficiais no hospital Shafa. Os pacientes selecionados recebiam	O estudo mostrou que os efeitos cicatrizantes em queimaduras pela Aloe vera são os mesmos quando comparado a nitrofurazona 2%. Segundo o artigo a mucilagem encontrada no

(IRANI et al., 2022)	a a 2 % em queimaduras superficiais e de espessura parcial.	uma carta com indicação de qual lado do corpo seria tratado direito ou esquerdo. Um lado era tratado com Gel de <i>Aloe vera</i> e o outro com nitrofurazona 2% como grupo controle. Foi usada uma fina camada de gel e pomada em toda a ferida diariamente. Foi usado o Bates-Jensen Wound Assessment Tool (BWAT) para avaliar as feridas quanto a profundidade, tipo, tamanho, quantidade de tecido necrótico ou exsudato, presença de tecido de granulação, epitelização bem como pele perilesional.	gel de <i>Aloe vera</i> aumenta a produção de colágeno acelerando a cicatrização de feridas. A <i>Aloe vera</i> é considerada um hidrocoloide e por ser úmido favoreceu o tratamento. Segundo o artigo estudos mostram que curativos úmidos dobram a velocidade de cicatrização fazendo que fibroblastos migrem mais rápido para epiderme. A lisina também presente na <i>Aloe vera</i> remove substancias toxicas, podendo aumentar o fluxo sanguíneo e auxiliar no processo da cicatrização.
(AKHOONDI NASAB et al., 2014)	Comparar os efeitos cicatrizantes da <i>Aloe vera</i> e sulfadiazina de prata e queimaduras em ratos experimentais.	Foram separados 16 ratos albinos da raça wistar e então dividido em 2 grupos. O grupo 1 foi tratado com sulfadiazina de prata tópica e o grupo 2 com <i>Aloe vera</i> também tópico. Para simular o processo queimaduras foram criadas nos animais com uma placa quente com temperatura idêntica na parte inferior das costas e uma queimadura de terceiro grau na parte superior das costas. As pomadas eram aplicadas diariamente e as fotos para análise eram tiradas a cada quatro dias.	O estudo mostrou que nas queimaduras de terceiro grau o grupo <i>Aloe vera</i> teve uma resposta melhor em comparação com o grupo sulfadiazina de prata, já nas queimaduras de segundo grau a diferença foi menor, mas os resultados ainda mostram que a <i>Aloe vera</i> foi melhor também tendo um melhor efeito na cicatrização e epitelização.

(JANAHMA DI, 2019)	Avaliar in vivo os efeitos do gel de <i>Aloe vera</i> e quitosana e comparar os efeitos de cada componente sozinho em feridas cutâneas.	35 Ratos da raça dawley foram usados em 5 grupos sendo o grupo 1 não receberam tratamento, grupo 2 tratado com CMC 1%, grupo 3 Gel de <i>Aloe vera</i> a 80% com CMC 1%, grupo 4 Quitosana a 2% com CMC 1% e grupo 5 Aloe/quitosana em volume de 2 % iguais com CMC1%. O CMC serviu como veículo e agente plastificante em todas as formulações. utilizadas foi usado um sistema ANOVA de medidas host poc para análise estatística e macroscópicos	O presente trabalho verificou que todas as feridas diminuiram significativamente de forma cronológica do 0 aos 14 dia. As feridas tratadas com <i>Aloe/quitosana</i> não apresentaram diferença do grupo tratado apenas com quitosana e <i>Aloe</i>, porém eram um pouco menores cerca de 14,1% e 16,4 % respectivamente. O grupo CMC 1% não produziu mudanças em relação ao grupo não tratado. Os grupos <i>Aloe</i> e <i>quitosana</i> apresentou níveis baixos de estroma edematoso, tecido de granulação, Leucócitos polimorfo nucleares (PMN) e novas vascularização, houve um aumento de fibroblastos e fibras de colágeno.
(LIRA et al., 2020)	Analisar os efeitos e a concentração o ideal do extrato das folhas de <i>Aloe vera</i> na cicatrização experimental.	No estudo foram utilizados 30 ratos para formar 5 grupos. O grupo A sendo grupo controle foi utilizado apenas soro fisiológico, grupo B foi utilizado uma pomada Nebacetin (neomicina+bacitracina), grupo C D e E foram utilizados extrato glicólico de <i>Aloe Vera</i> nas concentrações de 20%, 50% e 100%	Foi observado na análise macroscópica uma cicatrização mais acelerada nos grupos D e E, o grupo C com <i>Aloe vera</i> 20 % teve uma cicatrização mais prolongada. Na análise microscópica os infiltrados inflamatórios nos grupos D e E foram leve enquanto que nos demais grupos esse infiltrado foram do tipo moderado. O Grupo E

