

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA

Kendji Iura

**O uso de plantas medicinais no tratamento de queimaduras: uma revisão integrativa**

Florianópolis

2021

Kendji Iura

**O uso de plantas medicinais no tratamento de queimaduras: uma revisão integrativa**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Farmácia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do título de Farmacêutico.

Orientadora: Prof. Dra. Angela Campos.

Florianópolis

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

IURA, KENDJI

O uso de plantas medicinais no tratamento de  
queimaduras : uma revisão integrativa / KENDJI IURA ;  
orientador, Angela Campos, 2021.

64 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
da Saúde, Graduação em Farmácia, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Farmácia. 2. Plantas Medicinais. 3. Queimaduras. 4.  
Farmacognosia. I. Campos, Angela. II. Universidade Federal  
de Santa Catarina. Graduação em Farmácia. III. Título.

Kendji Iura

**O uso de plantas medicinais no tratamento de queimaduras: uma revisão integrativa**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Farmacêutico” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Farmácia

Florianópolis, 08 de Junho de 2021.

---

Prof. Marení Rocha Farias, Dra.  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof<sup>ª</sup>. Angela, Dra.  
Orientadora  
Departamento de Ciências Farmacêuticas

---

Prof<sup>ª</sup>. Maique Weber Biavatti, Dra.  
Avaliadora  
Departamento de Ciências Farmacêuticas

---

Daniela Cardozo, Ma.  
Avaliadora  
Hospital Universitário Polydoro Ernani de S’antiago

*À minha mãe, por ser o meu exemplo; e à minha filha,  
por quem busquei forças para ser um exemplo.*

## AGRADECIMENTOS

À professora Angela Campos, por ter me apoiado com carinho, paciência e empatia desde a concepção deste trabalho.

À professora Maique Biavatti, por desde o início ter instigado em mim a curiosidade e o amor pelas plantas, além de ter aceitado o convite para compor a minha banca avaliadora.

À enfermeira Daniela Cardozo, por ter sido uma grande companheira de trabalho, compartilhando sonhos sobre um HU melhor e por ter me ensinado tanto sobre feridas.

À Apoana, que tantas vezes ergueu a minha cabeça e me fez seguir em frente, e que fez com que eu deixasse de ver este trabalho como algo “impossível” e criasse coragem para fazê-lo.

À minha família, que sempre me proveu suporte e carinho e são constante fonte de inspiração e coragem. Em especial, à minha mãe, que com sua ternura me susteve durante toda a minha vida.

Aos amigos que estiveram junto comigo nos últimos 5 anos, em especial à Carolina Ignácio e ao Luigi Nardino. pois com certeza a companhia deles tornou esse tempo muito mais especial e divertido. Cada dia com vocês fez tudo valer a pena.

E finalmente, a cada um dos professores desta universidade que, em maior ou menor proporção, contribuíram para a construção do meu conhecimento. Este conhecimento é uma riqueza incomensurável que vou carregar por toda a minha vida.

*"O conhecimento de qualquer coisa, dado que todas as coisas tem causas, não é adquirido ou conhecido por completo a menos que seja conhecido por suas causas."*

- Abu Ali al-Hussayn ibn Abd-Allah ibn Sina (Avicena)

*"Todos são interligados. O céu e a terra, ar e água. Todos são, uma só coisa; não quatro, e não duas, e não três, mas uma. Se não estiverem juntos, há apenas uma peça incompleta."*

- Phillipus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim (Paracelso)

## RESUMO

**Introdução:** Queimaduras são lesões teciduais causadas por agentes térmicos, químicos, elétricos ou radioativos sendo categorizadas como de 1º, 2º ou 3º graus, de acordo com sua profundidade e das estruturas da pele ou tecidos adjacentes acometidos. São feridas de grande complexidade técnica, pois requerem condições fisiológicas, nutricionais e microbiológicas absolutamente favoráveis para regeneração, trazendo imenso sofrimento às vítimas. Essas lesões ocorrem em maior frequência nas populações socialmente vulneráveis. Considerando a grande biodiversidade vegetal do país, a forte tradição étnica e popular do uso de plantas medicinais e fitoterápicos, essa modalidade terapêutica pode melhorar o acesso de populações socioeconomicamente vulneráveis a medicamentos. **Objetivo:** Identificar e descrever a produção científica sobre o uso de plantas medicinais no tratamento de queimaduras. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa realizada no período de fevereiro a março de 2021, nas bases de dados LILACS, MEDLINE, Scopus, e na biblioteca eletrônica da SciELO e PubMed, a partir dos descritores: “plantas medicinais”, “ervas medicinais”, “queimaduras”; “farmacognosia” e suas variações, nos idiomas português, inglês e espanhol. **Resultados:** Foram selecionados 17 artigos, desses, aproximadamente 59% foram desenvolvidos na Ásia. Quanto às plantas medicinais utilizadas, a maioria são nativas da Europa, Ásia ou África. Não houve prevalência de nenhuma espécie, contudo, foi observado que os flavonoides foi a classe fitoquímica mais citada, e o resultado observado no processo de cicatrização mais frequente foi redução do tempo de cicatrização. **Conclusão:** Várias das plantas estudadas apresentaram potencial para o desenvolvimento de medicamentos que podem ser usados no tratamento de queimaduras. Contudo, são necessários mais estudos clínicos com alto nível de evidência, para que o uso de plantas medicinais seja difundido como uma metodologia terapêutica séria e confiável, e não apenas resquícios históricos da medicina, beneficiando a as vítimas e minimizando seu sofrimento.

**Palavras-chave:** plantas medicinais, ervas medicinais, queimaduras; farmacognosia



## ABSTRACT

**Introduction:** Burns are tissue injuries caused by thermal, Chemical, electrical or radioactive agents, being categorized as first, second, or third degree burns, according to its depth and the skin structures or adjacent tissue affected. Burns are very technically complex wounds, as they require conditions physiological, nutritional, and microbiological favorable to heal, bringing immense suffering to the victims. These wounds occur most frequently in socially vulnerable populations. Considering the vast vegetal biodiversity in Brazil, as the strong ethnical and tradition in using medicinal plants and phytoterapic medicines, this therapeutic modality may improve access of socioeconomic vulnerable people to medical care. **Objective:** Identify and describe scientific production related to the use medicinal plants in burn wound care. **Methodology:** This is a integrative review carried out from February to March 2021, using LILACS, MEDLINE, Scopus, SciELO and PubMed databases, with the descriptors: “medicinal plants”, “medicinal herbs”, “burns”, “pharmacognosy” and their respective variations, in Portuguese, English and Spanish languages. **Results:** 17 articles were selected, and approximately 59% of these were done in Asia. About the medicinal plants studied, most of them are native to Europe, Asia or Africa. There was no greater prevalence of any of the species, although was observed that flavonoids were the most cited phytochemical class, and the most observed result in the cicatrization process was the reduction of the healing time. **Conclusion:** Many of the studied plants showed potential to the development of medicines that may be used in the treatment of burns. Nevertheless, more clinical studies are needed, with high level evidences, so the use of medicinal plants may be defunded as a serious and reliable therapeutic methodology, and not just historical reminiscences from old medical practices, benefiting burn victims and minimizing their suffering.

**Keywords:** Medicinal Plants, Medicinal Herbs, Burn Wounds, Pharmacognosy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação Esquemática das Estruturas da Pele.....	20
Figura 2 – Proc. de sel. dos artigos da Revisão Integrativa, Florianópolis, 2021. ....	31
Figura 3 - Gráfico com os Anos de Publicação .....	34
Figura 4 - Países dos Estudos .....	35
Figura 5 - <i>Anredera cordifolia</i> (Ten.).....	48
Figura 6 - <i>Ale vera</i> .....	49
Figura 7 - <i>Centella asiatica</i> (L.) .....	49
Figura 8 - <i>Linum usitatissimum</i> .....	50
Figura 9 - <i>Sedum dendroideum</i> .....	51
Figura 10 - <i>Sesamum indicum</i> L.....	52
Figura 11 - <i>Cannabis sativa</i> .....	53
Figura 12 - <i>Juglans regia</i> L. ....	54

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Definição dos descritores conforme idioma. Florianópolis, 2021 .....	27
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Artigos selecionados para compor a revisão integrativa sobre o uso de plantas medicinais no tratamento de queimaduras, Florianópolis, 2021. ....	36
Tabela 2 - Dados obtidos dos artigos, Florianópolis, 2021 .....	40

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

EGF Epidermal Growth Factor – Fator de Crescimento Epitelial

VEGF Vascular Endotelial Growth Factor – Fator de Crescimento Vascular Endotelial

TGF- $\beta$ 1 Transforming Growth Factor Beta 1 – Fator de Crescimento Transformador Beta 1

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\beta$	Letra grega Beta
$\alpha$	Letra grega Beta

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	15
2	OBJETIVOS .....	18
2.1	OBJETIVO GERAL .....	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	19
3.1	ANATOMOFISIOLOGIA DA PELE .....	19
3.2	REGENERAÇÃO DE FERIDAS.....	21
3.3	QUEIMADURAS.....	23
3.4	FISIOPATOLOGIA DA QUEIMADURA.....	24
3.5	PLANTAS MEDICINAIS.....	26
4	METODOLOGIA.....	28
4.1	TIPO DE ESTUDO .....	28
4.2	COLETA DOS DADOS .....	28
4.3	ANÁLISE E SELEÇÃO DOS DADOS OBTIDOS .....	31
4.4	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS .....	32
5	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS .....	33
6	RESULTADOS .....	34
7	DISCUSSÃO .....	48
8	CONCLUSÃO.....	58
	REFERÊNCIAS.....	59

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores avanços da história, incontestavelmente, foi a descoberta do fogo. Uma vez que os antepassados dos seres humanos descobriram formas de se utilizar do fogo para diversos usos, desde a defesa até o preparo de alimentos, o fogo ganhou grande importância na história humana. No entanto, juntamente com o fogo, descobriram-se as queimaduras, e desde então, o tratamento deste tipo de lesões tem significado um desafio para a medicina.

Embora globalmente tenha havido uma redução na incidência de queimaduras em países com alta e média renda (SMOLLE *et al.*, 2017), a maioria das ocorrências de queimadura ocorre em países de média e baixa renda, o último correspondendo a mais de 95%. Além de serem mais comuns entre a população de baixa renda, as queimaduras podem resultar em piora das condições sócio econômicas de suas vítimas, correspondendo a uma perda de 10 milhões de anos de expectativa de vida corrigida pela incapacidade (*Disability Adjusted Life Years – DALYs*) a cada ano (WHO, 2008). No Brasil, estima-se que ocorram cerca 1.000.000 de acidentes com queimaduras por ano, com 10% desses necessitando de atendimento médico, com uma taxa de mortalidade de 2,5% (CRUZ; CORDOVIL; BATISTA, 2012). No ano de 2017, nas capitais brasileiras, 789 pessoas foram atendidas em serviços de urgência e emergência, vítimas de queimaduras (MALTA *et al.*, 2020).

Apesar de queimaduras que afetem o sistema respiratório representarem uma piora acentuada no prognóstico das vítimas, o sistema tegumentar é o mais afetado, tendo como principal órgão, a pele (HALL *et al.*, 2018). As diversas estruturas contidas neste órgão têm um importante papel na homeostasia, mediação celular e inflamatória, percepção do ambiente, defesa mecânica, térmica e contra patógenos. Danos significativos nessas estruturas podem resultar não apenas em afecções locais, mas em repercussões sistêmicas, como hipovolemia, hipotermia e infecções, bem como repercussões estéticas e psicológicas. O impacto na autoestima, experiências de dor intensa e de internação hospitalar prolongada estão associadas a uma maior incidência de doenças psiquiátricas, como depressão, transtorno de estresse pós-traumático e tendências suicidas (ASKAY; PATTERSON, 2008).

Queimaduras são lesões celulares causadas pelo contato do tecido com um agente irritante, podendo ser de natureza variada: térmica, química, elétrica, radioativa, dentre outras. A severidade dos danos teciduais está diretamente relacionada à duração e intensidade do contato com o agente agressor. Essas lesões são comumente classificadas pela sua



profundidade, sendo as mais superficiais, ou de primeiro grau, caracterizadas por rubor e calor local, não tendo maiores repercussões em longo prazo; as de profundidade intermediária, de segundo grau, apresentam danos até a derme, sendo caracterizadas pela formação de bolhas e descoloração cutânea (discromasia), sendo extremamente dolorosas e mesmo que não necessariamente resultem em cicatrizes, podem ocasionar manchas; e as profundas, de terceiro grau, que apresentam danos em toda a profundidade da pele até o tecido subcutâneo ou hipoderme, ocasionando perda funcional e cicatrizes, sendo muitas vezes, indolores, devido à destruição de terminações nervosas. Alguns autores consideram ainda a classificação de quarto grau, quando a lesão atinge tecidos mais profundos, como tecido muscular e fáscia ou tecido ósseo. Outra forma de avaliação de queimaduras é através de sua extensão, pelo cálculo de percentual de superfície corporal atingida, existindo diversos métodos de estimativa, e valores a partir de 20% de superfície corporal queimada são considerados de relevância para tratamento intensivo, pois passam a ter repercussões sistêmicas (HALL *et al.*, 2018; ROWAN *et al.*, 2015).

O tratamento de queimaduras depende da profundidade e extensão da lesão. A primeira medida a ser tomada é interromper o mecanismo de queimadura, removendo o agente agressor e resfriando o local da lesão, irrigando-a com água fria (não devem ser usados água gelada ou gelo) durante 20 minutos. Deve-se manter a ferida protegida pelo uso de cobertura não aderente ou de produtos que evitem a adesão. Feridas de maior complexidade devem ser tratadas por pessoal especializado e reavaliadas periodicamente. Além de medidas de suporte de vida em casos mais graves, pode ser recomendado antibioticoterapia. Os curativos devem ser trocados de acordo com a cobertura e demais produtos utilizados, podendo ser mantidos por até 10 dias, caso não haja sinais de infecção. O produto mais comum utilizado topicamente em queimaduras é o creme à base de sulfadiazina de prata, mas outros produtos à base de prata também são comuns, como coberturas impregnadas com sais deste elemento. Não é raro a necessidade de escarotomia a fim de otimizar o processo de regeneração, bem como pode ser necessário cirurgias de transplante de tecido, seja do próprio paciente, de cadáver ou produtos substitutivos de pele humana (MCLAUGHLIN; PATERSON, 2012).

