

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS

ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E SAÚDE

CURSO DE ENFERMAGEM

HENRIQUE SILVA FRANCISCO

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA ACERCA DE NOVAS TECNOLOGIAS NO
TRATAMENTO DE FERIDAS**

Goiânia

2022

HENRIQUE SILVA FRANCISCO

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA ACERCA DE NOVAS TECNOLOGIAS NO
TRATAMENTO DE FERIDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso III como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Enfermagem, sob orientação da Prof^a Dr^a Rayana Gomes de Oliveira Loreto e co-orientação da Prof^a. Dr^a. Laidilce Teles Zatta.

Goiânia

2022

SUMÁRIO

1. Introdução	05
2. Objetivo	10
3. Método	11
4. Resultados	13
5. Discussão	20
6. Conclusão	24
7. Considerações Finais	25
Referências	26
APÊNDICE	32

RESUMO

Introdução. Ao longo da história, o tratamento de feridas passou por diversas mudanças, deixando de ser algo empírico, tornando-se uma intervenção baseada em evidências científicas. Essa evolução só foi possível através dos avanços tecnológicos, com o desenvolvimento de estudos sobre os mecanismos bioquímicos do processo de cicatrização e assim pode-se definir qual o melhor produto a ser utilizado em cada tipo de ferida. Nos últimos centenários, houve o surgimento de novas tecnologias para o tratamento de feridas, com isso existindo no mercado atual inúmeros produtos como coberturas e outras tecnologias com o objetivo de promover e acelerar a cicatrização. E por se tratar de uma área tão complexa, atualmente o tratamento de feridas tornou-se área de especialização para profissionais da área da saúde, principalmente para a enfermagem. Sendo assim, objetiva-se analisar as evidências disponíveis na literatura sobre novas tecnologias para o tratamento de feridas, disponíveis no Brasil. Trata-se de um estudo de Revisão Integrativa (RI), nas bases de dados LILACS, *MEDLINE* e BDNF. Critérios de inclusão: estudos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, no período compreendido entre 2016 a 2021; critérios de exclusão estudos relacionados a procedimentos médicos exclusivos, produtos ou tratamento com objetivos estéticos, bem como tratamentos orais. Para a busca dos estudos científicos foram utilizados os descritores: feridas AND cicatrização AND tratamento. A análise dos dados foi realizada por meio da categorização dos resultados, por similaridade de conteúdo. Resultados. Após a coleta de dados, foram selecionados 26 estudos para leitura na íntegra, destacando as principais tecnologias para o tratamento de feridas - úlceras de pernas: fotobiomodulação, laser de baixa potência, gel de maleato de timolol, irradiação ultrassônica de baixa frequência, medicamento tópico a base de cannabis, “pó transformador”. LPP: gel de plasma rico em plaquetas e fotobiomodulação. Úlceras diabéticas: ativadores de pequenas moléculas do receptor de quimiocinas (CXCR4); biomembrana de hidrocolóide em pó (BioMem CpLP); terapia hiperbárica; microplasma; oxigenoterapia tópica; terapia por pressão negativa; exossomos. Queimaduras: Aloe Vera, extrato de minhoca e pele de tilápia. Conclusão. Realizando a análise das últimas evidências disponíveis na literatura acerca das novas tecnologias para o tratamento de feridas e suas respectivas indicações, foram encontradas 22 novas formas de tratamento de feridas. Nos estudos encontrados estavam descritos os mecanismos de ação de cada tecnologia, entretanto em nenhum constava as contraindicações, evidenciando assim, a necessidade de mais estudos para a comprovação da eficácia de cada nova tecnologia e possíveis efeitos adversos.

Descritores: Feridas; Cicatrização; Tratamento.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, o tratamento de feridas passou por diversas mudanças, deixando de ser algo empírico, tornando-se uma intervenção baseada em evidências científicas. Essa evolução só foi possível através dos avanços tecnológicos, com o desenvolvimento de estudos sobre os mecanismos bioquímicos do processo de cicatrização e assim pode-se definir qual o melhor produto a ser utilizado em cada tipo de ferida (DOUTON *et al.*, 2012).

As primeiras documentações sobre o tratamento de feridas foram encontradas em blocos de argila no ano 2.500 a.C, posteriormente, em documentos Sânscritos, Papiros e escritos Heomeros, onde foram relatados a tríade para a cicatrização: lavar, cobrir e proteger a ferida (VIEIRA *et al.*, 2017).

Feridas infectadas foram descritas em Alexandria em 3000 a.C, como aquelas que possuem bordas avermelhadas e apresentavam calor. Para tratá-las, utilizou-se folhas de salgueiro, e em feridas purulentas colocava-se pão mofado ou levedo de cerveja. Os egípcios foram os povos que iniciaram a utilização de minerais como mercúrio, cobre, além do mel (VIEIRA *et al.*, 2017). A primeira descrição sobre os quatro sinais cardinais da inflamação como o rubor, edema, calor e dor veio dos Romanos, e posteriormente foram definidos como cinco sinais, sendo acrescida a perda da função (SHAH, 2011).

Hipócrates recomendava o uso de vinho para reduzir a inflamação. Os gregos utilizavam como antisséptico o acetato de cobre, óleo de pinheiro e de cipreste. Aplicavam também unguento e hortelã, e até um fungo cultivado. Os Aeginetas classificavam cobre, giz, água fria, vinagre e vinho como produtos hemostáticos. E determinavam como produtos para limpeza: caramujo moído, acetato de cobre, resina de pinho, terebentina, sangue de pomba, fezes de lagarto e mel cru (GOMES; CARVALHO, 2002).

No Egito, as feridas abertas eram vistas como porta de entrada para espíritos malignos, e para impedir esses espíritos de adentrar dentro da pessoa, era utilizado fezes de Asnos. Outra forma que também cuidavam das feridas, era com a utilização de bandagens para fechamento das mesmas, enquanto outras feridas eram deixadas

abertas e apenas cobertas com carne fresca no primeiro dia e após usava-se ervas e mel (DOUTON *et al.*, 2012).

Os Gregos, seguindo as orientações de Hipócrates, acreditavam que a presença de exsudato na lesão era benéfica (VIEIRA *et al.*, 2017). Já no século XIII, acreditava-se que esse exsudato não era necessário para promover a cicatrização, indicando vinho para a realização da limpeza, sendo recomendada a retirada de corpos estranhos presentes na lesão (GOMES; CARVALHO, 2002).

No século XIV, o Guy de Chauliac, propôs o curativo utilizando-se cinco princípios, sendo a remoção de corpos estranhos, aproximação das bordas, manutenção dessa oposição, conservação dos tecidos e tratamento das complicações. Em Bolonha, no século XI, o processo de cicatrização foi classificado pela primeira vez em primeira e segunda intenção (GOMES; CARVALHO, 2002).

No século XVI, os desbridamentos eram realizados com ferro em brasa quente e óleo quente. Nesse mesmo período o médico cirurgião Ambroise Paré, cita a abordagem holística no cuidado em ferida, defendendo a importância da nutrição adequada, controle da dor e assistência psicológica ao paciente com lesão. Já no século XVIII, com a melhoria na produção de produtos assistenciais, houve um avanço no tratamento das feridas. Nessa mesma época, teve a invenção do microscópio, o que possibilitou o desenvolvimento dos métodos de antissepsia e assepsia, além da produção dos primeiros antimicrobianos e antibióticos sistêmicos (VIEIRA *et al.*, 2017).

No século XIX, a técnica de antissepsia foi considerada um dos principais avanços e, juntamente com a introdução dos antibióticos, foi responsável por controlar e diminuir o número de mortalidade. Em resumo, os primeiros relatos no tratamento de feridas foram descritos há mais de cinco milênios, sendo alguns dos princípios passados de geração a geração e perpetuando até os dias atuais (SHAH, 2011).

Nos últimos centenários, houve novos surgimentos de tecnologias para o tratamento de feridas, com isso existindo no mercado atual inúmeros produtos como coberturas e outras tecnologias com o objetivo de promover e acelerar a cicatrização. E por se tratar de uma área tão complexa, atualmente o tratamento de feridas tornou-

se área de especialização para profissionais da área da saúde, principalmente para a enfermagem (SHAH, 2011).

Em se tratando da enfermagem, há publicações em revistas anteriores à Segunda Guerra Mundial, onde a enfermagem já era a responsável em realizar os curativos de feridas nos postos de guerras, nos hospitais e domicílios. Sendo uma área de atuação da enfermagem até os dias atuais, assegurado pela resolução COFEN n° 567/2018 (VIEIRA *et al.*, 2017).

Apesar dos relatos antigos sobre o tratamento de feridas, a prática de cuidados de feridas é bem recente, e com tamanho progresso nos últimos cem anos, é essencial conhecer um pouco dessa história, entendendo os sucessos e fracassos, pois ainda não se esgotaram as possibilidades de mais descobertas. Sendo essencial continuar esse progresso (SHAH, 2011).

Após abordagem do contexto histórico envolvendo o tratamento de feridas, faz-se importante destacar os aspectos fisiológicos da pele, que é considerada o maior órgão do corpo humano, correspondendo a aproximadamente 16% do peso corpóreo, é composta por duas camadas, epiderme a camada mais externa e derme a camada mais interna (ISAAC *et al.*, 2010). A pele tem a função de proteger o organismo contra agentes físicos, químicos, biológicos, além de ser a responsável por detectar diferentes sensações como os sentidos do tato, a temperatura e a dor (BRASIL, 2012).

De modo geral, a ruptura das estruturas fisiológicas da pele é denominada por ferida, que pode ser causada por agentes físicos, químicos ou biológicos. As feridas podem variar em extensão e profundidade, podendo ser superficial quando atingido até a epiderme, derme e hipoderme, ou profunda quando afeta músculos, tendões, articulações e estruturas adjacentes (MACHADO *et al.*, 2017).

As causas das feridas podem ser por fatores extrínsecos como cirurgias e traumas ou intrínsecos quando originadas por infecções, problemas metabólicos, vasculares, imunológicos e neoplásicos, podendo afetar qualquer pessoa em qualquer fase do ciclo vital. Todavia, sendo necessário uma assistência resolutiva para que a ferida não se torne crônica, afetando o dia a dia do indivíduo gerando impactos negativos sobre a sua qualidade de vida (MACHADO *et al.*, 2017).

