

LASER TERAPIA NA CICATRIZAÇÃO TECIDUAL EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS

LASER THERAPY IN TISSUE HEALING IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

Mara Portilho SOUSA

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5733-8555>

Discente do curso de Fisioterapia

Instituto Educacional Santa Catarina Faculdade Guarai (IESC/FAG)

E-mail: portilhosousamara@gmail.com

Percides Bucar COSTA

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1011-046X>

Discente do curso de Fisioterapia

Instituto Educacional Santa Catarina Faculdade Guarai (IESC/FAG)

E-mail: bpercides@gmail.com

Thiago Villagelin Penna CHAVES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6304-4383>

Instituto Educacional Santa Catarina Faculdade Guarai (IESC/FAG)

E-mail: thiago.penna@iescfag.edu.br

Camilla Teixeira de Oliveira PENNA CHAVES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3008-2591>

Instituto Educacional Santa Catarina Faculdade Guarai (IESC/FAG)

E-mail: camila.chaves@iescfag.edu.br

Helen Patrícia De Oliveira Duarte SOUZA

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9264-3027>

Instituto Educacional Santa Catarina- Faculdade Guarai (IESC/FAG)

E-mail: patricia.duarte@iescfag.edu.br

Keila Ferreira de SOUSA

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8394-5225>

Instituto Educacional Santa Catarina Faculdade Guarai (IESC/FAG)

E-mail: keila.sousa@iescfag.edu.br

RESUMO

Diabetes Mellitus é reconhecida como uma patologia crônica não transmissível (DCNT), sendo umas das causas de adoecimento e óbitos que acometem milhares de pessoas em todo o mundo. Tem-se como objetivo descrever sobre a necessidade da aplicação do laser terapêutico no manejo clínico do pé diabético. Compreender a percepção dos fisioterapeutas acerca da utilização do laser no tratamento de pacientes diabéticos e pré-diabéticos. O estudo é do tipo revisão bibliográfica de literatura centrado em identificar os benefícios do laser terapia em pessoas diabéticas. Baseia-se nos últimos sete anos, de 2017 a 2024 na língua portuguesa e buscas no google acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), biblioteca virtual da saúde, Literatura LatinoAmericana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). A aplicação do laser de baixa intensidade (laser terapêutico) pode acelerar o fechamento de feridas, aliviar a dor e o edema, além de aprimorar o fluxo sanguíneo na área lesionada. Ao estimular mecanismos regenerativos nas células e tecidos, o laser auxilia na recuperação dos danos, reduzindo o risco de infecções e amputações, que são complicações sérias relacionadas ao pé diabético.

Palavras-Chaves: Diabetes. Laserterapia. Pé Diabético. Fisioterapia.

ABSTRACT

It is recognized as a chronic non-communicable disease (CNCD) and is one of the causes of illness and death affecting thousands of people worldwide. The aim is to describe the need for therapeutic laser application in the clinical management of diabetic foot. To understand the perception of physiotherapists regarding the use of laser therapy in the treatment of diabetic and pre-diabetic patients. The study is a bibliographical review of the literature focused on identifying the benefits of laser therapy in diabetic people. It is based on the last seven years, from 2017 to 2024 in Portuguese and searches on Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Virtual Health Library, Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS). The application of low-intensity laser (therapeutic laser) can accelerate wound closure, relieve pain and edema, and improve blood flow in the injured area. By stimulating regenerative mechanisms in cells and tissues, the laser aids in the recovery of damage, reducing the risk of infections and amputations, which are serious complications related to diabetic foot.

Keywords: Diabetes, Laser therapy, Diabetic foot, Physiotherapy.

INTRODUÇÃO

Diabetes Mellitus (DM), é reconhecida como uma patologia crônica não transmissível (DCNT), sendo umas das causas de adoecimento e óbitos que acometem milhares de pessoas em todo o mundo (COSTA, 2017).