Plantas medicinais são uma das formas mais antigas de tratamento de doenças, existindo evidências de seu uso instintivo por registros das principais culturas da história e pela medicina tradicional. Nos dias atuais, isso pode ser evidenciado pela presença de monografias de plantas em quase todas as farmacopeias existentes (PETROVSKA, 2012).

Hipócrates sugeriu o uso de gordura de porco derretida e misturada com resina e betume sobre uma bandagem de tecido, aplicada sobre a lesão, e o uso de bandagens embebidas em vinagre ou vinho para aliviar a dor, bem como o uso de preparados feitos com casca de carvalho. É relatado também o uso de uma mistura de mel e farinha, e de cortiça e cinzas por Celso, e o uso de extratos de folhas de chá em manuscritos japoneses e chineses, dentre tantas outras práticas terapêuticas ao longo da história (ARTZ, 1970).

Por muito tempo, as plantas medicinais foram a principal forma de tratamento de feridas, como demonstrado em papiros egípcios, que datam de 1500 anos antes de Cristo, detalhando o uso de encantamentos com uma mistura de resina, pelos de cabra, e leite materno. Ao longo de toda a história humana, o uso de plantas medicinais, algumas vezes associado a outros produtos naturais, como o mel, foi utilizado com essa finalidade. E durante todo esse tempo, de forma incessante, têm sido descobertos novos usos de compostos vegetais com potencial terapêutico na regeneração de tecidos (ARTZ, 1970; PETROVSKA, 2012).

O desenvolvimento de tais práticas terapêuticas ao longo da história demonstra o esforço da medicina em amenizar o enorme impacto que estas lesões têm sobre a vida das pessoas, seja a nível estético, emocional ou social. As queimaduras, quando de menor gravidade, resultam em uma experiência extremamente dolorosa, mas sem maiores repercussões. No entanto, as queimaduras de maior severidade podem resultar em grandes cicatrizes e em risco de infecções, falência de outros órgãos e morte (DUNNE; RAWLINS, 2019).

Em 2006, o Brasil iniciou a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, como uma forma de melhorar a atenção à saúde e acesso de populações em estado de vulnerabilidade social a plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos, levando em conta a grande biodiversidade vegetal no país, com forte tradição étnica e popular de uso dessa modalidade terapêutica (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Considerando a relevância do tema, este trabalho tem a finalidade de reunir informações sobre as descobertas mais recentes envolvendo o uso de plantas medicinais no tratamento de queimaduras, de forma a contribuir para tratamentos mais eficazes, seguros e de baixo custo para as vítimas desse tipo de ferimento.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar e descrever a produção científica sobre o uso de plantas medicinais no tratamento de queimaduras.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar as principais plantas medicinais utilizadas para o tratamento de queimaduras.

Identificar metabólitos vegetais que auxiliam no processo de cicatrização.

Identificar possíveis mecanismos de ação dos metabólitos propostos pelos autores, discutindo criticamente os resultados encontrados e evidenciando potenciais vantagens de utilização de plantas medicinais no tratamento de queimaduras.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 ANATOMOFISIOLOGIA DA PELE

A pele é um órgão multifuncional, resistente, flexível, impermeável e extenso, medindo entre 1,5 a 2 m<sup>2</sup>. A espessura varia entre um a três milímetros, apresentando-se mais delgada na infância e senilidade. Entre as suas funções, estão: proteção contra fatores extrínsecos, como força mecânica; proteção contra agentes infecciosos, manutenção da homeostase, participação no metabolismo e armazenamento de lipídios e vitaminas; termorregulação, evitando a perda hídrica e controlando a umidade superficial e temperatura; e por apresentar receptores táteis, barorreceptores, nociceptores e termorreceptores, é também um importante órgão sensorial (ALVES; SALGUEIRO, 2016; COIMBRA, 2018; DE LOURDES; ROCHA, 2009).

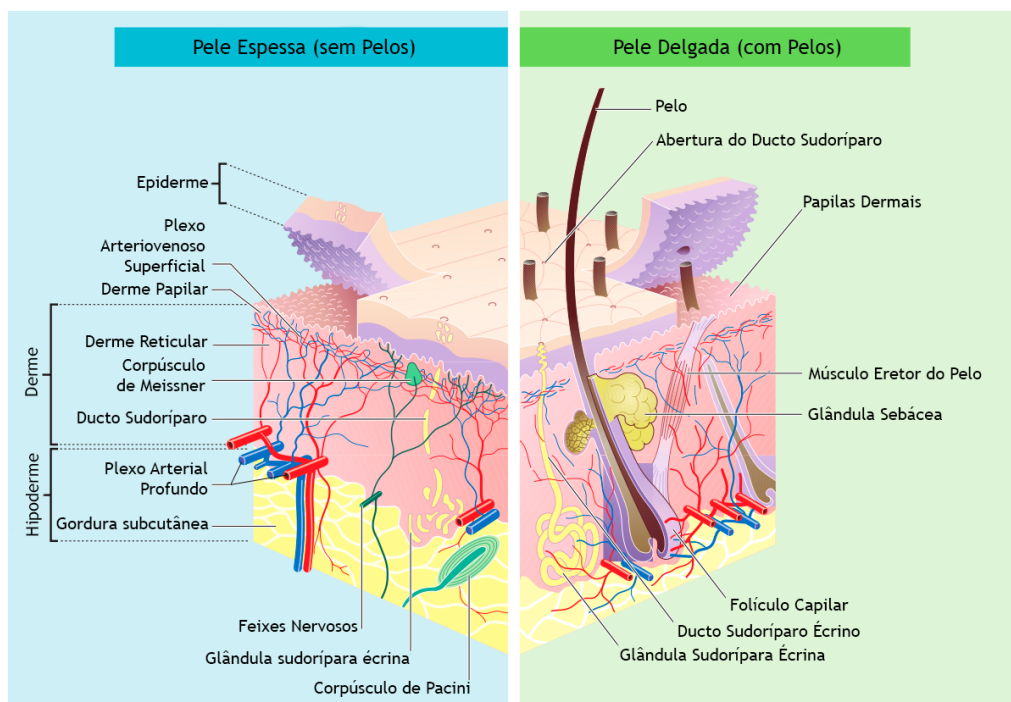
A pele é formada por duas camadas, cuja estrutura é organizada em estratos anatomorfofisiológicos distintos, denominados estrato córneo, estrato lúcido, estrato granuloso, estrato espinhoso e estrato basal ou germinativo, correspondendo à epiderme. Abaixo dessas camadas, estão a camada papilar e camada reticular, correspondendo à derme. A hipoderme não é considerada formalmente como sendo parte da pele, mas corresponde à porção intermediária entre a pele e o tecido subjacente (HALL *et al.*, 2018).

A epiderme, composta por tecido epitelial escamoso estratificado, é metabolicamente ativa; contém vasos sanguíneos e terminações nervosas sensoriais. Atua como barreira de proteção mecânica, protegendo o organismo de agressões externas, e também apresenta função sensorial (ALVES; SALGUEIRO, 2016; DE LOURDES; ROCHA, 2009).

A epiderme é a camada mais externa da pele e é composta de quatro estratos, da mais profunda para a mais superficial: estrato basal, estrato espinhoso, estrato granuloso e estrato córneo. Em algumas regiões do corpo, apresenta uma quinta subcamada, o estrato lúcido. O estrato basal, ou estrato germinativo, é a camada onde células-tronco epiteliais estão localizadas e, à medida que estas maturam e se diferenciam, são empurradas na direção das camadas mais superficiais. As principais delas são os queratinócitos, que compõem a maior parte do tecido cutâneo. Também são células de grande importância na pele, os melanócitos, responsáveis pela produção de melanina, que é transferida e armazenada nos queratinócitos, células de Merkel,

relacionadas à percepção táctil, e células de Langerhans, que fazem parte do sistema imune (HALL *et al.*, 2018).

Figura 1: Representação Esquemática das Estruturas da Pele



Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/Skin\\_layers.svg/1200px-Skin\\_layers.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/Skin_layers.svg/1200px-Skin_layers.svg.png)

Em um processo denominado queratinização, ou cornificação, as células do estrato basal gradualmente se diferenciam e formam desmossomas – estruturas que favorecem a adesão entre as células e que formam espículas e que aumentam a superfície de contato entre elas - e à medida que são empurradas pelas novas células, passam a integrar o estrato espinhoso, que é a camada imediatamente superior ao estrato basal. O processo de maturação celular continua, e as células passam a formar grânulos de queratina, dando origem ao estrato granuloso. Uma vez que perdem seus núcleos, os queratinócitos gradativamente se tornam achatadas e passam a formar o estrato córneo (KHAVKIN; ELLIS, 2011).

A derme é formada por uma camada de tecido conjuntivo, entrelaçada de colágeno e fibras de elastina. Apresenta vasos sanguíneos, canais linfáticos, nervos, glândulas apócrinas e écrinas, folículos capilares e uma pequena porção de gordura. Suas principais funções são fornecer resistência, estrutura à pele e flexibilidade. Além disso, são responsáveis por prover

aporte de nutrientes e oxigênio à epiderme, bem como demais moléculas e mediadores celulares. A derme é composta de região papilar e região reticular, sendo a região reticular mais externa, em contato direto com a epiderme, e a região reticular é a região mais profunda, em contato com o tecido subcutâneo (ALVES; SALGUEIRO, 2016; HALL *et al.*, 2018).

### 3.2 REGENERAÇÃO DE FERIDAS

O processo de regeneração de feridas é um processo fisiológico dinâmico e complexo, com a participação de diversos mediadores químicos, composto de 4 fases distintas, mas que se sobrepõem, sendo esta fase de hemostasia, inflamatória, fase proliferativa e fase de maturação ou remodelagem.

Na fase de hemostasia, ocorre preenchimento da lesão por células sanguíneas, com ativação plaquetária e consequente liberação de citocinas e ocorre vasoconstrição por ação de catecolaminas. Esta fase se inicia no momento da lesão e dura de alguns minutos a algumas horas, pois tem como principal função impedir a perda de sangue e fluidos pela ferida. Paradoxalmente à vasoconstrição, ocorre aumento da permeabilidade capilar, permitindo a migração de neutrófilos e monócitos, que se diferenciam em monócitos. Ocorre a formação do tampão plaquetário através da interação das plaquetas com o colágeno e sua adesão a uma rede de fibrina, desencadeando a cascata de coagulação e culminando na formação do coágulo, ao mesmo tempo em que queratinócitos e fibroblastos migram para a lesão por quimiotaxia (GANTWERKER; HOM, 2011).

A segunda fase do processo de regeneração é a inflamatória, e se inicia praticamente de forma simultânea com a fase coagulação (alguns autores consideram as duas uma mesma fase), e dura até cerca de 96 horas após a lesão (CAMPOS; BORGES-BRANCO; GROTH, 2017). Esta fase tem como função a defesa contra potenciais patógenos no local da lesão, bem como a de preparar o tecido para reparo. Isso se dá através da ação de neutrófilos, macrófagos e linfócitos que são continuamente atraídos para o ambiente da ferida. Além destes, ocorre ativação de células previamente presentes no local, como mastócitos, células gama-delta e células de Langerhans. Com a liberação de quimiocinas e citocinas, ocorre a formação dos sinais inflamatórios clássicos, como dor, eritema, calor e edema locais. Alguns dos mediadores químicos envolvidos neste processo estão a interleucina 1 beta (IL-1 $\beta$ ), o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e o interferon gama (IFN- $\gamma$ ) que promovem a expressão de moléculas de

adesão como integrinas e selectinas, o fator de crescimento transformante beta (TGF- $\beta$ ) e a proteína quimiotática para monócitos (MCP-1), que promovem a migração de macrófagos, que se diferenciarão em Macrófagos M1, com ação pró-inflamatória, que posteriormente se diferenciarão em Macrófagos M2, com ação anti-inflamatória (SORG *et al.*, 2017).

A fase proliferativa pode ser considerada como a reconstrução tecidual *in situ*, mesmo que não de forma definitiva. Esta fase se estende do 4º ao 14º dia desde a lesão (CAMPOS; BORGES-BRANCO; GROTH, 2017). Seu primeiro estágio é denominado reepitelização, quando ocorre migração de queratinócitos de regiões não danificadas para recompor o epitélio da região lesada. Os locais de onde essas células partem dependem do tipo de lesão, podendo partir somente dos bordos da lesão, quando esta é uma lesão de espessura total, ou das bordas e dos anexos epiteliais, quando esta é uma lesão de espessura parcial. No segundo estágio da fase proliferativa, denominada fibroplasia, pela ação dos fibroblastos, há formação de colágeno, elastina, fibronectina, e demais substâncias necessárias à reconstrução, com formação do denominado tecido de granulação, composto primariamente um arcabouço de tecido conectivo e de capilares formados por pericitos, constituindo a estrutura de aparência granular, que lhe dá o nome. Por fim, ocorre o estágio de angiogênese que, como o nome sugere, tem como principal característica a formação de novos vasos sanguíneos. Nesta fase, os vasos produzidos se tornam mais resistentes, com a produção acentuada de fibronectina e com ação de mediadores como o fator de crescimento fibroblástico básico 2 (FGF-2) e o fator de crescimento transformante beta (TGF- $\beta$ ), ocorre também a contração da ferida nas feridas de espessura total (GONZALEZ *et al.*, 2016; MENDONÇA; COUTINHO NETO, 2009).

