



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 12, Issue, 06, pp. 57048-57051, June, 2022

<https://doi.org/10.37118/ijdr.24833.06.2022>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## LASER DE BAIXA INTENSIDADE E PÉ DABÉTICO: REVISÃO

Mariângela Ferraz Rodrigues Araújo\*<sup>1</sup>, Jaqueline Esteves De Andrade<sup>2</sup> and Gabrielle Pereira Xavier<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018; <sup>2,3</sup>Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário UNA de Bom Despacho. 2022. Bom Despacho MG

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 10<sup>th</sup> March, 2022

Received in revised form

20<sup>th</sup> April, 2022

Accepted 27<sup>th</sup> May, 2022

Published online 28<sup>th</sup> June, 2022

#### Key Words:

Cicatrização. Diabetes mellitus. Pé diabético. Laser de baixa intensidade. Úlceras por pressão.

#### \*Corresponding author:

Mariângela Ferraz Rodrigues Araújo

### ABSTRACT

O Diabetes Mellitus (DM) é uma patologia crônica metabólica que tem como característica a hiperglicemia, sendo ocasionado por uma deficiência do organismo na produção de insulina. O pé diabético é uma das complicações mais frequentes e está associado a alguns fatores desencadeantes, como: a neuropatia diabética, doenças vasculares periféricas e alterações biomecânicas. Desse modo, os indivíduos acometidos apresentam um retardo no processo cicatricial que pode evoluir para úlceras plantares e posteriormente em possíveis amputações nos membros inferiores. A prevenção e o tratamento é a melhor opção no cuidado com pacientes diabéticos. Novas terapias são potencializadoras no tratamento de feridas e para estimular o reparo tecidual podemos destacar o laser de baixa intensidade. A pesquisa tem como objetivo, analisar a atuação do laser de baixa intensidade no tratamento de úlceras do pé diabético. Realizou-se um estudo de revisão de literatura recorrendo as bases de dados BVS, Pedro, PubMed e Scielo empregando os descritores: cicatrização, diabetes mellitus, pé diabético, laser de baixa intensidade e úlceras por pressão. A pesquisa resultou em 60 artigos e, após o processo de exclusão, foram selecionados 6 estudos que eram condizentes ao assunto. Diante dos resultados a terapia de baixa intensidade demonstrou ser eficaz na cicatrização de feridas.

Copyright © 2022, Mariângela Ferraz Rodrigues Araújo et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Mariângela Ferraz Rodrigues Araújo, Jaqueline Esteves De Andrade and Gabrielle Pereira Xavier. "Laser de baixa intensidade e pé dabético: revisão". *International Journal of Development Research*, 12, (06), 57048-57051.

## INTRODUCTION

O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição endócrino-metabólica, caracterizada por um quadro de hiperglicemia crônica que ocorre devido a deficiência do organismo na produção e ação da insulina. Além das manifestações agudas relacionadas com as alterações nos níveis de glicose, a doença provoca alterações crônicas e sistêmicas afetando principalmente a função renal, cardiovascular e sistema nervoso (KAMUSHEVA *et al.*, 2021). A DM pode ser classificada como tipo I, caracterizada por uma agressão autoimune levando a destruição das células betas pancreáticas que sintetizam a insulina, os indivíduos que apresentam essa condição são insulino-dependentes (KAMUSHEVA *et al.*, 2021). Apresenta-se também sob a forma de DM tipo II com maior incidência em adultos e idosos, onde o organismo é capaz de produzir a insulina, porém as células betas pancreáticas não conseguem utilizar o hormônio desenvolvendo um quadro de hiperglicemia (LAZARINNI *et al.*, 2019). Segundo pesquisas epidemiológicas, o DM apresenta um grande impacto socioeconômico. Nos países da América do Sul e Central estima-se