O diabetes mellitus (DM) é uma condição metabólica caracterizada pela elevação dos níveis de glicose no sangue pois o organismo não libera ou não utiliza a glicose de modo adequado (BRUTTI *et al.*, 2019).

Há dois tipos de DM, a do tipo 1 apresenta-se como a forma mais intensa da enfermidade, resultando em emagrecimento rápido causando destruição autoimune das células β das Ilhotas de Langerhans, produzindo anticorpos contra insulina, tecidos glutâmicos, descarboxilase e contra tirosina fosfatase consequentemente os indivíduos não produzem insulina, consequentemente, não entra glicose nas células e a concentração de glicose na corrente sanguínea aumenta (CASARIN *et al.*, 2022).

A DM tipo 2 é a forma mais prevalente da doença, geralmente surge devido ao modo de vida, sedentarismo, alimentação inadequada, hereditariedade, dentre outros fatores que predis põem adquirir esse agravo (CASARIN *et al.*, 2022).

Devido a esses fatores, pacientes diabéticos crônicos possuem falhas na cicatrização, ou seja, esse sistema funciona através de uma resposta débil proliferativa da lesão exsudativa, por não ser capaz de realizar a cicatrização mais rápido ao comparado com uma pessoa saudável, muitas optam pelo tratamento através da laserterapia na cicatrização tecidual ou amputação da parte afetada do corpo (SILVA, 2019).

O que justifica o atual desenvolvimento desse estudo, é que com o presente trabalho será possível descrever os benefícios da laser terapia no manejo das complicações do diabetes mellitus (MOREIRA *et al.*, 2022).

A laserterapia possui efeitos benéficos em diversas funções, incluindo a regeneração de feridas no pé diabético, rosácea e micose de unha e além de ser eficaz na reabilitação, a laserterapia também atua na prevenção de complicações associadas ao diabetes, como o pé diabético, por trazer benefícios fisiológicos, a nível celular e devido à

sua ação anti-inflamatória, é recomendada como abordagem terapêutica e preventiva (SILVA, 2022).

Trata-se de uma terapia que favorece a regeneração tecidual, atuando principalmente no metabolismo celular por meio da interação fotoquímica, o que gera efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e reparadores. Além disso, o laser pode interagir com os tecidos, promovendo desde o aumento da atividade mitótica celular até a melhora da microcirculação, fatores que contribuem para a regeneração tecidual (JESUS et al., 2019).

Se tratando da laserterapia para o diabetes mellitus tipo 2, do paciente, com o objetivo de favorecer sua autoestima, é fundamental realizar todo o processo terapêutico de forma adequada, a fim de garantir resultados eficazes. Assim, a laserterapia de baixa intensidade é indicada para quadros álgicos, pois favorece e acelera a cicatrização de feridas inflamadas (SILVA, 2022).

Também são utilizados fármacos no manejo da dor do pé diabético, como os analgésicos e antipiréticos: paracetamol (500mg), os AINEs como o Ibuprofeno. Além disso podem ser citados os Antidepressivos tricíclicos: Amitriptilina e Nortriptilina. Em última análise, os Anticonvulsivantes: Carbamazepina, ácido valpróico e Gabapentina. O Manejo terapêutico do uso dos antibióticos é administrado através das classificações das lesões do pé do diabético entre casos leves, moderados e graves (MOREIRA et al., 2022).

Tem-se por objetivo descrever sobre a necessidade da aplicação do laser terapêutico no manejo clínico do pé diabético. Compreender a percepção dos fisioterapeutas acerca da utilização da laser terapia no tratamento de pacientes diabéticos e pré-diabéticos.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica narrativa, com o objetivo de identificar os benefícios da aplicação da laserterapia no processo de cicatrização tecidual em pacientes com Diabetes Mellitus, especialmente aqueles acometidos pelo pé diabético. A pesquisa foi realizada com base em publicações científicas dos últimos sete anos, compreendendo o período de 2017 a 2024, exclusivamente na língua inglesa e portuguesa.