A última fase da regeneração de feridas é a fase de remodelagem, em que ocorre a formação do tecido cicatricial *in situ*, bem como substituição do tecido cicatricial pelo tecido original, podendo levar meses, e em alguns casos até anos, sendo um processo mais intenso inicialmente, e mais brando tardiamente, e o tecido regenerado não terá as mesmas capacidades funcionais do tecido original. (CAMPOS; BORGES-BRANCO; GROTH, 2017; MANDELBAUM; DI SANTIS; SANT'ANA MANDELBAUM, 2003).

A regeneração tecidual pode se dar por cicatrização primária, secundária ou terciária. Quando uma ferida cicatriza com suas bordas aproximadas, sem visualização do tecido de granulação, seja por meio de ação mecânica, como suturas, ou naturalmente, é considerada com cicatrização primária, ou de primeira intenção, como no caso de queimaduras de primeiro grau.

Quando ocorre cicatrização da ferida sem que as suas bordas estejam aproximadas, e há formação de tecido de granulação visível e contração, ela é considerada de cicatrização secundária, ou de segunda intenção. Queimaduras de segundo, terceiro e quarto graus, são essencialmente feridas com cicatrização secundária. Feridas que são propositalmente mantidas abertas por um determinado período de tempo, depois dos quais, são fechadas por primeira intenção, são consideradas de cicatrização terciária, ou de terceira intenção (MILNE; PENN-BARWELL, 2020)

### 3.3 QUEIMADURAS

A queimadura é uma lesão tecidual causada por agentes térmicos, químicos, elétricos ou radioativos. Pode resultar em perda parcial ou total da pele e seus anexos, além de atingir estruturas mais profundas (SOUSA; LOPES, 2018).

As queimaduras estão entre os acidentes mais frequentes no mundo, sendo a quinta causa de morte (CAIRES; JONER; FAGUNDES, 2020a). É um importante problema de saúde pública mundial. Estima-se uma taxa de mortalidade de 265.000 por ano, concentrando-se em países de baixa e média renda (ANDRADE; CUNHA, 2013). No Brasil, aproximadamente, um milhão de pessoas sofrem queimaduras, 100.000 procuram atendimento hospitalar, e 2.500 evoluem a óbito (CAIRES; JONER; FAGUNDES, 2020b).

Em um estudo realizado em um hospital em Londrina/PR, que analisou os custos de internação de pacientes vítimas de queimaduras, constatou-se que tem-se um gasto médio diário de quase R\$ 3000,00, com um valor médio do custo total da internação de cerca de R\$ 85000,00 (ANAMI, 2015).

Considerando a profundidade, as queimaduras podem ser classificadas em primeiro grau, quando há lesão apenas na epiderme, apresentando descamação, e causando eritema e dor - a repercussão sistêmica é mínima e a evolução é rápida, entre 5 e 7 dias. Segundo grau, cujo processo de cicatrização é lento, entre 7 e 21 dias, pois ocorre o comprometimento de toda camada da epiderme e parte da derme, forma flictena, e pode deixar sequelas como discromia e cicatrizes; e terceiro grau, quando ocorre destruição de todas as camadas da epiderme e derme, podendo afetar outras estruturas como tecido subcutâneo, músculos, e até ossos. Apresenta-se esbranquiçada ou negra, é indolor e seca, e o tempo até a cicatrização é de vários meses, muitas vezes requerendo enxerto de tecido como tratamento (SOUSA; LOPES, 2018).



As queimaduras podem gerar impactos negativos no bem-estar físico, psíquico e social, causando dores intensas, e sequelas, como contraturas, deficiências funcionais, e deformações relacionadas às cicatrizes. Interferem na qualidade de vida do indivíduo, na realização de atividades diárias simples, nas suas relações sociais, e na satisfação em relação à autoimagem (ANDRADE; CUNHA, 2013). Pesquisa realizada com indivíduos que sofreram queimaduras identificou sentimentos como impotência, culpa, trauma frente ao ocorrido, baixa autoestima, negação da autoimagem, tristeza, depressão e exclusão social (FÉ, 2017).

### 3.4 FISIOPATOLOGIA DA QUEIMADURA

Um modelo proposto por Jackson em 1953 ainda é utilizado para um melhor entendimento dos mecanismos presentes em uma queimadura. Segundo o modelo proposto, as áreas de uma lesão por queimadura podem ser divididas em zonas de hiperemia, zona de estase e zona de coagulação. A zona de hiperemia que corresponde à área circundante à ferida, com sinais típicos de inflamação, como dor e rubor, mas não apresenta dano celular direto causado pelo agente agressor, sendo caracterizada por aumento da perfusão tecidual devido a vasodilatação causada pela liberação de mediadores químicos. A zona de coagulação é a zona diretamente afetada, e o dano celular resultante da agressão é irreversível, sendo estas células inviáveis para regeneração, com trombose da vascularização local. A zona intermediária entre a zona de hiperemia e de coagulação é denominada zona de estase, e tem papel determinante nas ações terapêuticas relacionadas à regeneração dessas feridas. Esta zona é composta de células que, apesar do dano recebido, não foram destruídas, e nesta região da ferida existe uma redução da perfusão sanguínea devido ao edema, estando em uma condição em que pode evoluir para necrose tecidual, com agravamento da lesão ou, caso haja uma intervenção adequada, limitar a lesão somente à zona de coagulação. Isso se dá através do restabelecimento do suprimento de oxigênio e nutrientes e minimizando a presença de patógenos (COIMBRA, 2018; JACKSON, 1953; MCLAUGHLIN; PATERSON, 2012).

Figura 2: Queimadura em Perna Demonstrando Zonas de Hiperemia, Intermediária e de Coagulação



Fonte: <https://emedicine.medscape.com/article/213595-overview>

Na fisiopatologia das queimaduras, consideram-se como ocorrências maiores e fundamentais, o aumento da permeabilidade capilar e o edema. Após a queimadura, a interrupção do fluxo sanguíneo ocasiona exposição do colágeno e liberação de histamina pelos mastócitos, provocando aumento da permeabilidade capilar e extravasamento do plasma para o espaço intersticial, resultando em edema tecidual e hipovolemia. O aumento da permeabilidade permite a passagem de soluções cristaloides e colóides, e também aumenta a pressão osmótica dos tecidos, agravando a retenção hídrica. O aumento da permeabilidade regride progressivamente, durando em média 18 a 24 horas (ANDRADE; CUNHA, 2013). Adicionalmente, ocorre hipermetabolismo, com um maior gasto energético em repouso resultando em hiperglicemia e hiperinsulinemia, especialmente em pacientes idosos e crianças (STANOJCIC *et al.*, 2018).

A resposta sistêmica acontece quando a queimadura é superior a 20% - 30% da superfície corporal. Pode desencadear hipotensão, depressão da função cardíaca, broncoconstrição, entre outros. Ocorre a liberação de mediadores inflamatórios, como as interleucinas, e o fator de necrose tumoral. Esses mediadores desencadeiam respostas

hormonais como aumenta da secreção de cortisol e catecolaminas, e a supressão do hormônio do crescimento e testosterona (COIMBRA, 2018).

O dano celular nas queimaduras é causado pela degradação de proteínas e disfunção enzimática, que pode ser ocasionada pela alta temperatura, extremos de pH, ou outros fatores, resultando em necrose tecidual, com liberação de mediadores pró-inflamatórios e pró-apoptóticos, como o fator de necrose tumoral (TNF- $\alpha$ ), prostaglandina E2 e interleucina-6 (IL-6) e espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio, que causam extenso estresse celular (NIELSON *et al.*, 2017). O dano direto causado, somado à ação dos mediadores químicos liberados e à pressão mecânica exercida sobre o tecido pelo edema, resulta em uma redução acentuada da perfusão sanguínea no leito da lesão, ocasionando necrose das células da zona de estase, processo denominado conversão de lesão (MCLAUGHLIN; PATERSON, 2012).

### 3.5 PLANTAS MEDICINAIS

O uso de plantas medicinais é uma das mais antigas formas de intervenção terapêutica, tendo sido identificado o seu uso pelos Sumérios em uma placa de argila de 5000 anos, contendo instruções de preparo para diversos medicamentos a partir de plantas e produtos naturais. Ao longo de toda a história da humanidade há diversos documentos que tratam de práticas terapêuticas, demonstrando que o uso de plantas medicinais acompanha o desenvolvimento das práticas médicas e farmacêuticas até os dias atuais (PETROVSKA, 2012).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define plantas medicinais como “Espécie vegetal, cultivada ou não, utilizada com propósitos terapêuticos” (BRASIL, 2013). Desta forma, em um país como o Brasil, que tem a maior biodiversidade do mundo, em especial de plantas superiores, existe uma cultura bastante intensa de uso de plantas como remédios caseiros, fortalecido ainda por suas características étnicas (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

O Brasil, como um país em desenvolvimento, tem uma população predominantemente de baixa renda, muitas vezes, sem acesso a medicamentos. Assim, o uso de medicamentos fitoterápicos, bem como de plantas medicinais pode ser uma forma de melhorar o acesso de populações socioeconomicamente vulneráveis a medicamentos (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

O uso de plantas medicinais, no entanto, não é isento de riscos. Além do uso de plantas sem comprovação de eficácia terapêutica, é comum o uso indiscriminado dessas plantas devido à crença popular de que é seguro o consumo de quaisquer quantidades desses produtos, pois são de origem natural. Contudo, essas plantas não são isentas de substâncias tóxicas, oferecendo risco à saúde de quem as consome, risco que é potencializado se o consumo for em quantidades excessivas. Não obstante, substâncias existentes nessas plantas podem interagir com medicamentos já em uso, comprometendo seus efeitos. Como a comercialização de plantas medicinais nem sempre é sujeita a fiscalização, o controle de qualidade desses produtos também é muito precário no Brasil, tornando-os sujeitos a adulterações e falsificações (VEIGA; PINTO; MACIEL, 2005).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma revisão integrativa, que se configura como a revisão da literatura que agrupa estudos com diferentes abordagens metodológicas, possibilitando a sintetização de resultados de forma sistemática e rigorosa (SOARES *et al.*, 2014).

A revisão integrativa é realizada a partir das seguintes etapas: formulação do problema; coleta de dados; avaliação dos dados; análise e interpretação dos dados; divulgação dos dados (SOARES *et al.*, 2014).

### 4.2 COLETA DOS DADOS

A coleta de dados foi realizada nos meses de fevereiro e março de 2021, nas bases de dados Literatura Latino-Americano e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e Scopus; na biblioteca eletrônica da Scientific Electronic Library Online (SciELO) e na PubMed.

Para acessar a PubMed/Medline utilizou-se o National Library of Medicine; para a LILACS e para o BDENF o acesso foi realizado através da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS); para a Scopus, utilizou-se o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A base de dados SciELO tem site próprio.

Para a estratégia de buscas foram utilizados os descritores registrados nos “Descritores em Ciências da Saúde trilingue” (DeCs) e “Medical Subject of Health” (MeSH): “plantas medicinais”, “ervas medicinais”, “queimaduras”; “farmacognosia” e suas variações, em três idiomas: português, inglês e espanhol (QUADRO 1). Combinaram-se os descritores com os operadores booleanos (and e or).

Quadro 1 - Definição dos descritores conforme idioma. Florianópolis, 2021.

<b>PORTUGUÊS</b>	<b>INGLÊS</b>	<b>ESPAÑHOL</b>
Plantas Medicinais	Plants, Medicinal; Medicinal Plant; Medicinal Plants	Plantas Medicinales
Ervas Medicinais	Healing Plant; Healing Plants	Hierbas Medicinales
Medicina Herbária; Medicina Herbal; Medicina de Ervas;	Medicinal Herb; Medicinal Herbs; Herbal Medicine; Herbal Medicines;	Medicina con Hierbas
Herbalismo	Herbalism	Herbarismo
Terapia Herbária; Terapia de Ervas	Pharmaceutical Plant; Pharmaceutical Herb; Therapy; Plants	Medicina de Hierbas
Farmacognosia	Pharmacognosy; Pharmacognosies	Farmacognosia
Fitoterapia	Phytotherapy	Fitoterapia
Queimadura ou queimaduras	Burn; Burns	Quemadura; Quemaduras
Queimado ou queimada	Burnt	Quemado; quemada

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram utilizados como critérios de inclusão: artigos em periódicos indexados nas referidas bases eletrônicas, publicados entre 2016 e 2021, disponíveis integralmente em português, inglês ou espanhol, que abordaram o uso de plantas medicinais no tratamento de queimaduras e responderam aos objetivos desta pesquisa. Foram excluídas as revisões de literatura; relatos de experiência e reflexão; artigos de opinião; comentários, editoriais; cartas; resenhas; dissertações; teses e monografias; resumos em anais de eventos ou periódicos; resumos expandidos; documentos oficiais de programas nacionais e internacionais; publicações de trabalhos duplicados; e/ou sem relação direta com o tema. Para a definição das estratégias de busca, contou-se com o auxílio de uma bibliotecária da Biblioteca Setorial da Medicina da UFSC. Abaixo, as estratégias utilizadas para cada base de dados:

**PubMed/Medline:** (("Plants, Medicinal"[Mesh] OR "Plants, Medicinal" OR "Healing Plant" OR "Healing Plants" OR "Medicinal Herb" OR "Medicinal Herbs" OR "Medicinal Plant" OR "Medicinal Plants" OR "Pharmaceutical Plant" OR "Pharmaceutical Plants" OR "Pharmacognosy"[Mesh] OR "Pharmacognosy" OR "Pharmacognosies" OR "Phytotherapy"[Mesh] OR "Phytotherapy" OR "Herb Therapy" OR "Herbal Therapy" OR "Herbal Medicine"[Mesh] OR "Herbal Medicine" OR "Herbal Medicines" OR "Herbalism") AND ("Burns"[Mesh] OR Burns OR Burn OR Burnt)).

**Scopus:** TITLE-ABS-KEY(("Plants, Medicinal" OR "Healing Plant" OR "Healing Plants" OR "Medicinal Herb" OR "Medicinal Herbs" OR "Medicinal Plant" OR "Medicinal Plants" OR "Pharmaceutical Plant" OR "Pharmaceutical Plants" OR "Pharmacognosy" OR "Pharmacognosies" OR "Phytotherapy" OR "Herb Therapy" OR "Herbal Therapy" OR "Herbal Medicine" OR "Herbal Medicines" OR "Herbalism") AND (Burns OR Burn OR Burnt)).

