



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – CCET
Curso de Química Industrial

RAFAEL DAMIANE SANTOS SOUSA

**ESTUDO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS EM ÓLEOS DE COCO,
COPAÍBA, CALÊNDULA E GIRASSOL UTILIZADOS NO
TRATAMENTO DE FERIDAS: UMA ABORDAGEM TEÓRICA.**

SÃO LUÍS – MA

2018

Rafael Damiane Santos Sousa

ESTUDO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS EM ÓLEOS DE COCO, COPAÍBA, CALÊNDULA E GIRASSOL UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE FERIDAS: UMA ABORDAGEM TEÓRICA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Industrial do Centro de Ciências Exatas e Tecnologias da Universidade Federal do Maranhão como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharel em Química Industrial.

Orientador: Nestor Everton Mendes Filho

SÃO LUÍS – MA

2018

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

SOUSA, RAFAEL DAMIANE SANTOS.

ESTUDO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS EM ÓLEOS DE COCO,
COPAÍBA, CALÊNDULA E GIRASSOL UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE
FERIDAS: UMA ABORDAGEM TEÓRICA / RAFAEL DAMIANE SANTOS
SOUSA. - 2018.

50 p.

Orientador(a): NESTOR EVERTON MENDES FILHO.

Curso de Química Industrial, Universidade Federal do
Maranhão, SÃO LUÍS, 2018.

1. COMPONENTES QUÍMICOS. 2. ÓLEOS VEGETAIS. 3.
TRATAMENTO DE FERIDAS. I. FILHO, NESTOR EVERTON MENDES.
II. Título.

Rafael Damiane Santos Sousa

**ESTUDO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS EM ÓLEOS DE COCO, COPAÍBA,
CALÊNDULA E GIRASSOL UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE FERIDAS: UMA
ABORDAGEM TEÓRICA.**

Monografia para obtenção do Grau de Bacharel em Química Industrial na Universidade Federal do Maranhão.

Aprovada em: ____/_____/2018

Banca Examinadora:

- 1 _____
Prof. Dr. Nestor Everton Mendes Filho
Orientador

- 2 _____
Prof. Dr. Victor Elias Mouchrek Filho
Membro Examinador

- 3 _____
Prof. Dr. Arão Pereira da Costa Filho
Membro Examinador (a)

Dedico a minha família pelo carinho e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu grande Deus por todas as bênçãos na minha vida.

Ao meu Pai Raimundo Nonato Soares de Sousa por me orientar ao caminho do sucesso, exemplo de vida, superação e força.

À minha maravilhosa Mãe Maria do Socorro Oliveira Santos Filha por seu enorme amor, arte de cuidar dos filhos com sabedoria e alegria.

Aos meus Irmãos Samuel Santos Sousa e Aline Santos Sousa pelo carinho e paciência.

À minha esposa Ariany da Silva Conceição Sousa por desejo da minha felicidade, nossos sonhos e conquistas, e pelo seu amor.

À minha linda princesa Hadassa Rafaele, que cresça com saúde, alegria, humildade e amor, que tenha sucesso em seu desenvolvimento.

Aos meus familiares por apoio e orgulho.

Aos meus Amigos por todos os momentos da graduação.

Ao professor orientador Nestor Everton Mendes Filho pela colaboração neste trabalho.

À Instituição e aos Mestres pelos ensinamentos e por colaborarem direta e indiretamente para a conclusão deste trabalho.

Agradeço...

“Uma das áreas de singular importância é aquela que trata da vida, das reações químicas que ocorrem no organismo humano, das quais depende a sua saúde e as doenças. Outra é a que trata da sua cura, das doenças, dos males da vida; os medicamentos”.

Lúcio Vieira, 1996.

RESUMO

A química se tornou uma área cada vez entrelaçada com as ciências da saúde, isso devido, a química orgânica ganhar cada vez maior destaque no mundo. Os medicamentos constituem um ramo da química de grande desenvolvimento, cresce constantemente pesquisas químicas em fármacos para o tratamento de doenças da população. Os métodos químicos para extração de óleos, gomas e resinas, vêm se tornando uma opção popular para a cura de enfermidades. O uso de plantas como medicamento terapêutico é tão antigo quanto à espécie humana, que busca com preferência remédios naturais e eficazes, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida e oferecendo outra forma de tratamento além dos medicamentos alopáticos. Óleos de origem vegetal são extraídos de diversas partes das plantas, raízes, polpa, flores, caules, folhas e sementes, na alimentação eles podem fornecer vitaminas e ácidos graxos essenciais para a manutenção da saúde do organismo, na qual possuem propriedades bactericidas, antissépticas e anti-inflamatórias que por meio de aplicações cosméticas e fitoterápicas, hidratam a pele e o cabelo, fornecem vitaminas, tratam alergias e feridas. Uma ferida é uma lesão caracterizada pela ruptura da continuidade normal da estrutura do corpo, as feridas podem ser produzidas por fatores extrínsecos como a incisão cirúrgica e as lesões acidentais, corte ou trauma, ou por fatores intrínsecos, como aquelas produzidas por infecção, e as úlceras crônicas, causadas por alterações vasculares, defeitos metabólicos ou neoplasias. O tratamento de feridas com óleos tem se tornado uma opção fitoterápica, principalmente óleos com componentes de ácidos oleico e linoleico. Óleos de coco, copaíba, calêndula e girassol são os mais utilizados em feridas. O óleo de coco possui o ácido láurico um componente microbicida, além de ácidos oleico e linoleico em porcentagem menor, a associação sinérgica dos ácidos linoléico, linolênico e oléico, fazem do óleo de girassol um produto potencial a ser utilizada na terapia de feridas, a atividade anti-inflamatória da calêndula e da copaíba, evidenciada nos estudos pelos componentes químicos, faradiol e β -cariofileno, são ativamente importante no processo cicatricial, visto que a prorrogação da inflamação pode prolongar o tempo de cicatrização. Este trabalho objetiva o estudo dos componentes desses óleos no tratamento de feridas, e suas propriedades microbicida, anti-inflamatória e cicatrizante. Utilizou-se como metodologia pesquisa de abordagem exploratório-descritiva de revisão de literatura científica. Conclui-se que os óleos estudados têm grande potencial no tratamento de feridas por apresentar componentes químicos com atividade antimicrobiana e anti-inflamatória, e conseqüentemente, contribuir para a cicatrização da lesão.

Palavras-chave: Óleos vegetais, componentes químicos, tratamento de feridas.

ABSTRACT

Chemistry has become an ever-intertwined area with health sciences, this owing, organic chemistry to gain ever greater prominence in the world. Medicines constitute a branch of chemistry of great development, constantly growing chemical research in drugs for the treatment of diseases of the population. The chemical methods for extraction of oils, gums and resins, have become a popular option for the cure of diseases. The use of herbs as a therapeutic medicine is as old as the human species, which naturally seeks out natural and effective remedies, providing an improvement in quality of life and offering another form of treatment beyond allopathic medicines. Vegetable oils are extracted from various parts of plants, roots, pulp, flowers, stems, leaves and seeds, in food they can provide vitamins and fatty acids essential for maintaining the health of the body, in which they have bactericidal, antiseptic properties and anti-inflammatory agents that, through cosmetic and herbal applications, moisturize skin and hair, provide vitamins, treat allergies and wounds. A wound is an injury characterized by disruption of normal continuity of body structure, wounds can be produced by extrinsic factors such as surgical incision and accidental injury, cut or trauma, or by intrinsic factors such as those produced by infection, and the chronic ulcers, caused by vascular changes, metabolic defects or neoplasms. The treatment of wounds with oils has become a phytotherapeutic option, mainly oils with components of oleic and linoleic acids. Coconut, copaiba, marigold and sunflower oils are the most commonly used in wounds. Coconut oil has lauric acid as a microbicidal component. In addition to oleic and linoleic acids, the synergistic association of linoleic, linolenic and oleic acids makes sunflower oil a potential product to be used in wound therapy. anti-inflammatory activity of marigold and copaiba, evidenced in the studies by the chemical components, faradiol and β -caryophyllene, are actively important in the cicatricial process, since the extension of the inflammation can prolong the cicatrization time. This work aims to study the components of these oils in the treatment of wounds, and its microbicidal, anti-inflammatory and healing properties. It was used as research methodology of exploratory-descriptive approach of review of scientific literature. It is concluded that the oils studied have great potential in the treatment of wounds by presenting chemical components with antimicrobial and anti-inflammatory activity, and, consequently, contribute to the healing of the lesion.

KEYWORDS: Vegetable oils, chemical components, wound treatment.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Elementos químicos presentes no corpo humano	14
Tabela 2. Fármacos utilizados no tratamento de feridas.....	23
Tabela 3. Composição em ácidos graxos (% 100g) do óleo de coco	27
Tabela 4. Compostos químicos presentes no óleo de copaíba.....	30
Tabela 5. Principais componentes químicos extraídos das flores de calêndula	32
Tabela 6. Análise composicional do óleo de girassol.....	34
Tabela 7. Óleos vegetais e suas características.....	37
Tabela 8. Componentes químicos com ação microbicida/anti-inflamatória/cicatrizante presentes nos óleos de coco, copaíba, calêndula e girassol	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de feridas. A – ferida aberta; B – úlcera de pressão; C – Pé diabético; D – ferida cirúrgica.....	20
Figura 2. Óleo de coco, espécie <i>cocos nucifera</i>	27
Figura 3. Óleo de copaíba, espécie <i>copaifera multijuga</i>	29
Figura 4. Óleo de calêndula, espécie <i>calêndula officinalis</i>	31
Figura 5. Óleo de girassol, espécie <i>helianthus annus</i>	33
Figura 6. Estrutura do ácido láurico ou ácido dodecanóico	39
Figura 7. Estrutura do ácido oleico ou ácido <i>cis</i> -9-octadecanóico	40
Figura 8. Estrutura dos monoésteres do faradiol	41
Figura 9. Estrutura química do cariofileno.....	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Química e Saúde	12
2.1.1 Química na qualidade de vida.....	12
2.1.2 Importância da química nas ciências da saúde	12
2.2 Química e Corpo humano	14
2.2.1 Corpo humano.....	14
2.2.2 Pele.....	15
2.2.3 Ferida	17
2.2.4 Cicatrização	20
2.2.5 Fármacos comercializados no Brasil para tratamento de feridas.....	22
2.2.6 Matéria-prima vegetal para tratamento de feridas	24
2.2.6.1 Óleo de coco (<i>Coco nucifera L</i>)	26
2.2.6.2 Óleo de copaíba (<i>Copaifera multifuga</i>)	29
2.2.6.3 Óleo de calêndula (<i>Calendula officinalis L</i>)	30
2.2.6.4 Óleo de girassol (<i>Helianthus annuus L</i>).....	33
3. METODOLOGIA.....	35
3.1 Caracterizações da pesquisa.....	35
3.2 Local de realização e período de pesquisa	35
3.3 População e amostra	35
3.4 Técnica e instrumento de coleta.....	35
3.5 Tratamentos dos dados	36
3.6 Procedimentos éticos legais	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	45
ANEXO – Relato de casos	49

1. INTRODUÇÃO

O tratamento com plantas medicinais simboliza muitas vezes o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos, é tão antigo quanto à espécie humana, que busca como alternativa a cura de doenças e sintomas, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida e oferecendo outra forma de tratamento além dos medicamentos alopáticos (TAUFNER *et al.*, 2006 apud MONTES, 2009).

Através de métodos químicos é possível produzir substratos de matérias-primas vegetais, como óleos, gomas e resinas. São extraídas de diversas partes das plantas, raízes, polpa, flores, caules, folhas e sementes. Esses óleos são de dois tipos, óleos fixos (predominante triglicerídeos) e óleos essenciais (mistura complexa de substâncias lipídicas voláteis). Elas possuem componentes de ação terapêutica de plantas medicinais.

Óleos vegetais possuem muitos benefícios, nas quais é preciso conhecer cada tipo e suas propriedades. Na alimentação eles podem fornecer vitaminas e ácidos graxos essenciais, substâncias importantes para a manutenção da saúde do organismo. Possuem propriedades bactericidas, antissépticas e anti-inflamatórias, que por meio de aplicações cosméticas e fitoterápicas, podem hidratar a pele e o cabelo, tratar alergias e até tratar feridas.