		respectivamente. O tratamento foi feito durante 30 dias onde no final se avaliou de forma macroscopicamente e microscopicamente os resultados.	foi o que mais se aproximou do grupo B tratado com Nebacetin.
(KHORASANI et al., 2009)	Examinar os efeitos do creme de <i>Aloe vera</i> em comparação com sulfadiazina de prata 1% na taxa de cicatrização de queimaduras.	Foi selecionado 30 pacientes com duas queimaduras semelhantes, foi aplicado por exemplo na mão direita sulfadiazina de prata e na queimadura da mão esquerda creme de <i>Aloe vera</i> no mesmo paciente por um período de completa cicatrização e epitelização. Foi feita uma análise estatística pelo software SPSS win 10.0. onde foi comparado o tamanho da ferida e o tempo de cicatrização.	Obteve-se um tempo positivamente menor na região tratada com creme de <i>Aloe vera</i> de 3 dias em comparação com a região trada com sulfadiazina, o tamanho das feridas também teve uma regressão bem melhor na região trada com <i>Aloe vera</i> .
(HAMAD, 2015)	Verificar os efeitos antibacterianos da <i>Aloe vera</i> em coelhos infectados experimentalmente com bactéria <i>Staphylococcus Aureus</i> .	20 coelhos foram separados em quatro grupos. Grupo 1 sem tratamento, grupo 2 tratado com <i>Aloe vera</i> por 7 dias, grupo 3 foi infectado com <i>Staphylococcus Aureus</i> , grupo 4 infectado com <i>staphylococcus aureus</i> e tratado com <i>Aloe vera</i> por 14 dias.	Após análise dos grupos aqueles que foram tratados com <i>Aloe vera</i> demonstraram melhores resultados na cicatrização, e o grupo que foi infectado com <i>Staphylococcus aureus</i> e recebeu tratamento com <i>Aloe vera</i> não teve áreas com inflamação, pus, edema e apresentaram cicatrização. Já o grupo infectado, mas sem tratamento com <i>Aloe vera</i> teve edema, células

			purulentas e necrose por infecção bacteriana.
(VENAZZI et al., 2018)	Avaliar o uso de <i>Aloe barbadensis</i> in natura em processos de ulcera varicosa.	Foi feito a seleção do paciente com ulcera varicosa na unidade de saúde local, foi feito o curativo diário durante 85 dias, a para aplicação do curativo feito a extração in natura do gel de <i>Aloe vera</i> no momento da aplicação no paciente.	No início do tratamento a paciente apresentava feridas com características infecciosas como tecido de granulação, exsudato purulento e fétido, edema, bordas aderidas e regulares. Após o tratamento com gel de <i>Aloe vera</i> no decorrer do tratamento a paciente teve a redução das características infecciosas, contração da ferida, ausência de sinais inflamatórios. No final do tratamento a paciente já relatava não sentir mais dor, houve uma maturação na ferida.