aproximadamente 26,4 milhões de pessoas afetadas pela doença, e para 2030 esse número pode ter alto índice chegando a 40 milhões. O Brasil está em quarto lugar no ranking mundial de pessoas com DM, em média 13,4 milhões de cidadãos manifestam a doença (NASCIMENTO, PUPE, CAVALCANTINI, 2016). Compreender o DM é fundamental para caracterizar as suas alterações advindas de uma disfunção renal, cardiovascular e/ou nervosa. Importante destacar que, o indivíduo diabético apresenta como uma das características, alterações no processo de cicatrização, que compreende as fases inflamatória, proliferativa e de remodelamento. A fase inflamatória se inicia no momento da lesão, onde as hemácias, plaquetas e fibrinas formam uma barreira que impedem a contaminação, essa fase tem duração em média de 3 dias. Na fase proliferativa ocorre formação do tecido de granulação, tendo início em média no terceiro dia após a lesão e dura de 2 a 3 semanas. E por último a fase de remodelamento onde o colágeno tipo III se degrada e o tipo I aumenta a produção pelos fibroblastos, pode durar em média até 1 ano. O atraso nesse processo de cicatrização pode comprometer a sensibilidade periférica favorecendo o surgimento de úlceras diabéticas, principalmente em membros inferiores (SILVA *et al.*,

2019). As úlceras diabéticas por pressão são ocasionadas por traumas repetitivos que acarreta em uma deficiência da oxigenação local, uma diminuição do reflexo de dor, e seu quadro clínico pode se manifestar em quatro graus: grau I considerada superficial, a pele permanece intacta com presença de hiperemia local e alterações na sensibilidade; grau II ocorre alteração na derme e epiderme, perdendo a integridade dos tecidos com aspecto rubro; grau III já apresenta necrose tecidual que pode se estender até os músculos, tendões e fâscias e no grau IV perda total da integridade da pele (FERREIRA, 2020). As alterações biomecânicas da marcha favorecem o aparecimento de pontos com maior pressão nas regiões dos pés, principalmente no mediopé e retropé. Isso ocorre decorrente de deformidades fisiológicas, anatômicas, traumas repetitivos nas extremidades, perda de sensibilidade, gerando um grande impacto na qualidade de vida desses indivíduos (LEAL *et al.*, 2019). O pé diabético é uma das complicações mais frequentes do diabetes, se desenvolve decorrentes a úlceras com infecções, provocando perda tecidual profunda. Um fator agravante são as neuropatias periféricas que diminuem a sensibilidade deixando os pés mais susceptíveis a acidentes e feridas. O DM descompensado pode vir a ocasionar problemas vasculares, que na maioria das vezes progride para uma amputação, impactando na sua qualidade de vida (RIBEIRO, NUNES, 2018). Para estimular o reparo tecidual novas terapias são coadjuvantes no tratamento de feridas. Dentre elas podemos destacar o Laser de baixa intensidade (LBI) um tratamento de baixo custo, indolor, não invasivo e fácil de ser aplicado (BRANDÃO *et al.*, 2020). A ação do laser favorece a oxigenação celular da região lesionada, aumentando a quantidade de capilares, acelerando o reparo dos tecidos acometidos. A técnica consiste na utilização da radiação de baixa intensidade promovendo efeitos bioquímicos, elétricos e energéticos a nível celular.