A incidência e prevalência de feridas crônicas é ainda muito alta, acarretando elevados custos financeiros tanto ao indivíduo acometido, quanto à sociedade, além das consequências sociais, emocionais e psicológicas sobre os portadores. O tratamento de feridas com óleos tem se tornado cada vez uma opção fitoterápica, principalmente os óleos com componentes de ácidos oleico e linoleico. Óleos de coco, copaíba, calêndula e girassol são os mais utilizados em feridas.

Este trabalho contempla o estudo dos componentes desses óleos, e suas propriedades microbiana, anti-inflamatória e cicatrizante, através de abordagem exploratório-descritiva de revisão de literatura científica. Sendo assim, é de suma importância que novos trabalhos na área sejam desenvolvidos, a fim de se aperfeiçoarem os recursos e tecnologias existentes no tratamento de feridas, como também para torná-los mais baratos e acessíveis.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Química e Saúde

2.1.1 Química na qualidade de vida

A química é ramo das ciências que estuda a matéria, suas propriedades, constituição, transformações e energias em processo. Uma ciência que faz parte da vida cotidiana das pessoas, esta ligada intimamente com outras áreas, pois utiliza de seus princípios para o desenvolvimento de soluções de problemas do cotidiano das pessoas.

A Química presta uma contribuição essencial à humanidade com alimentos e medicamentos, com roupas e moradia, com energia e matérias-primas, com transportes e comunicações, melhorias no saneamento ambiental, avanço nos processos de tratamento de água e esgoto, reciclagem, produção de produtos biodegradáveis e tantos outros. Fornece, ainda, materiais para a Física e para a indústria, modelos e substratos à Biologia e Farmacologia, propriedades e procedimentos para outras ciências e tecnologias. Sem a atividade dos químicos de todas as épocas, algumas conquistas espetaculares jamais teriam acontecido (VIEIRA, 1996).

Um mundo sem a ciência química seria um mundo sem materiais sintéticos, e isso significa sem telefones, sem computadores e sem cinema. Seria também um mundo sem aspirina ou detergentes, shampoo ou pasta de dente, sem cosméticos, contraceptivos, ou papel – e, assim, sem jornal ou livros, colas ou tintas. Enfim, sem a ciência química não é somente descoberta. É, também, e especialmente, criação e transformação. Sem o desenvolvimento proporcionado pela ciência química, a vida hoje, seria chata, curta e dolorida.

2.1.2 Importância da química para áreas de saúde

A química se tornou uma área cada vez entrelaçada com as ciências da saúde, isso devido, a química orgânica ganhar cada vez maior destaque no mundo. Segundo Vieira (1996), o gigantesco número de compostos orgânicos descobertos e criados pelo homem ao longo deste século seria suficiente para esta área da química merecer destaque.

Inúmeras razões contribuem para este sucesso. Os chamados elementos organógenos - principais átomos formadores dos compostos orgânicos: carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, são responsáveis por mais de um milhão e meio de substâncias diferentes, enquanto os outros, cerca de 90 elementos, formam poucas centenas de milhares de substâncias distintas. Não bastassem estes números impressionantes, os compostos orgânicos estão ligados diretamente à nossa existência. A origem da vida, segundo as atuais teorias, decorreu das reações entre o metano (CH_4), água (H_2O), amônia (NH_3) e gás sulfídrico (H_2S), substâncias constituintes da atmosfera original. No corpo humano 96% de toda a massa e 99% do total dos átomos é responsabilidade desses quatro elementos (VIEIRA, 1996).

O segredo de tal desempenho está na capacidade que o átomo de carbono apresenta de estabelecer ligações químicas entre si em um número praticamente ilimitado. Em diferentes orientações espaciais e em um número de até quatro ligações simultâneas (o carbono é tetravalente). Forma, assim, extensas e complexas cadeias. A estas cadeias se agregam, principalmente o hidrogênio, oxigênio e nitrogênio. Porém, outros átomos podem se adicionar a elas, como os metais: sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe) entre tantos e os não-metais: enxofre (S), flúor (F), cloro (Cl), iodo (I) etc., justificando desta forma o grande número de compostos orgânicos conhecidos (SOLOMONS, 1996).

Estes compostos estão na origem da vida e são essenciais para o seu desenvolvimento. Estão presentes nas reações que produzem a energia para o corpo, na construção dos tecidos e órgãos e em cada parte da nossa estrutura corporal.

Os homens e as mulheres dependeram e ainda dependem dos animais para a sua alimentação e vestuário. Igualmente dependem dos vegetais para alimentação, vestuário, construção de casas, móveis, fabricação do papel, para obter energia, produzir a borracha natural, e muitas vezes para extrair substâncias com fins terapêuticos. As atividades humanas guardam estreita relação com os combustíveis de origem orgânica. O seu desenvolvimento esteve condicionado ao crescimento da oferta e da destas fontes de energia.

Outras contribuições importantes dos compostos químicos a saúde da humanidade são as ligadas à higiene: Os sabões e detergentes são obtidos a partir de ésteres de ácidos graxos em reação com bases fortes com substâncias catiônicas e aniônicas. Os xampus, sabonetes, dentifrícios, são todos constituídos por substâncias orgânicas. Os aromas, obtidos

naturalmente das flores são, em geral ésteres voláteis, ou obtidos artificialmente pela reação de álcoois com ácidos carboxílicos. Os corantes, em grande parte são compostos orgânicos também. Os medicamentos constituem um ramo da química de grande desenvolvimento, a indústria farmacêutica, cresce constantemente suas pesquisas químicas em fármacos para o tratamento de doenças da população.

Há de se falar também do uso da química para medicamentos fitoterápicos, segundo a ANVISA (2011), são considerados medicamentos fitoterápicos os obtidos com emprego exclusivo de matérias-primas ativas vegetais. Os métodos químicos para extração de óleos, gomas e resinas, vêm se tornando uma alternativa para o tratamento de doenças.

2.2 Química e o corpo humano

2.2.1 Corpo químico

O corpo humano poderia ser chamado de corpo químico. Na realidade qualquer material do universo poderia ser chamado de material químico. Afinal, toda a matéria é constituída de átomos, moléculas, íons, que se unem entre si para formar as substâncias mais variadas. Estas por sua vez, transformam-se através de reações químicas produzindo novas substâncias. Nosso organismo é o resultado de inúmeras interações entre as mais diferentes espécies químicas. A tabela 1 oferece uma visão de como estão distribuídos os principais elementos químicos no corpo humano.

TABELA 1 – Elementos químicos presente no corpo humano.

Elementos químicos presentes no nosso Corpo Humano (% em massa)	
H, O, C, N, Ca	98%
P, Cl K, S e Mg	2%
Fe e Zn	0,01%
Cu, Sr, Mn, I, Br, F, Mo, As, Co, Cr, Li, Ni, Cd, Se	0,001%

Fonte: VIEIRA, 1996.

O Cálcio (1,5% em massa) é o mais importante elemento estrutural (dentes, ossos e na condução dos impulsos nervosos, contração muscular, coagulação do sangue). Em nº de átomos 63% do total são de hidrogênio, 25% oxigênio, 10% carbono e 1,4% de nitrogênio. Devido a esta abundância estes elementos químicos têm grande importância para nós. Outros, porém podem prejudicar a saúde. O perfeito equilíbrio entre as substâncias no nosso organismo e o meio ambiente é determinante para uma vida saudável.

2.2.2 Pele

A pele recobre a superfície corporal e apresenta-se constituída por uma porção epitelial de origem ectodérmica, a epiderme, e uma porção conjuntiva de origem mesodérmica, a derme; abaixo e em continuidade com a derme está a hipoderme, que não faz parte da pele, apenas lhe serve de suporte e união com os órgãos subjacentes. A pele é um dos maiores órgãos do corpo e pode atingir, no ser humano, 16% do peso corporal (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999).

O epitélio é um envoltório impermeável e desse modo funciona como uma barreira seletiva entre o corpo e o meio externo, inibindo a entrada de microorganismos e toxinas enquanto previne a perda de fluídos, eletrólitos e calor (FITCH; SWAIM, 1995). Embora a absorção não seja uma função principal do epitélio estratificado pavimentoso da pele, está bem estabelecido que muitas substâncias podem atravessar a barreira epidérmica (BROWN; 1982). A espessura e a estrutura da epiderme variam com o local estudado, sendo particularmente fina em áreas com pêlos abundantes e ligeiramente mais espessas em áreas sem muitos pêlos como nariz e coxins digitais (FOSSUM, 2002; SLATTER, 1998). A epiderme contém células de Langerhans, que fazem parte do sistema imunológico, e são células que possuem receptores para o segmento Fc das imunoglobulinas e para o fator C3 do complemento, são apresentadoras de antígenos podendo processar e acumular na sua superfície os antígenos cutâneos, apresentando-os aos linfócitos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999). A epiderme é avascular, recebendo nutrição de um fluído que penetra a partir das camadas mais profundas e dos capilares dérmicos (FOSSUM, 2002).

A derme contém rede de capilares cutâneos, linfáticos, componentes nervosos, músculos eretores dos pêlos, folículos pilosos e estruturas glandulares derivadas do ectoderma. Consiste de fibras colágenas, reticulares e elásticas, circundadas por uma substância basal fundamental amorfa. Esta substância amorfa é composta de ácido hialurônico e sulfato de condroitina, e é o principal componente da derme. Noventa por cento das fibras

dérmicas se compõem de colágeno. Fibroblastos, macrófagos, plasmócitos e mastócitos estão presentes por toda a derme, sendo mais numerosos na camada superficial. A derme é subdividida em: derme papilar, que corresponde às papilas dérmicas e é constituída por tecido conjuntivo frouxo, e derme reticular, a maior parte da derme, de tecido conjuntivo denso não modelado. As fibras colágenas dispostas em diferentes sentidos conferem resistência ao estiramento. As camadas papilar e reticular contêm fibras elásticas, o que dá elasticidade à pele. A derme contém os anexos cutâneos, os vasos sanguíneos e linfáticos, os nervos e as terminações nervosas sensoriais, que podem ser livres ou encapsuladas (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999).

O colágeno representa 30% do total de proteínas do organismo e essa família de proteínas é produzida por diversos tipos celulares e se distingue pela composição bioquímica, características morfológicas, distribuição, funções e patologia. Inicialmente se admitia que a síntese de colágeno era restrita a um pequeno número de células, como fibroblastos, osteoblastos, odontoblastos e condroblastos, porém atualmente se sabe que essa atividade é muito generalizada e que muitos tipos celulares produzem colágenos como as células musculares lisas, células endoteliais e células de Schwann (SLATTER, 1998).

Os principais aminoácidos encontrados no colágeno são glicina (33,5%), prolina (12%) e hidroxiprolina (10%). O colágeno contém dois aminoácidos que são característicos desta proteína: hidroxiprolina e hidroxilisina. A unidade protéica que se polimeriza para formar fibrilas colágenas é uma molécula alongada denominada de tropocolágeno, que mede 280 nm de comprimento por 1,5 nm de espessura. A molécula de tropocolágeno consiste em três cadeias polipeptídicas dispostas em hélice e as diferenças na estrutura química dessas cadeias são responsáveis pelos vários tipos de colágeno. As fibras elásticas distinguem-se facilmente das colágenas por serem mais delgadas e, portanto cedem facilmente à trações mínimas (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999).

O principal componente das fibras elásticas é a glicoproteína estrutural elastina e as principais células produtoras de elastina são os fibroblastos e as células musculares lisas dos vasos sanguíneos. O fibroblasto sintetiza colágeno, elastina, proteoglicanas e glicoproteínas estruturais. Há dois tipos extremos de fibroblastos, separados por tipos intermediários. A célula, em intensa atividade sintética, tem morfologia diferente do fibroblasto que já sintetizou muito e que se situa entre as fibras por ele fabricadas. Geralmente, a célula mais ativa é designada de fibroblasto e a quiescente é conhecida como fibrócito. Havendo um estímulo adequado, como na cicatrização, o fibrócito pode voltar a

sintetizar fibras, reassumindo a estrutura de fibroblasto. Na cicatrização de feridas aparece uma célula diferenciada chamada de miofibroblasto com característica própria e intermediária entre o fibroblasto e a célula muscular lisa. Essa célula tem a morfologia de fibroblasto, mas contém maior quantidade de actina e de miosina e os miofibroblastos participam do fechamento dos ferimentos pela contração da cicatriz formada. No tecido conjuntivo adulto os fibroblastos não se dividem com frequência, entrando em mitose apenas quando ocorre uma solicitação, como por exemplo, nas lesões do tecido conjuntivo (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999).