As fontes de dados utilizadas incluíram plataformas reconhecidas de indexação científica, tais como Pubmed, Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os descritores empregados para a busca foram: “Diabetes”, “Laserterapia” e “Pé diabético”, combinados por meio de operadores booleanos para ampliar a abrangência e a relevância dos resultados.

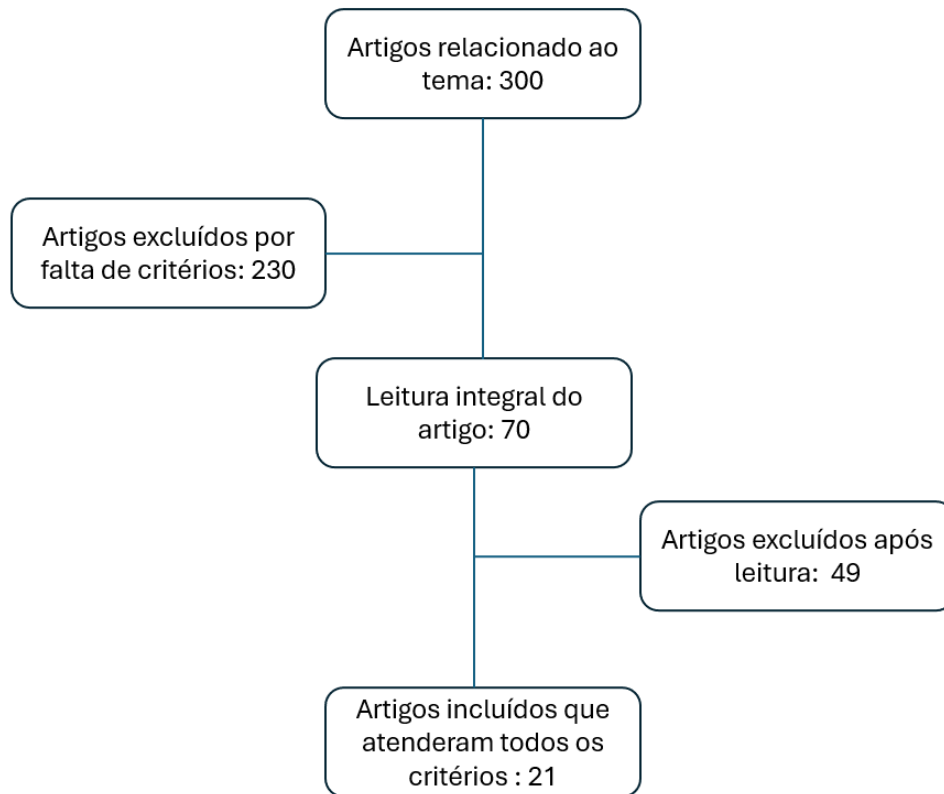
Como critérios de inclusão, foram selecionados estudos que abordassem diretamente a relação entre o uso da laserterapia e o processo de reparação tecidual em pacientes com pé diabético, com fundamentação científica clara e metodologias compatíveis com os objetivos da presente revisão.

Foram excluídos artigos que tratassem de outras patologias, que não apresentassem relação direta com o tema proposto ou que não possuísem respaldo metodológico adequado.

Adicionalmente, foi realizada uma análise qualitativa dos estudos selecionados, considerando aspectos como tipo de laser utilizado, parâmetros de aplicação (intensidade, frequência, tempo de exposição), características das lesões tratadas e os desfechos clínicos observados.

Essa abordagem permitiu uma compreensão mais aprofundada dos mecanismos fisiológicos envolvidos na cicatrização e das evidências disponíveis quanto à eficácia da laserterapia como recurso terapêutico complementar no manejo do pé diabético.

Figura 1 - Fluxograma metodológico.