A terapia pode ser utilizada como tratamento adjuvante nas lesões por pressão, estimulando o crescimento de tecido de granulação, a contração da ferida, diminuindo os efeitos sistêmicos e locais do processo inflamatório, tendo como resultado a redução da dor e o reparo tecidual. Existem comprimentos de onda para serem aplicadas quanto a cicatrização e analgesia de diferentes espectros, o laser vermelho (620-750nm) e o infravermelho (750-950nm), sendo a luz vermelha utilizada para tratamento de tecidos mais superficiais e a luz infravermelha para bloqueio da dor e ação profunda no tecido (CASTRO, BARBOSA, SILVA, 2020). Diante desse contexto as pesquisadoras observaram a importância de buscar na literatura respostas para a pergunta norteadora: A terapia do laser de baixa intensidade é eficaz no processo de cicatrização de feridas no pé diabético?. Nos últimos anos a incidência de DM na população vem crescendo, juntamente com os casos de amputações não traumáticas nos membros inferiores, o que justifica a importância de orientações sobre a prevenção e o cuidado no pé diabético, como também o tratamento direcionado as úlceras por pressão, a fim de favorecer o processo de reparo tecidual. O presente estudo tem como objetivo analisar a atuação do laser de baixa intensidade no tratamento de úlceras do pé diabético por meio de uma revisão de literatura.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão da literatura de caráter exploratório e qualitativo, não sistemático, realizado no segundo semestre de 2021. O levantamento bibliográfico ocorreu pela busca de dados nas plataformas da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PEDro, Us National Library of Medicine (PUBMED) e SCIELO. Como estratégias de busca foram utilizados os seguintes descritores: cicatrização, diabetes mellitus, pé diabético, laser de baixa intensidade e úlcera por pressão. Essa estratégia favorece a busca dos textos utilizando os descritores que compõe a pesquisa e ajuda a formular a questão chave do estudo. As etapas percorridas segue os seguintes critérios: a pergunta norteadora do estudo, a identificação dos artigos e de seus respectivos títulos, triagem, elegibilidade, processo de avaliação dos artigos incluídos na revisão, análise dos resultados e síntese dos resultados. Foram incluídos os artigos em língua estrangeira e portuguesa que foram publicados no período de 2016 a 2021, e, excluídos os artigos publicados em anos anteriores a 2016,

artigos de revisão de literatura, e os que apresentavam conteúdo insuficiente sobre o objetivo de busca. De acordo com o fluxograma, é possível observar a estratégia utilizada para o processo de seleção dos artigos. Ao todo, foram encontrados 60 artigos, sendo analisados após a leitura e excluídos os que não diziam respeito ao propósito deste estudo, concretizando em um total de seis artigos para análise e discussão. A população alvo foi um total de 125 indivíduos diabéticos, sendo 94 sujeitos com diabetes mellitus do tipo II ambos os gêneros e 31 sujeitos, 20 homens e 10 mulheres diabéticos sem especificação.

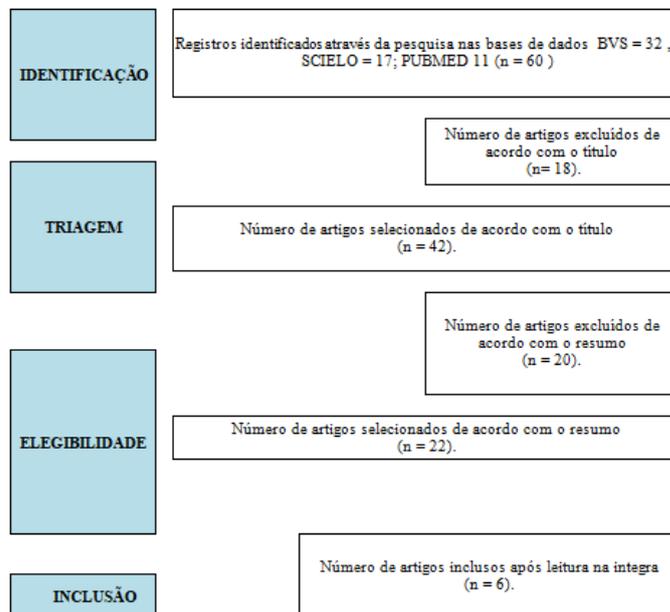


Figura 1. Processo de Busca e seleção de estudos revisados

## RESULTADOS

Diante dos artigos selecionados, observou-se que o pé diabético requer cuidados preventivos. Esse estudo nos mostra os benefícios do laser de baixa intensidade na cicatrização do pé diabético. Fundamentado no quadro apresentado, observa-se que o tratamento com o laser de baixa intensidade apresentou importantes resultados. Os pacientes obtiveram diminuição do quadro álgico, do processo inflamatório, aumento da produção de colágeno e reparo tecidual.