2.2.3 Ferida

Ferida é uma palavra de origem latina (*ferire*) e representa a separação dos tecidos do corpo ou qualquer lesão tecidual, seja epitelial, mucosas ou órgãos com prejuízo de suas funções básicas. As feridas podem ser produzidas por fatores extrínsecos como a incisão cirúrgica e as lesões acidentais, corte ou trauma, ou por fatores intrínsecos, como aquelas produzidas por infecção, e as úlceras crônicas, causadas por alterações vasculares, defeitos metabólicos ou neoplasias (CENTRE FOR MEDICAL EDUCATION, 1994). Uma ferida é uma lesão caracterizada pela ruptura da continuidade normal da estrutura do corpo. O mecanismo da lesão tecidual inicia-se, primariamente, com alterações moleculares, estruturais e de adaptação das células que estão em equilíbrio homeostático. Diante de estímulos patológicos ou estresse excessivo, essas células podem se adaptar e ocasionar a lesão celular reversível ou exceder o limite de adaptação, o que resulta em uma sequência de eventos que culminarão em lesão celular irreversível (necrose).

Os cuidados com as feridas são conhecidos desde a antiguidade, como é relatado no papiro cirúrgico de Edwin Smith, datado de 1.700 a.C., onde este documento descreve o tratamento que cirurgiões egípcios aplicavam em feridas, que consistia na combinação de mel e unguento aplicados diariamente na lesão com ataduras de pano fino (HADDAD *et al.*, 1983). Este documento constitui no mais antigo documento cirúrgico conhecido e se destaca por suas orientações sobre o tratamento das infecções (SOUZA FILHO *et al.*, 1997).

Estudiosos mencionam que desde tempos remotos diversos produtos de origem animal, vegetal e mineral têm sido largamente usados na terapêutica das feridas. O papiro de Elbers, referente ao ano de 1.500 a.C., que se encontra na Alemanha, na Universidade de Leipzig, recomenda manter as bordas das feridas unidas/aproximadas por meio de bandagens

de linho embebidas em mirra e mel e removidas/retiradas após quatro dias (DEALEY, 2001). Ainda, esta civilização possuía um livro que descrevia o tratamento para mais de 50 lesões traumáticas, como o uso de óleos vegetais, oclusão das feridas com cataplasmas ou faixas de algodão, hemostasia com carne fresca, papa com pão para lesões infecciosas e algumas ervas com a finalidade de acelerar a cicatrização. Os egípcios sabiam e julgava fundamental o equilíbrio dos líquidos pelo corpo, o que implicava no bem estar total do organismo, utilizavam óleos vegetais (rícino, oliva), ervas medicinais, mel, acrescidos de leite, banhas, secreção de caramujo e vinho (UTYAMA, 2003).

No período medieval a bruxaria assume importante papel no tratamento de feridas, associando preces, plantas medicinais, teias de aranha, ovo e cauterização com óleo quente.

Dealey (2001) afirmou que por milhares de anos, tem-se aplicado substâncias naturais para ajudar na cicatrização de feridas. Ainda hoje o cuidado com feridas é realizado de maneira ritualística, algumas vezes sem fundamentação científica. Alertou para as desvantagens desse ritual e explicou que o curativo não significa simples cobertura. Na década de 1960, um novo conceito no cuidado com a ferida foi introduzido, ou seja, a manutenção do leito da ferida limpo e úmido acelerava a cicatrização (RIJSWIJK, 2003).

Utyama (2003) revisou e listou os tipos de curativos com base na farmacopéia Britânica, observando que de 1923 a 1980, poucas mudanças foram registradas a respeito. Ressaltou que o curativo era feito sempre com os materiais que estivessem à mão, com gazes, chumaços de lã de algodão, gaze impregnada, fitas de gaze e bandagens com medicamentos. Ainda os mesmos estudiosos esclarecem que nas décadas passadas uma variedade de substâncias químicas foram utilizadas no tratamento de feridas, sem qualquer fundamentação científica. Muitos escolhiam os produtos para aplicação em feridas sem questionar o porque de se usar este ou aquele produto, geralmente a escolha era feita sem base científica.

Atualmente é amplamente reconhecida que, para estabelecer o tratamento adequado das feridas infectadas é necessária a identificação do agente etiológico. Em suma, o produto de escolha para o tratamento de feridas deve apresentar atividade antimicrobiana, contra o agente infectante, e conseqüentemente, contribuir para a cicatrização da lesão (BAJAY *et al.*, 1999). Com a evolução da Medicina, surgiram miríades de substâncias que tinham o crédito de ajudar no processo de cicatrização. Algumas permaneceram com este

crédito, outras não, daí vê-se a necessidade de que qualquer substância que preconize esta ajuda seja submetida a estudos experimentalmente controlados.

Um ferimento pode causar lesão às estruturas cutâneas superficiais e à estruturas subjacentes da pele. A tolerância à lesão varia com o tipo de tecido. As feridas são divididas em duas categorias: acidentais e cirúrgicas. As feridas acidentais são aquelas resultantes da ação de um agente físico do meio exterior e são de origens diversas como, por exemplo: ferida por acidente de carro, por chute, por mordedura, por arma de fogo e muitos outros. As feridas cirúrgicas compreendem não só aquelas efetuadas através de uma intervenção cirúrgica, mas também relacionam-se com aquelas que resultam de uma ação terapêutica: injeção, punção, biópsia, debridamento, tatuagem e outros (REMY, 1994).

As feridas também podem ser classificadas por tempo de duração e grau de contaminação. Feridas limpas são aquelas criadas cirurgicamente, sob condições assépticas. Uma ferida limpa-contaminada tem entre 0 e 6 horas e apresenta pouca contaminação, que pode ser removida com manejo adequado. A ferida contaminada apresenta debris celulares sem exsudato, com maior tempo de exposição (6 a 12 horas) e geralmente decorre de mordeduras e atropelamento. Já as feridas sujas e infectadas são caracterizadas por processo infeccioso com presença de exsudato, tecidos desvitalizados, corpos estranhos e pus, e têm mais de 12 horas de duração (PEREIRA; ARIAS, 2002).

Em termos simples, os ferimentos podem ser abertos e fechados. Ferimentos abertos são as lacerações ou perdas de pele e os ferimentos fechados são as lesões por esmagamento ou contusão. As feridas abertas, pela etiologia, são classificadas em: abrasão (lesão à pele, consistindo da perda da epiderme e parte da derme), avulsão (laceração do tecido), incisão (causada por objeto cortante onde as bordas da ferida são regulares e ocorre mínimo traumatismo tecidual nos tecidos vizinhos), laceração (ferida irregular causada pelo rompimento dos tecidos causando lesão variável ao tecido superficial e profundo) e finalmente ferimento por punção (causada por um projétil ou objeto pontiagudo com lesão superficial mínima, podendo ocorrer lesão às estruturas mais profundas) (WALDROM; TREVOR, 1993).

Os ferimentos com menos de 6 a 8 horas, com traumatismo e contaminação mínimos devem ser tratados por meio de lavagem, debridamento e fechamento primário; os ferimentos penetrantes não devem ser aproximados primariamente sem uma exploração

cirúrgica; os ferimentos intensamente traumatizados e contaminados, aqueles com mais de 6 a 8 horas ou os infectados devem ser tratados como ferimentos abertos para permitir debridamento e redução do número bacteriano. A figura 1 apresenta exemplos de feridas.

Figura 1: Tipos de feridas. A – ferida aberta; B – úlcera de pressão; C – Pé diabético; D – ferida cirúrgica.

A



B



C



D



Fonte: https://www.google.com.br/search?biw=tipos+de+feridas&oq=tipos+de+feridas&gs_, acessado em 04.04.2018 às 10hs.

2.2.4 Cicatrização

A cicatrização de feridas consiste em uma perfeita e coordenada cascata de eventos celulares e moleculares que interagem para que ocorra a repavimentação e reconstituição do tecido. Tal evento é um processo dinâmico que envolve fenômenos bioquímicos e fisiológicos que se comportam de forma harmoniosa a fim de garantir a restauração tissular (MANDELBAUM *et al.*, 2003). Diante de uma ferida em cicatrização, a atitude médica tem sido permitir que esses fenômenos promovam a reparação, apenas minimizando os fatores que comprometem sua efetividade. Novos conhecimentos em fisiologia, bioquímica e nutrição, flora um novo período no qual se pretende interferir na

biologia molecular, influenciando a síntese de substâncias responsáveis pelos fenômenos cicatriciais (CORSI *et al.*, 1995).

Uma abrangente compreensão do processo normal de cicatrização de feridas, e a consideração dos fatores que podem afetar adversamente sua cicatrização são instrumentos necessários ao serem estudadas as opções terapêuticas para as feridas cutâneas (SLATTER, 1998). De um modo geral, o processo de cicatrização é devido a um mecanismo competitivo entre a síntese e a lise de colágeno. Assim é que, qualquer fator que aumente a lise ou faça diminuir a síntese do colágeno pode concorrer para a alteração da cicatrização.

Clark (1993) cita três estágios no processo de cicatrização: (1) inflamação, (2) formação de tecido de granulação com deposição de matriz extracelular e (3) remodelação. Segundo ele, estas não são mutuamente excludentes, mas sobrepostas no tempo. O reparo completo de tecidos resulta de alternâncias sucessivas de reações anabólicas e catabólicas que têm os leucócitos como um de seus mais importantes protagonistas. Essas células, além de suas conhecidas atividades imunes, estão intimamente envolvidas com as reações catabólicas de degradação de tecidos pela produção de proteases e espécies reativas de oxigênio e nitrogênio e também com as reações anabólicas de formação de tecidos pela produção de fatores de crescimento, responsáveis pela recomposição da celularidade regional ou restabelecimento da sua homeostasia pela formação da cicatriz.

Nos ferimentos, nunca se reobtem a força tecidual normal, uma cicatrização normal tem aproximadamente 80% da força de tensão da pele normal, não é volumosa e é plana (FOSSUM, 2002; MANDELBAUM *et al.*, 2003). O número de capilares diminui no tecido fibroso, fazendo com que a cicatriz fique mais pálida. Adicionalmente, durante a maturação, as cicatrizes tornam-se menos celulares, se achatam e amolecem. Nas cicatrizes em maturação a síntese e a lise de colágeno se dão na mesma velocidade (FOSSUM, 2002). Atualmente, não existe nenhum agente farmacológico disponível que aumente significativamente a velocidade do processo cicatricial, ou a resistência de feridas reparadas (MANDELBAUM *et al.*, 2003; AYELLO; FRANZ, 2003). Em geral deve haver mínima interferência com a ferida antes que seja ministrado o tratamento definitivo. Agentes tópicos como anti-sépticos adstringentes, pomadas, soluções e pós podem inibir a cicatrização normal da ferida, causando lesão química aos tecidos. Sempre deve-se evitar a maior contaminação e o contato da ferida com instrumentos, bandagens e mãos não assépticas.

O modo mais simples de proteger uma ferida consiste em usar gaze ou esponjas não aderentes (esterilizadas) e o anti-séptico ideal para uma ferida deve ser bactericida, sem entretanto afetar os tecidos em processo de cicatrização (WALDRON; TREVOR, 1993). O enfaixamento da ferida é essencial durante o tratamento da lesão aberta. O curativo da ferida serve para proteção da área de traumatismo e da infecção, absorção do material drenante, compressão dos espaços mortos e estabilização dos tecidos. Os curativos do tipo “úmido-seco” provavelmente são mais adequados, como por exemplo, compressas de gaze embebidas em solução salina. Essas compressas ajudam no microdebridamento a cada troca de curativo (comumente duas trocas por dia) e como em qualquer curativo aplicado deve-se sempre ter grande cuidado com a técnica asséptica (SLATTER, 1998).

Segundo Ayello *et al* (2003), “o sucesso no tratamento de feridas depende mais da competência e do conhecimento dos profissionais envolvidos, de sua capacidade de avaliar e selecionar adequadamente técnicas e recursos, do que da disponibilidade de recursos e tecnologias sofisticadas”.

Desde os meados do século XX, vem crescendo o desenvolvimento de pesquisas com vistas a avaliar o tratamento mais eficaz, e conseqüentemente, favorecer o processo de cicatrização. Em se tratando de feridas, é possível identificar que há lacunas no conhecimento as quais devem ser identificadas e atendidas, principalmente reconhecendo a complexidade multifatorial que envolve o processo de cicatrização.