**Lilacs/BDENF:** (("Plantas Mediciniais" OR "Ervas Mediciniais" OR "Farmacognosia" OR "Fitoterapia" OR "Terapia Herbária" OR "Terapia de Ervas" OR "Medicina Herbária" OR "Herbalismo" OR "Medicina Herbal" OR "Medicina de Ervas" OR "Plantas Medicinales" OR "Hierbas Medicinales" OR "Medicina de Hierbas" OR "Herbarismo" OR "Medicina con Hierbas" OR "Plants, Medicinal" OR "Healing Plant" OR "Healing Plants" OR "Medicinal Herb" OR "Medicinal Herbs" OR "Medicinal Plant" OR "Medicinal Plants" OR "Pharmaceutical Plant" OR "Pharmaceutical Plants" OR "Pharmacognosy" OR "Pharmacognosies" OR "Phytotherapy" OR "Herb Therapy" OR "Herbal Therapy" OR "Herbal Medicine" OR "Herbal Medicines" OR "Herbalism") AND (Queimaduras OR Queimadura OR Queimado OR queimada OR Quemaduras OR Quemadura OR quemado OR quemada OR Burns OR Burn OR Burnt)).

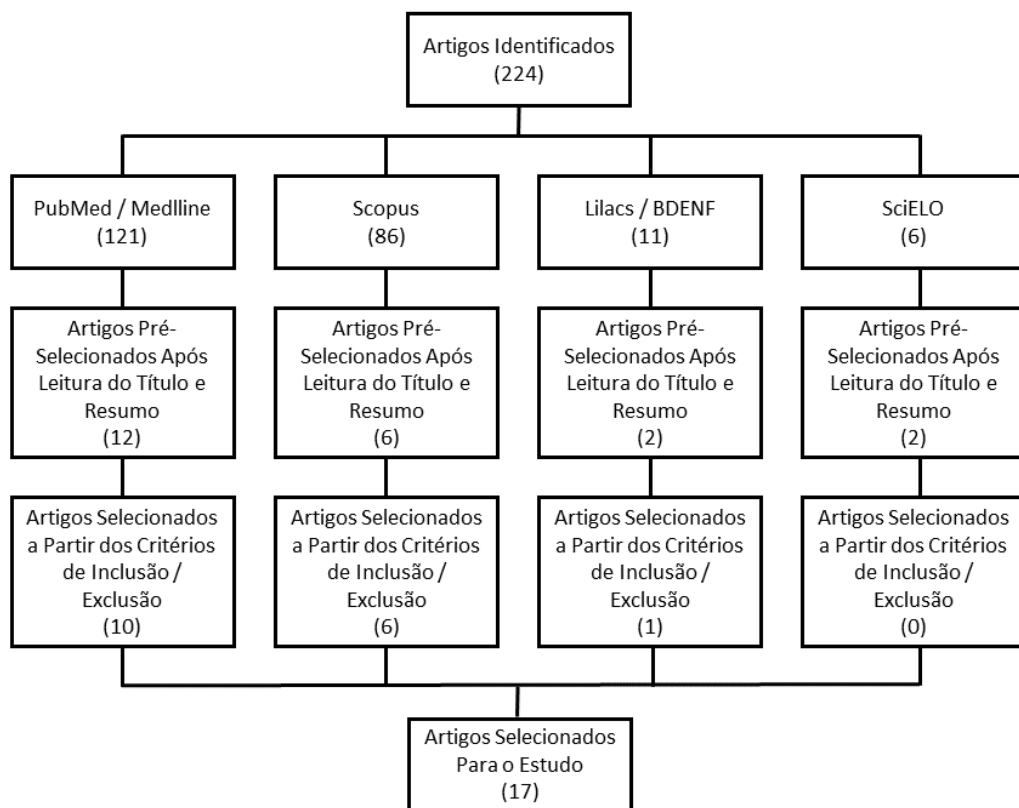
**SciELO:** (("Plantas Mediciniais" OR "Ervas Mediciniais" OR "Farmacognosia" OR "Fitoterapia" OR "Terapia Herbária" OR "Terapia de Ervas" OR "Medicina Herbária" OR "Herbalismo" OR "Medicina Herbal" OR "Medicina de Ervas" OR "Plantas Medicinales" OR "Hierbas Medicinales" OR "Medicina de Hierbas" OR "Herbarismo" OR "Medicina con Hierbas" OR "Plants, Medicinal" OR "Healing Plant" OR "Healing Plants" OR "Medicinal

Herb" OR "Medicinal Herbs" OR "Medicinal Plant" OR "Medicinal Plants" OR "Pharmaceutical Plant" OR "Pharmaceutical Plants" OR "Pharmacognosy" OR "Pharmacognosies" OR "Phytotherapy" OR "Herb Therapy" OR "Herbal Therapy" OR "Herbal Medicine" OR "Herbal Medicines" OR "Herbalism") AND (Queimaduras OR Queimadura OR Queimado OR queimada OR Quemaduras OR Quemadura OR quemado OR quemada OR Burns OR Burn OR Burnt)).

#### 4.3 ANÁLISE E SELEÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

Concluídas as buscas nas bases de dados, os artigos foram selecionados a partir da leitura do título e do resumo, a fim de selecionar estudos que abordassem o tema pesquisado. Depois, os artigos foram lidos na íntegra, e selecionados a partir dos critérios de inclusão e exclusão (Figura 2).

Figura 2 - Processo de seleção dos artigos da Revisão Integrativa, Florianópolis, 2021.



Fonte: Elaborado pelo autor.



#### 4.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Primeiro, foi realizada a leitura integral dos artigos. Para realizar a síntese dos dados e sua análise criteriosa, foi utilizado um instrumento contendo os itens: identificação do autor, título, ano de publicação, objetivos do estudo, metodologia, plantas utilizadas, resultados/conclusão, sistematizando a coleta de informações (Tabela 1). Posteriormente, foi realizada nova leitura buscando identificar aspectos que respondiam aos objetivos propostos, possibilitando comparações e discussões que possam ter passado despercebidas na primeira leitura.

## **5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

Este estudo respeitou a autoria dos artigos analisados, utilizando as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para citações e referências dos autores, assegurando, portanto, os aspectos éticos em pesquisa.

## 6 RESULTADOS

A estratégia de busca utilizada resultou em 224 artigos, desses, 202 foram excluídos por não responderem aos objetivos deste estudo, e 5 foram excluídos por duplicidade, resultando em 17 artigos, todos publicados em inglês (TABELA 1).

Quanto às bases de dados, 10 dos estudos encontrados correspondem à base de dados PubMed/Medline, 6 a SCOPUS e 1 a Lilacs/BDENF. Os dois artigos selecionados na SciELO estavam duplicados em outras bases de dados, e por isso foram excluídos.

Referente ao ano de publicação houve maior prevalência nos anos 2016 e 2017. Os anos que apresentaram menor quantidade de publicações foram 2019 (2) e 2020 (2).

Figura 3 - Gráfico com os Anos de Publicação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Aproximadamente 59% dos estudos foram desenvolvidos na Ásia (10). Dos artigos, 6 deles foram realizados no Irã, correspondendo a aproximadamente 35% deles. Os demais países em que foram realizados os estudos foram Argélia (2), Bangladesh (1), Brasil (1), China (1), Egito (1), Indonésia (1), Romênia (1), Tunísia (1), Turquia (1), Vietnã (1).

Figura 4 - Países dos Estudos



Fonte: [https://www.amcharts.com/visited\\_countries/#RO,TR,BR,DZ,EG,TN,BD,CN,ID,VN](https://www.amcharts.com/visited_countries/#RO,TR,BR,DZ,EG,TN,BD,CN,ID,VN).

Quanto ao método, todos os estudos foram realizados *in vivo*, e aproximadamente 70,6% utilizaram ratos, 17,6% utilizaram coelhos e 11,8% foram realizados em humanos. Apenas uma pesquisa foi desenvolvida *in vivo e in vitro*.

Quanto às plantas medicinais utilizadas, a maior parte das plantas encontradas são nativas da Europa, Ásia ou África. Não houve prevalência de nenhuma espécie, pois cada um dos estudos utilizou espécies diferentes. Contudo, foi observado que os flavonoides foi a classe fitoquímica mais citada, e o resultado observado no processo de cicatrização mais frequente foi redução do tempo de cicatrização (TABELA 2).

A maioria dos estudos apresentaram resultados significativos no processo de cicatrização de queimaduras (88%). As pesquisas realizadas com a *Quercus brantii* e *Sedum dendroideum* não tiveram resultados positivos quanto ao efeito cicatrizante. Em relação ao *Quercus brantii* os autores inferiram como possíveis justificativas a utilização das galhas em detrimento das sementes (HAGHDOOST *et al.*, [s.d.]).

Exceto pela anredera e pela babosa, nenhuma outra planta de que se tratam os artigos analisados são comumente cultivadas no Brasil. A maior parte das plantas encontradas são nativas da Europa, Ásia ou África.

Tabela 1: Artigos selecionados para compor a revisão integrativa sobre o uso de plantas medicinais no tratamento de queimaduras, Florianópolis, 2021.

Nº	Base de dados	Título/Autores/Ano	Objetivos	Planta	Resultado/conclusão
1	PubMed/ Medline	Comparison of <i>Albizia Julibressin</i> and Silver Sulfadiazine in Healing of Second and Third Degree Burns  (ASGARIRAD <i>et al.</i> , 2018)	Compare the effects of <i>Albizia Julibressin</i> and Silver Sulfadiazine in Healing of Second and Third Degree Burns	<i>Albizia julibressin</i>	It seems that <i>A. julibressin</i> improves the different therapeutic aspects of burn injuries and could be considered as a new herbal remedy in wound healings.
2	PubMed/ Medline	Characterization of burn wound healing gel prepared from human amniotic membrane and <i>Aloe vera</i> extract  (RAHMAN <i>et al.</i> , 2019)	This study aimed to develop a novel cost efficient product which in fact should be easy to produce and to store, physiologically effective and which application does not require a medic using a novel gel from amnion combined with the <i>Aloe vera</i> extract for burn wound healing which overcome the limitations of graft.	<i>Aloe vera and human amniotic membrane</i>	The gels promote HaCaT and HFF1 cells attachment and proliferation, accelerate wound, significantly accelerate wound closure through re-epithelialization and wound contraction with thicker regenerated epidermis, increased number of blood vessels, and greater number of proliferating keratinocytes. the gel consisting of a combination of amnion and <i>Aloe vera</i> extract has high efficacy as a burn wound healing product.
3	SCOPUS	Effects of herbal ointment containing the leaf extracts of Madeira vine ( <i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis) on burn wound healing process on albino rats.  (YUNIARTI; LUKISWANTO, 2017)	The purpose of this research is to determine the effects of leaf extracts of Madeira vine ( <i>A. cordifolia</i> (Ten.) Steenis) on skin burn healing process in rats as an animal model.	<i>A. cordifolia</i>	The ointment from the 5% leaf extract of Madeira vine ( <i>A. cordifolia</i> (Ten.) Steenis) has been proven to be effective to be used for topical burn therapy.
4	PubMed/ Medline	The Effects of Argan Oil in Second-degree Burn Wound Healing in Rats  (AVSAR <i>et al.</i> , 2016)	The aim of this in vivo study was to examine the effects of argan oil in the treatment of experimentally induced scalding water burns on TGF- $\beta$	<i>Argania spinosa</i>	Histopathological assessments on days 3, 7, and 14 showed greater healing/contraction in both argan oil and silver sulfadiazine groups compared to the control group. These results

			expression and fibroblast activity, healing, and contraction rates.		suggest argan oil is effective in healing experimentally created second-degree burns in rats.
5	PubMed/ Medline	Partial-thickness burn wounds healing by topical treatment A randomized controlled comparison between silver sulfadiazine and centiderm (SAEIDINIA <i>et al.</i> , 2017)	On the basis of previous studies, we compared the efficacy of Centiderm versus silver sulfadiazine (SSD) in partial thickness burning patients	<i>Centella asiatica (L.)</i>	We showed that use of Centiderm ointment not only improved the objective and subjective signs in less than 3 days, but also the re-epithelialization and complete healing rather than SSD without any infection in the subjects.
6	SCOPUS	Potential Use of Essential Oil Isolated from <i>Cleistocalyx operculatus</i> Leaves as a Topical Dermatological Agent for Treatment of Burn Wound (TRAN; LE; DAM, 2018)	In this study, we investigated the potential use of <i>Cleistocalyx operculatus</i> essential oil to treat the burn wound.	<i>cleistocalyx operculatus</i>	This finding demonstrated <i>Cleistocalyx operculatus</i> essential oil as promising topical dermatological agent to treat burn wound.
7	SCOPUS	Evaluation of the <i>Cytisus triflorus</i> (Lam.) polyphenols cicatrizing activity on experimental thermal burns in new zealand rabbits (KHADRI <i>et al.</i> , 2018)	The present study aimed to evaluate the healing properties of the medicinal plant <i>Cytisus triflorus</i> widely used in the traditional treatment of wound healing.	<i>Cytisus triflorus</i>	The study concludes that <i>Cytisus triflorus</i> polyphenols promote burn wound healing in rabbit's model
8	SCOPUS	Evaluation of crude flaxseed ( <i>linum usitatissimum</i> l) oil in burn wound healing in new zealand rabbits (BEROUAL <i>et al.</i> , 2017)	These properties have motivated us to investigate the effects of linseed oil topical application on burn wounds healing in adult male New Zealand rabbi	<i>Linum usitatissimum</i>	These findings prove the safety and efficaciousness of linseed oil topical application in the therapy of burn wounds.
9	PubMed/ Medline	<i>Lycium shawii</i> Roem. & Schult: A new bioactive antimicrobial and antioxidant agent to combat multi-drug/pan-drug resistant pathogens of wound burn infections (ALI <i>et al.</i> , 2020)	this study was aimed at evaluating the novel pharmaceutical potentials of the traditional medicinal plant, <i>L. shawii</i> , as active antimicrobial against MDR/PDR clinical pathogens of burn wound infections, antioxidant agent and with its toxicological safety using acute oral toxicity and haemolytic activity for completeness of its	<i>Lycium shawii</i> Roem. & Schult.	Results revealed that phenolics and flavonoids were found to be the most abundant compounds in all extracts. The methanol extract displayed superior scavenging activity Overall, <i>L. shawii</i> leaves are a promising natural source for the development of novel antimicrobial and antioxidant agents that could potentially combat clinical MDR/PDR pathogens.