## DISCUSSÃO

De acordo com o estudo de Mathur (2017) foi observado a atuação do tratamento do laser de baixa intensidade na cicatrização das úlceras diabéticas. Os indivíduos que apresentaram como medida de tratamento de cicatrização, o laser 660nm, 3 J/cm<sup>2</sup>, obtiveram um fechamento maior de suas feridas, estudos in vitro sugeriram que as propriedades de sensibilização da cicatrização com o laser, provavelmente se deve aos efeitos da fotobiomodulação que favorece a proliferação de tecido de granulação, de fibroblastos, síntese de colágeno e a neovascularização.

Diante disso, Lúcio, Danielle, Paula e Batista (2020), apontam que a terapia a laser de baixa intensidade melhora a oxigenação tecidual alterando a sua estrutura e a formação de vasos sanguíneos propiciando ação anti-inflamatória e diminuindo o tamanho da lesão. No estudo de Carvalho *et al.*, (2016) onde foi utilizado a TLBI associada ao óleo de calêndula ou isolada, possibilitou aos indivíduos vários benefícios como a diminuição no tamanho da ferida, acelerou a reparação tecidual, diminuiu o quadro álgico e possibilitou a melhora da qualidade de vida.

## Quadro 1. Síntese dos estudos revisados

Mathur <i>et al.</i> , 2017	Terapia a laser de baixa potência como adjuvante da terapia convencional no tratamento de úlceras de pé diabético.	Foram selecionados pacientes com DM tipo 2 e com úlceras do tipo 1. Indícios com sinais clínicos de isquemia, sangue em jejum níveis de açúcar > 200mg/dl e sinais de septicemia foram eliminados do estudo. O tamanho da amostra foi de 30 participantes e 2 grupos de 15 pessoas.	O estudo mostra que em indivíduos do grupo LLLT houve redução da área da ferida, 37,3 ± 9%, já o grupo controle houve 15 ± 5%. Os resultados mostram vantagens quando comparados pacientes tratados com LLLT e pacientes sem intervenção.
Carvalho <i>et al.</i> , 2016	Terapia a laser de baixa intensidade e Calendula officinalis no reparo de úlcera em pé diabético	É um ensaio clínico randomizado, experimental e quantitativo, que contou com 32 pacientes, divididos em grupo controle, intervenção com TLBI e intervenção com ácidos graxos essenciais (AGE), e o laser associada a AGE.	De acordo com o estudo, o laser de baixa intensidade utilizado isolado ou com o óleo de calêndula obteve grande eficácia no tratamento devido a sua ação anti-inflamatória, acelerou o processo de cicatrização.
Feitosa <i>et al.</i> , 2017	Dor e qualidade de vida de pacientes diabéticos portadores de úlceras, antes e após tratamento com terapia a laser de baixa intensidade e óleo de Heliantus Annus.	Trata-se de um estudo de caso clínico, controlado, randomizado, no período de abril a outubro de 2015, em que o médico angiologista avaliou os pacientes, homens e mulheres de 40 a 70 anos que eram diabéticos tipo II. Sendo divididos em quatro grupos, controle, óleo de hellantus annus, TLBI e TLBI associada com o óleo de hellantus.	Segundo autores, o grupo controle teve aumento no tamanho da ferida e no quadro algíco, já o que utilizou o óleo de girassol, estabilizou os ferimentos, mas não interferiu na dor e nas atividades básicas de vida diária. Os grupos da TLBI e TLBI associada ao óleo de girassol obteve redução da ferida, diminuição do quadro algíco, melhorando a qualidade de vida.
Santos <i>et al.</i> , 2018	Efeitos da terapia com luz de baixa potência no processo de reparo de tecidos de feridas crônicas em pés diabéticos.	O estudo foi realizado de outubro de 2016 a março de 2017. Durante os estudos os indivíduos as feridas foram analisadas e medidas com régua adesiva para avaliar o tamanho da área. Os critérios de inclusão foram a idade entre 30 a 59 anos, ter feridas crônicas nos pés e ser portador de DM com lesão não infectada com profundidade II e III.	No estudo foi observado que todos os indivíduos apresentava feridas crônicas no início do tratamento. Não obteve diferença estatística em relação ao tempo de lesão e área inicial entre os grupos. o Grupo Laser apresentou bons resultados no reparo tecidual em comparação com o Grupo Controle.
Vitoriano <i>et al.</i> , 2019	Estudo comparativo da influência do laser e do LED na reparação de tecidos E melhora dos sintomas neuropáticos durante o tratamento de úlceras diabéticas.	Estudo comparativo de abordagem quantitativa em pacientes com úlceras diabéticas entre junho e novembro de 2017. Foram avaliados 12 pacientes com úlceras diabéticas por meio de uma randomização e divididos em grupos: grupo A Laser e grupo B LED. Foram inclusos indivíduos diabéticos com úlceras neuropáticas.	De acordo com o estudo, doze indivíduos diabéticos com lesões nos pés foram tratados. Ambos os grupos apresentaram melhora no quadro neuropática. Comparando as duas terapias observou-se uma melhor cicatrização nos participantes do grupo laser, com 81,17%, em relação ao LED.
Lucio <i>et al.</i> , 2020	Estudo de caso Fotobiomodulação no processo cicatricial de lesões	O estudo trata-se de um relato de caso, de um indivíduo com ulcera diabéticas submetido a cirurgia de safenectomia, apresentando edema em membro inferior esquerdo e ulcera em exsudação. Foi utilizado a TLBP com cobertura de hidrofibra de prata ligada com hidrogel, alginato de cálcio e sódio.	Segundo os autores após 55 dias de estudo com TLBP mostrou-se melhora do tecido, diminuição da lesão, reparação tecidual, estimulação na produção de colágeno e formação de novos vasos na área lesionada.