O uso de produtos químicos com ação germicida para o tratamento de feridas representa uma série problemática agravada principalmente pela diversidade de opções, o que gera insegurança no profissional da saúde sobre qual é a mais indicada. Muitos recursos naturais ou industrializados têm sido alvo freqüente de investigação, na busca de estabelecer estratégias eficazes de prevenção de infecção e de tratamento por meio de estimulação da cicatrização da ferida. No entanto, poucos estudos apresentam evidências significativas que possam garantir a segurança do tratamento e a sua viabilidade na prática.

2.2.5 Fármacos comercializados no Brasil para tratamento de feridas

No Brasil temos disponíveis, dentre outras, as seguintes apresentações comerciais utilizadas no tratamento de feridas, genericamente denominadas pelos profissionais como

AGE: Dersani® (Saniplan), Curatec® AGE (LM Farma), Repitelin® (Biolab), Dermosan® (Sunny Day), AGE Cremer óleo® (Cremer), AGEDerm® (Helianto Farmacêutica Ltda), Lin'Óleo® (V Declair), Primoderm® (LC produtos Naturais com Calêndula) Supriderm® (LC produtos Naturais com Calêndula). A tabela 2 apresenta os princípios ativos desses fármacos.

TABELA 2 – Fármacos utilizados no tratamento de feridas.

FÁRMACO	COMPOSIÇÃO QUÍMICA
Dersani®	Ácido cáprico, ácido caprílico, ácido caproico, ácido láurico, ácido linoléico, lecitina, palmitato de retinol, acetato de tocoferol e alfa-tocoferol
Curatec®	Ácido linoléico, ácido oleico, ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido palmítico, ácido mirístico, ácido esteárico, palmitato de retinol (vitamina A), acetato de tocoferol (vitamina E) e lecitina de soja.
Repitelin®	Óleo de gérmen de trigo, triglicerídeos do ácido caprílico/capróico, palmitato de retinol (1.000.000UI/g), acetato de tocoferol, butilhidroxitolueno, lecitina de soja, óleo mineral, fenoxietanol, óleo de girassol.
Dermosan®	Ácido cáprico, ácido láurico, ácido linoléico, ácido caprílico, ácido caproico, ácido palmítico, ácido mirístico, lecitina de soja, vitamina A e vitamina E.
AGECremer óleo®	Ácidos graxos essenciais (AGE), vitaminas A e E, lecitina de soja e óleo de andiroba.
AGEDerm®	Ácidos graxos essenciais originados de óleos vegetais poli-insaturados, ácido linoléico, lecitina de soja, triglicérides dos ácidos cáprico, caprílico, láurico e caproico, enriquecida com vitaminas A e E.
Lin'Óleo®,	Ácidos graxos essenciais insaturados
Primoderm® AGE	Óleos de girassol, calêndula, germe de trigo, oliva, manteiga de karité, lecitina de soja, vitaminas A e E
Supriderme® AGE	Óleo de girassol, calêndula, germede trigo, lecitina de soja, vitaminas A e E.

Fonte: FERREIRA et al, 2012

A indicação é para o tratamento de todos os tipos de lesões, tais como úlceras por pressão, úlcera venosa de estase, com ou sem infecção, e prevenção de úlceras por pressão. Embora, em suas embalagens, tragam a indicação de utilização em pele íntegra, pois com exceção do Curatec® AGE (L.M. Farma) ser o único composto oleoso do mercado brasileiro

registrado na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para tratamento de feridas, os demais estão registrados como cosméticos.

2.2.6 Matéria-prima vegetal para tratamento de feridas

Os fitoterápicos se tornaram cada vez mais utilizados no tratamento de doenças de pessoas, animais e plantas, principalmente devido ao uso cada vez maior de plantas medicinais, isso devido o custo de medicamentos terapêutico cada vez mais alto, grande parte da população do mundo permanecia marginalizada e sem acesso a esses benefícios, estes motivos, associados com a fácil obtenção e a grande tradição do uso de plantas medicinais, contribuem para sua utilização pelas populações dos países em desenvolvimento. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1990 apud VIEGAS JR, 2005) 65-80% da população dos países em desenvolvimento dependiam das plantas medicinais como única forma de acesso aos cuidados básicos de saúde.

Planta medicinal é todo vegetal que contém em um ou vários de seus órgãos substâncias que podem ser empregadas para fins terapêuticos ou precursores de substâncias utilizadas para tais fins. Chama-se de parte usada do vegetal os órgãos vegetais nos quais estas substâncias ocorrem em quantidades maiores, e, por esta razão, são empregadas como matéria-prima do medicamento. Define-se como princípios ativos as substâncias quimicamente definidas presentes nas matérias-primas e nos fitoterápicos responsáveis pela atividade farmacodinâmica, ou seja, pelos efeitos terapêuticos desses materiais. Chama-se produto fitoterápico a todo medicamento obtido e elaborado empregando-se exclusivamente matérias-primas vegetais ativas com finalidade curativa ou profilática, com benefício para o usuário (OLIVEIRA; AKISUE, 1997).

A história da utilização de vegetais pelo homem é tão antiga quanto sua própria existência. O primeiro uso era para a nutrição, mas a seguir as propriedades medicinais das ervas foram descobertas. Diversas ervas, tais como a lavanda e a calêndula, foram introduzidas na agricultura para a retirada de seus óleos essenciais ou seus compostos medicinais (DI STADI, 1996). Nos papiros egípcios estão descritas milhares de receitas mostrando que os óleos do alecrim e do castor foram utilizados em aplicações cosméticas e conservadoras. Além disso, os manuscritos dos hebreus e chineses descrevem com detalhes sobre 2000 ervas que são até hoje úteis (VINATURO, 2001). Galênico descreveu, no segundo

século, cerca de trinta papéis e receitas com extratos ervais que possuíam finalidades medicinais. A “água húngara”, conhecida desde 1380, foi o primeiro extrato alcoólico do alecrim, e por cinco séculos foi utilizada extensivamente na Europa. Paracelsus, no século XVI, realizou uma importante contribuição ao estudo de ervas aromáticas e medicinais, introduzindo as ervas “a um banho quente” (ainda utilizado na Romênia, no Instituto Geriátrico Ana Aslan).

O Brasil possui uma vasta fonte de plantas medicinais e de grande aceitação pela população, isso devido a grande diversidade de recursos naturais. Vários estudos são realizados na tentativa de verificar a eficácia da fitoterapia na cicatrização de feridas em humanos e espécies animais. O uso de fitoterápicos na cicatrização de feridas tem sido incrementado nos últimos anos com a busca de princípios ativos, isolados de plantas, que apresentem efetivo papel no processo de cicatrização da ferida, contudo muitas ainda não possuem eficácia comprovada cientificamente, estudos devem ser realizados para comprovar os benefícios dessas substâncias no tratamento de doenças (VIEGAS JR *et al.*, 2005).

Óleos de origem vegetal são utilizados em ferimentos, principalmente em países da América Latina. Nestes óleos, os ácidos graxos mais abundantes são o oléico, linoléico e linolênico. Os ácidos graxos formam uma classe de compostos que contêm uma longa cadeia hidro-carbonada e um grupamento carboxila terminal. Apresentam três funções principais: são componentes estruturais das membranas biológicas; atuam como precursores de mensageiros intracelulares e são oxidados, nesse caso, gerando adenosina trifosfato (ATP).

O óleo é uma classe de substâncias que se apresenta no estado líquido e viscoso nas condições ambientes de temperatura e pressão ao nível do mar. É hidrofóbico, ou seja, imiscível com a água, e lipofílico, ou seja, miscível com outros óleos. Óleo de origem vegetal é dividido em duas classes: os óleos fixos (vegetal) e os essenciais.

Óleos fixos são substâncias insolúveis em água (hidrofóbicas), de origem vegetal representa um dos principais produtos extraídos da planta, formados predominantemente por ésteres de triacilgliceróis e vários componentes em menor proporção, como mono e diglicerídeos (importantes como emulsionantes), ácidos graxos livres, tocoferol (importante antioxidante), proteínas, esteróis e vitaminas. Os óleos fixos nunca se evaporam ou volatilizam completamente. Quando são mantidos em contato com o ar, eles podem permanecer fluidos, como ocorre com o óleo de oliva (azeite) e de amendoim. Os óleos

essenciais (essências) são aqueles que, quando deixados em contato com o ar, desaparecem completamente por volatilização, geralmente é uma mistura complexa de hidrocarbonetos, alcoóis e compostos carbonílicos. Os hidrocarbonetos mais frequentemente encontrados pertencem a grupos de substâncias conhecidas como terpenos e, em menor frequência, sesquiterpenos. Ocorrem em todo tecido vivo da planta, geralmente concentrados na casca, flores, no rizoma e nas sementes (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2014).

Vários compostos já foram comprovados a eficácia no tratamento de feridas, *Aloe vera* L. da família Liliaceae, conhecido popularmente, como babosa, com propriedade antimicrobiana e ou cicatrizante de feridas. A Atividade antimicrobiano de extratos etanólico de *Peperomia pellucida* (erva-de-jabuti) e a *Portula capilosa* (amor-crescido) frente às bactérias *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*. Extratos e óleos essenciais de plantas mostraram-se eficientes no controle do crescimento de uma variedade de microrganismos, incluindo fungos filamentosos, leveduras e bactérias (ALMEIDA, 2012).

Pesquisadores das áreas de química, farmácia e biologia vêm num esforço coletivo, investigando atividades biológicas (antitumoral, anti-hipertensiva, hipoglicemiante, cicatrizante, etc.) de plantas medicinais orientadas pelo uso popular, como por exemplo, a atividade cicatrizante do óleo da *Copaifera* L. (copaíba). Outros óleos utilizados muito pela população são os óleos de coco, utilizados muito nas regiões do norte e nordeste, óleo de copaíba populamente conhecida na Amazônia, óleo de calêndula, óleo de helianthus, este último utilizado em larga escala, em feridas, como úlceras e lesões de pele.

2.2.6.1 Óleo de coco (*Cocos Nucifera*)

O óleo de coco é extraído do coco, um fruto pertencente à família das *Arecaceae* gênero e espécie *Cocos Nucifera* L (Figura 2). Possui em sua composição química, ácidos graxos de cadeia média (triglicerídeos de cadeia média – TCM), cerca de 65%, que apesar de serem gorduras saturadas, são de fácil metabolização pelo organismo. Além de sofrerem menos oxidação, tanto no ambiente como no nosso organismo.

O óleo de coco é rico em ácido láurico, com concentração acima de 40%. As gorduras láuricas, caso do óleo de coco, são resistentes a oxidação não enzimática e ao contrário de outros óleos e gorduras apresentam temperatura de fusão baixa e bem definida

(24,4 - 25,6 °C). As gorduras láuricas são muito usadas na indústria cosmética e alimentícia onde em virtude de suas propriedades físicas e resistência à oxidação são muito empregadas no preparo de gorduras especiais para confeitaria, sorvetes, margarinas e substitutos de manteiga de cacau (MACHADO *et al*, 2006).

Figura 2: Óleo de coco, espécie *cocos nucifera*.



Fonte: <https://www.minhavidacom.br/alimentacao/tudo-sobre/16776-oleo-de-coco>, acessado em 04.04.2018 às 10hs.

O óleo de coco também possui na sua constituição: acetovanilona, ácido ascórbico, ácido cáprico, ácido caprílico, ácido cítrico, ácido ferúlico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido químico, ácido succínico, ácido valínico, celulose, fitosterol, inositol, tocoferol, vanilina e vitamina E. A tabela 3 constata o perfil de ácidos graxos (% 100g) no óleo de coco.

Tabela 3 - Composição em ácidos graxos (% 100 g) do óleo de coco.

COMPOSIÇÃO	PERCENTAGEM (%)
Ácido capróico	0,38
Ácido caprílico	5,56
Ácido cáprico	4,99
Ácido láurico	45,78
Ácido mirístico	18,56
Ácido palmítico	8,85
Ácido esteárico	3,39
Ácido oleico	5,65
Ácido linoleico	0,94

Fonte: MACHADO *et al*, 2006.

Os Triglicerídeos de Cadeia Média, contidos no óleo de coco, auxiliam na redução nos níveis de lipoproteína A. Níveis elevados constituem risco de desenvolvimento de doença aterosclerótica. O óleo de coco auxilia no aumento dos níveis de energia e redução de gordura abdominal; ajudam na prevenção da obesidade; aumentam a capacidade antioxidante geral do organismo; reduzem os níveis de colesterol e de triglicerídeos. Além disso, possui propriedades calmante, condicionante, emoliente, hidratante, antioxidante, umectante.