Após a apresentação do quadro de artigos selecionados para a revisão, em seguida será apresentado a discussão quanto aos efeitos cicatrizantes, tempo de cicatrização, substancias químicas envolvidas no processo de cicatrização, atividades na cicatrização e tipo de formulações e dosagens, respectivamente.

4.1. Efeito Cicatrizante

A cicatrização se dá por um complexo processo, onde mecanismos moleculares, bioquímicos e celulares ocorrem visando a restauração e reconstituição da função e de estruturas normais do tecido lesado.

Achados macroscópicos do artigo de Oryan e colaboradores (2016), demonstraram que altas doses de 50 mg de *Aloe vera* foram capazes de fechar

quase que completamente a ferida in vivo em 15 dias e sua dose mais baixa de 25 mg conseguiu fechar em 20 dias. (ORYAN et al., 2016).

Akhoondinasab (2014) e colaboradores mostraram também efeito interessante em queimaduras. Os autores verificaram que em lesões de terceiro grau houve uma resposta mais efetiva com o uso da *Aloe vera* na cicatrização e na epitelização quando comparada com as queimaduras de segundo grau em relação a sulfadiazina de prata 1% (AKHOONDINASAB et al., 2014).

Em um dos estudos de Janahmadi e colaboradores (2019) houve uma concordância entre os achados macroscópicos e microscópicos nos grupos experimentais, havendo uma melhora no fechamento das feridas. Foi formado uma camada de reepitelização cobrindo as margens da ferida após 14 dias (JANAHMADI, 2019). Resultados de outros grupos de pesquisa podem corroborar com o entendimento quando mostram que pode haver um aumento da espessura da epiderme, diminuição da infiltração de neutrófilos, e também a formação de angiogênese para nutrição do local da ferida (PRAKOSO et al., 2018).

Vários medicamentos já são empregados para cicatrização no mercado como por exemplo nitrofurazona 2%. Em estudo comparativo de Irani e colaboradores (2022) foi possível perceber que *Aloe vera* apresentou a mesma eficácia em queimaduras superficiais. Um dos fatos apontados para tal atividade pode ser devido ao fato de que a *Aloe vera* é classificada como curativo úmido devido a formação de hidrocoloides e, por isso, pode favorecer a cicatrização e aumentar a velocidade de reepitelização tecidual (IRANI et al., 2022).

Também segundo Irani e colaboradores (2022) como a *Aloe vera* possui efeitos hidratantes isso contribui reduzindo a irritação do local e melhorando a cicatrização e queimaduras superficiais de espessura parcial (IRANI et al., 2022). Mikoyajczak e colaboradores (2018) também descreveram em seu trabalho que os efeitos hidratantes da *Aloe vera* possuem a capacidade de estimular a renovação da epiderme e granulação do tecido conjuntivo pelo potencial de umectação da mesma (MIKOŹAJCZAK et al., 2018).

4.2. Tempo Relativo de Cicatrização

Um dos propósitos da busca por ativos com efeitos cicatrizantes e o tempo de cura da ferida mais rápida, assim vários estudos com a *Aloe vera* vêm sendo desenvolvidos para demonstrar sua eficácia, e comparar com produtos já existentes no mercado com eficácia e qualidade comprovadas.

Em estudo realizado em ratos que tiveram uma dose maior de *Aloe vera* de 50 % e 100% foi possível observar uma total cicatrização em feridas superficiais em 28 dias, haja visto que em 14 dias o tamanho da lesão tratada com *Aloe Vera* já havia reduzido em 88,23% de seu tamanho, praticamente cicatrizado a ferida (LIRA et al., 2020). Outro estudo também em ratos constatou uma alta regressão nas feridas tratadas com *Aloe vera* em alta (50 mg) e baixa (25 mg) dosagem. Observou-se fechamento quase que completo nos dias 15 e 20 de tratamento, respectivamente (ORYAN et al., 2016).