Fonte: (Dados da pesquisa, 2021)

A Calêndula officinalis é popularmente conhecida como malmequer, o óleo desta planta possui ações anti-inflamatórias, cicatrizantes e antifúngicas, indicado no tratamento de queimaduras e ulcerações dérmicas. Do mesmo modo, o presente estudo mostrou que o laser 658nm, 30mW, 4 J/cm<sup>2</sup> utilizado isoladamente também proporcionou benefícios satisfatórios sem associar o óleo de calêndula. Isso mostra que a TLBP proporciona aumento da neovascularização, favorece o reparo tecidual através da ação de citocinas e fatores de crescimento necessários para estimular a cicatrização. Outro fator importante destacado por Brandão *et al.*, (2020), é por ser um tratamento de baixo custo, indolor, fácil de ser administrado e que aplicado de forma correta contribui para o processo de cicatrização, melhorando a qualidade de vida dos indivíduos. Segundo o estudo de Feitosa *et al.*, (2017) o óleo de girassol é um composto formado por ácidos linoleicos e linolênicos que são agentes anti-inflamatórios e ricos em vitamina E, considerado um potente antioxidante que atua acelerando o processo de cicatrização diminuindo o tamanho da lesão. No tratamento associada ao TLBP 658nm, 30 mW, 4 J/cm<sup>2</sup>, obteve resultados satisfatórios na cicatrização das úlceras. No entanto, ele sendo usado isoladamente estabilizou os ferimentos, manteve a hidratação, mas não influenciou como efeito analgésico. Isso se deve ao fato do laser aplicado, corresponder a uma dosimetria utilizada para modulação da inflamação e regeneração e não analgesia. Diante de todos esses benefícios que o óleo de girassol proporciona, Torres *et al.*, (2021) menciona que as feridas necessitam de cuidados especiais, que deve-se incluir a equipe multidisciplinar com intervenções terapêuticas para obter melhores resultados. Santos *et al.*, (2018) em seu estudo observou que a aplicação do TLBP 660nm, 30mW, 6 J/cm<sup>2</sup> no tratamento das feridas, é eficaz na redução de edema,

da dor, do processo inflamatório, induz a proliferação de células epiteliais, osteoblastos e fibroblastos, favorecendo a síntese de colágeno, corroborando com o estudo de Bernardes, *et al.*, (2018) que apontou ser um método eficaz para as lesões de reparo tecidual em pé diabético. Já É muito importante o apoio, nutricional, econômico, público e social, para que o indivíduo tenha uma boa reabilitação, voltando as suas atividades funcionais.