10	PubMed/ Medline	The Healing Effect of N-Hexan-Dichloromethane Extract Root <i>Onosma Bulbotrichum</i> in Second Degree Burns  (HEMMATI <i>et al.</i> , 2018)	In the present study, we investigated the effect of protective n-hexane-dichloromethane extract (1:1) root <i>Onosma bulbotrichum</i> DC in second degree burns in a rabbit model.	<i>Onosma bulbotrichum</i> DC	Histopathological examination showed that burn healing in treatment group with 5% <i>O. bulbotrichum</i> was faster than other groups.
11	SCOPUS	Therapeutic Effect and Mechanism of <i>Oxytropis falcata</i> Gel on Deep Second-Degree Burn in Rats  (LIN <i>et al.</i> , 2017)	This study is aimed at assessing the effect of <i>Oxytropis falcate</i> gel (OFG) on deep second-degree burn rats and exploring its mechanism.	<i>Oxytropis falcata</i>	OFG possesses potential wound healing activities. The mechanism may be related to the increasing of biosynthesis and the releasing of EGF and CD34 and the decreasing p38 and IL-1 $\beta$ levels.
12	PubMed/ Medline	The healing effect of <i>Pistacia lentiscus</i> fruit oil on laser burn  (KHEDIR <i>et al.</i> , 2017)	This study assesses the healing effect of PLFO on CO2 laser fractional burn in a rat model	<i>Pistacia lentiscus</i> L. (Anacardiaceae)	The current study has shown, for the first time, the healing effect of PLFO on CO2 laser fractional burn. Their wound healing effect could be attributed to their antimicrobial, anti-inflammatory and antioxidant effects
13	PubMed/ Medline	The effect of <i>Quercus brantii</i> gall extract on burn wound healing in rat  (HAGHDOOST <i>et al.</i> , [s.d.])	The aim of the present study was to evaluate the effect of <i>Quercus brantii</i> galls extract on the rat skin burn wound healing	<i>Quercus brantii</i> galls	Our results could not prove the significant positive effect of <i>Q. brantii</i> galls extract on the burning wound healing. More studies with more groups treated with different doses of the <i>Q. brantii</i> extract are recommended.
14	PubMed/ Medline	Effect of <i>Scutellariae herba</i> extracts in experimental model of skin burns: histological and immunohistochemical assessment  (BEJENARU <i>et al.</i> , 2016)	Histological and immunohistochemical assessment of antiseptic, antiinflammatory, astringent and cicatrizing effects of <i>Scutellariae (altissimae, galericulatae, hastifoliae)</i> herba extracts administered in the form of 20% topical preparations (cold-creams), in experimental model of third degree skin burns, at Wistar rats	<i>Scutellariae (altissimae, galericulatae, hastifoliae)</i> herba extracts	The most active was the cold-cream with 20% <i>Scutellariae hastifoliae</i> herba soft extract, promoting the neoangiogenesis vessels and granulation tissue. Flavonoids, tannins and polyphenol carboxylic acids are the main active principles responsible for antiseptic, anti-inflammatory, astringent and cicatrizing effects of herbal extracts.
15	LILACS/ BDENF	Poly (Lactic Acid) membrane and <i>Sedum dendroideum</i> extract favors the repair of burns in rats	To evaluate the healing potential of the electrospinning membranes of Poly (Lactic Acid) (PLA) associated with	<i>sedum dendroideum</i> extracto	The histomorphometric analysis showed an increase in the number of fibroblasts, collagen fibers and blood vessels in the burns treated with membranes of PLA, associated or not

		(BINOTTO <i>et al.</i> , 2020)	<i>Sedum dendroideum</i> extract in burn injuries in rats		with the 10% and 25% extract. The extract of <i>S. dendroideum</i> promoted the increase of collagen fibers.
16	SCOPUS	Accelerated burn wound closure in mice with a new formula based on traditional medicine  (MEHRABANI <i>et al.</i> , 2016)	This experimental study investigated the healing potential of a new formula (NF) based on folk medicine from Iran for the treatment of third degree burns in mice.	<i>Sesamum indicum</i> L., <i>Pistacia atlantica</i> Desf.; <i>Cannabis sativa</i> L.; <i>Juglans regia</i> L.	A new therapeutic remedy was introduced for the treatment of burn wounds. Further clinical and molecular studies are suggested to determine the exact mechanism(s) involved in the burn wound healing effect of NF.
17	PubMed/ Medline	Efficacy of topical application of standardized extract of <i>Tragopogon graminifolius</i> in the healing process of experimental burn wounds  (HEIDARI <i>et al.</i> , 2019)	To assess the wound healing activity of standardized extract from <i>T. graminifolius</i> (TG) aerial parts	<i>Tragopogon graminifolius</i> DC	Considering the antioxidative stress and anti-inflammatory activities of TG, explained by the high content of phenolic compounds of the plant, standardized TG extract could be considered as a natural remedy for the treatment of burn wounds.

Fonte: Dados da pesquisa.



Tabela 2 - Dados Obtidos dos Artigos, Florianópolis, 2021

Nº	Nome Científico País	Parte da planta usada	Forma Farmacêutica	Sujeitos	Efeito no Processo de Regeneração	Mecanismo de ação
1	<i>Albizia julibressin</i> Irã	Casca	Gel 5%	40 pacientes com queimaduras de segundo e terceiro grau Estudo Duplo Cego Randomizado	O grupo com <i>A. julibressin</i> , apresentou menor dor, inflamação e secreções purulentas, em comparação com o grupo controle (Sulfadiazina de prata). Tempo de reepitelização significativamente menor no grupo tratamento.	Aumento dos níveis de VEGF e citocinas inflamatórias por excitação de fibroblastos, células endoteliais e macrófagos e migração local e reconstrução tissular. Flavonoides atuam sobre EROs produtos no processo inflamatório. Inibição microbiana pelos flavonoides por desestabilização de membrana. Taninos agem como antioxidantes e adstringentes.
2	<i>Aloe vera</i> Bangladesh	Folhas	Gel	40 ratos Wistar	Redução do tempo de epitelização no grupo <i>A. vera</i> , redução do tempo de epitelização e menor formação de cicatriz no grupo <i>A. vera</i> + Extrato de Âmnion.	Extrato de Âmnion proporciona um arcabouço para a migração de queratinócitos e outras células necessárias à regeneração, além de proporcionar colágenos tipo IV, V e VI, promovendo o crescimento de células epiteliais e fortalecendo a adesão das células do epitélio basal. Não foi discutido no artigo mecanismos para o <i>A. vera</i> .
3	<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis Indonésia	Folhas	Pomada 2,5%, 5% e 10%	20 ratos ( <i>Rattus norvegicus</i> )	Atividades antioxidantes, antiinflamatórias e antibacterianas. A pomada de <i>A. cordifolia</i> foi superior à sulfadiazina de prata quanto à	Atividade antioxidante dos flavonoides impede o estresse celular causado por EROs. Atuam ainda formando complexos com proteínas solúveis que

						deposição de colágeno, presença de PMN e Grau de angiogênese.	danificam a parede celular bacteriana. A saponina estimula a proliferação de monócitos, que se diferenciam em macrófagos que liberam fatores de crescimento atuando sobre o processo de regeneração. Também estimulam a migração de queratinócitos. Taninos estimulam a proliferação de fibroblastos, reduzindo o tempo de contração. O ácido ascórbico tem atividade antioxidante.
4	<i>Argania spinosa</i> Turquia	Sementes	Óleo bruto	32 Ratos Wistar Albinos		Os grupos teste (óleo de argan 1 e 2x ao dia) apresentou a maior taxa de contração, superior ao grupo referência (sulfadiazina de prata). Houve aumento da expressão de TGF-beta nos grupos intervenção, sendo maior no grupo que usou óleo 2x/dia	Os flavonoides apresentam atividade antioxidante, com um estresse oxidativo mais significativo em queimaduras. O alfa-tocoferol atua como citocinético sobre o IL-4, IL-5, IL-13, e o TGF- $\beta$ 1. Além disso, o alfa-tocoferol exerce importante papel na peroxidação de lipídios e na expressão de genes pró inflamatórios.
5	<i>Centella asiatica</i> (L.) Irã	Folhas	Pomada 3 %	75 pacientes Estudo Duplo Cego Randomizado		O grupo Centiderm foi superior em todos os índices objetivos (flexibilidade, vascularização, pigmentação, altura e VAS) em relação à Sulfadiazina de Prata. Maior reepitelização do Centiderm em relação à SSD. O tempo de início da cicatrização completa nos pacientes do grupo Centiderm foi no 10º dia, e no 18º dia no grupo SSD.	O asiaticosídeo estimula a produção de VEGF, promovendo expressão da Proteína Quimiotática de Monócitos I (MCP-1) nos queratinócitos e da Interleucina Beta I (IL-1 $\beta$ ) em macrófagos. Aumento <i>in vitro</i> da produção de colágeno I. Asiaticosídeo diminui a fibrose em feridas, aumentando a síntese de colágeno e mucopolissacarídeos ácidos, inibindo a fase

						inflamatória e aumentando a atividade de miofibroblastos e colágeno imaturo.
6	<i>Cleistocalyx operculatus</i>  Vietnã	Folhas	Óleo	12 Camundongos albinos suíços	Atividades antiinflamatória e antimicrobiana. CLO tem atividade antimicrobiana contra <i>S. aureus</i> , mas a eficácia do CLO é menor do que o óleo de tamanu comercial. O grupo apresentou menor tempo de cicatrização do que os grupo controle. Estudos histológicos demonstra melhor recuperação estrutural no grupo CLO	A maioria dos compostos bioativos identificados no CLO exibiu atividades antimicrobiana e / ou antiinflamatória.
7	<i>Cytisus triflorus</i> Argélia	Folhas	Extrato Polifenólico	8 Coelhos New Zealand	Do dia 2 ao dia 6, o controle positivo (vaselina) apresentou maior taxa de contração. Do dia 12 ao dia 18, o grupo tratado com extrato polifenólico apresentou a maior taxa de contração, seguido pelo grupo MEBO (Grupo Referência)	Os ácidos graxos (ác. alfa-linoleico, linolênico e palmítico) impedem a perda de água transepidermal, contribuindo para o controle de hidratação do meio. Também contribuem para prover os lipídeos necessários para o reparo e respiração celulares. Os flavonoides apresentam atividade antioxidante, que contribui para a redução do estresse celular.
8	<i>Linum usitatissimum</i> Argélia	Semente	Óleo	8 Coelhos New Zealand	O grupo teste apresentou menos células inflamatórias e teve reepitelização completa com uma espessura reduzida e fibrose discreta da nova epiderme, em associação a melhor neovascularização, aumento de fibras de colágeno, fibroblastos e miofibroblastos.	Os flavonóides podem promover a viabilidade das fibrilas de colágeno que conduzem a um aumento na resistência das fibras de colágeno e uma redução do dano celular, melhorando a síntese de DNA. Em associação com alguns polissacarídeos encontrados na linhaça, os flavonóides também estimulam a proliferação de fibroblastos, bem como sua

diferenciação em miofibroblastos conduzindo à contração e fechamento da ferida. Estimulam a produção de colágeno e fibronectina para formar uma nova matriz extracelular, necessária para a adesão e migração de células endoteliais e epiteliais em direção ao leito da ferida (neovascularização e epitelização). Também reduzem a peroxidação lipídica, prevenindo ou retardando o início da necrose celular e melhorando a angiogênese. Os terpenóides bioativos também são abundantes na linhaça e, da mesma forma que flavonóides e taninos, promovem o processo de cicatrização de feridas principalmente por meio de sua atividade adstringente responsável pela contração da ferida e aumento da taxa de epitelização.