Khorasani e colaboradores (2009) compararam sulfadiazina de prata 1% com *Aloe vera* e o tempo médio de cicatrização foi de aproximadamente 18 e 15 dias respectivamente em queimaduras de segundo grau (KHORASANI et al., 2009). Já em outro estudo feito com ratos, os grupos tratados com *Aloe vera* tiveram um tempo menor do que os grupos tratados com sulfadiazina de prata 1% nas queimaduras de terceiro grau. Isso pode ser justificado pelas diferenças anatômicas entre peles de rato e pele humana. Os ratos são animais de pele frouxa já os humanos são de pele esticada o que dificulta a comparação (AKHOONDINASAB et al., 2014).

Segundo Prakoso e colaboradores (2018), o aumento da proporção entre os linfócitos CD4+ e CD8+, pode acelerar a cicatrização. Em seu estudo verificaram esse aumento no 5º dia e identificou uma cicatrização mais rápida. Também verificaram um aumento de migração de fibroblastos, o que indica uma cicatrização mais acelerada (PRAKOSO et al., 2018). Corroborando com essa avaliação Freitas e colaboradores (2014) verificaram um aumento na proliferação de fibroblastos de maneira significativa em um experimento feito in vitro, e também um aumento no estímulo de fator de crescimento de queratinócitos, substâncias essas ligadas ao processo de cicatrização (FREITAS, V. S. RODRIGUES, R.A.F, 2014 p. 301)

4.3. Principais contribuintes moleculares envolvidos na cicatrização

Durante o processo de investigação de artigos para elaboração dessa revisão, verificou-se a presença de diversas substâncias com potencial antimicrobiano, anti-inflamatório, antitumoral, antioxidante e umectante, que segundo os autores contribuíram para uma melhor e acelerada cicatrização.

As glicoproteínas encontradas no gel de *Aloe vera* é um dos principais componentes que contribuem para o aumento de fibroblastos, assim acelerando o processo de cicatrização, proliferação celular e o espessamento epidérmico (KHORASANI et al., 2009). Em um estudo feito por Jettanacheawchankit e colaboradores (2009) foi demonstrado que, o acemanano substância presente na *Aloe vera* aumentou a proliferação e infiltração de fibroblastos acelerando a reepitelização das feridas em comparação com os grupos controles (JETTANACHEAWCHANKIT et al., 2009).

Estudo realizado por khorasani e colaboradores (2009) verificou que a as glicoproteínas presentes na *Aloe vera* são responsáveis pelo aumento de colágeno e pela migração celular, fazendo com que tenha um aumento de fibroblastos dérmicos e aumento da espessura dérmica.(KHORASANI et al., 2009).

Prakoso e colaboradores (2018) descreveram que a presença de antraquinonas, esterol e saponinas presentes na *Aloe vera* tem efeito antibacteriano (PRAKOSO et al., 2018). Esse efeito fora comprovado pelo estudo de Hamad e Abbas (2015) quando comprovaram atividade antibacteriana *in vivo*. Segundo eles há uma atuação da *Aloe vera* em bactérias tanto gram-positivas como gram-negativas e isso se dá pela presença das antraquinonas, sua ação foi eficaz contra os agentes *Staphylococcus aureus* (HAMAD, 2015)

Segundo Oryan e colaboradores (2016) uma melhor cicatrização se dá pelo fato de uma melhor angiogênese na fase inicial da cicatrização, ou seja, aumento de vasos sanguíneos na região ferida aumentando a circulação local. Com isso, há um aumento da migração celular como macrófagos e fibroblastos resultando em um aumento de colágeno. Ainda segundo Oryan e colaboradores (2016) também destacaram que os grupos tratados com *Aloe vera* tiveram uma menor presença de linfócitos e um aumento de macrófagos que por sua vez tem

um papel fundamental na fagocitose de tecidos necrosados e coágulos de fibrina da área lesionada. Observou-se também que na fase inicial de fibroplasia tem um aumento de glicosaminoglicanos e menos colágeno tipo 3, em seguida há um amadurecimento dos glicosaminoglicanos pela proliferação de fibroblastos tendo um deslocamento para a produção de colágeno, tornando o tempo de cicatrização reduzido e organizado. (ORYAN et al., 2016).