O processo de reparação tecidual das feridas é de extrema complexidade, envolve uma série de mecanismos que requer compreensão dos processos que podem interferir nessa cicatrização. Logo, a avaliação da ferida é a base do plano de cuidados para determinar o progresso de reparação tecidual, sendo o enfermeiro o profissional que tem um papel vital no cuidado de um paciente com ferida (POTTER; PERRY; ELKIN, 2013).

Segundo a Resolução COFEN nº 567/2018, o enfermeiro tem a habilidade técnica de avaliar, prescrever e executar curativos em todos os tipos de feridas, independente do grau de complexidade, cabendo também a prescrição de medicamentos e coberturas que vão ser utilizadas na pessoa com ferida, podendo realizar o desbridamento autolítico, instrumental, mecânico e enzimático (COFEN, 2018).

Quando falamos de tratamentos de feridas, no mercado atualmente existem disponíveis inúmeros produtos e tecnologias. Para o enfermeiro realizar a melhor escolha para o tratamento, devem ser levados em consideração os fatores intrínsecos do paciente, assim como as características das lesões e as condições sociodemográficas do cliente (SQUIZATTO *et al.*, 2017).

A utilização desses produtos e tecnologias nas lesões, tem como possibilidade acelerar o processo de cicatrização, e muitos desses são usados há alguns anos e são comumente conhecidos e encontrados nos hospitais, tais como sulfadiazina de prata, colagenase, ácido graxos essenciais, hidrocolóides, hidrogel, alginato de cálcio, carvão ativado, papaína entre outros (SILVA *et al.*, 2017).

Esses produtos habitualmente utilizados, possuem algumas vantagens e desvantagens. Muitos necessitam de troca a cada 12 ou 24 horas ou quando a cobertura estiver saturada, causando dor e desconfortos ao paciente, alguns apresentam pouca efetividade quando há grandes áreas de tecidos desvitalizados, ou após um tempo de contato podem sofrer oxidação perdendo seu efeito e apresentando aspecto semelhantes a secreções purulentas, mesmo sem infecção, causando uma avaliação errônea, e retardo no processo de cicatrização (SILVA *et al.*, 2017).

Com a evolução tecnológica dos últimos anos, tem-se falado muito sobre tecnologia no tratamento de feridas, por meio de novos produtos e tecnologias, exigindo uma atualização constante do profissional que trabalha com essa população de pessoas com feridas. Esses produtos agem no sentido de promover a higienização, desbridamentos, diminuição de infecções, controle de exsudação, estimular granulação e proteção da revitalização. Esse crescimento de produtos e tecnologias no mercado, acaba sendo um desafio vivenciado pelo enfermeiro no processo de atualização em feridas (FIGUEIRA *et al.*, 2021).

Tendo em vista esse crescimento de tecnologia no tratamento de feridas e o desafio de conhecimento de tais produtos, partimos da seguinte pergunta de pesquisa: *o que tem sido publicado sobre novas tecnologias/produtos para o tratamento de feridas com eficácia baseada em evidências científicas?*

A justificativa deste trabalho está ligada ao reconhecimento que o tratamento de feridas é um processo complexo que envolve múltiplos fatores extrínsecos e intrínsecos do paciente, e cabe ao enfermeiro avaliar e prescrever o melhor tratamento disponível. Entretanto, no mercado existem inúmeras tecnologias e produtos que muitos enfermeiros não conhecem, não sabendo suas indicações e benefícios, muito menos seu embasamento científico. Nesse sentido, a proposta é fazer um levantamento de novas tecnologias e produtos disponíveis para o tratamento de feridas e quais seus benefícios e indicações, colaborando para facilitar a atualização desses profissionais que trabalham com pacientes com feridas, baseado em evidências científicas comprovadas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Analisar as evidências disponíveis na literatura sobre novas tecnologias para o tratamento de feridas, disponíveis no Brasil.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever os mecanismos de ação das novas tecnologias para o tratamento de feridas, disponíveis no Brasil;
- Apresentar as indicações e contraindicações de cada nova tecnologia para o tratamento de feridas, disponível no Brasil.

3 MÉTODO

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo de Revisão Integrativa (RI), que permite a compilação e análise sistemática, ordenada e ampla de diversos estudos acerca de uma temática, para assim auxiliar na tomada de decisão na prática clínica (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

Esse método tem sido muito utilizado na enfermagem, pois além de ser um instrumento para a prática baseada em evidência, ele permite a inclusão de diversos estudos, com distintos métodos, não objetivando o esgotamento do assunto, mas contemplando importantes questões da enfermagem relacionadas ao cuidado do paciente (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

O método do estudo foi à luz do referencial de Mendes *et al.* (2008), sendo organizado em seis fases subsequentes. Na **primeira fase** da revisão integrativa, determina-se os objetivos e elabora-se os questionamentos que se espera responder, em que neste estudo tem como pergunta norteadora: *o que tem sido publicado sobre novas tecnologias/produtos para o tratamento de feridas com eficácia baseada em evidências científicas?*

Na **segunda fase** é realizada as buscas de estudos primários em bases de dados. Para a seleção desses estudos, utiliza-se os critérios de inclusão e exclusão (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

Na **terceira fase** se realiza a classificação dos estudos, analisando criteriosamente cada um, para essa fase será utilizado um instrumento padronizado de seleção e categorização de dados. Na **quarta fase**, realiza-se as extrações das informações nos estudos selecionados, através do instrumento padronizado pelos autores, após é feita a análise crítica. Na **quinta fase**, que corresponde a realização da discussão dos resultados encontrados. Na **sexta** e última fase, é realizada a síntese dos conhecimentos ou apresentação da revisão (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

3.2 Local de estudo

Para a construção desse estudo foram utilizadas as seguintes bases de dados: LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), *MEDLINE* (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*) e BDEF (Bases de Dados da enfermagem), acesso via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram utilizados como critérios de inclusão estudos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, no período compreendido entre 2017 a 2022. Foram excluídos estudos relacionados a procedimentos médicos exclusivos, produtos ou tratamento com objetivos estéticos, bem como tratamentos orais.

3.4 Coleta de dados

Para a busca dos estudos científicos foram utilizados os descritores identificados no DECS (Descritores em Ciências da Saúde), combinados entre si pelo operador booleano AND, sendo: feridas AND cicatrização AND tratamento.

3.5 Análise de dados

A análise dos dados foi realizada por meio da categorização dos resultados, por similaridade de conteúdo (BARDIN, 2016).

5 RESULTADOS

Após busca na BVS, foram identificados 48.099 artigos, quando selecionadas as bases de dados LILACS, MEDLINE e BDNF, bem como os idiomas inglês, português e espanhol, nos últimos cinco anos, foram selecionadas 10.309 publicações. Após exclusão das revisões, guias de práticas clínicas, foram selecionados 3.199 estudos. Após exclusão dos estudos que não faziam jus à temática, foram selecionadas 2.201 publicações para avaliação de título e resumo, e 209 estudos para leitura na íntegra. Após essa leitura na íntegra, 26 publicações foram incluídas no estudo.

Após a leitura dos títulos e resumos dos estudos primários realizou-se a seleção destes, assim, na base de dados MEDLINE foram encontrados 20 estudos; cinco (05) publicações na LILACS e uma (01) na BDNF. A análise e síntese dos estudos primários foram realizadas na forma descritiva, em tabela (apêndice), facilitando aos leitores a síntese dos resultados obtidos, permitindo comparações e enfatizando as diferenças entre eles.

Após sucessivas leituras dos artigos, foram encontrados no presente estudo as principais novas tecnologias/produtos para o tratamento de feridas. Os estudos foram agrupados por instrumento utilizado, assim foi possível analisar as semelhanças no contexto de seus conteúdos.

Diante dos 26 estudos, vieram a ser utilizadas para análise as variáveis título, base de dados, ano, revista, idioma, mecanismo de ação e indicações / contra-indicações. A Tabela 1, em apêndice, evidencia a síntese dos estudos analisados.

Dessa maneira observa-se que a maioria dos artigos foram publicados nos anos de 2021 (12) e 2022 (06), havendo também quatro publicações em 2020; três em 2019; e uma (01) em 2017. Já em relação ao idioma, a maioria dos estudos selecionados foram publicados na língua inglesa, com sete estudos publicados em português.

Em relação às revistas científicas observa-se que os estudos foram publicados pela *International Journal of Molecular Sciences, Joint Diseases and Related Surgery,*

Journal of Ethnopharmacology 290, Oxidative Medicine and Cellular Longevity, ESTIMA Brazilian Journal of Enterostomal Therapy, Brazilian Journal of Biology, Scientific Reports, Internacional Journal of Molecular Sciences, Journal Pre-proofs, CLINICS, Molecules, Literature Review, Original Article, Diabetes Research and Clinical Practice, Annals of Palliative Medicine, journals elsevier, International Wound Journal, Journal Of Wound Care, Open Access Wound Care Journal, Photochemistry and Photobiology, Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, Revista Brasileira de Enfermagem, Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental (Online), Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, Fisioterapia Brasil, Revista Brasileira de Queimaduras, conforme Tabela 1 (Apêndice).

5.1. Mecanismo de ação de cada nova tecnologia para o tratamento de feridas e suas indicações

5.1.1 Tratamento de úlceras de perna

De acordo com Sales *et al.* (2022) para o tratamento de feridas do tipo úlceras venosas foi utilizado o **fotobiomodulação à laser**, no qual o mecanismo de ação corresponde à absorção de luz por fotorreceptores ou cromóforos nos níveis moleculares, celulares e teciduais, que resulta em alterações celulares, incluindo síntese de colágeno e matriz extracelular, recrutamento de citocinas e fatores de crescimento, além da migração, proliferação e diferenciação de células.

Bavaresco & Lucena (2022) em seu estudo, também com pacientes portadores de úlceras venosas, utilizou a **aplicação de laser de baixa potência** para potencializar o processo de cicatrização, uma vez que a fotorrecepção (ou seja, o momento da irradiação) permite uma fotorresposta (efeitos clínicos), através da transformação da energia da luz em energia química, estimulando as células irradiadas, que podem se multiplicar, regenerar ou secretar quaisquer mediadores necessários para atingir a homeostase, contribuindo no processo cicatrizacional.