Fonte: Dos Autores (2025)

REFERENCIAL TEÓRICO

Em 1910, Edward Sharpey-Schafer levantou a hipótese de que o diabetes seria causado pela deficiência de um único elemento químico, produzida no pâncreas pelas células das ilhotas de Langerhans. Dessa forma, ele a batizou com o nome de insulina, derivado da palavra latina *insula* (ilha). Injetaram em cachorros diabéticos, extratos de células das ilhotas de Langerhans retiradas do pâncreas de cachorros saudáveis, revertendo a condição diabética (RIBEIRO; SEIDL, 2021).

A Diabetes Mellitus é uma síndrome metabólica de origem múltipla, decorrente da falta de insulina e da incapacidade ou falta de insulina exercer adequadamente seus efeitos, caracterizando altas taxas de açúcar no sangue (hiperglicemia) de forma permanente. Recentemente, as terapias adjuvantes foram testadas para incentivar a reparação de feridas em pessoas com DM. (BRANDÃO *et al.*, 2020).

A cicatrização é um processo dinâmico e complexo que envolve modificações celulares e vasculares, desencadeando um ciclo prolongado de reparo, com proliferação celular, formação e depósito de colágeno, produção de elastina e revascularização do tecido, enfim até a recuperação da lesão (LIMA; PALMEIRA, 2024).

A laser terapia é um recurso terapêutico usado para o cuidado de feridas que promove efeitos bioquímicos, bioelétricos e bioenergéticos e é utilizado para favorecer o rápido fechamento das feridas (SANTOS *et al.*, 2021).

O laser age inicialmente na célula, aumentando o metabolismo e proporcionando o aumento de granulação nos tecidos, regenerando as fibras nervosas, provocando a neoangiogênese e regeneração dos linfáticos (FERREIRA *et al.*, 2021).

Assim, é reconhecido como um método não invasivo, indolor, econômico e eficaz no tratamento de feridas, atuando diretamente nos processos fisiológicos e bioquímicos envolvidos na cicatrização (BRANDÃO *et al.*, 2020).

Essa técnica potencializa o fluxo de sangue na fase precoce da cicatrização e ativa mediadoras inflamatórias para a lesão na fase de coagulação além de estimular a síntese de colágeno nos estágios finais da cicatrização (SILVA *et al.*, 2022).

Ademais, contribui na recuperação do aspecto estético da pele, a restauração da função ou área anatômica perdida resultante de uma lesão profunda, e proporcionar a redução da dor e controle da inflamação, por promover a multiplicação de fibroblastos e a produção de colágeno e epitelização, conforme demonstrado na figura 2 e 3 (LELIS *et al.*, 2023).

Os estudos disponíveis sobre a aplicação da laserterapia no tratamento de pessoas com diabetes mellitus ainda são limitados. Apesar de existirem relatos positivos sobre sua eficácia, é necessário realizar novas pesquisas para melhor compreender os efeitos do laser nesse contexto.

De acordo com Jesus *et al.*, (2025), a laserterapia de baixa intensidade, também conhecida como LLLT (Low-Level Laser Therapy), atua através da emissão de fótons que interagem com as mitocôndrias de fibroblastos, queratinócitos e células endoteliais. Esse mecanismo estimula a liberação de mediadores inflamatórios e citocinas, promovendo a redução da dor, do edema local e favorecendo a regeneração dos tecidos.

Pesquisas indicam que a LLLT aprimora a microcirculação e o suprimento de oxigênio, fundamental para a recuperação de úlceras. Acredita-se que a irradiação a laser não só eleve a oxigenação dos tecidos, como também favoreça a expansão da rede microvascular e acelere a restauração funcional e a adaptação do organismo. Isso sugere que a laserterapia de baixa intensidade pode ser um método eficaz para melhorar as condições locais das úlceras diabéticas e acelerar o processo de cicatrização (FERRANTI *et al.*, 2024).

Figura 2 E 3. Tratamento de laser terapia em pacientes com pé diabético.



Fonte: Drakeillafreitas, 2022.