Outro estudo feito por Jettanacheawchankit e colaboradores (2009) demonstrou que o acemanano encontrado no *Aloe vera* foi capaz de induzir a proliferação de fibroblastos gengivais tendo um aumento na síntese de KGF-1 e VEGF e também aumento a síntese de colágeno tipo 1 (JETTANACHEAWCHANKIT et al., 2009).

A revisão de Bera e colaborador (2018), verificou os efeitos antissépticos da *Aloe vera* devido a presença de lupeol, ácido salicílico, azoto ureico, ácido cinâmico, fenóis e enxofre, também a presença de alo esterol que possui efeitos anti-inflamatórios (BERA, 2018).

4.4. Ação antibacteriana de *Aloe vera*

No estudo feito por Oryan e colaboradores (2016) a *Aloe vera* exerceu uma atividade modulatória na fase inicial da cicatrização, o que resultou em uma cicatrização mais organizada e mais rápida (ORYAN et al., 2016). Já no trabalho de Hamad e parceiros (2015) a *Aloe vera* teve um efeito antibacteriano e estimulador contra bactérias *Staphylococcus aureus* e exerceram uma melhor cicatrização pelo estímulo de fatores de crescimento (fosfato manose, giberelinas e auxinas) (HAMAD et al., 2015). Em estudo realizado por Venazzi e colaboradores (2018) em uma paciente com úlceras recidivas as feridas antes do uso de *Aloe vera* tinham características purulentas, edema, calor, exsudatos fétidos esverdeados característicos de proliferação bacteriana, após o uso do gel de *Aloe vera* esses sintomas foram revertidos tornando a ferida limpa, com boa coloração, confirmando o efeito antibacteriano (VENAZZI et al., 2018).

Na revisão feita por Mikořajczak e colaboradores (2018) demonstraram os efeitos antibacterianos em diversos tipos de bactérias inclusive a *Staphylococcus aureus* o que contribuiu para uma melhora da lesão e citou que as antraquinonas

presentes nas folhas e no gel de *Aloe vera* age de forma semelhante a tetraciclina (antibacteriano). (MIKOŹAJCZAK et al., 2018).

4.5. Atividade anti-inflamatória de *Aloe vera*

Os efeitos anti-inflamatórios da *Aloe vera* são fundamentais para uma cicatrização mais rápida por impedir que células especializadas aumente os danos no local da lesão. o efeito anti-inflamatório nas vias cicloxigenase e via de prostaglandinas diminui a inflamação por células especializadas (PRAKOSO et al., 2018). A revisão feita por Bera e colaborador (2018) também demonstra esse efeito, a *Aloe vera* contem esteróis como lupeol, aloesterol , campesterol que tem efeitos anti-inflamatórios, assim ajudando a reduzir a inflamação e a dor (BERA, 2018). Freitas e colaboradores (2020) também em seu trabalho citaram a inibição das enzimas cicloxigenase e lipoxigenases pelos efeitos de proteínas e glicoproteínas encontradas isoladas do gel de *Aloe vera*, sendo seus efeitos comparados a fármacos anti-inflamatórios não esteroidais como diclofenaco e nimesulida (FREITAS, V. S. RODRIGUES, R.A.F, 2014).

No trabalho de Khorasani et al (2009) também mencionou os efeitos anti-inflamatórios da *Aloe vera* pela redução da adesão de leucócito e pelo efeito antimicrobiano na redução de infecções em queimaduras (KHORASANI et al., 2009).