Um excelente suplemento alimentar que ajuda a atenuar doenças da tireóide, obesidade, má digestão e aumento da imunidade. O óleo de coco é desintoxicante, antifúngico e antibacteriano.

Estudos clínicos demonstraram que este óleo tem propriedades antimicrobianas e antivirais, e também está sendo utilizado no tratamento de pacientes com AIDS através da redução da carga viral nesses pacientes.

Outro fato interessante sobre o óleo de coco é que apesar de ser uma gordura, ela realmente promove a perda de peso. Devido sua composição saudável de ácidos graxos de cadeia média, estes não circulam no sangue como outras gorduras, mas são enviados diretamente para o fígado, onde eles são convertidos em energia, como carboidratos. Assim, o corpo utiliza a gordura para produzir energia, ao invés de ser armazenada como gordura corporal.

Na pele, como o óleo de coco é composto 100% por lipídeos, principalmente ácidos graxos, ele é extremamente nutritivo para peles muito ressecadas. Ele constitui uma barreira protetora para manter a umidade e penetrar nas camadas mais profundas da pele, o que ajuda a manter os tecidos conjuntivos fortes e flexíveis. É facilmente absorvido na pele, ajudando a reduzir a aparência de linhas finas e rugas. Sua aplicação é indicada para dermatite e eczema, usado nas regiões secas e descamadas, do corpo como na perna, antebraço e até no rosto se a pele estiver muito ressecada (MAJEWSKI, 2017).

Este óleo atua como um emoliente, eficiente no tratamento de erupções na pele do bebê ou qualquer erupção vermelha, causado por irritação ou tempo seco. O óleo deve ser aplicado antes de dormir e por ser rico em ácido láurico e conter ação antisséptica, pode ser usado em rachaduras e micose, por exemplo. Nos cabelos tem propriedade de hidratação e amacia profundamente.

2.2.6.2 Óleo de copaíba (*Copaifera multijuga*)

A copaíba (*Copaifera multijuga*) ou copaibeira (Figura 3) é uma árvore de grande porte da família Leguminosae encontrada em todo o Brasil. O gênero *Copaifera* possui mais de 25 espécies, sendo a maioria encontrada na América do Sul. Vulgarmente são chamadas de copaíba, pau-d'óleo, copaíba-roxa e copaíba-mari-mari.

Da árvore da copaíba é extraído um óleo resina, de cor que varia de amarelo ouro a marrom (LLOYD, 1898), dependendo da espécie. Esse óleo resina tem sido utilizado desde a época da chegada dos portugueses ao Brasil na medicina tradicional popular e silvícola para diversas finalidades, e hoje se encontra como um dos mais importantes produtos naturais amazônicos comercializados, sendo também exportado para Estados Unidos, França, Alemanha e Inglaterra (VEIGA JR; PINTO, 2002).

Figura 3: óleo de copaíba, espécie *copaifera multijuga*.



Fonte: <https://www.produtosallnatural.com.br/tudo-sobre-o-oleo-de-copaiba-brasileiro/>, acessado em 04.04.2018 às 10hs.

A composição química do óleo-resina da *copaifera spp.* foi determinada em vários estudos e é definida como a mistura de sesquiterpenos cerca de 72% e 28% de diterpenos, como ácido copálico, que é considerado o biomarcador da óleo-resina de copaíba, mas essa composição pode variar conforme o tipo de copaíba, idade da árvore e solo, dentre outros fatores.

A tabela 4 mostra os principais compostos químicos mais comuns na espécie *Copaifera multijuga* Hayne.

Tabela 4: Compostos químicos presentes no óleo de copaíba.

Sesquiterpenos	Diterpenos
α -Copaeno, β -Cariofileno	Ácido copálico
β -Cubebeno, β -bisaboleno	Acido 3-acetóxi-copálico
γ -Elemeno, α -Curcumeno,	Ácido caurenóico
α -Amorfenol, γ -Cadineno,	Ácido poliáltico
δ -Cadineno,	
Óxido de cariofileno,	
α -Cadinol	

Fonte: ULISSES, 2017; TAPPIN, 2004.

Os componentes do óleo de copaíba têm sido extensivamente utilizados em vários tipos de indústrias e com diversas funções. Na indústria dos perfumes, as frações sesquiterpênicas do óleo de copaíba são amplamente utilizadas como um fixador de odores. Suas notas frescas e acres combinam perfeitamente com essências portadoras de notas florais. Além disso, na indústria dos vernizes, a fração resinosa possui aplicação como um excelente secativo, em solventes de pinturas de porcelanas e aditivo na confecção de borracha sintética.

Na indústria dos cosméticos é usado na fabricação de cremes, sabonetes, xampus e amaciantes para os cabelos. Além das aplicações industriais citadas acima, o óleo de copaíba possui aplicações farmacêuticas. Este insumo é conhecido por suas propriedades emolientes, bactericidas e antiinflamatórias. Substâncias como o hyrtiosal estão sendo sintetizadas em laboratório a partir do ácido copálico e sendo testadas no combate a diversos tipos de câncer.

Este óleo é bastante usado na região Amazônia como anti-inflamatória e cicatrizante, e sabe-se que esta ação é devido à presença de diterpenos em sua composição, porém, de acordo com a literatura pesquisada, não se sabe ao certo seu mecanismo de ação (BRITO *et al*, 2000 apud MONTES *et al*, 2009).

2.2.6.3 Óleo de Calêndula (*Calendula officinalis* L)

A *Calendula officinalis* L (figura 4) conhecida também como maravilha, mal-me-quer, margarida dourada, maravilha dos jardins, entre outros (FRANCO, 1999). Em inglês se denomina marigold, sendo que esse último nome data da Idade Média e é devido à uma lenda

em que se associava a Virgem Maria com às flores douradas da calêndula (*gold* significa ouro em inglês) (GARCIA *et al.*, 1996). Pertence à família botânica *Asteraceae* (Compositae) (CORRÊA *et al.*, 1994). Possui numerosas folhas simples, caule ramificado, flores linguladas de coloração amarelo-alaranjada e pétalas centrais da mesma cor (FRANCO, 1999).

A calêndula é uma das plantas mais versátil e muito popular pelo seu uso em cosmética e dermatologia (DELLA LOGGIA *et al.*, 1994). Pelo fato de parecer estar em flor durante todo o ano, exceto em períodos de estiagem, recebeu o nome botânico que reflete a ideia de florescer no primeiro dia de cada mês, do latim *calends*, a floração mais intensa ocorre no final da primavera até no final do verão, as flores abrem ao nascer do sol e fecham ao entardecer. O aparecimento regular de pétalas e folhas fortes contribuiu para a sua utilização freqüente (TESKE; TRENTINI, 1995). Por ser uma planta cultivada desde a antiguidade, existem numerosas variedades, que se diferenciam pelo tamanho e cor (FRANCO, 1999).

Figura 4: Óleo de calêndula, espécie *calendula officinalis*.



Fonte: <https://www.saudedica.com.br/os-7-beneficios-do-oleo-de-calendula-para-saude/>, acessado em 04.04.2018 às 10hs.

A tabela 5 apresenta os constituintes majoritários que são saponinas triterpênicas (2-10%) tendo como base o ácido oleanólico (ex. calendulosídeos) e flavonoides (3-O-glicosídeos de isoramnetina e quercetina), incluindo astragalina, hiperosídeo, isoquercitrina e rutina. Outros constituintes incluem óleos essenciais, sesquiterpenos (ex. cariofileno) e triterpenos (ex. α - e β - amirinas, lupeol e lupenona).

Tabela 5 – Principais componentes químicos extraídos das flores de calêndula.

Grupo	Composição	Porcentagem (%)
Óleos essenciais em mono e sesquiterpenos oxigenados	Carvona, geranilacetona, mentona, isomentona, criofileno, α e β - ionas, pedunculatina, di-hidroactinidiólido	0,1 – 0,2
Saponinas	Ácido oleanólico Ácido glicurônico	6
Flavonóides	Derivados de quercetol e narcisina	0,2 – 0,9
Carotenóides	Calendulina, caroteno, licopeno, rubixantina, violaxantina, zeina	1 – 5
Álcoois pentacíclicos triterpênicos	Arnidiol, faradiol, ácido faradiol-3-mirístico, lupeol, taraxasterol, ácido faradiol-3-palmítico	2 a 5
Polissacarídeos	Ramnoarabino-galactano, arabinogalactanos	10 – 15
	Alantoína	0,7

Fonte: WENDT, 2005.

Estão presentes também: ácido salicílico (traços), mucilagens, resinas, goma (calendulina), substâncias amargas (calendeno e calendina), taninos, poliacetilenos, esteróis (citoesterol, estigmasterol, isofucosterol, colesterol), inulina (raiz), arvosido A (glicosídeo sesquiterpeno), minerais como cálcio e sílico, pró-vitamina B, ácido oleanólico (TESKE; TRENTINI, 1995).

A calêndula tem sido usada rotineiramente em aplicações tópicas, tanto em cosmetologia como em dermatologia (DELLA-LOGGIA et al., 1994; ZITTERL-EGLESEER et al., 1997; HAMBURGUER et al., 2003). Entre as suas atribuições terapêuticas mais difundidas estão a reepitelização e cicatrização de feridas (ALONSO, 1998), sendo ainda utilizadas em equimoses, erupções e em outras lesões da pele. A medicina popular europeia recomenda seu uso no tratamento de eczemas (BROWN; DATTNER, 1998).

Na perfumaria, é utilizado na composição de vários perfumes. O aroma característico das flores de calêndula é associado a presença dos sesquiterpenos na fração volátil, dentre esses o d-cadineno que confere as notas verdes, doces e refrescantes; e o a cadinol responsável pelas notas amadeiradas (REZNICEK; ZITTERL-EGLESEER, 2003).

2.2.6.4 Óleo de girassol (*Helianthus annuus*)

O girassol, planta da família Compositae, é nativo da América do Norte e, até o século XVII, foi cultivado como planta ornamental e medicinal. Atualmente, o girassol é cultivado em todos os continentes, em áreas que atingem aproximadamente 18 milhões de hectares. Nos últimos anos, a produção mundial de sementes de girassol aumentou significativamente em comparação com outras culturas produtoras de óleo.

O girassol (figura 5) destaca-se como a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada no mundo. No Brasil a produção de girassol e o consumo do óleo vêm crescendo significativamente nos últimos anos. O girassol é uma cultura que apresenta características desejáveis sob o ponto de vista agrônomo como o ciclo, a elevada qualidade e rendimento em óleo, que fazem dela uma boa opção aos produtores brasileiros, além de se adaptar a diferentes condições climáticas e o seu cultivo pode ser realizado durante o ano todo. Na extração mecânica obtém-se o óleo como produto principal e a torta como subproduto. A torta do girassol pode ser utilizada na produção de rações animais e adubo, contendo 40% de proteína, teor de óleo entre 7 a 9%.

Figura 5: Óleo de girassol, espécie *helianthus annuus*.



Fonte: <http://emagrecerjadicas.com.br/oleo-de-girassol-em-feridas-e-queimaduras-cura-natural/>, acessado em 04.04.2018 às 10hs.

O óleo de girassol destaca-se por suas excelentes características físico-químicas e nutricionais. Possui alta relação de ácidos graxos poliinsaturados/saturados (65,3%/11,6%, em média), sendo que o teor de poliinsaturados é constituído, em sua quase totalidade, pelo ácido linoléico (65%, em média). Este é essencial ao desempenho das funções fisiológicas do

organismo humano e deve ser ingerido através dos alimentos, já que não é sintetizado pelo organismo. Por essas características, é um dos óleos vegetais de melhor qualidade nutricional e organoléptica do mundo. Na prevenção de diferentes doenças cardiovasculares e no controle do nível de colesterol no sangue, o girassol converteu-se no símbolo da vida sadia. A tabela 6 mostra os principais componentes químicos do óleo de girassol por análise cromatográfica.

Tabela 6 - Análise composicional do óleo de girassol.

Acido graxos	Componente	Porcentagem (%)
C 16:0	Acido palmítico	4
C 18:0	Acido esteárico	1,47
C 18.1	Acido oleico	49,02
C 18.2	Acido linoleico	45,35
Outros	-	0,11

Fonte: CORREIA *et al.*, 2014

O óleo de girassol pode ser produzido industrialmente e artesanalmente. Industrialmente o óleo de girassol passa por um processo de prensagem seguido de extração por solvente, normalmente o hexano (derivado do petróleo) em extratores apropriados. Artesanalmente, em pequena escala, pode-se obter o óleo de girassol a partir de prensagem contínua dos grãos, seguido por filtração ou decantação para separação dos resíduos. Pode-se prensar os grãos em prensas domésticas (contínuas ou hidráulicas) ou em semi-industriais de pequeno porte. Geralmente os grãos de girassol não necessitam de aquecimento, moagem ou descascamento, para se obter dois produtos: o óleo e a torta de girassol. É importante, porém, que se utilizem grãos com alto teor de óleo (em geral com cascas pretas) e não o girassol empregado para alimentação de pássaros, normalmente grãos maiores e com cascas rajadas (PORTAS, 2001).