Os estágios da úlcera, como são chamadas as lesões no pé diabético, são subdivididos com base na profundidade e na extensão da úlcera, ajudando na avaliação e no planejamento do tratamento adequado. Os principais estágios são classificados de acordo com graus (SANTOS *et al.*, 2022) Demonstrado nas figuras 4 e 5.

Grau 1: Essa é a fase inicial da úlcera ocasionada por pressão, com característica da alteração superficial da pele. Apresentando vermelhidão (hiperemia) que não desaparece com facilidade. Não há ruptura na pele, ao passo que a inflamação e irritação estão presentes na epiderme e na derme. Tendo assim o tratamento no modo conservador, proporcionando cuidado da pele e alívio de pressão.

Grau 2: Inicia a perda da integridade da pele, com o início da formação de uma ferida superficial, através da qual apresentam abrasão, bolha ou ferida aberta de diversos tamanhos. Nessa fase, havendo envolvimento da espessura da pele, atingido os tecidos mais profundos dentre os quais os músculos e ossos do qual ainda não foram comprometidos.

Grau 3: Nessa fase, a úlcera é mais profunda atingindo o tecido subcutâneo, envolvendo gorduras, músculos e outros tecidos moles. Ela citada apresenta maior extensão com possibilidade de necrose de tecidos. Havendo secreção e grande risco de infecção elevado.

Grau 4: É a forma mais grave de úlcera por pressão. Havendo destruição extensa de todos os tecidos, dentro os quais, envolvendo os músculos, tendões, ossos e articulações. Pode haver exposição de estruturas ósseas e posteriormente o desenvolvimento de infecção óssea.

Grau 5: Corresponde as úlceras mais graves, com gangrena, necrose extensa ou destruição tecidual profunda. Envolvendo estruturas subjacentes, como os músculos, tendões, ou até osso.

Figura 3 e 4: Graus e classificação das úlceras.





Fonte: DRAKEILLA FREITAS, 2022.

DISCUSSÃO

Ferranti *et al.*, 2024, realizou um estudo que contou com a participação de 4 pacientes, sendo esse 2 do sexo feminino 2 do sexo masculino. A idade média para o estudo foi de 64 anos, com o participante mais jovem tendo 23 e entre eles o mais velho de, 87 anos. A causa das lesões incluiu três feridas abertas (úlceras) alterações vasculogenicas de origem venosa e presença de úlcera em membro inferior relacionada ao DM. Os resultados preliminares indicam que os tratamentos aplicados foram eficazes, proporcionando um tempo reduzido de cicatrização, maior conforto e diminuição da dor ao longo do processo cicatricial, evidenciando a eficácia da laserterapia de baixa intensidade.

No estudo de Bernardes *et al.*, (2024) com dois voluntários de 54 e 58 anos com feridas crônicas (>12 meses), utilizou-se laser de baixa potência para tratamento cutâneo. Um paciente apresentou melhora rápida, enquanto o outro continuou o tratamento após o estudo. A laserterapia acelera a cicatrização, possui ação anti-inflamatória e analgésica, além de promover a regeneração dos tecidos, sendo uma opção eficaz que reduz o tempo de recuperação e traz benefícios físicos e psicológicos ao paciente.

Segundo Jesus *et al.*, (2020), a laserterapia de baixa potência aplicada em feridas cutâneas promove efeitos fisiológicos importantes, como ação anti-inflamatória, formação de novos vasos (neoangiogênese), proliferação de epitélio e fibroblastos, síntese e deposição de colágeno, revascularização e contração da lesão. Também melhora a cicatrização ao estimular a angiogênese, aumentar a resistência aos esforços mecânicos, acelerar a epitelização, transformar fibroblastos em miofibroblastos, fortalecer o sistema imunológico e reduzir a multiplicação bacteriana.