Na revisão da literatura de MikoŹajczak e colaboradores (2018) ele também citou a presença de enzimas dos quais se encontra a bracidinase, enzima capaz de quebrar uma substancia inflamatória chamada bradicinina (MIKOŹAJCZAK et al., 2018).

4.6. Tipos de formulações e dosagens

Nos artigos desta revisão foram utilizados vários tipos de formulações e concentrações como: creme de Aloe vera 0,5% (Khorasani et al., 2009), extrato de Aloe vera 2,4% (Hamad, 2015), mucilagem do gel de Aloe vera 100% (Irani et al., 2022), Creme 1% e 2% (Prakoso et al., 2018) com a finalidade de

encontrar dosagens mínimas com efeitos terapêuticos, dose segura ou menor risco de toxicidade e aplicabilidade.

Para Khan e colaboradores (2013) um gel de *Aloe vera* deve possuir uma boa espalhabilidade, capacidade de extrusão, viscosidade e homogeneidade. Também demonstrou que a escolha do agente gelificante e de total importância para que se alcance esses requisitos citados anteriormente, sendo uma concentração baixa levando a uma loção com baixa consistência, enquanto que uma loção concentrada leva a formação de um gel mais viscoso (KHAN et al., 2013)

Jettanacheawchankit e colaboradores (2009) em seu estudo realizou a extração do acemanano do gel da polpa da *Aloe vera*, após a extração chegou-se a uma concentração de 0,2 % da substância (JETTANACHEAWCHANKIT et al., 2009). Segundo Freitas e colaboradores (2014), a extração do acemanano deve ser evitada por processos de pasteurização pois o aquecimento com mais de 85 °C pode causar uma degradação térmica, também demonstrou que o meio de cultivo das plantas e o clima pode afetar a qualidade e quantidade de substâncias ativas da planta levando assim a diminuição dos efeitos farmacológicos (FREITAS, V. S. RODRIGUES, R.A.F, 2014).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aloe vera demonstrou nessa revisão uma grande capacidade de inibir a proliferação bacteriana até mesmo comparada a medicamentos antibióticos como a sulfadiazina de prata, nitrofurazona e neomicina com bacitracina. Demonstrou também capacidade anti-inflamatória com inibição das enzimas ciclooxigenase, lipoxigenase, bradicinase, e por conter em sua composição acemanano, ácido salicílico, lupeol, hormônios vegetais que possui atividade anti-inflamatória. Também por possuir grande capacidade hidratante melhorando assim o aspecto da ferida e as condições necessárias para uma boa cicatrização.

Como demonstrado a *Aloe vera* possui um grande potencial farmacológico, principalmente com a finalidade de tratamentos de queimaduras e feridas superficiais, isso devido a seus efeitos antibacteriano, anti-inflamatório, antisséptico, umectante e também pelo fato de ser economicamente acessível. Quando comparado a outros medicamentos que já vem sendo utilizados no

mercado demonstrou eficácia equivalente e até mesmo superiores no tempo de cicatrização.

Diante desses fatos podemos perceber o porquê do interesse da indústria farmacêutica em cada vez mais produzir produtos contendo *Aloe vera* em sua composição. Uma vez que seus benefícios encontrados nessa pesquisa se estendem para várias outras aplicações deixando uma sugestão para trabalhos futuros que possam estar comparando as diversas aplicações da *Aloe vera* em cosméticos para a pele.