Baltazar *et al.* (2021) utiliza em seu estudo o **gel de maleato de timolol** o qual promove a angiogênese, aumentando a secreção do fator de crescimento endotelial vascular, via células endoteliais, e migração de fibroblastos para áreas de perda de substância, e assim contribui para a regeneração celular de feridas de pacientes portadores de úlceras venosas.

Também foi encontrado um (01) estudo abordando sobre o uso de **irradiação ultrassônica de baixa frequência** no tratamento de úlceras venosas, uma vez que ultrassom, por meio de suas ondas, provoca o micro fluxo em decorrência dos movimentos unidirecionais do campo ultrassônico e que originam forças de tensão benéficas ao tratamento da ferida. Entre os efeitos fisiológicos do ultrassom, destaca-se a degranulação de células de sustentação, alterações na função da membrana celular, aumento dos níveis intracelulares de cálcio, aumento da angiogênese e da permeabilidade vascular, estimulação da atividade fibroblástica e, conseqüentemente, aumento da síntese protéica e da tensão elástica do colágeno (PONT *et al.*, 2019).

Ainda como tratamento para pacientes com úlceras de perna, foi encontrado no estudo de Maida *et al.* (2020) o uso de **medicamentos tópicos à base de Cannabis** para tratamento de úlceras de perna de calcifilaxia não uremica. As propriedades anti-inflamatórias intrínsecas canabinóides podem ser capazes de reduzir a inflamação, permitindo assim que as feridas progridem para os estágios subsequentes da cicatrização, incluem formação de tecidos de granulação, angiogênese, re-epitelização e remodelação tecidual. As propriedades anti-inflamatórias dos canabinóides podem operar através de sua capacidade de reduzir níveis de TNF α , espécies reativas de oxigênio, e lipoxigenases. Além disso, os canabinóides também têm capacidade demonstrada de melhorar a perfusão tecidual e a oxigenação, via vasodilatação direta.

Smith (2019) em seu estudo fez uso de um "**pó transformador**" para curativos em úlceras de perna, composto por **84,8% poli-2-hidroxietilmetacrilato (pHEMA), 14,9% poli-2-hidroxiopropilmetacrilato (pHPMA) e 0,3% de desoxicolato de sódio**. Ao entrar em contato com o exsudato da ferida, as partículas de polímero se agregam irreversivelmente em um filme que contorna o leito da ferida. Em alguns casos, a aplicação de solução salina estéril via névoa ou gotículas é aconselhável para acelerar a transformação do pó em um filme. A agregação das partículas de polímero cria um curativo de alta porosidade que permite a passagem de oxigênio para a ferida. Como os poros são muito pequenos para bactérias exógenas penetrar, o risco de infecção é minimizado.

5.1.2 Tratamento de lesão por pressão (LPP)

No estudo de Liu *et al.* (2021), foi utilizado o **gel de plasma rico em plaquetas autólogo** para tratamento de lesões por pressão, e foi identificado: promoção da

regeneração vascular, proliferação de fibroblastos e reconstrução do fluxo sanguíneo local, fornecimento de fatores de crescimento suplementares para feridas e efeitos antimicrobianos, e dessa forma acelerando a formação de tecido de granulação.

Em outro estudo, para a cicatrização de LPP foi utilizado o **fotobiomodulação**, o qual o principal mecanismo de ação sugerido está relacionado com a redução de citocinas pró-inflamatórias, tendo como outra ação do laser de baixa intensidade, a redução de metaloproteinases, uma enzima que degrada algumas proteínas em principal o colágeno, além de estimular inibidores teciduais de metaloproteinases, que ajudariam na formação de um tecido mais organizado. Quando consideramos LPP, onde teríamos um tecido com caráter isquêmico, o laser poderia promover a neovascularização apresentando um importante efeito angiogênico (PETZ *et al.*, 2019).

5.1.3 Tratamento de úlceras diabéticas

No estudo de Xu *et al.* (2022), é relatado a descoberta de **ativadores de pequenas moléculas do receptor de quimiocinas (CXCR4)** que melhoram a cicatrização de feridas diabéticas. O fator-1 α (SDF-1 α) é uma quimiocina CXC, que mobiliza e realiza recrutamento de células progenitoras hematopoiéticas e outras células CXCR4+ para a medula óssea e outros tecidos. O SDF-1 α também demonstrou ser regulado positivamente pelo fator induzível de hipóxia (HIF-1 α) e sua expressão é aumentada em áreas de lesão tecidual. Essas observações levaram a sugestões de que SDF-1 α também pode ter um papel central no direcionamento de células para tecidos lesados para facilitar o reparo tecidual.

Outro produto utilizado para úlceras diabéticas é a **biomembrana de hidrocolóide em pó (BioMem CpLP)**, que participa ativamente da fase inflamatória da cicatrização, promovendo ativação de macrófagos, realizando recrutamento de neutrófilos e liberação de mediadores inflamatórios. Esse potencial pró-inflamatório da BioMem CpLP, parece influenciar diretamente as fases subsequentes do processo cicatrizacional (COELHO *et al.*, 2021).

Ainda para tratamento de úlceras diabéticas, Sharma *et al.* (2021) estudou a eficácia da **terapia hiperbárica**, o qual o mecanismo de ação é aumentar o nível de oxigênio nos tecidos para acelerar o processo de cicatrização promovendo angiogênese, melhorando a deposição de colágeno, ativação leucocitária e diminuição do edema.

Segundo Shao *et al.* (2021), outro produto que pode ser utilizado para úlceras diabéticas é o **microplasma** que aumenta a proliferação e migração de fibroblastos, e esse efeito é alcançado através da liberação estimulada do fator de crescimento de fibroblastos 7 (FGF7) em fibroblastos, aumentando a cicatrização e aprimorando a angiogênese e epitelização.

No estudo de He *et al.* (2021a) foi identificado as principais indicações da **oxigenoterapia tópica**: redução de infecção; aumento do tecido de granulação; aumento da epitelização; cicatrização precoce em feridas crônicas e úlceras diabéticas refratárias.

Outra tecnologia empregada para o tratamento de úlceras diabéticas é a **terapia por pressão negativa**, que pode melhorar o microambiente da ferida, promover alteração microvascular hemodinâmica, controlar a infecção da ferida e proporcionar regeneração de células endoteliais, através da remoção completa do tecido necrótico e das secreções presentes nas feridas, estimulando a produção do tecido de granulação, reduzindo quadro de infecção bacteriana e promovendo o fechamento da ferida (CHEN *et al.*, 2021).

Qui *et al.* (2021) em seu estudo utilizou **exossomos** derivados de células-tronco do tecido adiposo (ADSCs) o qual demonstrou promover a cicatrização de feridas cutâneas, ativando a proliferação e migração de fibroblastos e estimulando a síntese e deposição de colágeno feridas de úlceras diabéticas.

5.1.4 Tratamento de feridas após queimaduras

Para o tratamento de queimaduras, um estudo abordou sobre as soluções de **Aloe Vera** que demonstraram que, após o uso da substância houve proliferação e migração celular de fibroblastos e queratinócitos que são células diferenciadas que compõem o tecido epitelial e invaginações da epiderme para a derme da pele humana, além de ser responsável pela produção de colágeno, além de serem protetores na morte de queratinócitos ou seja, acelera a cicatrização de feridas (ZANGO *et al.*, 2021).

De acordo com He *et al.* (2021b) para o tratamento de feridas oriundas de queimaduras pode ser utilizado um **extrato de minhoca** que contém enzimas proteolíticas, estes componentes ativos foram denominados em *conjunto lumbroquinase*, ou seja, enzima fibrinolítica de minhoca. A *lumbroquinase* possui propriedades anticoagulantes e fibrinolíticas, mas também possui propriedades anti-

inflamatórias, antioxidantes, anti apoptose, antimicrobianas, anticancerígenas e outras propriedades biológicas, contribuindo assim para a cicatrização de queimaduras.

Segundo Miranda *et al.* (2019) a **pele de tilápia** é outra opção para o tratamento de queimaduras, pois ela adere-se à ferida, criando uma espécie de proteção evitando assim a contaminação da lesão a perdas de líquidos e calor. Para Junior *et al.* (2017), além dessa proteção, seus estudos demonstraram que o colágeno do tipo I presente na pele de tilápia estimula fatores de crescimento de fibroblastos os quais expressam e liberam fator de crescimento de queratinócitos. Sendo essas duas citocinas importantes e essenciais para o fechamento das feridas por queimaduras.

Quando aderida ao leito da ferida, a pele da tilápia do Nilo pode agir como um xenoinxerto flexível e conformável, sem antigenicidade e toxicidade, promovendo a permeabilidade à água e retenção de calor, além de funcionar como uma barreira a microorganismos (JUNIOR *et al.*, 2020).

5.1.5 Tratamento de feridas diversas

O estudo de Révész *et al.* (2022) acompanhou a eficácia da **terapia por pressão negativas** em feridas diversas, essa tecnologia promove aumento do fluxo sanguíneo local, reduz o edema, promove a formação de tecido de granulação, facilita a proliferação celular, remove inibidores solúveis da cicatrização da ferida, reduz a carga bacteriana e aproxima as bordas da ferida.

Alguns estudos relatam também eficácia de Aloe Vera para o tratamento de feridas, entretanto Razia *et al.* (2022) estudou o uso e efeito sinérgico da **flor de Aloe vera e gel de Aloe** na ferida cutânea. Segundo o estudo essa combinação aumenta a taxa de migração, proliferação e angiogênese na cicatrização de feridas cutâneas, regulando positivamente a expressão de MFAP 4 e outros componentes da matriz extracelular como colágeno, fibrina, elastina, entre outros. Além disso, a expressão de TGF- β , VEGF, α -SMA, MMP 9.

O autor Li *et al.* (2022) estudou o uso de solução **salina rica em hidrogênio** para promover a cicatrização de feridas e concluiu que a solução promove o fechamento de feridas diminuindo o estresse oxidativo, aliviar a apoptose e suprimindo a inflamação.