9	Lycium shawii Roem. & Schult. Egito	Folhas	Extrato Metanólico	<i>In vitro</i> + An. Tox. em 30 ratos	Atividade Antimicrobiana contra <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. aureus</i> , <i>C. albicans</i> and <i>A. niger</i> multi e pan resistentes	Atividade antimicrobiana pela interferência na síntese de parede celular inibindo a produção de peptideoglicana
10	<i>Onosma</i> <i>bulbotrichum</i> DC família Boraginaceae Irã	Raiz	Creme 2%, 5%	1%, 36 coelhos	O grupo tratado com creme de <i>O.</i> <i>bulbotrichum</i> 5% , apresentou atividade superior ao grupo com <i>O. bulbotrichum</i> 2%, pois neste foi observado maior número de células inflamatórias. No grupo tratado com creme de <i>O. bulbotrichum</i>	Efeito reparador atribuído à shikonina pela inibição da biossíntese de leucotrieno B4, que tem efeitos pró inflamatórios. A concentração de colágeno no grupo tratado com creme a 5% foi significativamente maior que nos outros grupos. A naftoquinona

					a 1% , na derme, hipoderme, foi observada necrose na primeira semana com proliferação e presença de células epiteliais na segunda semana.	proporciona efeitos antiinflamatórios, associada ao aumento de fibroblastos, bem como atividades antioxidantes.
11	Oxytropis falcata Leguminosae China	Folhas	Gel 25% e 50%	98 ratos Wistar	Nos grupos tratados com OFG, o edema e a infiltração de células inflamatórias aparentemente diminuíram nas áreas queimadas com boa hiperplasia e incrustação (7 d). No dia 14, novos folículos capilares e glândulas sebáceas foram observados com epitelização e decrustação quase completas, em contraste com a epitelização incompleta nos grupos modelo e veículo.  os grupos tratados com OFG levaram menos tempo de cicatrização para o reparo da ferida e mostraram epitelização mais eficaz, aumentando a expressão de EGF, e mostraram ação antiinflamatória significativa.	Os flavonóides totais do <i>Oxytropis falcate</i> possuem efeitos antiinflamatórios, antioxidantes e de proteção ultravioleta na pele destruída, e atividades antibacterianas contra nove bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, especialmente <i>Staphylococcus aureus</i> . Os possíveis mecanismos estão possivelmente relacionados ao aumento da síntese e liberação de EGF e CD34 na cicatrização de feridas, diminuindo a expressão de p38 e IL-1 $\beta$ .
12	Pistacia lentiscus L. (Anacardiaceae)  Tunísia	Fruto		18 ratos Wistar	Grupo tratamento com PLFO apresentou melhores características morfológicas do tecido cicatricial, com efeitos reparadores a partir do dia 3 em comparação com os outros grupos, sendo mais expressivo no dia 8. Maior densidade de colágeno no grupo PLFO em relação aos outros grupos. Grupo PLFO também demonstrou um aumento	O óleo testado (PLFO) parece fornecer um ambiente úmido que aumenta a migração celular e a cicatrização de feridas, bem como servir como fonte de lipídeos (ácidos graxos poli-insaturados) para a proliferação celular, bem como reduzindo a perda de água transepidérmica, otimizando a hidratação do meio. Os ácidos linoléico e oleico

					significativo no conteúdo de hidroxiprolina, indicando um aumento na renovação do colágeno.	têm propriedades antiinflamatórias que desempenham um papel importante no recrutamento de células inflamatórias. Fitoesteróis, como $\beta$ -sitosterol (90%), que é o principal constituinte do PLFO, tem atividade angiogênica
13	Quercus brantii Irã	Galha	Gel 1%, 2% e 4%	32 ratos Wistar	Não houve efeito positivo significativo. O grupo controle teve maior taxa de cicatrização do que o grupo tratamento com Q. brantii	Os taninos promovem a cicatrização de feridas através da eliminação de radicais livres, promovendo a contração da ferida, angiogênese e formação de fibroblastos.
14	Scutellariae (altissimae, galericulatae, hastifoliae) herba Romênia	Partes Aéreas	Extrato Herbal 20%	50 ratos Wistar	O grupo tratado com <i>Scutellariae hastifoliae</i> promoveu maior neoangiogênese e tecido de granulação	Os polifenóis apresentam atividade antiinflamatória, adstringente, antisséptica e cicatrizante. Os flavonoides e taninos atuam reduzindo a permeabilidade e aumentando a resistência dos capilares, com atividade antioxidante e antiinflamatória. Taninos são adstringentes, antissépticos, hemostáticos, antiinflamatórios e epitelizantes.
15	Sedum dendroideum associado	Folhas	Extrato de 10% e 25%	75 ratos Wistar	A incorporação do extrato hexânico do fitoterápico na membrana em diferentes percentagens (10 e 25%) não apresentou	O aumento de fibroblastos é importante na regeneração de lesões, produção de colágeno, elastina, glicosaminoglicanos levando à integridade

	<i>membranas de PLA</i> (Ácido Láctico)					resultados diferentes em relação à aplicação da membrana sem a incorporação do extrato, o que leva à conclusão de que os resultados observados são devidos. à presença da membrana de PLA e não do extrato.	do tecido. Também foi verificado que arcabouços de PLA promovem a proliferação de fibroblastos e que as nanopartículas aceleram a cicatrização de feridas, promovendo a migração de fibroblastos e deposição de colágeno.
	<i>Brasil</i>						
16	<i>Sesamum indicum</i> <i>L.</i> , <i>Pistacia atlantica</i> <i>Desf.</i> ; <i>Cannabis sativa L.</i> ; <i>Juglans regia L.</i>	Semente Fruta Fruta Semente	óleo	24	camundongos albinos	O tratamento com NF aumentou significativamente a contração da ferida nos dias 10, 14, 18 e 21. NF diminuiu significativamente o tempo de epitelização.	A sesamina e sesamolina, possuem propriedades antioxidantes, promovendo a cicatrização de feridas por meio da eliminação de radicais livres no local da lesão.  O óleo de pistache selvagem contém ácidos oléico e linoléico com propriedades antioxidantes devido ao seu teor total de fenol.  Os benefícios do óleo de noz relacionados à presença de ácidos graxos essenciais, incluindo ácido linoléico e ácido linolênico que atuam na regulação da perda de água transepidermica. Os ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 atuam na regulação de eicosanóides, especialmente as prostaglandinas.  O óleo de semente de cânhamo contém ácido linoléico e ácido linolênico e é valorizado principalmente por suas propriedades nutricionais. Contém também $\Delta^9$ -THC e CBD com efeitos analgésicos e antiinflamatórios.
	<i>Irã</i>						

17	Tragopogon graminifolius Tragopogon graminifolius DC família Asteraceae Irã	Partes T. aéreas	extrato 10% (TG10), extrato TG 5% (TG5)	TG	24 ratos Wistar	O grupo TG5 apresentou alta densidade de vasos sanguíneos e células conectivas, sem cicatrização e sangramento extremo na camada da derme, com aumento da neovascularização, enquanto o grupo TG10 apresentou regeneração quase completa, apenas com o estrato córneo incompleto. No TAP (Total Antioxidant Power), nem o TG5 nem o TG10 foram capazes de aumentar a capacidade antioxidante total do tecido cutâneo	O estresse oxidativo está associado à patogênese de diversos tipos de lesão tecidual, então a atividade antioxidante das substâncias presentes no extrato TG (compostos polifenólicos, como ácido gálico, ácido p-cumárico, ácido ferúlico, ácido cafeico e catequina) têm efeito positivo sobre a regeneração das feridas.
----	--	---------------------	--	----	-----------------	--	---

Fonte: Dados da pesquisa.



## 7 DISCUSSÃO

Dentre as plantas abordadas nos estudos, somente uma delas, a anredera, ou bertalha-coração (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) é nativa do Brasil, ocorrendo na região sul e sudeste do país. No entanto, apesar de ser uma planta de uso tradicional bem estabelecido em feridas infectadas (HEISLER *et al.*, 2012), ela não está incluída no Memento Fitoterápico Brasileiro. Além do uso tradicional fitoterápico, a anredera também pode ser considerada uma Planta Alimentícia Não Convencional – PANC (BOTREL *et al.*, [s.d.]).

Figura 5 - *Anredera cordifolia* (Ten.)



Fonte: [https://www.researchgate.net/publication/272379505\\_Basellaceae](https://www.researchgate.net/publication/272379505_Basellaceae)

As demais plantas abaixo listadas, embora não sejam nativas do Brasil se adaptaram às suas características climáticas, e são facilmente encontradas.

A babosa (*Aloe vera*) teve seu cultivo introduzido no Brasil recentemente. Esta planta é bastante conhecida por seu uso tradicional na regeneração de feridas, inclusive queimaduras. O uso do gel hidrofílico ou da pomada fabricados a partir de *A. vera* é recomendado no Memento Fitoterápico Brasileiro, sendo isento de prescrição médica (ANVISA, 2016).

Figura 6 - *Aloe sp.*

Fonte: <https://www.mundoaloe.com/aloe-vera-beneficios-da-babosa/>

A *Centella asiatica* (L.), popularmente chamada de centela, centelha, centela asiática, centela-da-ásia, pata-de-mula, pata-de-burro, pé-de-cavalo, é nativa da Ásia, sendo encontrada no Brasil principalmente nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. (SIMÕES *et al.*, 1999).

Figura 7 - *Centella asiatica* (L.)

Fonte: <http://legacy.tropicos.org/Image/100109538>

A linhaça ou linho (*Linum usitatissimum*) é uma planta nativa do Oeste Asiático e Mediterrâneo, mas que é difundida em todos os continentes, tendo sido cultivada desde 5000

AC. É produzida tanto para a obtenção de fibras vegetais quanto para a obtenção de sementes, da qual é produzido óleo. Suas sementes são ricas em lipídeos, lignanas, proteínas e aminoácidos, flavonóides e terpenóides sendo usada para regulação da pressão arterial, coagulação e na regeneração de feridas (BEROUAL *et al.*, 2017; MARQUES *et al.*, 2011; SHABAN S. N; A; ., 2020; SIMÕES *et al.*, 2017).

Figura 8 - *Linum usitatissimum*



Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Linum\\_usitatissimum\\_-\\_Seeds.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Linum_usitatissimum_-_Seeds.jpg)

O bálsamo (*Sedum dendroideum*) é uma planta perene, suculenta, nativa da África do Sul, de uso principalmente ornamental, sendo ricas em flavonoides, esteroides, alcaloides, terpenos, cumarinas e taninos. É utilizada pela medicina popular para o tratamento de úlceras e afecções gástricas e em feridas (CARRASCO, 2014).



Figura 9 - *Sedum dendroideum*

Fonte:[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3f/Sedum\\_dendroideum\\_I.jpg/1200px-Sedum\\_dendroideum\\_I.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3f/Sedum_dendroideum_I.jpg/1200px-Sedum_dendroideum_I.jpg)

O *Sesamum indicum L.*, popularmente conhecido como gergelim tem origem no continente africano, e é utilizado nas indústrias alimentícias, químicas, cosméticas, fitoterápicas, fitocosméticas e farmacêuticas. É uma das oleaginosas mais cultivadas do mundo, sendo utilizado em 69 países, com produção de 3,5 milhões de toneladas de grãos aproximadamente (CRUZ *et al.*, 2019; SILVA, 2011). O gergelim possui substâncias fenólicas únicas, como a sesamina e sesamolina, que possuem propriedades antioxidantes, eliminando os radicais livres que prejudicam o processo de cicatrização. Também apresenta atividade antibacteriana contra *Staphylococcus* e *Streptococcus* spp (MEHRABANI *et al.*, 2016).

Figura 10 - *Sesamum indicum* L.

Fonte: <https://cdn.britannica.com/66/212766-050-FF1A49A0/sesame-seeds-wooden-spoon.jpg>

A cannabis (*Cannabis sativa*), também conhecida como maconha, ou cânhamo indiano é uma planta originária da Ásia Central e Oriental, sendo cultivada tanto como planta medicinal e de cunho religioso, quanto para a obtenção de fibras vegetais, e é atualmente difundida em todos os continentes. Seu uso medicinal é reconhecido desde 5000AC, pelos chineses, sendo suas sementes utilizadas para afecções cutâneas através de seu uso externo e por suas propriedades anti-inflamatórias pelo seu uso interno. É rica em fitocanabinoides e terpenoides, com propriedades analgésicas, anti-inflamatórias, antieméticas, hipnóticas e ansiolíticas (BONINI *et al.*, 2018).

Figura 11 - *Cannabis sativa*

Fonte: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2019/12/brasil-tem-solo-e-clima-propicios-para-cultivo-de-cannabis.html>

A noqueira comum (*Juglans regia* L.) é uma árvore decídua, nativa do sudoeste asiático e do Mediterrâneo, e cultivada em países da América do Norte, América do Sul, Ásia e Europa. Diversas partes da planta, como sementes, frutas, casca e folhas são usadas na indústria farmacêutica. Suas sementes são usadas na medicina tradicional no tratamento de insuficiência venosa, hemorroidas, como antidiarreico, anti-helmíntico, depurativo e adstringente. Têm em sua composição fitoquímica a presença de naftoquinonas e flavonoides (quercetinas e kaempferol) (PEREIRA *et al.*, 2007).



Figura 12 - *Juglans regia* L.

Fonte: <http://legacy.tropicos.org/Image/79253>

Os metabólitos vegetais secundários são substâncias produzidas pelas plantas, muitas vezes sem um papel totalmente esclarecido, através de diversas reações metabólicas e anabólicas e derivadas do metabolismo primário da planta. Os metabólitos secundários apresentam uma vantagem evolutiva e costumam estar presentes em maior quantidade em espécies selvagens, pois estão mais sujeitas a pressão competitiva (SIMÕES *et al.*, 2017; VIZZOTTO; KROLOW; WEBER, 2010).

Os flavonoides foram encontrados em 9 dos artigos encontrados. Esta é a maior classe de compostos fenólicos, sendo quimicamente caracterizadas por possuírem um núcleo fundamental composto por 15 átomos de carbono, com dois grupos fenil separados entre si por 3 átomos de carbono. Flavonoides conjugados a açúcares são denominados heterosídeos, e quando não encontram-se ligados a açúcares, são denominados agliconas ou geninas (SIMÕES *et al.*, 2017).

Os flavonoides são classificados de acordo com suas características estruturais, dentre elas: Flavonas, antocianos, chalconas, di-hidroflavonois, flavanonas, di-hidrochalconas, flavanas, isoflavonoides, neoflavonoides e biflavonoides (SIMÕES *et al.*, 2017). As atividades farmacológicas dos flavonoides são bastante diversas, dependentes de suas respectivas estruturas químicas e, em muitos casos, apresentam ação sinérgica com outras substâncias presentes nas plantas. Em 7 dos artigos estudados não foram esclarecidos exatamente quais

classes de flavonoides estão presentes na planta estudada, sendo apenas citados como “flavonoides” (ASGARIRAD *et al.*, 2018; AVSAR *et al.*, 2016; BEJENARU *et al.*, 2016; BEROUAL *et al.*, 2017; BINOTTO *et al.*, 2020; KHADRI *et al.*, 2018; YUNIARTI; LUKISWANTO, 2017). Em um dos estudos foram identificados apigenina e fisetina, com supostas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes (ALI *et al.*, 2020). Segundo Lin *et al.*, o constituinte fitoquímico majoritário encontrado foi o rhamnocitrin-3-O- $\beta$ -neohesperidosídeo, uma flavona (LIN *et al.*, 2017). No estudo por Beroual *et al.*, descreve-se que a análise fitoquímica do extrato de *Linum usitatissimum* L. foi feita de acordo com o descrito por Harborne (1973), mas não especifica quais ensaios descritos na publicação foram realizados, somente evidenciou a presença de flavonoides, taninos e terpenoides (BEROUAL *et al.*, 2017; RICHARDSON; HARBORNE, 1985).