Os dados do estudo de Vitoriano *et al.*, (2019) fez um comparativo entre a luz de LED e o laser, evidenciando uma redução no tamanho das úlceras após a terapia de laser de baixa intensidade com comprimento de onda 830nm, 30mW, 0, 84 W/cm<sup>2</sup>, associada ao LED 850nm, 48mW, 1,05 W/cm<sup>2</sup>. Ressalta-se que houve redução total das lesões quando aplicada somente o laser. No estudo de Silva *et al.*, (2018) o efeito do LED 32 LEDs de 890nm e 4 LEDs de 660nm, 500mW na regeneração tecidual teve bons resultados, no entanto quando foi associado a outros métodos além do laser, teve maior eficácia na cicatrização das feridas diabéticas do que quando é aplicado sozinho. A luz LED é gerada a partir de um diodo que produz luz ao aplicar uma corrente para os eletrodos, os elétrons são capazes de se recombinar dentro do dispositivo, gerando energia na forma de fótons. O aumento na deposição de colágeno após a irradiação com LED foi documentado em culturas de fibroblastos também a diminuição da colagenose. Lúcio *et al.*, (2020) observa-se em seu estudo um indivíduo diabético submetido à cirurgia de safenectomia, que apresentava edema em MMII e úlceras. Foram utilizados como tratamento a TLBP 100nm, 2 J/cm<sup>2</sup> com cobertura de hidrofibra de prata ligada com hidrogel, sódio e alginato de cálcio.

Ao final do tratamento notou diminuição do edema e reparo tecidual devido a liberação de bradicininas, histaminas e serotoninas que estimulam a síntese de ATP. Também houve uma diminuição das dores devido a ação analgésica e anti-inflamatória. Para Gomes, Bomfim e Filho (2020) a fotobiomodulação apresenta mecanismos fotofísicos, fotoquímicos e fotobiológicos que ao emitir a luz promove absorção das moléculas pelo receptor, acelerando a transferência dos elétrons, aumentando a síntese de ATP. Esse mecanismo acelera a cicatrização, a neovascularização, a regeneração tecidual, o que faz com que esse tratamento se torne eficaz para a cicatrização das úlceras no pé diabético, reduz internações e possíveis amputações. Diante dos estudos, a terapia de laser de baixa intensidade demonstrou ser eficaz no tratamento e na cicatrização das úlceras diabéticas, acelerou a cicatrização tecidual, estimulou a neovascularização, sintetizou colágeno, diminuiu o edema, o quadro algico e o processo inflamatório. Foi possível observar que quatro estudos utilizaram em média o parâmetro de 658-660nm de pico 30mW, o que intensifica os protocolos utilizados na literatura com dosimetria de 2 a 4, j/cm<sup>2</sup>, sendo apenas em um estudo aplicado 6 j/cm<sup>2</sup>.

## CONCLUSÃO

Tendo em vista os aspectos abordados no estudo, percebe-se que o diabetes mellitus possui grande incidência no mundo, compreender e manter os níveis glicêmicos é fundamental para que o indivíduo não vivencie seus efeitos no futuro. O estudo mostra a importância de ter o acompanhamento de uma equipe multidisciplinar no tratamento, visto que, indivíduos diabéticos constituem um grave problema de saúde pública e um forte candidato ao aparecimento de úlceras no pé diabético, o que pode evoluir para uma amputação e demanda de recursos financeiros dos familiares e do sistema de saúde. Vale resaltar que as pesquisas evidenciaram resultados satisfatórios com a aplicação do laser de baixa intensidade, favorecendo a melhora da circulação local, a síntese de colágeno e a contração da ferida. Contudo, embora o tratamento com a terapia de baixa intensidade ter mostrado resultados satisfatórios, ainda não está estabelecido qual o melhor parâmetro de dosimetria deve ser aplicado, necessitando de mais estudos.

## REFERÊNCIAS

BAVARESCO, *et al.*, 2019. Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de feridas. *Rev. enferm. UFPE on line.* v.13, n.1, pp. 216-226

BERNARDES, *et al.*, 2018. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática. *Rev Cuid*, v.9 n.3.