Segundo Kim *et al.* (2021) o **óleo de Mealworm (MWO)** no tratamento de feridas cutâneas induz a diferenciação de miofibroblastos em células de fibroblastos

e produção de colágeno. A expressão aumentada de fator de crescimento endotelial em fibroblastos por MWO afeta os incrementos de migração e formação de tubo de células endoteliais. Esses efeitos podem então promover a deposição de colágeno, angiogênese e reepitelização nos locais da pele ferimentos. Assim, acreditamos que o MWO pode ter potencial como agente terapêutico para o tratamento de feridas na pele.

Estudos também demonstraram os benefícios do uso de **luz ultravioleta (UV)** como tratamento adjuvante em feridas crônicas. O qual melhora a cicatrização de feridas por meio de uma ampla variedade de mecanismos, incluindo modificação de receptores de crescimento, aceleração da síntese de ácido desoxirribonucleico (DNA), aumento da proliferação epidérmica e indução da liberação do fator pró-cicatrizante. Além disso, a luz UV é bactericida, o que pode reduzir ainda mais a carga infecciosa em uma ferida crônica que pode impedir a cicatrização adequada da ferida. Sendo comprovado também ação vasodilatadora (INKARAN *et al.*, 2021).

Marchesini; Ribeiro (2020) em seu estudo abordou o uso de **ozonoterapia** na cicatrização de feridas, o qual é um potente oxidante, melhora a concentração de oxigênio no sangue, promove aumento dos eritrócitos. Garante um melhor suprimento de oxigênio tecidual, reduzindo a adesão plaquetária, atuando como analgésico e anti-inflamatório estimulando o crescimento do tecido de granulação e, em contato com fluídos orgânicos, promovendo a formação de moléculas reativas de oxigênio, as quais influenciam eventos bioquímicos do metabolismo celular, que proporcionam benefícios à reparação tecidual, facilitando o crescimento do tecido epitelial, inibindo crescimento bacteriano, além de promover o efeito antimicrobiano e fungicida.

5.2. Contraindicações das novas tecnologias para o tratamento de feridas

Não foram encontradas contraindicações nos estudos selecionados, de acordo com cada nova tecnologia e a sua finalidade.

6 DISCUSSÃO

Segundo Siqueira *et al.* (2009), após 18 aplicações de fotobiomodulação nas úlceras de perna foi observado evolução na ferida, apresentando diminuição da profundidade, redução da área de necrose, aparecimento de áreas de cicatrização no leito e bordas da ferida, porém houve uma diminuição da evolução da cicatrização da ferida posteriormente. Um ponto negativo, entretanto, foi o surgimento de uma nova lesão na parte superior da ferida.

Em outro estudo com o tratamento por fotobiomodulação nas lesões venosas os pacientes em questão, apresentaram sinais de melhoria da irrigação local, além de formação de tecido de granulação e cicatricial. Estes benefícios se mantiveram até a décima sessão do tratamento, quando as aplicações tiveram de ser interrompidas devido a um quadro infeccioso apresentado pela paciente (SILVA *et al.*, 2009).

Os resultados obtidos no tratamento com laser de baixa potência em úlceras de pernas foram fundamentados na qualidade do processo de reparação e na avaliação do tamanho da úlcera venosa. Sendo que as lesões apresentaram diminuição da área ulcerada, evidenciando respostas significativas no processo de reparação tecidual na utilização do laser de baixa potência, demonstrando em uma das lesões, evolução no processo de cicatrização que se apresentou completa (NETO *et al.*, 2003).

No estudo de Ponte; Araújo (2016) foi utilizado a irradiação ultra sônica de baixa frequência para o tratamento de úlceras de pernas, sendo observado uma redução superior a 15% nos tamanhos das lesões, evidenciando também que, quando a ferida tem áreas maiores de tecidos viáveis a redução foi superior a 20%, comprovando que a irradiação ultrassônica de baixa frequência traz aspectos positivos ao processo de cicatrização tecidual, acelerando a cicatrização até o aumento do tecido viável, estimulando uma cicatrização mais rápida com um tecido cicatricial mais resistente.

Segundo Oliveira *et al.* (2021), o uso do gel plasma rico em plaquetas foi utilizado até a completa cicatrização das lesões. O curativo foi trocado a cada três e cinco dias e após quatro semanas de uso, a área da lesão teve regressão de aproximadamente 56%, e após oito semanas aproximadamente 93%. Sendo que 80%

dos pacientes obtiveram recuperação total do tecido e todos os pacientes marcaram regressão significativa das lesões.

No estudo de Macedo *et al.* (2021) foi observado que em todos os grupos em uso da fotobiomodulação nas LPP foi obtido melhora na cicatrização com diminuição do comprimento da ferida. Entretanto, ele relata a necessidade de mais estudos para definir melhor e conseguir uma padronização quanto à indicação, tempo e potência dos lasers, para assim ser alcançado uma melhora na qualidade de vidas desses pacientes, conseguindo prevenir complicações e consequentemente tendo redução de gastos devido a necessidade de internações hospitalares.

A BioMem CpLP utilizada em feridas não apresentou citotoxicidade quando utilizado em baixas concentrações e promoveu na ferida a proliferação e migração de fibroblastos, sendo assim o uso foi benéfico, reduzindo o tempo de cicatrização além de promover o desbridamento e aumento do tecido de reepitelização. Nenhum paciente submetido ao uso do produto apresentou reação alérgica (NUNES, 2017).

Segundo Andrade; Santos (2016), a terapia hiperbárica pode ser indicada para vários tipos de lesões, entre elas: feridas crônicas, úlceras venosas e diabéticas seguidas por feridas agudas e traumáticas. Dentre as comorbidades associadas as feridas crônicas, também estão patologias de caráter crônico como Diabetes mellitus, doenças cardiovasculares e neoplasias.

O estudo demonstrou também que após 30 sessões de tratamento com terapia hiperbárica, foi obtida a cicatrização total ou redução da extensão e profundidade da ferida. Foi observado também a necessidade de novas pesquisas sobre a temática, principalmente voltadas para o ensino em saúde (ANDRADE; SANTOS, 2016).

Segundo Neves; Carvalho (2020), os resultados com a terapia hiperbárica foram satisfatórios em seu estudo, apresentando uma melhora significativa e até completa cicatrização com 10 a 30 sessões para as feridas crônicas, isso, associado a uma alimentação balanceada. Com relação a eventos adversos, foram mínimos, sendo o principal a otalgia devido a pressão que o paciente é submetido.

Em um estudo clínico realizado com 162 pacientes com úlceras diabéticas, foi realizada a comparação do uso da terapia por pressão negativa ao tratamento convencional. Foi verificado que os grupos tratados com a terapia por pressão negativa obtiveram a maior taxa de cicatrização total da ferida, em menor tempo, e a

maior taxa de formação de tecido de granulação, apresentando também um menor índice de amputação (LIMA; COLTRO; JUNIOR, 2017).

Segundo Hai *et al.* (2019), a Aloe Vera apresentou efeito antioxidante e antibacterianos, acelerando significativamente a cicatrização das queimaduras através da diminuição do processo inflamatório e dos distúrbios microbianos que acontecem em queimaduras. Sendo esse agente talvez um medicamento com capacidade de acelerar o processo de cicatrização e proteger a saúde humana, entretanto ainda são necessários estudos mais aprofundados sobre os seres humanos.

De acordo com Dias *et al.* (2018), além da Aloe Vera apresenta efeito bacteriostático na forma in natura e liofilizada, principalmente para *S. aureus*, *E. cloacae*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *E. coli* e *C. albicans*. Não teve efeito citotóxico e não evidenciou hemólise. Logo, segundo o autor, a Aloe Vera pode ser utilizada tópica em queimaduras de forma segura.

No estudo de Gimenez *et al.* (2019), desenvolvido com pacientes vítimas de queimaduras, foi identificado que o uso da pele de tilápia, por possuir uma boa adaptação a pele humana, reduzia a necessidade de troca de curativo, e assim contribui no alívio das dores.

Ainda sobre o uso da pele de tilápia, Torrisi *et al.* (2018), relata em seu estudo que ela promove alívio da dor pois promove oclusão das terminações nervosas promovendo alívio instantâneo da dor. Relatos dos pacientes em que no momento da primeira troca de curativo os pacientes relatavam dor na escala analógica de 0 a dez, como nove pontos e após sessenta segundos a dor chegava a ser nula.

O uso da Aloe Vera em feridas foi estudado por Lira *et al.* (2020), em concentração de 20, 50 e 100%. A utilização nas concentrações de 50 e 100% apresentaram benefícios satisfatórios, tanto no que diz respeito ao tempo de cicatrização, como à evolução das lesões. Entretanto o estudo possui uma limitação pois não permite a comparação de qual concentração possui melhor resultado, sendo necessário estudos mais específicos.

Segundo Mota *et al.* (2020), a ozonioterapia tem a capacidade de oxigenar as lesões sem causar irritação na lesão, porém deve estar na concentração adequada para que os benefícios sejam alcançados, devendo a dosagem ser avaliada de acordo com a indicação médica. Foi observado que tanto altas como baixas concentrações de ozônio nas soluções utilizadas para tratamento tópico de feridas são prejudiciais,

enquanto concentrações medianas são apropriadas e benéficas para o fechamento da lesão.

A ozonioterapia possui ação dupla, pois atua como analgésico e como anti-inflamatório, reduzindo os mediadores inflamatórios que prejudicam o processo de cicatrização. Esse processo acelera a formação do tecido de granulação e assim diminui o tempo de cicatrização (MOTA *et al.*, 2020).

7 CONCLUSAO

Realizando a análise das últimas evidências disponíveis na literatura acerca das novas tecnologias para o tratamento de feridas e suas respectivas indicações, foram encontradas 22 novas formas de tratamento de feridas.