Existem estudos demonstrando que os flavonóis, representados principalmente pela quercetina e pelo kaempferol, possuem potente ação anti-inflamatória, modulando a proliferação de linfócitos e a expressão de citocinas, como o TNF- $\alpha$  e a IL-1 $\beta$ , bem como interferindo na ação enzimática sobre o ácido araquidônico. (RODRIGUES DA SILVA *et al.*, 2015). Além disso, os flavonoides estimulam a proliferação celular de fibroblastos, bem como a sua especialização em miofibroblastos no tecido de granulação, resultando na redução do tempo de contração da ferida. Adicionalmente, os flavonoides apresentam importante capacidade antioxidante, atuando sobre a redução da peroxidação lipídica, reduzindo o estresse oxidativo a nível celular, diminuindo a taxa de necrose e estimulando a angiogênese (BEROUAL *et al.*, 2017).

Outro grupo de fitometabólitos secundários que demonstrou influenciar positivamente no processo de regeneração de queimaduras foi o grupo dos taninos, sendo citado em 6 dos artigos estudados. Os taninos são comumente encontrados em frutas e outros vegetais não maduros, conferindo-lhes um sabor adstringente. Apresentam importante capacidade de combinar-se com macromoléculas, sendo utilizados historicamente para a transformação de pele animal em couro. Apresentam como característica em suas estruturas químicas um poliol central com suas hidroxilas esterificadas com ácido gálico (SIMÕES *et al.*, 2017).

Por suas propriedades adstringentes, os taninos têm a capacidade de causar vasoconstrição, inibindo pequenos sangramentos e exsudatos por reduzir a permeabilidade capilar. Também apresentam atividade antioxidante e antimicrobiana (ALI *et al.*, 2020; BEROUAL *et al.*, 2017; YUNIARTI; LUKISWANTO, 2017). Os taninos também atuam



protegendo o leito da ferida formando uma camada protetora estruturada pela sua complexação com proteínas presentes no meio. Apresentam ainda capacidade antioxidante, reduzindo a presença de radicais livres a nível local por captação de EROs. Apesar de bem documentada, a capacidade antimicrobiana dos taninos ainda não está totalmente esclarecida, com resultados ainda controversos, apesar de positivos (CASTEJON, 2011).

As saponinas foram identificadas em somente 2 das plantas abordadas nos estudos. Saponinas são metabólitos vegetais que apresentam como principal característica, a formação de espumas e por sua ação emulsificante. Têm caráter anfifílico, com uma porção de sua estrutura química lipofílica e outra hidrofílica, que lhe proporciona a capacidade de redução da tensão superficial da água (surfactantes). São compostos estruturalmente por uma porção denominada aglicona ou sapogenina, que é lipofílica e por outra, composta por um ou mais açúcares. São altamente solúveis em água e em solventes polares e facilmente se complexam com esteroides. Podem ser classificadas de acordo com seu núcleo fundamental, entre saponinas esteroides ou saponinas triterpênicas, de acordo com o seu caráter ácido, básico ou neutro ou ainda de acordo com o número de açúcares ligados à aglicona, sendo estes últimos o que influenciam em sua solubilidade e interferência na tensão superficial da água (SIMÕES *et al.*, 2017).

A principal propriedade farmacológica das saponinas diz respeito à sua capacidade de interferir na integridade de membranas biológicas, tendo um alto potencial antimicrobiano que, no entanto, é limitado pela sua capacidade de interferir na integridade das membranas celulares também do hospedeiro, podendo ser nocivas tanto para o microrganismo quanto para o hospedeiro (CASTEJON, 2011). Saponinas podem acelerar o processo de migração de queratinócitos, estimulando a contração da ferida e possuem propriedades anti-inflamatórias, resultando em alívio da dor e edema. Também parecem elevar o nível de VEGF e de citocinas inflamatórias por estimularem a migração de fibroblastos, células endoteliais e macrófagos para o local da lesão (ASGARIRAD *et al.*, 2018; YUNIARTI; LUKISWANTO, 2017).

Os terpenoides foram identificados em 5 das plantas estudadas. São substâncias derivadas do isopreno, com uma dupla ligação carbono-carbono, em unidades de 5 carbonos, ou de seus múltiplos, com grande variedade estrutural. Geralmente presentes em óleos voláteis de plantas. Os carotenoides fazem parte deste grupo, sendo bastante usados como corantes naturais, apresentando função de proteção contra luz UV, e sendo precursores da vitamina A (O. FELIPE; L. BICAS, 2017). Apresentam propriedades adstringentes, relacionadas à

contração das feridas. Também apresentam uma possível atividade antimicrobiana, através da perturbação da integridade de membrana celular bacteriana (ALI *et al.*, 2020; BEROUAL *et al.*, 2017).

## 8 CONCLUSÃO

Nos últimos 5 anos, os estudos desenvolvidos a respeito do uso de plantas medicinais foram feitos principalmente na Ásia, e praticamente não ocorreu no Brasil, o que demonstra que existiu pouco investimento em pesquisas científicas sobre o assunto neste período. Considerando as crescentes diferenças sociais existentes não apenas no país, mas no mundo, é de grande interesse para as ciências médicas encontrar alternativas de tratamentos para queimaduras que sejam de baixo custo e fácil acesso à população em geral.

Várias das plantas estudadas apresentaram potencial para o desenvolvimento de medicamentos que podem ser usados no tratamento de queimaduras, devido à presença em suas composições de diversas substâncias que sabidamente tem efeitos positivos sobre a regeneração dessas lesões.

As plantas sempre foram e vão continuar sendo uma destas alternativas. Elas estão fortemente impregnadas na medicina tradicional e continuam sendo usadas frequentemente pela população. Desta forma, é não apenas um interesse, mas uma responsabilidade da comunidade científica, principalmente dos profissionais de saúde esclarecer quais destas plantas realmente tem eficácia no tratamento destas feridas, assim como determinar quais delas podem representar riscos em seu uso.

Este trabalho demonstrou que existe uma grande necessidade de que sejam feitos estudos clínicos com alto nível de evidência, para que cada vez mais o uso de plantas medicinais seja encarado como uma metodologia terapêutica séria e confiável, e não apenas resquícios históricos da medicina, beneficiando a todas as vítimas e minimizando seu sofrimento.

## REFERÊNCIAS

- ALI, Sameh S.; EL-ZAWAWY, Nessma A.; AL-TOHAMY, Rania; EL-SAPAGH, Shima; MUSTAFA, Ahmed M.; SUN, Jianzhong. Lycium shawii Roem. & Schult.: A new bioactive antimicrobial and antioxidant agent to combat multi-drug/pan-drug resistant pathogens of wound burn infections. **Journal of Traditional and Complementary Medicine**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 13–25, 2020. DOI: 10.1016/j.jtcme.2019.01.004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2019.01.004>. Acesso em 04/02/21.
- ALVES, Andreia; SALGUEIRO, Lígia. **Envelhecimento da pele: O papel da Fitoterapia** *Revista de Fitoterapia*, 2016.
- ANAMI, Elza Hiromi Tokushima. **ANÁLISE DOS CUSTOS DE PACIENTES INTERNADOS EM UM CENTRO UNIVERSITÁRIO DE REFERÊNCIA NO TRATAMENTO DE QUEIMADURAS**. 2015. [S. l.], 2015. Acesso em 08/06/21.
- ANDRADE, Cristiane Cardoso de Oliveira; CUNHA, Soraya Leonidia de França. Abordagem fisioterapêutica e os cuidados específicos da pele no indivíduo queimado. **Journal of Chemical Information and Modeling**, [S. l.], v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2013.
- ANVISA. Memento Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, [S. l.], p. 1–114, 2016.
- ARTZ, C. P. Historical aspects of burn management. **The Surgical clinics of North America**, [S. l.], v. 50, n. 6, p. 1193–1200, 1970. DOI: 10.1016/S0039-6109(16)39279-9. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0039-6109\(16\)39279-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0039-6109(16)39279-9). Acesso em 22/01/21.
- ASGARIRAD, Hossein; CHABRA, Aroona; RAHIMNEJAD, Mahnaz; ZAGHI HOSSEINZADEH, Ahmad; DAVOODI, Ali; AZADBAKHT, Mohammad. Comparison of Albizia Julibressin and Silver Sulfadiazine in Healing of Second and Third Degree Burns. **World journal of plastic surgery**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 34–44, 2018.
- ASKAY, Shelley Wiechman; PATTERSON, David R. What are the psychiatric sequelae of burn pain? **Current Pain and Headache Reports**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 94–97, 2008. DOI: 10.1007/s11916-008-0018-1.
- AVSAR, Umit; HALICI, Zekai; AKPINAR, Erol; YAYLA, Muhammed; AVSAR, Ummu; UN, Harun; HASAN TARIK, Atmaca; BAYRAKTUTAN, Zafer. The Effects of Argan Oil in Second-degree Burn Wound Healing in Rats. **Ostomy Wound Management**, [S. l.], v. 62, n. 3, p. 26–34, 2016.
- BEJENARU, CORNELIA; MOGOȘANU, GEORGE DAN; BEJENARU, LUDOVIC EVERARD; BIȚĂ, ANDREI; BĂLȘEANU, TUDOR-ADRIAN; IONICĂ, FLORIANA ELVIRA. Effect of Scutellariae herba extracts in experimental model of skin burns: Histological and immunohistochemical assessment. **Romanian Journal of Morphology and Embryology**, [S. l.], v. 57, n. 4, p. 1285–1294, 2016.
- BEROUAL, Katiba; AGABOU, Amir; ABDELJELIL, Mohamed Cherif; BOUTAGHANE,

Naima; HAOUAM, Saïd; HAMDIPACHA, Youcef. EVALUATION OF CRUDE FLAXSEED (*Linum usitatissimum* L) OIL IN BURN WOUND HEALING IN NEW ZEALAND RABBITS. **African journal of traditional, complementary, and alternative medicines : AJTCAM**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 280–286, 2017. DOI: 10.21010/ajtcam.v14i3.29.

BINOTTO, Juliane Peliçari; MENDES, Larissa Giorgetti; GASPI, Fernanda Oliveira de Gaspari; ESQUISATTO, Marcelo Augusto Marreto; DE ANDRADE, Thiago Antonio Moretti; MENDONÇA, Fernanda Aparecida Sampaio; SANTOS, Gláucia Maria Tech. Poly (Lactic acid) membrane and *Sedum dendroideum* extract favors the repair of burns in rats. **Acta Cirurgica Brasileira**, [S. l.], v. 35, n. 3, 2020. DOI: 10.1590/s0102-865020200030000002.

BONINI, Sara Anna; PREMOLI, Marika; TAMBARO, Simone; KUMAR, Amit; MACCARINELLI, Giuseppina; MEMO, Maurizio; MASTINU, Andrea. Cannabis sativa: A comprehensive ethnopharmacological review of a medicinal plant with a long history. **Journal of Ethnopharmacology**, [S. l.], v. 227, n. September, p. 300–315, 2018. DOI: 10.1016/j.jep.2018.09.004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.09.004>. Acesso em 09/05/21

BOTREL, Neide; MADEIRA, Nuno Rodrigo; AMARO, Geovani Bernardo; BOTREL, Neide; MADEIRA, Nuno Rodrigo; RODRIGUES, Paula Fernandes; RESENDE, Alexander Silva De; MARTINS, Henrique; CARVALHO, Gianvecchio. Anredera Se desenvolve em lugares sombreados e úmidos Hortaliças Tradicionais Anredera Receita. [S. l.], [s.d.].

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos 2006. p. 1–60. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_nacional\\_fitoterapicos.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf). Acesso em 28/01/21.

BRASIL. **RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 13 DE 14 DE MARÇO DE 2013**. 2013.

CAIRES, Simone Lopes; JONER, Cristielle; FAGUNDES, Diego Santos. EFEITOS DO LASER TERAPÊUTICO NO TRATAMENTO DE QUEIMADURAS. **Revista Científica FAEMA**, [S. l.], v. 10, n. 2, 2020. a. DOI: 10.31072/rcf.v10i2.820.

CAIRES, Simone Lopes; JONER, Cristielle; FAGUNDES, Diego Santos. Efeitos Do Laser Terapêutico No Tratamento De Queimaduras. **Revista Científica FAEMA**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 140–154, 2020. b. DOI: 10.31072/rcf.v10i2.820.

CAMPOS, Antonio Carlos; BORGES-BRANCO, Alessandra;; GROTH, Anne Karoline. Cicatrização de Feridas. **Complications in Maxillofacial Cosmetic Surgery: Strategies for Prevention and Management**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 37–45, 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-58756-1\_4.

CARRASCO, V. EFICÁCIA DO EXTRATO DA FOLHA DO BÁLSAMO *Sedum dendroideum* NA PREVENÇÃO E NO TRATAMENTO DA ÚLCERA GÁSTRICA INDUZIDA EM. **Files.Ufgd.Edu.Br**, [S. l.], p. 1–81, 2014. Disponível em:

<http://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO-CIENCIAS-SAUDE/Viviane Carrasco.pdf>. Acesso em 25/04/21.

CASTEJON, Fernanda Vieira. Taninos E Saponinas. **Aula**, [S. l.], p. 26, 2011.

COIMBRA, Rebeca Sartini. PROPOSTA DE CHECKLIST PARA AVALIAÇÃO DA PELE EM PESSOAS QUEIMADAS EM ACOMPANHAMENTO AMBULATORIAL. **Journal of Chemical Information and Modeling**, [S. l.], 2018.

CRUZ, Bruno de F.; CORDOVIL, Pedro B. L.; BATISTA, Keila de N. M. Perfil epidemiológico de pacientes que sofreram queimaduras no Brasil: revisão de literatura. [S. l.], v. 11, n. 4, p. 246–250, 2012.