De uma forma geral o óleo bruto de girassol, extraído à frio, pode ser usado como óleo de salada, como parte da formulação de dietas de pacientes portadores de esclerose múltipla e em formulações tópicas para tratamento de feridas cutâneas como queimaduras (ZANOSCHI *et al.*, 1991), úlceras de pressão (VASCONCELOS, 1997) e sobre diversos processos cutâneos hiperqueratósicos (FERRANDO, 1986) pelo seu alto teor de ácidos graxos insaturados.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura científica, estudo bibliográfico do tipo exploratório-descritivo, cujo método permite a inclusão de literatura empírica e teórica, tendo como uma das principais vantagens a possibilidade de combinar dados de diferentes desenhos de pesquisa (WHITEMORE, 2005).

3.2 Local de realização e período de pesquisa

O levantamento bibliográfico foi realizado entre o mês de janeiro a fevereiro de 2018, através de pesquisa por via eletrônica, consultando-se o banco de dados Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS) e Banco de Dados de Enfermagem (BEDENF), SCIELO, Google acadêmico, Periódicos QUIMICA NOVA. Cabe destacar que foi realizada ainda, uma busca das referências encontradas nos artigos selecionados.

3.3 População e amostra

Estabeleceu-se como critérios de inclusão: produções completas de pesquisas em português que abordavam o assunto proposto, assim o estudo foi composto por artigos científicos, teses de dissertações, monografias, manuais de saúde, periódicos e livros.

3.4 Técnica e instrumento de coleta

A revisão bibliográfica se restringiu às publicações das últimas décadas tendo como descritores: Óleos essenciais (óleo de coco, de girassol, óleo de calêndula e copaíba), cicatrização, tratamento de feridas, componentes químicos, cicatrização de feridas x óleo de coco; ácidos graxos essenciais x triglicerídeos; óleo de girassol x cicatrização de feridas; óleo de calêndula x cicatrização de feridas, óleo de copaíba x cicatrização de feridas, ácidos graxos e microbicida.

Os artigos e resumos de artigos encontrados foram selecionados e agrupados por conteúdos temáticos e categorias conceituais relacionados à proposta deste estudo. Foram selecionadas apenas aquelas publicações cujo tema abordava composição química dos óleos, aplicação e propriedades terapêuticas e aplicações clínicas do fitoterápico nos processos de cicatrização de feridas.

3.5 Tratamento dos dados

As publicações selecionadas foram devidamente analisadas por leitura crítica cuidadosa, e os resultados comparados e discutidos no desenvolvimento do trabalho. Após a coleta dos dados, o autor procedeu à tabulação e compilação das informações que foram produzidos através de tabelas e quadros.

3.6 Procedimentos éticos legais

Todos os dados coletados foram citados e referenciados, e inicialmente este trabalho foi submetido à análise de uma banca examinadora de professores da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, para a validação do trabalho de monografia. O estudo objetiva concentrar informações para posterior trabalho de mestrado sobre substâncias químicas de óleos vegetais estudados com benefício as saúdes dos animais e dos homens com atuação de propriedades farmacológicas nos processos de cicatrização, anti-inflamatório, e microbicidas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A investigação científica foi realizada com bases de dados encontrados em artigos científico, revistas, manuais e literatura, o estudo objetiva concentrar informações para trabalhos posteriores sobre substâncias químicas de óleos de origem vegetal estudados com benefício a saúde dos homens e animais, com atuação de propriedades farmacológicas no processo de cicatrização, anti-inflamatório, e microbicida. As informações sobre os óleos estão na tabela 7 abaixo.

Tabela 7: Óleos vegetais e suas características.

Óleo	Categoria	Extração	Características			Conhecimento popular
			25 °C	Cor	Organolépticos	
Copaíba	Essencial	Árvore	Líquido viscoso	Amarelo a marrom	Odor balsâmico, resinoso e amadeirado.	Cicatrizante Anti-inflamatório Antitumoral
Coco	Vegetal	Poupa	Líquido viscoso	Amarelado	Odor e sabor doce	Microbicida
Calêndula	Vegetal	Flores	Líquido viscoso	Avermelhada	Odor forte e Sabor amargo	Afeções de pele Cicatrizante Anti-ulcerantes gástricos
Girassol	Vegetal	Semente	Líquido límpido	Amarelo dourado	Odor e sabor suave	Anti-inflamatório Cicatrizante Anti-ulcerante de pele

Pela tabela nota-se que esses óleos já possuem uma popularidade, empiricamente são conhecidas algumas de suas propriedades; tudo isso por informações que são passadas de geração para geração. O óleo de copaíba era usado por índios que o utilizavam principalmente como cicatrizante e no umbigo de recém-nascidos para evitar o mal-dos-sete-dias. Os guerreiros quando voltavam de suas lutas untavam o corpo com o óleo da copaíba e se deitavam sobre esteiras suspensas e aquecidas para curar eventuais ferimentos (FERREIRA, 1999; LEITE, 2001 apud MENDONÇA *et al*, 2009). Essa informação passada pelos índios veio da observação do comportamento de certos animais que, quando feridos, esfregavam-se nos troncos das copaibeira.

Esses óleos vêm sendo amplamente utilizados com finalidade medicinal há séculos pela população, baseados durante muito tempo em conhecimentos empíricos. A calêndula, por exemplo, foi cultivada por egípcios, gregos, hindus e árabes, cresceu em jardins europeus e tem sido usada medicinalmente desde o século 12. Como suas flores seguem o sol (abrem pela manhã e fecham ao anoitecer), foi ligada ao signo astrológico do verão, leão, e utilizada para tratamento de queimaduras e outras condições patológicas causadas pelo calor (KEMPER, 1999).

O uso desses óleos vem sendo cada vez maior na população, isso devido à facilidade de encontrar esses produtos em mercados populares, vendedores de fitoterápicos, ambulantes, todavia o uso torna-se mais acessível para a população, principalmente quando a compra de medicamentos já testado cientificamente são caras. No Brasil, as plantas medicinais da flora nativa são consumidas com pouca ou nenhuma comprovação de suas propriedades farmacológicas, propagadas por usuários ou comerciantes. Muitas vezes essas plantas são, inclusive, empregadas para fins medicinais diferentes daqueles utilizados pelos silvícolas (VIEGA JR *et al*, 2005).

Existem poucos estudos sobre as propriedades químicas desses óleos que comprovam cientificamente os benefícios da utilização desses produtos, mais foram encontrados em seus constituintes químicos propriedades que são utilizados no tratamento de doenças de homens e animais. A tabela 8 mostra os principais constituintes químicos nos óleos com propriedades medicinais.

Tabela 8 – Componentes químicos com ação microbicida/anti-inflamatória/cicatrizante presentes nos óleos de coco, copaíba, calêndula e girassol.

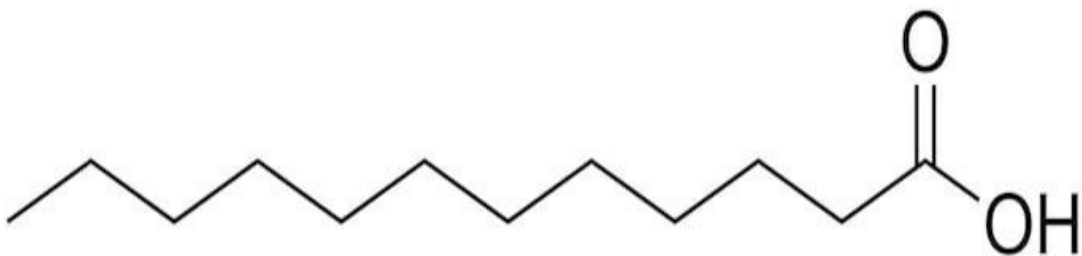
Óleo	Microbicida	Anti-inflamatório	Cicatrizante
Óleo de copaíba	β -cariofileno	β -cariofileno, β -cubebeno, β -bisaboleno, outros	Ácido poliáltico β -cariofileno Ácido caurenóico
Óleo de coco	Acido láurico	-	-
Óleo de calêndula	Lupeol β e α -amirina Palmitato do faradiol	Faradiol	Palmitato de faradiol Miristato de faradiol
Óleo de girassol	Ácido linoleico	Ácido oleico Ácido linoleico	Ácido linoleico

Existe pouco relato das comprovações dos benefícios do uso do óleo de coco no tratamento de feridas. O ácido graxo do coco é bem mais estudado sobre suas propriedades alimentícias e na indústria de cosmético, no entanto foram encontrados estudos sobre o potencial dessa substância como microbicida. Não houve relatos sobre o uso como cicatrizante ou anti-inflamatório apesar de ter em seus constituintes o ácido oleico e linoleico, ácidos graxos com propriedades cicatrizante e anti-inflamatória, isso devido sua pouca porcentagem encontrado no óleo de coco. O principal componente desse óleo é o ácido láurico (figura 6).

O ácido láurico (dodecanóico: $C_{12}H_{24}O_2$), tem ponto de fusão, em $44,2^\circ C$. É um ácido graxo saturado com doze carbonos, não contém ligações duplas entre os átomos de carbono e contém o número máximo de hidrogênios que a cadeia pode suportar (SOLOMONS, 1996), é encontrado em grande quantidade tanto na gordura do coco quanto no leite materno. Esse ácido graxo possui potentes propriedades antimicrobianas e antifúngicas. A gordura de coco protege as populações tropicais contra bactérias e fungos (ENIG, 2000 apud CARVALHO *et al*, 2009), potenciais contaminantes dos alimentos. Almeida (2012) realizou estudos sobre a ação microbiana de óleo de coco no experimento *in vitro*, em feridas realizadas em ratos, onde foi verificado um potencial microbiano em várias bactérias comum, com principal destaque a *Staphylococcus aureus*, uma bactéria encontrada na pele, principal causador de infecções de feridas em sítios diversos.

Estudos realizados no tratamento de feridas de animais, revelaram que o óleo de côco extra virgem teve efeitos benéficos na cicatrização de feridas de equinos, e por ser uma alternativa de fácil aplicação e baixo custo pode ser considerada em tratamento de feridas cutâneas com bons resultados. (MAZZO *et al*, 2014).

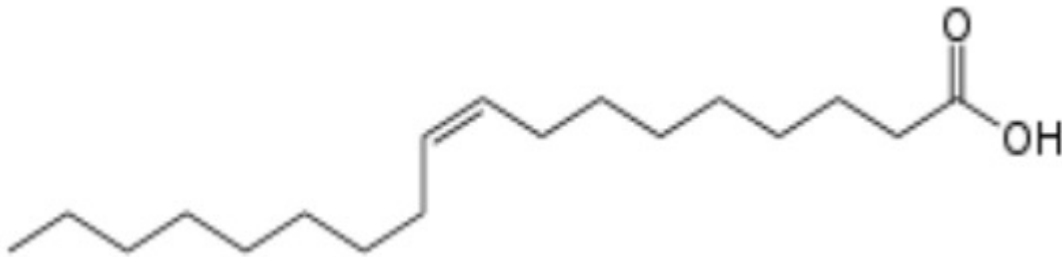
Figura 6 – Estrutura do ácido láurico ou ácido dodecanóico



Fonte: SOLOMONS, 1996.

Os ácidos oleico e linoleico (ácidos graxos insaturados) são aqueles que possuem pelo menos dois átomos de carbono que se ligam por ligações duplas ou triplas. Quando possuem uma ou mais duplas ligações são mono ou poli-insaturados. A figura 7 mostra a estrutura do ácido oleico.

Figura 7 – Estrutura do Ácido oleico ou ácido *cis*-9-octadecanóico



Fonte: SOLOMONS, 1996.