6. REFERÊNCIAS

- Akhoondinasab, M. R., Akhoondinasab, M., & Saberi, M. (2014). *Comparação do efeito de cura do Aloe Vera Extrato e Sulfadiazina de Prata em Queimaduras em Modelo Experimental de Rato*. 3(1), 29–34.
- Arantes, P. B., Perez, M. V., Juliana, C., Monari, P., & Palmeira, A. (2018). *UTILIZAÇÃO DE MICROCORRENTES NO PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO INTRODUÇÃO A pele é o maior órgão do corpo humano . Ela é indispensável à vida , sendo responsável pelo revestimento e proteção de todas as estruturas internas , isolando-as do meio externo . Dentre . 7*.
- Bera, S. K. K. e T. K. (2020). *COMPONENTES FITOQUÍMICOS DE ALOE VERA E SUAS MULTIFUNÇÕES PROPRIEDADES: UMA REVISÃO ABRANGENTE*. 9(4), 15–25. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.9\(4\).1416-23](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.9(4).1416-23)
- Bernardo F, Santos K, & Silva D. (2019). *Pele: Alterações Anatômicas E Fisiológicas Do Nascimento À Maturidade*. *Revista Saúde Em Foco*, 11, 1221–1233. <http://angelicabeauty.blogspot.com/2008/11/e>
- Domínguez, I. R., Gutiérrez, O. S., López, O. R., & Naranjo, M. F. (2006). *Benefícios do Aloe Vera*. *Revista Cubana de Enfermería*, 22(3), 1–5. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
- Francisco, F. L. (2015). *Doseamento microbiológico de neomicina e bacitracina - Desenvolvimento e validação de método rápido em microplacas*. 97.
- Freitas, V. S. Rodrigues, R.A.F, G. (2014). *Machine Translated by Google*

- Propriedades farmacológicas da Aloe vera (L .) Burm . f . Machine Translated by Google.* 299–307.
- Hamad, A. (2015). *Machine Translated by Google Estudo da Eficácia dos Extratos de Aloe Vera no Tratamento de Feridas Não Infeccionadas Induzida por Ácido Sulfúrico e Feridas Infectadas por Staphylococcus aureus Machine Translated by Google Estudo da Eficácia dos Extratos .*
- Hashemi, S. A., Madani, S. A., & Abediankenari, S. (2015). *A Revisão das Propriedades do Aloe Vera na Cicatrização de Feridas Cutâneas Machine Translated by Google.* 2015.
- Irani, P. S., Ranjbar, H., Varaei, S., Bostani, S., Akbari, O., & Askarymahani, M. (2022). Comparison of the effectiveness of aloe vera gel with 2% nitrofurazone ointment on the healing of superficial partial-thickness burns: A randomized clinical trial study. *Nursing Practice Today*, 9(1), 7–14. <https://doi.org/10.18502/npt.v9i1.7320>
- Janahmadi, Z. (2019). *Artigo original Melhorando feridas de pele de espessura total de ratos com um gel misto de aloe vera / quitosana Abstrato.* 84–91. <https://doi.org/10.4103/fjs.fjs>
- Jettanacheawchankit, S., Sasithanasate, S., Sangvanich, P., Banlunara, W., & Thunyakitpisal, P. (2009). Acemannan stimulates gingival fibroblast proliferation; expressions of keratinocyte growth factor-1, vascular endothelial growth factor, and type I collagen; and wound healing. *Journal of Pharmacological Sciences*, 109(4), 525–531. <https://doi.org/10.1254/jphs.08204FP>
- Khan, A. W., Kotta, S., Ansari, S. H., Sharma, R. K., Kumar, A., & Ali, J. (2013). Formulation development, optimization and evaluation of aloe vera gel for wound healing. *Pharmacognosy Magazine*, 9(36), S6–S10. <https://doi.org/10.4103/0973-1296.117849>
- Khorasani, G., Hosseinimehr, S. J., Azadbakht, M., Zamani, A., & Mahdavi, M. R. (2009). Aloe versus silver sulfadiazine creams for second-degree burns: A randomized controlled study. *Surgery Today*, 39(7), 587–591. <https://doi.org/10.1007/s00595-008-3944-y>
- Leal, E. C., Carvalho, E., & Leal, E. C. (2014). Cicatrização de Feridas: O Fisiológico e o Patológico Wound Healing: The Physiologic and the Pathologic. *Revista Portuguesa de Diabetes*, 9(3), 133–143.