Sendo que, para o tratamento de úlceras de pernas, foram encontradas: fotobiomodulação, laser de baixa potência, gel de maleato de timolol, irradiação ultrassônica de baixa frequência, medicamento tópico a base de cannabis, “pó transformador”. Para tratamento de LPP: gel de plasma rico em plaquetas e fotobiomodulação. Para tratamento das úlceras diabéticas: ativadores de pequenas moléculas do receptor de quimiocinas (CXCR4); biomembrana de hidrocolóide em pó (BioMem CpLP); terapia hiperbárica; microplasma; oxigenoterapia tópica; terapia por pressão negativa; exossomos. Indicação para tratamento de queimaduras: Aloe Vera, extrato de minhoca e pele de tilápia. E para o tratamento de feridas diversas: terapia por pressão negativa, flor de aloe vera e gel da aloe vera, solução salina rica em hidrogênio, óleo de mealworm, luz ultravioleta e ozonioterapia.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos estudos encontrados estavam descritos os mecanismos de ação de cada tecnologia, entretanto em nenhum estudo constava as contraindicações, evidenciando assim, a necessidade de mais estudos para a comprovação da eficácia de cada nova tecnologia e possíveis efeitos adversos, o que ressalta a importância em se realizar mais estudos clínicos acerca de novas coberturas para elucidar situações que possam inviabilizar o uso, indicação ou prescrição destes produtos.

A Enfermagem é a categoria da saúde que tem por responsabilidade e incumbência ética a realização de curativos, sendo necessário neste sentido fortalecer seu poder científico, buscando desenvolver pesquisas que busquem respostas adequadas para problemas como o manuseio e tratamento de feridas. O estímulo a pesquisas sobre o assunto deve ser iniciado desde a graduação, para que tenhamos profissionais capacitados, habilitados e dispostos a lidar com as peculiaridades desse cuidado.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S.M.; SANTOS, I.C.R.V. Oxigenoterapia hiperbárica para tratamento de feridas. **Revista Gaúcha de Enfermagem**. v.37, n.2, e59257. 2016. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/rgenf/a/yv9BDkBw9h84m4dZYGHZ4Hb/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 28 de maio de 2022.
- BALTAZARD, T.; SENET, P.; MOMAR, D.; PICARD, C.; JOACHIM, C.; ADAS, A.; LOK, C.; CHABY. Evaluation of timolol maleate gel for management of hard-to-heal chronic venous leg ulcers. Phase II randomised-controlled study. **Elsevier**, 0151-9638. 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 70 ed. São Paulo, Edição revista e ampliada, 2016.
- BAVARESCO, T.; LUCENA, A.F. Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de úlcera venosa.ensaio clínico randomizado. **Revista Brasileira de Enfermagem**. v.75, n.3, p.1-7. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de atenção à saúde. **Cartilha para tratamento de emergência das queimaduras**. Brasília-DF. 2012.
- CHEN, L.; SHANG, S.Z.; WU, W.; MA, F.; TANG, C.; LI, G.; ZHONG, D.; LIAO, B. A systematic review and meta-analysis of efficacy and safety of negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcer. **Annals of Palliative Medicine**, v. 10, n.10, p.10830-10839, 2021.
- COELHO, M.M.F.; MENEZES, L.C.G.; OLIVEIRA, S.K.P.; BOFIM, A.D.A.C.; CAVALCATE, V.M.V.; MORAES, J.T.; CABRAL, R.L. Taxa de cicatrização em úlceras do pé diabético tratadas com biomembrana de hidrocolóide em pó. ensaio clínico randomizado. **Brazilian Journal of Enterostomal Therapy**. v.19, e0621. 2021.
- COFEN. **Resolução Cofen nº 567/2018. Regulamento da atuação da equipe de enfermagem no cuidado aos pacientes com feridas**. Brasília. 2018. Disponível em <<http://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/ANEXO-RESOLUÇÃO-567-2018.pdf>> Acesso em 30 de agosto de 2021.
- DAUNTON, C.; KOTHARI, S.; SMITH, L.; STEELE, D. A history of materials and practices for wound management. **Wound Practice and Research**, Adelaide, v.20, n.4, p.174-186. 2012.
- DIAS, J.L.; LACERDA, G.R.; CABRAL, J.B.; MOREIRA, J.F.; DIAS, T.; NASCIMENTO, G.N.L. Propriedade antimicrobiana e potencial citotóxico in vitro do gel de Aloe vera. uma discussão sobre o uso em queimaduras. **Scientia Plena** 14 v.14, n.4, p.1-12, 044601. 2018. Disponível em <<https://www.scienciaplenu.org.br/sp/article/view/3896/1955>> Acessado em 27 de maio de 2022.
- FIGUEIRA, T.N.; BACKES, M.T.S.; KNIHS, N.S.; MALISKA, I.C.A.; AMANTE, L.N.; BELLAGUARDA, M.L.R. Produtos e tecnologias para o tratamento de pacientes com

lesões por pressão baseadas em evidências. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Florianópolis, v.74, n.5, p.1-12, 2021.

GIMENEZ, C.E.A.; BIANCO, A.G.C.; MONTEIRO, E.S.; RIBAS, A.M.; BWUTLER, E.C.; MAZZO, M.B.; SANTOS, F.D.O.; XIMENES, F.S.; SILVA, F.W.O.; COSTA, E.N.; GERONIMO, M.Z.; SILVA, E.P.; ARANTES, C.G.B.; BEZERRA, L.A. A pele da tilápia no tratamento de queimaduras de segundo e terceiro grau, além de mais eficiente, é de baixíssimo custo. **Revista Enfermagem Atual in Derme**. 2019.

Disponível em

<<https://revistaenfermagematual.com/index.php/revista/article/view/148/54>> Acesso em 26 de maio de 2022.

GOMES, F.S.L.; CARVALHO, D.V. Tratamento de feridas. revisão da literatura.

Revista Mineira de Enfermagem, Belo Horizonte, v.6, n.1/2, p.67-72. 2002.

Disponível em <<https://cdn.publisher.qn1.link/remme.org.br/pdf/v6n1a12.pdf>> Acesso em 02 de novembro de 2021.

HAI, Z.; REN, Y.; HU, J.; WANG, H.; QIN, Q.; CHEN, T. Evaluation of the Treatment Effect of Aloe vera Fermentation in Burn Injury Healing Using a Rat Model.

Hindawin. 2020858. 2019. Disponível em <

<https://downloads.hindawi.com/journals/mi/2019/2020858.pdf>> Acesso em 27 de maio de 2022.

HE, M.; XIE, W.Q.; CHENG, G.; LI, W.P.; YU, D.J.; JIN, H.F.; DENG, Z.H.; LI, Y.S. The therapeutic effects of earthworm extract on deep second-degree burn wound healing. **Annals of Palliative Medicine**, v.10, n.3, p.2869-2879, 2021b.

HE, S.; LIANG, C.; YI, C.; *et al.* Therapeutic effect of continuous diffusion of oxygen therapy combined with traditional moist wound dressing therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 174, 108743, 2021a.

INKARAN, J.; TENN, A.; MARTYNIUK, A.; FARROKHYAR, F.; CENIC, A. Does UV Light as an Adjunct to Conventional Treatment Improve Healing and Reduce Infection in Wounds? A Systematic Review. Literature Review. v.34, p.1-6, 2021.

ISAAC, C.; LADEIRA, P.R.S.; RÊGO, F.M.P.; ALDUNATE, J.C.B.; FERREIRA, M.C. Processo de cura das feridas. cicatrização fisiológica. **Revista de Medicina**, São Paulo, v.89, n.3/4, p.125-131, 2010. Disponível em <

<https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/46294/49950> > Acesso em 30 de agosto 2021.

JUNIOR, E.M.L.; FILHO, M.O.M.; COSTA, B.A.; ALVES, A.P.N.N.; MORAES, M.E.A.; UCHOA, A.M.N.; MARTINS, C.B.; BANDEIRA, T.J.P.G.; RODRIGUES, F.A.R.; PAIER, C.R.K.; LIMA, F.C.; JUNIOR, F.R.S. Lyophilised tilapia skin as a xenograft for superficial partial thickness burns: a novel preparation and storage technique. **Journal of Wound Care**. v.29, n.10, p. 598-602, 2020.

JUNIOR, E.M.L.; PICOLLO, N.S.; MIRANDA, M.J.B.; RIBEIRO, W.L.C.; ALVES, A.P.N.N.A.; FERREIRA, G.E.; PARENTE, E.A.; FILHO, M.O.M. Uso da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*), como curativo biológico oclusivo, no tratamento de queimaduras. **Revista Brasileira de Queimaduras**. v.16, n.1, p.10-7, 2017.

KIM, J.H.; KIM, E.Y.; CHUNG, K.J.; LEE, J.H.; CHOI, H.J.; CHUNG, T.W.; KIM, K.J. Mealworm Oil (MWO) Enhances Wound Healing Potential through the Activation of Fibroblast and Endothelial Cells. **Molecules**. v.26, 779, 2021.

LI, Y.; SHEN, C.; ZHOU, X.; ZHANG, J.; LAI, X.; ZHANG, Y. Local Treatment of Hydrogen-Rich Saline Promotes Wound Healing In Vivo by Inhibiting Oxidative Stress via Nrf-2/HO-1 Pathway. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**. 2949824, 2022.

LIMA, R.V.K.S.; COLTRO, P.S.; JUNIOR, J.A.F. Terapia por pressão negativa no tratamento de feridas complexas. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**. v.44, n.1, p.81-93. 2017. Disponível < <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/W6qy4BFN9DkdTRsGy6jrfkk/?lang=pt> > Acesso em 28 de maio de 2022.

LIRA, H.S.L.; NETO, H.F.N.R.; NETO, L.F.F.M.; ARAUJO, M.A.M.; MOTA, R.A.R.; MONTE, M.M.; NETO, A.F.G.; FILHO, C.A.M.C.; VIANA, D.S.F.; ARAUJO, K.S. Efeitos do uso de aloe vera na cicatrização de feridas. *Revista Eletrônica Acervo Saúde /Electronic Journal Collection Health*. v.sup, n.53, e3571. 2020. Disponível em <<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/3571/2313>> Acesso em 28 de maio de 2022.

LIU, Q.; ZHANG, M.; LI, Z.; HE, H. Efficacy of autologous platelet-rich plasma gel in the treatment of refractory pressure injuries and its effect on wound healing time and patient quality of life. **Clinics**. v. 76, e2355. 2021.