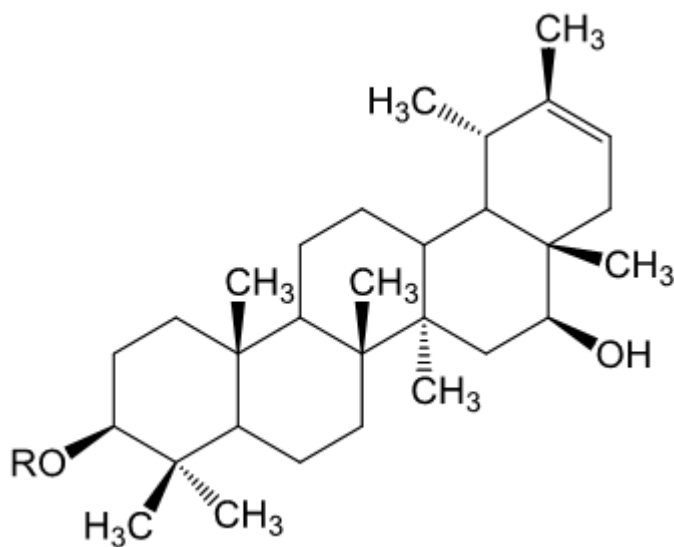
Existem diversos tipos de ácidos graxos, mas se tratando de tratamento de feridas, o ácido linoleico e o ácido linolênico são os mais importantes, pois não podem ser sintetizados pelos mamíferos, por não possuírem a enzima delta 9-dessaturase, sendo assim chamados de ácidos graxos essenciais (AGE). Esses óleos são encontrados em óleos vegetais (girassol, milho, soja, algodão), óleos de peixe e em oleaginosas como castanhas e amêndoas (ANDRADE, 2006). O ácido linoleico exerce um importante papel quimiotático para macrófagos, sendo fundamental na expressão de componentes do sistema fibrinolítico (regulação da produção de colagenase); favorece o desbridamento autolítico no leito da ferida por contribuir com a produção de metaloproteínas, induzindo a granulação e podendo acelerar o processo de cicatrização. Foi observado que o ácido linoléico é capaz de inibir o crescimento de *Staphylococcus aureus*, alterando as sínteses de proteínas, parede celular, ácidos nucleicos e membranas celulares durante a divisão.

A semente de girassol possui em seu óleo o ácido oléico e uma grande abundância de ácidos graxos insaturados, especialmente o ácido linoléico, um composto importante na reversão de feridas na pele e dermatoses cutâneas, é o precursor de vários ácidos graxos, dentre eles o ácido aracdônico, e indiretamente, das prostaglandinas, prostaciclina, tromboxanos e leucotrienos, importantes mediadores inflamatórios e essenciais no processo de cicatrização das feridas, essencial na regulação dos eventos bioquímicos que precedem a fibroplasia além do estimular os fatores de crescimento e neovascularização, causando um

aumento considerável da migração de leucócitos e macrófagos. Além disso, essa substância regula processos que precedem a mitose de células fibroblásticas. A vitamina E (tocoferol) também presente do óleo de girassol, atua como antioxidante e protege a membrana celular da ação de radicais livres, podendo minimizar as lesões de reperfusão.

Foram encontrados alguns estudos sobre os monoésteres de faradiol (figura 8), encontrado no óleo de calêndula, com efeitos benéficos dessa substância como cicatrizante. São triterpenóides, especialmente os ésteres palmitato de faradiol, miristato de faradiol e laurato de faradiol, foram considerados como sendo os princípios ativos em preparações de calêndula, utilizados para aplicação tópica contra inflamações da pele e mucosas e na cicatrização de feridas. Os constituintes de saponinas triterpênicas tendo como base o ácido oleanólico (ex. Calendulosídeos) e flavonoides, componentes ativos contra processo anti-inflamatórios.

Figura 8 - Estrutura dos monoésteres do faradiol, onde, R = lauril, miristil ou palmitil.



R = lauril, miristil ou palmitil.

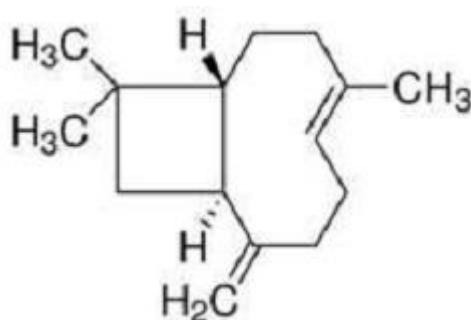
Fonte: MINISTERIO DA SAÚDE E ANVISA, 2014.

Estudo realizado por Parente *et al*, (2009) concluiu-se que as flores da calêndula officinalis cultivada no Brasil apresentam efeitos positivos sobre a atividade cicatricial em feridas cutâneas de ratos, bem como sobre a atividade antibacteriana *in vitro*.

O óleo natural de copaíba apresenta variabilidade nos seus componentes químicos. O óleo-resina de copaíba é uma solução de ácidos diterpênicos, em um óleo

essencial constituído por sesquiterpenos. O composto sesquiterpeno é dividido em oxigenados e hidrocarbonetos (ROMERO, 2007; PIERI; MUSSI; MOREIRA, 2009 apud YAMAGUCHI *et al*, 2012). O β cariofileno (figura 9) é o principal constituinte da fração volátil e o ácido copálico, o principal constituinte da fração resinosa.

Figura 9 – Estrutura química do cariofileno - $C_{15}H_{24}$.



Fonte: <http://www.oleos essenciais.org/cariofileno/>, acessado em 04.04.2018 às 10hs.

O cariofileno, de fórmula $C_{15}H_{24}$, é um sesquiterpeno bicíclico, possui o núcleo cariofilano, com dois ciclos, o maior com nove átomos de carbono e o segundo do dimetilciclobutano e duas ligações duplas. O β -cariofileno possui comprovada ação antiinflamatória, antibacteriana, antifúngica e antiedêmica (VEIGA JR; PINTO, 2002; OLIVEIRA *et al*, 2006; RAMOS, 2006 apud PIERI, 2009). Em alguns estudos apontam uma ação terapêutica nas infecções produzidas por estafilococos em feridas infectas.

Existem múltiplas indicações para o óleo de copaíba, sua utilização medicinal é extensa, como cicatrizante, a aplicação tópica do óleo de copaíba sobre o leito de ferida favoreceu o processo de multiplicação do tecido de granulação, permitindo o avanço do mesmo em direção ao centro da ferida, colaborando para o processo cicatricial da lesão. Em relação à extensão da ferida, a aplicação tópica do produto contribuiu para a recuperação da tonicidade muscular, com aumento da perfusão sanguínea sobre a área onde foi aplicada. Além disso, o óleo atua eficientemente no restabelecimento das funções das membranas e mucosas, modificando as secreções e facilitando a cicatrização (MARTINS; SILVA, 2010; OPÇÃO FÊNIX, 2011 apud YAMAGUCHI *et al*, 2012). Segundo Estevão *et al* (2009), a formulação de óleo de copaíba em 10%, pomada, levou a maior angiogênese nas regiões média e caudal de retalho cutâneo em ratos, favorecendo a reparação tecidual.

Estudos comprovam que o cariofileno possui atividade antibacteriana, que tem ação germicida. Óleos de copaíba comerciais mostraram atividades de proteção contra a penetração de cercárias de *Schistosoma mansoni*, e como cercaricida, piscicida e repelente de insetos. Mendonça (2009) conclui que o óleo de copaíba apresentou capacidade de inibir o crescimento das bactérias *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

A pele, é o maior órgão do corpo humano, desempenha importantes funções como transmissão de estímulos e sensações, regulação de temperatura corporal e barreira protetora do organismo contra a desidratação e micro-organismos. Por ter uma superfície ampla, a pele tornou-se o tecido mais exposto aos vários tipos de traumatismo. Diante das agressões, vários estudos foram sendo realizados enfatizando substâncias para auxiliar no reparo tecidual. A cicatrização é uma sequência de respostas dos mais variados tipos de células (epiteliais, sanguíneas e fibroblastos), que interagem para o restabelecimento da integridade dos tecidos. Ela é um processo dinâmico que envolve fenômenos bioquímicos e fisiológicos. As características assumidas pela lesão, ao longo de sua evolução, resultam da sucessão ou sobreposição de eventos celulares e tissulares resultantes da ativação celular por mediadores químicos (CUNHA, 2006 apud MONTES *et al*, 2009).

Os resultados de pesquisas da atuação farmacológica das plantas medicinais na cicatrização envolvendo animais e humanos, na sua maioria não especificam sobre quais das fases desse processo a atividade foi evidenciada (KRISHNAN, 2007 apud MONTES *et al*, 2009). Mais sabe-se que para uma cicatrização sem danos, respeita-se a combinação de três vertentes, os fármacos contra processo inflamatório, microbicida e cicatrizante. Feridas abertas estão propensas a contaminações por bactérias, podendo representar uma porta de entrada para infecções sistêmicas. Quando ocorre contaminação, há formação de uma grande quantidade de exsudato e produção de toxinas, retardando o reparo da ferida (HOUGHTON *et al*, 2005 apud PARENTE *et al*, 2009).

Apesar da predominância de substâncias sintéticas no arsenal terapêutico, nos últimos anos tem-se verificado a retomada à valorização de práticas terapêuticas consideradas por muitos profissionais de saúde como populares ou não-científicas, inclusive a lenta reincorporação das ervas medicinais como alternativa ou complemento terapêutico. Vários foram os fitoterápicos testados e usados no processo de cicatrização de feridas cutâneas que se mostraram promissores (GARROS, 2006 apud VIEGAS JR, 2005).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, têm-se demonstrado um grande interesse pelos produtos naturais, e seu uso não deve ser considerado apenas como modismo, mas sim como o reflexo da crescente comprovação da eficácia e segurança das plantas medicinais. Certificando com esse comportamento, o desenvolvimento de técnicas cada vez mais avançadas têm mostrado que o estudo da composição desses produtos fitoterápicos, de seus óleos e de suas essências, somado aos conhecimentos populares e por até dizer culturais da população, vem confirmar a eficiência desses produtos como uma alternativa natural no tratamento de feridas.

Diversos estudos demonstraram, *in vitro* e *in vivo*, as propriedades anti-inflamatórias, bacteriostáticas e cicatrizantes dos óleos estudados. O óleo de coco possui o ácido láurico como componente microbicida, além de ácidos oleico e linoleico em porcentagem menor. O óleo de girassol já possui uma composição abundante de ácidos graxos, a associação sinérgica dos componentes desse óleo, especialmente os ácidos linoléico, linolênico e oléico, fazem do óleo de girassol um produto potencial a ser utilizado na terapia de feridas. A atividade anti-inflamatória da calêndula e da copaíba, evidenciada nos estudos pelos componentes químicos, faradiol e β -cariofileno, são muito importantes no processo cicatricial, visto que a prorrogação da inflamação pode prolongar o tempo de cicatrização.

Existem inúmeras evidências que avalizam o importante papel desses óleos para a saúde das pessoas, contudo, poucos trabalhos rigidamente controlados foram realizados a fim de legitimar a eficácia e a segurança do uso desses produtos no tratamento de feridas, deixando claro que ainda existe uma extensa área de pesquisa a ser explorada acerca das propriedades desses óleos vegetais. É importante salientar que as propriedades medicinais desses óleos não se baseiam em componentes químicos particulares, mais sim em todas as associações sinérgicas de seus componentes, ou seja, a produção artesanal desses óleos pode não oferecer os efeitos desejados, isso porque no processo de produção há perdas de substâncias químicas. Portanto é importante o conhecimento desses componentes a fim de verificar tal eficácia do óleo e suas propriedades medicinais, além de identificar toxicações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, PMM; CARMO, MGT. **Ácidos Graxos n-3: Um link entre eicosanóides, inflamação e imunidade MN Metabólico.** v.8, nº. 3, junho/setembro, 2006, p. 135-143
- ALMEIDA LCT, TENÓRIO LMMC, VERISSÍMO RCSS, LÚCIO IML, BASTOS ML. **Potencial antimicrobiano do óleo de coco no tratamento de feridas.** Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste, vol. 13, núm. 4, 2012, pp. 880-887.
- ALONSO, J.R. **Tratado de fitomedicina: bases clínicas y farmacológicas.** Buenos Aires: Isis, 1998. 1038p.
- AYELLO E.; FRANZ R. **Pressure ulcer prevent and treatment: competency- based nursing cuvicula.** Dermatology Nursing, Pitman, v. 15, n. 1, p. 44-65, 2003.
- BAJAY, M. H.; JORGE, S. A.; DANTAS, S. R. P. E. **Tratamento de feridas.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1999. 79 p.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira.** Brasília: ANVISA, 2011.
- BROWN, D.J.; DATTNER, A.M. **Phytherapeutic Approaches to Common Dermatologic Conditions.** Achta Dermatological, v.134, p.1401-4, 1998.
- CARVALHO MRACG; COELHO NRA. **Leite de coco: aplicações funcionais e tecnológica.** Estudos, Goiânia, v. 36, n. 5/6, p. 851-865, maio/jun. 2009.
- CENTRE FOR MEDICAL EDUCATION. **El programa de las heridas.** Scotland: The University of Dundee, 1994. 188 p.
- CLARK. R. A. F. **Biology of dermal wound repair dermatological clinics.** Invest. Dermatol.. v. 11, p. 647661, 1993.
- CORRÊA Jr., C.; MING, L.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais condimentares e aromáticos.** Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 5-39.
- CORREIA I. M. S.; ARAÚJO G. S.; PAULO J. B. A.; Sousa E. M. B. D. **Avaliação das potencialidades e características físicoquímicas do óleo de Girassol (*Helianthus annuus* L.) e Coco (*Cocos nucifera* L.) produzidos no Nordeste brasileiro.** SCIENTIA PLENA VOL. 10, NUM. 03, 2014.
- CORSI, R. C. C.; CORSI, P. R.; PIRANAS, M.; FAE, E.; JORGE, D. **Factors which compromise wound healing: a review.** Revista Brasileira de Cirurgia, Rio de Janeiro, v. 85, n. 2, p. 47-53, 1995.
- DEALEY, C. **Cuidando de feridas: um guia para as enfermeiras.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. p. 49-65.