- Lira, H. S. L., Do Rêgo Neto, H. F. N., Neto, L. F. de F. M., Araujo, M. A. de M., Mota, R. A. R., Monte, M. M., Neto, A. F. G., Filho, C. A. M. C., Viana, D. dos S. F., & De Araújo, K. S. (2020). Efeitos do uso de Aloe Vera na cicatrização de feridas. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 53, e3571. <https://doi.org/10.25248/reas.e3571.2020>
- Mahboub, M., Attari, A. M. A., Sheikhalipour, Z., Attari, M. M. A., Davami, B., Amidfar, A., & Lotfi, M. (2022). A Comparative Study of the Impacts of Aloe vera Gel and Silver Sulfadiazine Cream 1% on Healing, Itching and Pain of Burn Wounds: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Caring Sciences*, 11(3), 132–138. <https://doi.org/10.34172/jcs.2021.036>
- Marzanna Heś, Krzysztof Dziedzic, Danuta Górecka, Anna Jędrusek-Golińska, E. G. (2019). *Aloe vera (L .) Webb .: Fontes Naturais de Antioxidantes – Uma Revisão*. 255–265.
- Medeiros, A. C., & Dantas-Filho, A. M. (2017). Cicatrização das feridas cirúrgicas. *Journal of Surgical and Clinical Research*, 7(2), 87. <https://doi.org/10.20398/jsr.v7i2.11438>
- Mikořajczak, Educação, R. De, Esporte, S., Processamento, D. De, Primas, D. M., & Alimentares, F. D. C. (2018). *Natalia MikořajczakNatalia*. 8(9), 1420–1435.
- Moriyama, M., Moriyama, H., Uda, J., Kubo, H., Nakajima, Y., Goto, A., Akaki, J., Yoshida, I., Matsuoka, N., & Hayakawa, T. (2016). Beneficial effects of the genus Aloe on wound healing, cell proliferation, and differentiation of epidermal keratinocytes. *PLoS ONE*, 11(10), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164799>
- Oryan, A., Mohammadalipour, A., Moshiri, A., & Tabandeh, M. R. (2016). Topical application of aloe vera accelerated wound healing, modeling, and remodeling. *Annals of Plastic Surgery*, 77(1), 37–46. <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000000239>
- Prakoso, Y. A., Saúde, F. De, & Java, E. (2018). *Artigo de Pesquisa Os efeitos do creme de aloe vera na expressão de CD4 + e Linfócitos CD8 + na cicatrização de feridas cutâneas Machine Translated by Google*. 2018, 1–5.
- Sousa, E. A. O., Neves, E. A., & Alves, C. R. (2020). Therapeutic potential of Aloe vera (*Aloe barbadensis*): A brief review. *Revista Virtual de Química*, 12(2), 378–388. <https://doi.org/10.21577/1984-6835.20200030>

- Tallamini, I., Pinheiro, L., Marques, S., Electronic, S., & Online, L. (2021). Processo de cicatrização e efeito da laserterapia de baixa potência: revisão integrativa. *Rechhc*, 1(1), 123–137.
- Tjahajani, A., Oral, D. D. B., Odontologia, F. De, & Indonésia, U. (2011). *Machine Translated by Google ARTIGO ORIGINAL A atividade anti-inflamatória da folha de aloe vera acelera o processo de cicatrização da ulceração da mucosa oral Machine Translated by Google*. 18, 17–20.
- Venazzi, C. B., Siqueira, P. H. G. S., Espina, P. R. G., Primão, J. C. M., Agostinho, K. M., & Araujo, N. T. C. (2018). *Avaliação do processo de cicatrização de úlcera venosa , tratada com gel de babosa (aloe barbadensis miller) : um estudo de caso Evaluation of the process of venous ulcer healing , treated with babosa gel (aloe barbadensis miller) : a case study*. 11(1d), 84–92.