MACEDO, S.P.R.; MOTA, M.S.A.; FAGUNDES, C.F.; SOUZA, M.R.; NAVARRO, R.S. Efeitos da fotobiomodulação no tratamento de úlceras por pressão. revisão integrativa. **Research, Society and Developmen**. v.10, n.2, e32810212597. 2021. Disponível em <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12597/11323> > Acesso em 26 de maio de 2022.

MACHADO, F.S.; COSTA, A.E.K.; PISSAIA, L.F.; BESCHORNNER, C.E.; MORESCHI, C. et al. Perspectiva do enfermeiro frente à assistência no tratamento de feridas em ambiente hospitalar. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, Lajeado, v.7, n.3, p.134-139. 2017. Disponível em < <https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/8920/6201> > Acesso em 30 de agosto de 2021.

MAIDA, V.; SHI, R.B.; FAZZARI, F.G.T.; ZOMPARELLI, L. Topical cannabis-based medicines – A novel paradigm and treatment for non-uremic calciphylaxis leg ulcers: an open label trial. **International Wound Journal**, v.17, p.1508-1516. 2020.

MARCHESINI, B.F.; RIBEIRO, S.B. Efeito da ozonioterapia na cicatrização de feridas. **Fisioterapia Brasil**. v.21, n.3, p.281-288, 2020.

MENDES, K.D.S.; SILVEIRA, R.C.C.; GALVÃO, C.M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Revista Texto & Contexto Enfermagem**, São Paulo, v.17, n.4, p.758-764. 2008. Disponível em < <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em 29 de outubro de 2021.

MIRANDA, M.J.B.; BRANDT, C.T. Xenoenxerto (pele da Tilápia-do-Nilo) e hidrofibra com prata no tratamento das queimaduras de II grau em adultos. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v.34, n.1, p.79-85, 2019.

MOTA, M.R.; RIBEIRO, W.S.; DANTAS, R.A.E.; SILVA, A.O.; ALVES, A.R.; CAVALCANTE, T.A.; CRISPIM, S.M.R.; RODRIGUES, M.L.P. Influência da ozonioterapia na cicatrização de úlceras do pé diabético. *Brazinian Journal of Development*. v.6, n.8, p.58274-58286. 2020. Disponível em <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/15027/12407>> Acesso em 25 de maio de 2022.

NETO, L.F.M.; PACHECO, M.T.T.; CIRILLO, F.P.; SAURO, E.E.; SALES, A.C.; COSTA, A.C.S. Atualização do laser de baixa potência de 830nm e 685nm no tratamento de úlceras venosas. relato de caso. **UNIVERSIDADE DO VALE DA PARAÍBA**, 2003. Disponível em <http://cronos.univap.br/cd/INIC_2003/trabalhos/inic/3engenharia/IC3-79.pdf> Acesso em 25 de maio de 2022.

NEVES, B.A.; CARVALHO, F.G.; MEIRELES, G.O.A.B. Terapia hiperbárica e sua eficácia nas lesões crônicas em uma clínica particular do estado de Goiás. 2020. Dissertação (bacharel em Enfermagem) - Centro Universitário de Anápolis - UniEvangélica, Anápolis, 2020. Disponível em <<http://45.4.96.19/handle/ae/17299>> Acesso em 28 de maio de 2022.

NUNES, M.O. **Efeito de uma biomembrana de proteínas do látex de Calotropis procera (AIT.) R. BR na cicatrização. estudos pré-clínico e clínico piloto**. 2017. 81 f. Dissertação (Mestrado em farmacologia) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em <<https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/29484>> Acesso em 18 de maio de 2022.

OLIVEIRA, L.G.; SILVA, G.C.; RAMOS, L.L.; FERREIRA, T.C.S. Plasma Rico em Plaquetas (PRP) autólogo: Evidências dos benefícios na cicatrização de úlceras. 2021. Disponível em <<https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/KtbxLzFvQifwpGhzGTWTxjtrvJHQDcjWnq>> Acesso em 28 de maio de 2022.

PETZ, F.F.C.; FELIX, J.V.C.; ROEHRS, H.; POTT, F.S.; STOCCO, J.G.D.; MARCOS, R.L.; MEIER, M.J. Effect of photobiomodulation on repairing pressure ulcers in adult and elderly patients: a systematic review. **Journal of Photochemistry and Photobiology**. v.96, p.191-199. 2019..

PONTE, V.A.; ARAUJO, T.M. Avaliação dos efeitos da irradiação ultrassônica de baixa frequência no tratamento de úlceras venosas. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira. 2016. Disponível em <<https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/bitstream/123456789/584/1/Vanessa%20Aguilar%20Ponte.pdf>> Acesso em 26 de maio de 2022.

PONTE, V.A.; SILVA, A.S.J.; MORORO, D.G.A.; VERAS, V.S.; ARAUJO, T.M. Avaliação dos efeitos da irradiação ultrassônica de baixa frequência no tratamento de úlcera venosa. **Revista Online de Pesquisa Cuidado é Fundamental**. v.11, n.5, p.1219-1225. 2019.

POTTER, P.A.; PERRY, A.G.; ELKIN, M.K. **Procedimento e intervenções de enfermagem**. 7 ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2013.

QUI, J.; SHU, C.; LI, X.; YE, C.; ZHANG, W.C. Exosomes from linc00511-overexpressing ADSCs accelerates angiogenesis in diabetic foot ulcers healing by suppressing PAQR3-induced Twist1 degradation. **Diabetes Research and Clinical Practice**. S0168-8227(21)00391-0, 2021.

RAZIA, S.; PARK, H.; SHIN, E.; SHIM, K.S.; CHO, E.; KANG, M.C. Synergistic effect of Aloe vera flower and Aloe gel on cutaneous wound healing targeting MFAP4 and its associated signaling pathway. in-vitro study. **Journal of Ethnopharmacology**. v.290, 115096, 2022.

REVESZ, E.S.; ALTORJAY, A.; MONTSKO, V.; HANGODY. Effectiveness of negative pressure wound therapy. minimum five-year follow-up and review of the literature. Joint Diseases and Related Surgery. v.33, n.5, p.51-56, 2022.

SALES, R.S.; DANTAS, J.B.L.; MEDRADO, A.R.A.P. Uso da fotobiomodulação laser no tratamento de úlceras venosas. uma revisão sistematica. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 26, n. 1, p. 65-73. 2022.

SHAH, J.B. The History of Wound Care. **Journal of the American College of Certified Wound Specialists**, v.3, n.3, p.65-66. 2011. Disponível em < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1876498312000069> > Acesso em 03 de novembro de 2021.

SHAO, P.L.; LIAO, J.D.; WU, S.C.; CHEN, Y.H.; WONG, T.W. Microplasma Treatment versus Negative Pressure Therapy for Promoting Wound Healing in Diabetic Mice. **International Journal of Molecular Sciences**. v.22, 10266. 2021.

SILVA, A.C.O.; FILHO, E.S.R.; SOUSA, G.R.S.; SILVA, J.F.S.; SILVA, A.L.; ARAUJO, C.M.S. As principais coberturas utilizadas pelo enfermeiro. **Revista UNINGÁ**, Maringá, v.53, n.2, p.117-123. 2017. Disponível em < <http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/1426> > Acesso em 08 setembro de 2021.

SILVA, F.S.; FREITAS, M.M.; CHAVES, M.L.G.; CHAVES, M.E.A.; Avaliação dos efeitos clínicos da fototerapia em úlceras venosas. *Fisioterapia Brasil*. v.10, n.3, p.215-219. 2009. Disponível em < <https://www.portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/1533/2639> > Acesso em 28 maio de 2022.

SIQUEIRA, C.P.C.M.; FILHO, D.O.T.; LIMA, F.M.; SILVA, F.P.; DURANTE, H.; DIAS, I.F.L.; DUARTE, L.J.; KASHIMOTO, R.K.; CASTRO, V.A.B. Efeitos biológicos da luz: aplicação de terapia de baixa potência empregando LEDs (Light Emitting Diode) na cicatrização da úlcera venosa. relato de caso. **Ciências Biológicas e da Saúde**. v.30, n.1, p.37-46, 2009. Disponível em < <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/2898/2457> > Acesso em 28 maio de 2022.

SMITH, S.P. Use of a transforming powder dressing in the lower leg wounds of two older patients: case studies. **Journal of Wound Care**. v.28, n.7, p.40-43. 2019.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa. o que é e como fazer. **Revista Einstein**, São Paulo, v.8, n.1 pt 1, p.102-106. 2010. Disponível em< <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em 29 de outubro de 2021.

SQUIZATTO, R.H.; BRAZ, R.M.; LOPES, A.O.; RAFALDINI, B.P.; ALMEIDA, D.B.; POLETTI, N.A.A. Perfil dos usuários atendidos em ambulatório de cuidado com feridas. **Revista Cogitare Enfermagem**, São José do Rio Preto, v.22, n.1, p.01-09. 2017. Disponível em< <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/48472/pdf> > Acesso em 10 de setembro de 2021.

TORRISI, A.C.; SILVA, P.G.P.; CARVALHO, S.M.F.F.; MIRANDA, M.J.B. Pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) como curativo biológico no tratamento de queimaduras. relato de caso. **Faculdade de Medicina de Olinda**. v.2, n.2, 2018. Disponível em <<https://afmo.emnuvens.com.br/afmo/article/view/37/35> > Acesso em 29 de maio de 2022.

VIEIRA, R.Q.; SANCHEZ, B.C.S.; FERNANDES, R.P.; DIAS, T.N.; AQUINO, U.M.; SANTOS, A.E. Primeiros escritos sobre os cuidados de enfermagem em feridas e curativo no brasil (1916-1947). **História da Enfermagem Revista Eletrônica**, v.8, n.2, p.106-117. 2017. Disponível em< <http://here.abennacional.org.br/here/v8/n2/a05.pdf> > Acesso em 02 de novembro de 2021.