DELLA LOGGIA, R.; TUBARO, A.; SOSA, S.; BECKER, H.; SAAR, St.; ISAAC, O. **The role of triterpenoids in the tropical anti-inflammatory activity of *Calendula officinalis* flower.** *Planta Medica*, Stuttgart, v. 60, p. 516-20, 1994.

DI STADI, L. C. **Plantas medicinais arte e ciências.** São Paulo: UNESP, 1996. p. 65-67.

ESTEVIÃO, L. R. de M. et al. **Neoangiogênese de retalhos cutâneos em ratos tratados com óleo de copaíba.** *Pesq. Agropec. Bras*, Brasília, v. 44, n. 4, p. 406-412, abr. 2009.

FERRANDO, J. **Ensayo clinico de um preparado tópico conteniendo: urea, aceite de *Helianthus annuus*, aceite de *Oenothera biennis*, aceite de gérmen de trigo y piruvalto sódico, sobre diversos processos cutaneos hiperqueratósicos.** *Medicina Cutânea Ibero-Latino-Americana*, Barcelona, v. 14, n. 2, p. 133-137, 1986.

FERREIRA AM, SOUZA BMV, RIGOTTI MA, LOUREIRO MRD. **Utilização dos ácidos graxos no tratamento de feridas: uma revisão integrativa da literatura nacional.** *Rev Esc Enferm USP* 2012; 46(3):752-60.

FITCH, R.; SWAIM, S. F. **The role of epithelialization in wound healing.** *The Compendium, Lousiania*, v. 7, n. 2, p. 167-177, 1995

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Dossiê Óleos.** Edição Nº 31. Revista-fi, 2014.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia pequenos animais.** São Paulo: Editora Roca, 2002. 1335 p.

FRANCO, L. L. **As sensacionais 50 plantas medicinais.** 4. ed. São Paulo: O naturalista, 1999. p. 87-88.

GARCIA, D.; SANCHEZ, E.; CRESPO, M.; CARBALLO, C. **Estudio farmacognóstico de *Calendula officinalis* L.** *Revista Cubana Plantas Mediciniais*, La Habana:Cuba, v. 1, n. 3, p. 21-5, 1996.

HADDAD, M. C.; VANNUCHI, M. T. O.; CHENSO, M. Z. B.; HAULY, M. C. O. **Uso do açúcar em feridas contaminadas.** *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 36, n. 2, p. 152-163, 1983.

HAMBURGUER, M. et al. **Preparative purification of the major anti-inflammatory triterpenoid ester from Marigold (*Calendula officinalis*).** *Fitoterapia*, v.74, p.328-38, 2003.

JUNQUEIRA, L. C. ; CARNEIRO, J. **Histologia Básica.** 9. ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 1999. 427 p.

KEMPER, K. J. **Calêndula. Longwood Herbal Tark Force.** 1-13,1999. <http://www.mcp.edu/herbal/default.htm>.

LLOYD, J.U. **Copaifera officinalis.** Chicago: The Western Druggist,1898. 13p.

MACHADO, G. C.; CHAVES, J.B.P.; ANTONIASSI, R. **Composição em ácidos graxos e caracterização física e química de óleos hidrogenados de coco babaçu.** *Revista Ceres*. 53(308), 463, 2006.

MAJEWSKI, A. **Óleo de coco e suas propriedades.** *Revista Farmacêuticas*, 2017.

MANDELBAUM, S. H.; DISANTIS, É. P.; MANDELBAUM, M. H. S. **Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares- Parte I**. Anais Brasileiro de Dermatologia, Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p.393-410, jul./ago. 2003.

MAZZO HC, OLIVEIRA CF, LINS JLF, ESCODRO PB, BERNARDO JO. **Uso tópico de óleo de côco na cicatrização de ferida em equino**. Ciência Veterinária nos Trópicos, Recife-PE, v. 17, n. 3, p. 137 - setembro/dezembro, 2014.

MENDONÇA DE, ONOFRE SB. **Atividade antimicrobiana do óleo-resina produzido pela copaíba – Copaifera multijuga Hayne (Leguminosae)**. Rev. Bras. Farmacogn. Braz. J. Pharmacogn. 19(2B): Abr./Jun. 2009.

MINISTÉRIO DA SAUDE E ANVISA. **Monografia da espécie Calendula officinalis L. (Calêndula)**. Brasília, 2014.

MONTES LV, BROSEGHINI LP, ANDREATTA FS, SANT'ANNA MES, NEVES VM & SILVA AG. **Evidências para o uso da óleo-resina de copaíba na cicatrização de ferida – uma revisão sistemática**. Natureza on line 7 (2): 61- 67, 2009.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. **Fundamental de farmacobotânica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1997. p. 157-63.

PARENTE et al. **Efeito cicatrizante e atividade antibacteriana da Calendula officinalis L. cultivada no Brasil**. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.11, n.4, p.383-391, 2009.

PEREIRA, A. de M.; ARIAS, M. V. B. **Manejo de feridas em cães e gatos-revisão**. Clinica Veterinária, Milan, ano III, n. 38, maio/jun. 2002.

PIERI, F.A.; MUSSI, M.C; MOREIRA, M.A.S. **Óleo de copaíba (Copaifera sp.): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais**. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.11, n.4, p.465-472, 2009.

PORTAS, A. A. **Produção artesanal de óleo de girassol**. Campinas: Cati, 2001. p.110.

REMY, D. **Classification et traitement des plaies**. Encyclopedie Vétérinaire, Paris, 1994. Chirurgie tissus mous, 0800, p.1

REZNICEK G; ZITTERL-EGLESEER K. **Quantitative determination of the faradiol esters in marigold flowers and extracts**. Scientia Pharmaceutica, 71: 121-128, 2003.

RIJSWIJK, L. V. **Princípios gerais no tratamento de feridas in: GOGIA, P. Feridas: tratamentos e cicatrização**. Rio de Janeiro: Revinter, 2003. p. 23-37. .

SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. .2. ed. São Paulo: Manole, 1998. p. 323-347

SOLOMONS, T. W. G. **Química Orgânica**. v. 2, 6ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 1996.

SOUZA FILHO, Z. A.; REPKA, J. C.; APPEL, L.; CANELLO, G.; FONSECA, O. **Estudo comparativo do ágar com a solução salina isotônica no tratamento de feridas infectadas em cobaias**. Acta Cirurgica Brasileira, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 169-73, 1997.

TAPPIN MRR et al. **Análise química quantitativa para a padronização do óleo de copaíba por cromatografia em fase gasosa de alta resolução.** 2004, Vol. 27, 2, pp. 236-240., Quim. Nova, pp. Vol. 27 236-240, 2004.

TESKE, M.; TRENTINI, A. M. **Herbarium: compendio de fitoterapia.** 3. ed. Curitiba: Editora Herbarium, 1995. p. 66-68.

ULISSES CARLO M. S. B. C. **Caracterização e uso de métodos de separação para autenticidade de óleos de copaíba.** Trabalho de conclusão de curso, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

UTYAMA, I. K. A. **Avaliação da atividade antimicrobiana e citotóxica do vinagre e ácido acético: perspectiva no tratamento de feridas.** Ribeirão Preto, 2003. 448 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

VASCONCELOS, E. **The usefulness of topical application on of essential fatty acids to prevent pressure ulcers.** Ostomy/Wound Management 1997, p 48-52, volume 43.

VEIGA JR, V.F.; PINTO, A.C. **O Gênero Copaifera L.** Química nova, v.25, n.2, p.273-86, 2002.

VEIGA JR VF; PINTO AC; MACIEL MPM. **Plantas medicinais: cura segura?.** Quim. Nova, Vol. 28, No. 3, 519-528, 2005.

VIEIRA, L. **Química, Saúde & Medicamentos.** Porto Alegre - RS - Brasil 1996

VINATURO, M. **An overview of the ultrasonically assisted extraction of trioactive principles from herbs.** Ultrasonics Sonochemistry, Netherlands, v. 8, n. 3, p 303-313, jul. 2001.

WALDRON, D. R.; TREVOR, R. **Management of superficial skin wounds in:** SLATTER, D. S. Textbook of small animal surgery. 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1993. p. 269-80.

WENDT, S.B.T. **Comparação da eficácia da calêndula e do óleo de girassol na cicatrização por segunda intenção de feridas em pequenos animais.** Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná. 85p. 2005.

WHITEMORE R, KNAFL K. **The integrative review: update methodology.** J Adv Nurs. 2005;52 (5):546-53.

YAMAGUCHI MH; GARCIA RF. **Óleo de copaíba e suas propriedades medicinais: revisão bibliográfica.** Revista Saúde e Pesquisa, v. 5, n. 1, p. 137-146, jan./abr. 2012 - ISSN 1983-1870.

ZANOSCHI, C.; CIOBANU, C.; VERBU, T. A.; FRINCU, D. **The efficiency of some natural drugs in the treatment of burns.** Revista. Medico. Chirurgicala, Romania., v. 95, p.63-65, 1991.

ZITTERL-EGLSEER, K. et al. **Anti-oedematous activities of the main triterpendiol esters of marigold (*Calendula officinalis* L.).** Journal Ethnopharmacology, v.57, p.13944, 1997.

ANEXO – Relato de Casos

Tratamento de feridas com óleos vegetais e óleo mineral		
Antes	Depois	Descrição
		<p>Tratamento de Ulcera de pressao com AGE e papaina com curativo oclusivo.</p> <p>Fonte:</p> <p>https://novo.atencaobasica.org.br/relato/2359</p>
		<p>Tratamento de lesão por queimadura com AGE</p> <p>Fonte:</p> <p>https://novo.atencaobasica.org.br/relato/2359</p>
		<p>Tratamento de ulcera venosa de pé diabético com ervas medicinais e óleo de calêndula.</p> <p>Fonte:</p> <p>https://www.tiastica.com/ulcera-varicosa-/</p>
		<p>Tratamento de ferida de pé diabético com óleos de copaíba e andiroba.</p> <p>Fonte:</p> <p>http://matavivaengenharia.blogspot.com.br/2013/11/oleos-de-copaiba-e-andiroba-para-ulcera.htmlvaricosa-/</p>

	<p>Tratamento de ferida cirúrgica com óleos de copaíba e andiroba.</p> <p>Fonte:</p> <p>http://euro.amazoniamataviva.com/index.php/euroitalia/cicatrizacao-feridas</p>
	<p>Tratamento de Acne a base de óleo de coco.</p> <p>Fonte:</p> <p>http://www.mulherzinhas.com/bem-estar/os-beneficios-do-oleo-de-coco-na-pele/tps://www.tiastica.com/ulcera-varicosa-/</p>
	<p>Tratamento de lesão inguinal com papaína e óleo mineral.</p> <p>Fonte:</p> <p>Propria, hospital de cancer de são Luis.</p>
	<p>Tratamento de lesão cirúrgica de câncer em região inguinal com infecção, em duas etapas, 1° com metronidazol geleia e 2° com papaína mais óleo mineral.</p> <p>Fonte:</p> <p>Propria, hospital de cancer de são Luis.</p>