Já Costa *et al.*, 202, menciona que no tratamento associado a laserterapia, devemos indicar exercícios seguros e eficazes, especialmente porque muitos diabéticos apresentam

sobrepeso e complicações articulares e cardiovasculares. No tratamento, o fisioterapeuta deve prescrever atividades aeróbicas e movimentos adequados à condição do paciente, evitando aqueles que possam causar danos. Além disso, o profissional orienta exercícios específicos para melhorar a função física e o controle glicêmico, combinados com terapia manual, visando tratar problemas comuns na doença.

De acordo com Mendes *et al.*, (2023) o tratamento do diabetes envolve além da atividade física outras áreas relacionadas. O cuidado com a pele, por exemplo, inclui orientar o paciente sobre a condição da epiderme ou feridas, como úlceras, prevenindo pontos de pressão e identificando sinais de complicações. O fisioterapeuta também pode atuar no controle da dor, comum devido ao comprometimento nervoso nos diabéticos, utilizando técnicas como estimulação elétrica, dessensibilização sensorial e exercícios específicos para aliviar o desconforto e permitir a prática de exercícios físicos.

No tratamento do diabetes, a promoção da saúde é fundamental, envolvendo prevenção por meio de atividades físicas, alimentação balanceada, eliminação de alimentos ricos em açúcar e bebidas nas escolas, rotulagem adequada e combate ao tabagismo (MENDES *et al.*, 2023).

Os fisioterapeutas devem estar preparados para atuar com pacientes diabéticos em diversas situações, iniciando com medidas preventivas para evitar úlceras, além de prescrever exercícios de alongamento, fortalecimento, treino de marcha e equilíbrio, e adaptar órteses e próteses para reduzir complicações do pé diabético, melhorando a qualidade de vida desses pacientes (SOUZA *et al.*, 2018).

Pessoas com diabetes frequentemente perdem a sensibilidade, o que pode levar a machucados não percebidos. Problemas circulatórios atrasam a cicatrização, causando lesões difíceis de tratar, especialmente nos pés. Geralmente, essas feridas só são notadas tardiamente, complicando o tratamento e aumentando o risco de amputações. O uso de calçados adequados é fundamental para reduzir a pressão e prevenir úlceras, e o fisioterapeuta orienta exercícios para melhorar circulação e sensibilidade (TOLEDO *et al.*, 2025).

A prevenção é essencial contra úlceras diabéticas. Programas educativos que incluem exames regulares dos pés e orientação adequada podem reduzir lesões em até 50%. Diabéticos devem inspecionar diariamente seus pés em busca de sinais como inchaço, vermelhidão, calos, cortes ou ressecamento, contando com ajuda familiar quando necessário (TOLEDO *et al.*, 2025).

Integração dos resultados e limitações encontradas

O quadro 1 apresenta uma síntese dos principais estudos sobre laserterapia em pacientes com Diabetes Mellitus. A análise demonstra resultados positivos quanto à aceleração da cicatrização, redução da dor e melhora da perfusão tecidual. Entretanto, observa-se a recorrência de limitações metodológicas, como amostras reduzidas, protocolos heterogêneos e escassez de estudos longitudinais.

Quadro 1 – Principais estudos sobre laserterapia na cicatrização de pacientes com Diabetes Mellitus

Autor/Ano	Tipo de Estudo	População / Amostra	Intervenção (Laser)	Principais Resultados	Limitações
Ferranti et al. (2024)	Estudo piloto	4 pacientes (23–87 anos)	Laser de baixa intensidade	Redução do tempo de cicatrização, menor dor	Amostra pequena
Bernardes et al. (2024)	Estudo de caso	2 pacientes com feridas crônicas	Laser de baixa potência	Melhora rápida em 1 paciente, efeitos positivos gerais	Pouca representatividade
Jesus et al. (2020)	Revisão	Feridas cutâneas	LLLT	Estimula angiogênese, fibroblastos, epitelização	Escassez de estudos longitudinais
Lelis et al. (2023)	Revisão de literatura	Úlceras em DM	Laserterapia	Aceleração da cicatrização, analgesia	Resultados heterogêneos
Toledo et al. (2025)	Revisão sistemática	Pé diabético e amputações	Laser associado a prevenção	Prevenção eficaz de úlceras e amputações	Estudos com metodologias diversas

Fonte: Elaboração própria com base em Ferranti et al. (2024), Bernardes et al. (2024), Jesus et al. (2020), Lelis et al. (2023), Toledo et al. (2025).