DE LOURDES, Carolina; ROCHA, J. V. Histofisiologia E Classificação Das Queimaduras: Consequencias Locais E Sistêmicas Das Perdas Teciduais Em Pacientes Queimados Histophysiology and Classification of Burn: Consequences of Local Systems and Tissue Loss in Patients Burnt. **Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais**, [S. l.], n. 3, p. 140–147, 2009.

DUNNE, Jonathan A.; RAWLINS, Jeremy M. Management of burns. **Surgery (United Kingdom)**, [S. l.], v. 32, n. 9, p. 477–484, 2019. DOI: 10.1016/j.mpsur.2014.06.012.  
FÉ, D. S. M. **QUEIMADURA: EFEITOS PSICOSSOCIAIS NAS VÍTIMAS**. 2017. Centro Universitário São Camilo, [S. l.], 2017.

GANTWERKER, Eric A.; HOM, David B. Skin: Histology and Physiology of Wound Healing. **Facial Plastic Surgery Clinics of North America**, [S. l.], v. 19, n. 3, p. 441–453, 2011. DOI: 10.1016/j.fsc.2011.06.009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fsc.2011.06.009>. Acesso em 20/01/21.

GONZALEZ, Ana Cristina De Oliveira; ANDRADE, Zilton De Araújo; COSTA, Tila Fortuna; MEDRADO, Alena Ribeiro Alves Peixoto. Wound healing - A literature review. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [S. l.], v. 91, n. 5, p. 614–620, 2016. DOI: 10.1590/abd1806-4841.20164741.

HAGHDOOST, Faraidoon; MEHDI, Mohammad; MAHDAVI, Baradaran; ZOLFAGHARI, Behzad; SANEI, Mohammad Hossein; NAJAFI, Somaye; ZANDIFAR, Alireza; MANOUCHEHRI, Navid; JAVANMARD, Shaghayegh Haghjooy. The effect of Quercus brantii gall extract on burn.pdf. [S. l.], v. 2, n. 10, [s.d.].

HALL, Caroline; HARDIN, Carolyn; CORKINS, Christopher J.; JIWANI, Alisha Z.; FLETCHER, John; CARLSSON, Anders; CHAN, Rodney. Pathophysiologic mechanisms and current treatments for cutaneous sequelae of burn wounds. **Comprehensive Physiology**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 371–405, 2018. DOI: 10.1002/cphy.c170016.

HEIDARI, Mohammad; BAHRAMSOLTANI, Roodabeh; ABDOLGHAFFARI, Amir Hossein; RAHIMI, Roja; ESFANDYARI, Mohammadamin; BAEERI, Maryam; HASSANZADEH, Gholamreza; ABDOLLAHI, Mohammad; FARZAEI, Mohammad Hosein. Efficacy of topical application of standardized extract of Tragopogon graminifolius in

the healing process of experimental burn wounds. **Journal of Traditional and Complementary Medicine**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 54–59, 2019. DOI: 10.1016/j.jtcme.2018.02.002. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2018.02.002>. Acesso em 04/02/21.

HEISLER, Elisa Vanessa; BADKE, Marcio Rossato; ANDRADE, Andressa; RODRIGUES, Maria da Graça Soler. Saber popular sobre a utilização da planta anredera cordifolia (folha gorda). **Texto e Contexto Enfermagem**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. 937–944, 2012. DOI: 10.1590/S0104-07072012000400026.

HEMMATI, Aliasghar; NAMJUYAN, Forough; YOUSEFI, Sadegh; HOUSMAND, Gholamreza; KHADEM HAGHIGHIAN, Hossein; REZAEI, Anahita. The Healing Effect of N-Hexan- Dichloromethane Extract Root Onosma Bulbotrichum in Second Degree Burns. **World journal of plastic surgery**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 25–33, 2018.

JACKSON, Douglas Mac G. The diagnosis of the depth of burning. **British Journal of Surgery**, [S. l.], v. 40, n. 164, p. 588–596, 1953. DOI: 10.1002/bjs.18004016413.  
KHADRI, Sihem; BOUTEFNOUCHET, Nafissa; HADEF, Youcef; DJERROU, Zouhir. Evaluation of the cytissus triflorus (Lam.) polyphenols cicatrizing activity on experimental thermal burns in new zealand rabbits. **OnLine Journal of Biological Sciences**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 298–303, 2018. DOI: 10.3844/ojbsci.2018.298.303.

KHAVKIN, Jeannie; ELLIS, David A. F. Aging Skin: Histology, Physiology, and Pathology. **Facial Plastic Surgery Clinics of North America**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 229–234, 2011. DOI: 10.1016/j.fsc.2011.04.003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fsc.2011.04.003>. Acesso em 04/02/21.

KHEDIR, Sameh Ben; BARDAA, Sana; CHABCHOUB, Naourez; MOALLA, Dorsaf; SAHNOUN, Zouheir; REBAI, Tarek. The healing effect of pistacia lentiscus fruit oil on laser burn. **Pharmaceutical Biology**, [S. l.], v. 55, n. 1, p. 1407–1414, 2017. DOI: 10.1080/13880209.2016.1233569. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/13880209.2016.1233569>. Acesso em 04/02/21.

LIN, Xiao Feng; CHEN, Kai Jie; SHI, He Kun; YU, Le; CHEN, Jin Shan; FEI, Yan. Therapeutic Effect and Mechanism of Oxytropis falcata Gel on Deep Second-Degree Burn in Rats. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, [S. l.], v. 2017, 2017. DOI: 10.1155/2017/3729547.

MALTA, Deborah Carvalho; BERNAL, Regina Tomie Ivata; DE LIMA, Cheila Marina; CARDOSO, Laís Santos de Magalhães; DE ANDRADE, Fabiana Martins Dias; MARCATTO, Juliana de Oliveira; GAWRYSZEWSKI, Vilma Pinheiro. Profile of cases due to burn attended in emergency care units in brazilian capitals in 2017. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S. l.], v. 23, p. 1–14, 2020. DOI: 10.1590/1980-549720200005.supl.1.

MANDELBAUM, Samuel Henrique; DI SANTIS, Érico Pampado; SANT'ANA MANDELBAUM, Maria Helena. Cicatrization: Current concepts and auxiliary resources - Part I. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [S. l.], v. 78, n. 4, p. 393–412, 2003. DOI: 10.1590/s0365-05962003000400002.

MARQUES, Anne y Castro; HAUTRIVE, Tiffany Prokopp; MOURA, Guilherme Barcellos De; CALLEGARO, Maria da Graça Kolinski; HECKTHEUER, Luisa Helena Rychecki. Efeito da linhaça ( *Linum usitatissimum* L .) sob diferentes formas de preparo na Effect of flaxseed ( *Linum usitatissimum* L .). **Revista de Nutrição**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 131–141, 2011.

MCLAUGHLIN, EMILY S.; PATERSON, AVA O. **BURNS: Prevention, Causes And Treatment**. [s.l.] : Nova Science Publishers, Inc, 2012.

MEHRABANI, Mehrnaz; SEYYEDKAZEMI, Seyyed Mohsen; NEMATOLLAHI, Mohammad Hadi; JAFARI, Elham; MEHRABANI, Mitra; MEHDIPOUR, Mohammad; SHEIKHSHOAEI, Zahra; MANDEGARY, Ali. Accelerated burn wound closure in mice with a new formula based on traditional medicine. **Iranian Red Crescent Medical Journal**, [S. l.], v. 18, n. 11, 2016. DOI: 10.5812/ircmj.26613.

MENDONÇA, Ricardo José De; COUTINHO NETO, Joaquim. Aspectos celulares da cicatrização. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [S. l.], v. 84, n. 3, p. 257–262, 2009. DOI: 10.1590/S0365-05962009000300007.

MILNE, Kirsty E.; PENN-BARWELL, Jowan G. Classification and management of acute wounds and open fractures. **Surgery (United Kingdom)**, [S. l.], v. 38, n. 3, p. 143–149, 2020. DOI: 10.1016/j.mpsur.2020.01.010.

O. FELIPE, Lorena; L. BICAS, Juliano. Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. **Química Nova na Escola**, [S. l.], v. 39, n. 2, 2017. DOI: 10.21577/0104-8899.20160068.

PEREIRA, José Alberto et al. Walnut (*Juglans regia* L.) leaves: Phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars. **Food and Chemical Toxicology**, [S. l.], v. 45, n. 11, p. 2287–2295, 2007. DOI: 10.1016/j.fct.2007.06.004.

PETROVSKA, Biljana Bauer. Historical review of medicinal plants' usage. **Pharmacognosy Reviews**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 1–5, 2012. DOI: 10.4103/0973-7847.95849.

RAHMAN, Shaifur; ISLAM, Rashedul; RANA, Masud; SPITZHORN, Lucas-Sebastian; RAHMAN, Mohammad Shahedur; ADJAYE, James; ASADUZZAMAN, And Sikder M. Characterization of burn wound healing gel prepared from human amniotic membrane and Aloe vera extract. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 1–15, 2019. DOI: 10.1186/s12906-019-2525-5.

RICHARDSON, P. Mick; HARBORNE, J. B. **Phytochemical Methods**. [s.l.: s.n.]. v. 37 DOI: 10.2307/2806080.

RODRIGUES DA SILVA, Laís; MARTINS, Livia do Vale; BANTIM FELICIO CALOU, Iana; MEIRELES DE DEUS, Maria do Socorro; FERREIRA, Paulo Miche Pinheiro; PERON, Ana Paula. Flavonóides: constituição química, ações medicinais e potencial tóxico. **Acta toxicológica argentina**, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 36–43, 2015.



ROWAN, Matthew P.; CANCIO, Leopoldo C.; ELSTER, Eric A.; BURMEISTER, David M.; ROSE, Lloyd F.; NATESAN, Shanmugasundaram; CHAN, Rodney K.; CHRISTY, Robert J.; CHUNG, Kevin K. Burn wound healing and treatment: Review and advancements. **Critical Care**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 1–12, 2015. DOI: 10.1186/s13054-015-0961-2. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-015-0961-2>. Acesso em 24/01/21.

SAEIDINIA, Amin; KEIHANIAN, Faeze; LASHKARI, Ardalan Pasdaran; LAHIJI, Hossein Ghavvami; MOBAYYEN, Mohammadreza; HEIDARZADE, Abtin; GOLCHAI, Javad. Partial-thickness burn wounds healing by topical treatment: A randomized controlled comparison between silver sulfadiazine and centiderm. **Medicine (United States)**, [S. l.], v. 96, n. 9, 2017. DOI: 10.1097/MD.00000000000006168.

SHABAN S. N, Mokhtar K. .; A, 2 Ichwan S. J.; .2 Al-Ahmad B. E. M. Potential Effects of Flaxseed (*Linum usitatissimum*) in Tissue Reparative Processes: A Mini Review. **J. of Biomed. & Clin. Sci.**, [S. l.], v. Vol 5, n. (1), p. 1–7, 2020.

SIMÕES, Cláudia; SCHENKEL, Eloir Paulo; MELLO, João Carlos Palazzo De; MENTZ, Lilian Auler; PETROVICK, Pedro Ros. **Farmacognosia - Do Produto Natural ao Medicamento**. Porto Alegre.

SMOLLE, Christian; CAMBIASO-DANIEL, Janos; FORBES, Abigail A.; WURZER, Paul; HUNDESHAGEN, Gabriel; BRANSKI, Ludwik K.; HUSS, Fredrik; KAMOLZ, Lars Peter. Recent trends in burn epidemiology worldwide: A systematic review. **Burns**, [S. l.], v. 43, n. 2, p. 249–257, 2017. DOI: 10.1016/j.burns.2016.08.013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2016.08.013>. Acesso em 11/01/21.

SOARES, Cassia Baldini; HOGA, Luiza Akiko Komura; PEDUZZI, Marina; SANGALETI, Carine; YONEKURA, Tatiana; SILVA, Deborah Rachel Audebert Delage. Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na enfermagem. **Revista da Escola de Enfermagem da U S P.**, [S. l.], v. 48, n. 2, 2014.

SORG, Heiko; TILKORN, Daniel J.; HAGER, Stephan; HAUSER, Jörg; MIRASTSCHISKI, Ursula. Skin Wound Healing: An Update on the Current Knowledge and Concepts. **European Surgical Research**, [S. l.], v. 58, n. 1–2, p. 81–94, 2017. DOI: 10.1159/000454919.

SOUSA, Nunes; Renata; LOPES, Kellen Karoline Moreira. CURATIVOS EM QUEIMADURAS DE TERCEIRO GRAU. **Refacer**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 7577–7588, 2018. STANOJCIC, Mile; ABDULLAHI, Abdikarim; REHOU, Sarah; PAROUSIS, Alexandra; JESCHKE, Marc G. Pathophysiological Response to Burn Injury in Adults. **Annals of Surgery**, [S. l.], v. 267, n. 3, p. 576–584, 2018. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002097.

TRAN, Gia Buu; LE, Nghia Thu Tram; DAM, Sao Mai. Potential use of essential oil isolated from cleistocalyx operculatus leaves as a topical dermatological agent for treatment of burn wound. **Dermatology Research and Practice**, [S. l.], v. 2018, 2018. DOI: 10.1155/2018/2730169.

VEIGA, Valdir F.; PINTO, Angelo C.; MACIEL, Maria Aparecida M. Medicinal plants: Safe

cure? **Quimica Nova**, [S. l.], v. 28, n. 3, p. 519–528, 2005. DOI: 10.1590/s0100-40422005000300026.

VIZZOTTO, Márcia; KROLOW, Ana Cristina; WEBER, Gisele Eva Bruch. **Metabólitos Secundários Encontrados em Plantas e sua Importância**. [s.l: s.n.]. DOI: 10.5216/pat.v41i2.12571.

WHO. **A WHO plan for burn prevention and care**. [s.l: s.n.].

YUNIARTI, Wiwik Misaco; LUKISWANTO, Bambang Sektiari. Effects of herbal ointment containing the leaf extracts of Madeira vine (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) for burn wound healing process on albino rats. **Veterinary World**, [S. l.], v. 10, n. 7, p. 808–813, 2017. DOI: 10.14202/vetworld.2017.808-813.