XU, J.; HU, J.; IDLETT-ALI, S.; ZHANG, L.; CAPLES, K.; PEDDIBHOTLA, S.; REEVES, M.; ZGHEIB, C.; MALANY, S.; LIECHTY, K.W. Discovery of Small Molecule Activators of Chemokine Receptor CXCR4 That Improve Diabetic Wound Healing. **International Journal of Molecular Sciences**, v.23, 2196. 2022.

ZANGO, L.R.; PRADO, K.; BENEDITO, V.L; PEREIRA, M.M. The use of babosa (Aloe vera) in treating burns: a literature review. **Brazilian Journal of Biology**, v. 83, e249209, 2021.

APENDICE

Quadro 1. Descrição dos estudos selecionados. Goiânia-GO, 2022.

Título	Base de Dados	Ano	Revista	Idioma	Mecanismo de Ação	Indicações e Contraindicações
1. Discovery of Small Molecule Activators of Chemokine Receptor CXCR4 That Improve Diabetic Wound Healing	MEDLINE	2022	International Journal of Molecular Sciences	Inglês	O fator-1 α (SDF-1 α) é uma quimiocina CXC, mobiliza e realiza recrutamento de células progenitoras hematopoiéticas e outras células CXCR4+ para a medula óssea e outros tecidos. SDF-1 α também demonstrou ser regulada positivamente pelo fator induzível de hipóxia (HIF-1 α) e sua expressão é aumentada em áreas de Lesão tecidual. Essas observações	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: feridas diabéticas de difícil cicatrização ; • Contraindicações: não há;

					es levaram a sugestões de que SDF-1 α também pode ter um papel central no direcionamento de células para tecidos lesados para facilitar o reparo tecidual.	
2. Uso de fotobiomodulação laser no tratamento de úlceras venosas:uma revisão sistemática.	LILA CS	2022	Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR	Português	Absorção de luz por fotorreceptores ou cromóforos nos níveis moleculares, celulares e teciduais, que resulta em alterações celulares, incluindo síntese de colágeno e matriz extracelular, recrutamento de citocinas e fatores de crescimento, além da migração, proliferação e diferenciação de células	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: terapia adjuvante para úlcera venosa. • Contra-indicações: Não relatado no artigo;

<p>3. Effectiveness of negative pressure wound therapy: Minimum five-year follow-up and review of the literature</p>	<p>MEDLINE</p>	<p>2022</p>	<p>RÉVÉS Z <i>et al.</i>, 2022. Joint Diseases and Related Surgery</p>	<p>Inglês</p>	<p>Aumentar o fluxo sanguíneo local, reduzir o edema, promover a formação de tecido de granulação, facilitar a proliferação celular, remover inibidores solúveis da cicatrização da ferida, reduzir a carga bacteriana e aproximar as bordas da ferida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: feridas traumáticas agudas e crônicas, feridas secundárias, distúrbios da cicatrização de feridas, deiscências, mesmo com estoma, úlceras de pressão, abdômen aberto, síndrome compartimental abdominal, síndrome do pé diabético, enxertos de pele e enxertos de tecidos, queimaduras, coberturas de esternotomia como medida preventiva. • Contra-indicações: Não relatado no artigo;
--	----------------	-------------	---	---------------	---	---

<p>4. Synergistic effect of Aloe vera flower and Aloe gel on cutaneous wound healing targeting MFAP4 and its associated signaling pathway: In-vitro study</p>	MEDLINE	2022	<p>RAZIA et al., 2022.</p> <p>Journal of Ethnopharmacology 290</p>	Inglês	<p>Aumentar a taxa de migração, proliferação e angiogênese da cicatrização de feridas cutâneas, regulando positivamente a expressão de MFAP 4 e outros componentes da matriz ECM como colágeno, fibrilina, elastina, etc. Além disso, a expressão de TGF-β, VEGF, α-SMA, MMP 9</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: feridas cutâneas.. • Contra-indicações: Não relatado no artigo;
<p>5. Local Treatment of Hydrogen-Rich Saline Promotes Wound Healing In Vivo by Inhibiting Oxidative Stress via Nrf-2/HO-1 Pathway</p>	MEDLINE	2022	<p>LI <i>et al.</i>, 2022</p> <p>Oxidative Medicine and Cellular Longevity</p>	Inglês	<p>A solução salina rica em hidrogênio promoveu a cicatrização de feridas por diminuir o estresse oxidativo, aliviar a apoptose e suprimir a inflamação.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Não relatado no artigo; • Contra-indicações: Não relatado no artigo;

<p>6. Taxa de cicatrização em úlceras do pé diabético tratadas com biomembrana e hidrocolóide em pó: Ensaio Clínico Randomizado</p>	<p>BDEN F</p>	<p>2021</p>	<p>COELHO et al., 2021. ESTIMA A Brazilian Journal of Enterostomal Therapy</p>	<p>Português</p> <p>A BioMem CpLP participa ativamente da fase inflamatória da cicatrização, promovendo a ativação de macrófagos, recrutamento de neutrófilos e liberação de mediadores inflamatórios (óxido nítrico, fator de necrose tumoral – TNF-α – e interleucina – IL-1β). O potencial pró-inflamatório da BioMem CpLP parece influenciar diretamente as fases subsequentes do processo. A Calotropis procera é uma planta chamada de algodão seda,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: alternativa eficaz e de baixo custo para o tratamento de úlceras do pé diabético. • Contra-indicações: Não relatado no artigo;
---	-------------------	-------------	---	---	--

					oriunda da Índia e África Tropical, que origina a BioMem CpLP e apresenta baixo custo e fácil produção.	
7. Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de úlcera venosa: ensaio clínico randomizado	MEDLINE	2022	BAVAR ESCO, T.; LUCENA, A.F., 2022. Revista Brasileira de Enfermagem	Português	Mecanismo de ação começa durante a fotorrecepção (ou seja, o momento da irradiação) e dura até que uma fotorresposta seja alcançada (efeitos clínicos), ou seja, quando a energia da luz é transformada em energia química. Isso, por sua vez, estimula as células irradiadas, que podem se multiplicar, regenerar ou secretar quaisquer mediadores	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Úlcera venosa. • Contra-indicações: Não relatado no artigo;

					s necessário para atingir a homeostase.	
8. The use of babosa (Aloe vera) in treating burns: a literature review	MEDLINE	2021	ZANGO, L.R; BENEDITO, V.L; PEREIRA, M. M, 2021 Brazilian Journal of Biology,	Inglês	As soluções de Aloe Vera demonstraram que houve proliferação e migração celular de fibroblastos e queratinócitos da pele humana, além de serem protetores na morte de queratinócitos. Ou seja, acelera a cicatrização de feridas.	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Queimaduras • Contra-indicações: Não relatado no artigo;
9. Efficacy of hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcer, a systematic review and meta-analysis of controlled clinical trials	MEDLINE	2021	SHARMA et al., 2021. Scientific Reports	Inglês	Aumentar o nível de oxigênio nos tecidos para acelerar o processo de cicatrização promovendo angiogênese	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Terapia adjuvante para Úlcera de pé diabético. • Contra-indicações: Não relatado no artigo;

					se, melhor deposição de colágeno, atividade leucocitária e diminuição do edema.	
10. Microplasma Treatment versus Negative Pressure Therapy for Promoting Wound Healing in Diabetic Mice	MEDLINE	2021	SHAO et al., 2021 Internacional Journal of Molecular Sciences	Inglês	Tratamento com microplasma aumenta a proliferação e migração de fibroblastos, e esse efeito é alcançado através da liberação estimulada do fator de crescimento de fibroblastos 7 (FGF7) em fibroblastos. Aumenta a cicatrização	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Feridas diabéticas. • Contra-indicações: Não relatado no artigo;

					aprimorando a angiogênese e epitelização.	
11. Exosomes from linc00511-overexpressing ADSCs accelerates angiogenesis in diabetic foot ulcers healing by suppressing PAQR3-induced Twist1 degradation	MEDLINE	2021	QUI et al., 2021 Journal Pre-proofs	Inglês	Exossomos derivados de ADSCs demonstraram promover a cicatrização de feridas cutâneas, ativando a proliferação e migração de fibroblastos e estimulando a síntese e deposição de colágeno	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Xossomos derivados de ADSCs demonstraram promover a cicatrização de úlceras de pé diabético. • Contra-indicações: Não relatado no artigo;
12. Efficacy of autologous platelet-rich plasma gel in the treatment of refractory pressure injuries and its effect on wound healing time and patient quality of life	MEDLINE	2021	LIU et al., 2021 CLINICALS	Inglês	O gel de plasma rico em plaquetas (PRP) autólogo contém fibrina, antiplaquetas, citocinas e fatores de crescimento que, após a formação do gel, podem	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Lesão por pressão. • Contra-indicação: Não relatado no artigo;

					<p>criar um ambiente com baixo oxigênio e umidade, acelerar a secreção de fatores de crescimento e citocinas, promover a proliferação celular em feridas e regular a degradação e a síntese da matriz extracelular. O PRP autólogo também promove regeneração vascular, proliferação de fibroblastos e reconstrução do fluxo sanguíneo local, fornece fatores de crescimento suplementares para feridas e exerce efeitos antimicrobianos ao promover a proliferação</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					o de células endoteliais vasculares e fibroblastos, induzindo a ativação, quimiotaxia e fagocitose de monócitos e neutrófilos, e acelerando a formação de tecido de granulação.	
13. Mealworm Oil (MWO) Enhances Wound Healing Potential through the Activation of Fibroblast and Endothelial Cells	MEDLINE	2021	KIM et al., 2021 Molecules	Inglês	O óleo de Mealworm (MWO) induz a diferenciação de miofibroblastos de células de fibroblastos e expressão de colágeno em células de fibroblastos. A expressão aumentada de VEGF em fibroblastos por MWO afeta o crescimento de	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Feridas cutâneas • Contra-indicação: Não relatado no artigo;

					<p>migração e formação de tubo de células endoteliais . Esses efeitos podem então promover a deposição de colágeno, angiogênese e reepitelização nos locais da pele ferimentos. Assim, acreditamos que o MWO pode ter potencial como agente terapêutico para o tratamento de feridas na pele.</p>	
<p>14. Does UV Light as an Adjunct to Conventional Treatment Improve Healing and Reduce Infection in Wounds? A Systematic Review</p>	<p>MEDLINE</p>	<p>2021</p>	<p>INKARAN et al, 2021 Literature Review</p>	<p>Inglês</p>	<p>Melhora a cicatrização de feridas por meio de uma ampla variedade de mecanismos, incluindo modificação de receptores de crescimento,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Feridas Crônicas. • Contra-indicação: Não relatado no artigo;

					<p>aceleração da síntese de DNA, aumento da proliferação epidérmica e indução da liberação do fator pró-cicatrizante. Além disso, a luz UV é bactericida, o que pode reduzir ainda mais a carga infecciosa em uma ferida crônica que pode impedir a cicatrização adequada da ferida. Sendo comprovado também ação vasodilatadora.</p>	
15. The therapeutic effects of earthworm extract on deep second-degree burn wound healing	MEDLINE	2021	HE et al, 2021 Original Article	Inglês	<p>Enzimas proteolíticas do extrato de minhoca (EE); estes componentes ativos de EE foram denominados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Queimaduras de segundo grau. • Contra-indicação: Não apresentado no artigo.