BRANDÃO, *et al.*, 2020. Efeitos da laserterapia de baixa intensidade na cicatrização de úlceras nos pés em pessoas com diabetes mellitus. v.18, pp 844.

CARVALHO, *et al.*, 2016. A Terapia a laser de baixa intensidade e *Calendula officinalis* no reparo de úlcera em pé diabético. *Rev Esc Enferm USP*, v.50, n.4, pp. 628-634.

CASTRO, BARBOSA, SILVA, 2020. Ação da terapia a laser de baixa intensidade na cicatrização de úlceras diabéticas. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento.*

FEITOSA, *et al.*, 2017. Dor e qualidade de vida de pacientes diabéticos portadores de úlceras, antes e após tratamento com Terapia a laser de baixa intensidade e óleo de *Hellantus Annus*. *Rev O Mundo as Saúde.Out.* v.41, n.1, pp. 18:29.

FERREIRA, 2020. Pé diabético. Parte 1: úlceras e infecções. *Rev Bras Ortop*, v.55, n.4, pp.389-96

GOMES B, BOMFIM F, FILHO G, 2020. Fotobiomodulação no processo cicatricial da pele -revisão da literatura. *Brazilian Journal of Development.*, Curitiba, v. 6, n.9, pp. 66814-66826.

KAMUSHEVA M, *et al.*, 2021. Uma revisão sistemática das evidências coletivas que investigam o efeito dos sistemas de monitoramento do diabetes e sua aplicação na assistência à saúde. *Front. Endocrinol.* 16 March.

LAZARINNI P, *et al.*, 2019. Eficácia das intervenções de descarga para curar úlceras de pé em pessoas com diabetes: uma revisão sistemática. *Austrália.*

LEAL, *et al.*, 2019. Relevância das pressões plantares como medida de prevenção de ulceração em pessoas com pé diabético em Portugal SAÚDE & TECNOLOGIA|.

LUCIO, DANIELLE, PAULA, BATISTA, 2020. Fotobiomodulação no processo cicatricial de lesões estudo de caso. *BDENF – Enfermagem.* V.14, n.1, pp. 111-114.

MATHUR, *et al.*, 2017. Terapia a laser de baixa potência como adjuvante da terapia convencional no tratamento de úlceras de pé diabético. *Lasers Med Sci ACTIONS.* Feb, v.32, pp. 275-28.

MEDIDAS PREVENTIVAS. *Rev. Cient. Esc. Estadual Saúde Pública Goiás "Cândido Santiago".* v.4, n.2, pp.156-169.

NASCIMENTO, PUPE, CAVALCANTINI, 2016. Neuropatia diabética. São Paulo, *Rev. Dor* 17.

RIBEIRO, NUNES, 2018. PÉ DIABÉTICO: CONHECIMENTO E ADESÃO ÀS

SANTOS, *et al.* 2018. *Photomed Laser Surg.* junho, v. 36, n. 6, pp. 298-304.

SILVA, *et al.*, 2019. Eficácia dos curativos na cicatrização de úlceras do pé diabético: revisão integrativa. *Rev. Enf atual.* v.88, n.26.

SILVA, *et al.*, 2018. Uso de fototerapia para cicatrização de feridas de pés diabéticos. *Revista Eletrônica do Programa de Mestrado em Direitos Humanos, Cidadania e Violência/Ciência Política do Centro Universitário Unieuro.*

TORRES, *et al.*, 2021. Óleo de girassol *Helianthus annus L.*. Como cicatrizante de feridas em idosos diabéticos *Brazilian Journal of Health Review.* Curitiba, v.4, n.2, pp. 4692-4703.

VITORIANO, *et al.* 2019. Estudo comparativo da influência do laser e do LED na reparação de tecidos e melhora dos sintomas neuropáticos durante o tratamento de úlceras diabéticas. *Lasers Med Sci.* Setembro, v.34, pp.1365-1371.

\*\*\*\*\*