					<p>os em conjunto lumbroquinase ou enzima fibrinolítica de minhoca. A lumbroquinase possui propriedades anticoagulantes e fibrinolíticas, mas também possui propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, anti-apoptose, antimicrobianas, anticancerígenas e outras propriedades biológicas.</p>	
<p>16. Therapeutic effect of continuous diffusion of oxygen therapy combined with traditional moist wound dressing therapy in the treatment of diabetic foot ulcers</p>	MEDLINE	2021	<p>HE, 2021</p> <p>Diabetes Research and Clinical Practice</p>	Inglês	<p>Oxigenoterapia tópica direta para úlcera do pé diabético atenua a infecção da ferida, promove o crescimento do tecido de granulação e acelera a epitelização, que</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Feridas crônicas. • Contra-indicação: Não apresentado no artigo.

					facilita a cicatrização precoce de feridas, mesmo para crônicas, úlceras refratárias.	
17. A systematic review and meta-analysis of efficacy and safety of negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcer	MEDLINE	2021	CHE N, 2021 Annals of Palliative Medicine	Inglês	O método de NPWT pode melhorar o microambiente da ferida, alterar microvascular hemodinâmica, controlar a infecção da ferida e promover regeneração de células endoteliais . Remover completamente o tecido necrótico e secreções de feridas, estimulam o tecido de granulação produção, reduzir a infecção bacteriana e promover a ferida cura.	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: tratamento de úlcera de pé diabético. • Contra-indicação: Não apresentado no artigo.

<p>18. Evaluation of timolol maleate gel for management of hard-to-heal chronic venous leg ulcers. Phase II randomised-controlled study</p>	<p>MEDLINE</p>	<p>2021</p>	<p>BALTARZARDA, 2021 journals elsevier</p>	<p>Inglês</p>	<p>O gel de maleato de timolol aumenta a fosforilação da via, promovendo a angiogênese, aumentando a secreção do fator de crescimento endotelial vascular via células endoteliais, e migração de fibroblastos para áreas de perda de substância</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: úlceras venosas crônicas de perna • Contra-indicação: Usar simultaneamente antibióticos.
<p>19. Avaliação dos Efeitos da Irradiação Ultrassônica de Baixa Frequência no Tratamento de Úlcera Venosa</p>	<p>LILACS</p>	<p>2019</p>	<p>PONTE et al, 2019 Revista de Pesquisa em Cuidado é Fundamental Online</p>	<p>Português</p>	<p>O ultrassom, por meio de suas ondas, provoca o micro fluxo em decorrência dos movimentos unidirecionais do campo ultrassônico e que originam forças de tensão benéficas ao</p>	<ul style="list-style-type: none"> • indicação: Úlcera venosa. • Contra-indicação: Não apresentado no artigo.

					<p>tratamento da ferida. Entre os efeitos fisiológicos do ultrassom, destaca-se a degranulação de células de sustentação, alterações na função da membrana celular, aumento dos níveis intracelulares de cálcio, aumento da angiogênese e da permeabilidade vascular, estimulação da atividade fibroblástica e, consequentemente, aumento da síntese protéica e da tensão elástica do colágeno.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

<p>20. Xenoenxerto (pele da Tilápia-do-Nilo) e hidrofibra com prata no tratamento das queimaduras de II grau em adultos</p>	LILACS	2019	MIRANDA, 2019 Revista Brasileira de Cirurgia Plástica	Português	A pele da Tilápia se molda e adere à ferida, criando uma espécie de tampão, que evita a contaminação e perda de líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: Queimaduras de II grau. • Contra-indicação: Não apresentado no artigo.
<p>21. RELATO DE CASO Efeito da ozonioterapia na cicatrização de feridas</p>	LILACS	2020	MSRCHESINI, 2020 Fisioterapia Brasil	Português	É um potente oxidante, melhora a oxigenação sanguínea, promove o aumento da flexibilidade dos eritrócitos, facilitando a sua passagem pelos vasos capilares. Garante um melhor suprimento de oxigênio tecidual, reduzindo a adesão plaquetária, atuando como analgésico e anti-inflamatório estimulando	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: feridas • Contra-indicação: Não apresentado no artigo.

					<p>crescimento do tecido de granulação e, em contato com fluídos orgânicos, promovendo a formação de moléculas reativas de oxigênio, as quais influenciam eventos bioquímicos do metabolismo celular, que proporcionam benefícios à reparação tecidual, facilitando o crescimento do tecido epitelial, inibindo o crescimento bacteriano, além de promover o efeito antimicrobiano e fungicida.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

<p>22. Topical cannabis-based medicines – A novel paradigm and treatment for non-uremic calciphylaxis leg ulcers: An open label trial</p>	<p>MEDLINE</p>	<p>2020</p>	<p>MAIDA et al, 2020 International Wound Journal</p>	<p>Inglês</p> <p>Propriedades anti-inflamatórias intrínsecas dos canabinóides podem ser capazes de reduzir a inflamação a um nível mais fisiológico, permitindo assim que as feridas progridam para os estágios subsequentes da cicatrização de feridas que incluem granulação, formação de tecidos de ligação, angiogênese, reepitelização, e remodelação tecidual. As propriedades anti-inflamatórias dos canabinóides podem operar através de sua capacidade de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • indicação: úlceras de perna de calcifilaxia não urêmica • Contra-indicação: Não apresentado no artigo.
---	----------------	-------------	---	--	---

					<p>reduzir níveis de TNFα, espécies reativas de oxigênio, e lipoxigenases. Além disso, os canabinóides também têm capacidade demonstrada de melhorar a perfusão tecidual e a oxigenação via vasodilatação direta e óxido nítrico mecanismos. canabinóides também podem potencialmente promover cicatrização de feridas através de mecanismos epigenéticos.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

<p>23. Lyophilised tilapia skin as a xenograft for superficial partial thickness burns: a novel preparation and storage technique</p>	<p>MEDLINE</p>	<p>2020</p>	<p>JUNIOR et al, 2020 JOURNAL OF WOUND CARE</p>	<p>Inglês</p>	<p>Quando aderida ao leito da ferida, a pele da tilápia do Nilo pode agir como um xenoenxerto flexível e conformável, sem antigenicidade e toxicidade, promovendo a permeabilidade à água e retenção de calor, além de funcionar como uma barreira a microorganismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • indicação: queimaduras superficiais de espessura parcial • Contra-indicação: Não apresentado no artigo.
<p>24. Use of a transforming powder dressing in the lower leg wounds of two older patients: case studies</p>	<p>MEDLINE</p>	<p>2019</p>	<p>SMITH, 2019 Open Access Wound Care Journal</p>	<p>Inglês</p>	<p>O curativo em pó transformador é composto por 84,8% poli-2-hidroxietil metacrilato (pHEMA), 14,9% poli-2-hidroxipropilmetacrilato (pHPMA) e 0,3% de desoxicolato de sódio. Ao entrar em contato com o</p>	<ul style="list-style-type: none"> • indicação: feridas crônicas. • Contra-indicação: Não apresentado no artigo.

					<p>exsudato da ferida, as partículas de polímero se agregam irreversivelmente em um filme que contorna o leito da ferida. Em alguns casos, a aplicação de solução salina estéril via névoa ou gotículas é aconselhável para acelerar a transformação do pó em um filme. A agregação das partículas de polímero cria um curativo de alta porosidade que permite a passagem de oxigênio para a ferida. Como os poros são muito pequenos</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					para bactérias exógenas penetrar, o risco de infecção é minimizado.	
25. Effect of Photobiomodulation on Repairing Pressure Ulcers in Adult and Elderly Patients: A Systematic Review	MEDLINE	2020	PETZ, 2020 Photochemistry and Photobiology	Inglês	Na cicatrização, os principais mecanismos de ação sugeridos estão relacionados com a modulação da produção de citocinas pró-inflamatórias e aumento de drogas anti-inflamatórias. Outra ação do laser de baixa intensidade estaria na redução de metaloproteínas de matriz que degradam o colágeno, além de estimular inibidores teciduais de	<ul style="list-style-type: none"> • indicação: Úlceras por Pressão em Adultos • Contra-indicação: Não apresentado no artigo.

					<p>metaloproteínas, que ajudariam na formação de um tecido mais organizado. Quando consideramos a prescrtas úlceras, onde teríamos um tecido com caráter isquêmico características, o laser poderia promover a neovascularização apresentando um importante efeito angiogênico</p>	
<p>26. Uso da pele de tilápia (<i>Oreochromis niloticus</i>), como curativo biológico oclusivo, no tratamento de queimaduras</p>	LILA CS	2017	<p>JUNIO R, 2017</p> <p>Revista Brasileira de Queimaduras</p>	português	<p>Estudos demonstraram que o colágeno tipo I da pele da tilápia estimula Fatores de Crescimento de Fibroblastos (FGF), os quais expressam e liberam Fator de Crescimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • indicação: Queimaduras • Contra-indicação: Não apresentado no artigo.

					to de Queratinóc itos (KGF), duas citocinas importante s e imprescind íveis para o fechament o das feridas.	
--	--	--	--	--	---	--