Os estudos de Ferranti et al. (2024) e Bernardes et al. (2024) reforçam a eficácia da laserterapia, mas ressaltam a necessidade de amostras mais representativas. Lelis et al. (2023) evidenciam a heterogeneidade dos protocolos, enquanto Toledo et al. (2025) destacam que a integração da laserterapia com medidas preventivas amplia os resultados, embora careça de comprovação em larga escala. Assim, os achados apontam para a relevância clínica do recurso, mas ainda indicam a necessidade de fortalecimento das evidências científicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A laserterapia de baixa intensidade tem se mostrado uma abordagem terapêutica eficaz no tratamento de lesões cutâneas em pacientes com Diabetes Mellitus, especialmente no contexto do pé diabético. Sua aplicação contribui para a aceleração do processo de cicatrização, alívio da dor e redução do edema, além de promover a melhora da perfusão sanguínea na área lesionada. Ao estimular mecanismos regenerativos celulares e teciduais, esse recurso auxilia na reparação dos danos locais, reduzindo significativamente o risco de infecções e amputações, que representam complicações graves e recorrentes nessa população.

Evidências científicas indicam que a laserterapia também favorece a síntese de colágeno e a oxigenação celular, elementos fundamentais para a regeneração da pele e dos tecidos subjacentes. Por ser uma técnica não invasiva, de baixo custo e com poucos efeitos adversos relatados, configura-se como uma alternativa viável e acessível para a prática clínica fisioterapêutica, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes diabéticos e para a redução da sobrecarga nos serviços de saúde.

Apesar dos resultados promissores, é necessário que estudos futuros sejam conduzidos com maior rigor metodológico, incluindo ensaios clínicos randomizados, amostras mais representativas e acompanhamento longitudinal. A padronização dos parâmetros de aplicação do laser, como dose, frequência e tempo de exposição, é essencial para garantir a reprodutibilidade dos resultados e a segurança do tratamento.

Além disso, recomenda-se a integração da laserterapia com outras estratégias terapêuticas, como exercícios físicos supervisionados, educação em saúde e cuidados podológicos, dentro de uma abordagem interdisciplinar. Essa combinação pode potencializar os efeitos clínicos, promover a prevenção de novas lesões e ampliar os benefícios funcionais e psicossociais para os pacientes acometidos por complicações do Diabetes Mellitus.

Apesar do potencial terapêutico identificado, os estudos ainda apresentam restrições metodológicas, como amostras reduzidas, falta de padronização nos protocolos e escassez de pesquisas em longo prazo. Assim, destaca-se a importância de novos ensaios clínicos, conduzidos com maior rigor científico, para consolidar a laserterapia como prática de referência no manejo do pé diabético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDES, M.; MAYER, M.; KRUG, G. C. Efeitos do laser de baixa potência no tratamento de ferida crônica – estudo de caso. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 5, n. 4, p. 100–105, 2 dez. 2024.

BRANDÃO, M. G. S. A. et al. Efeitos da laserterapia de baixa intensidade na cicatrização de úlceras nos pés em pessoas com diabetes mellitus. **Estima (Online)**, 6 mar. 2020.

BRUTTI, B. et al. Diabete Mellitus: definição, diagnóstico, tratamento e mortalidade no Brasil, Rio Grande do Sul e Santa Maria, no período de 2010 a 2014 / Diabetes Mellitus: definition, diagnosis, treatment and mortality in Brazil, Rio Grande do Sul and Santa Maria, from 2010 to 2014. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 4, p. 3174–3182, 14 jun. 2019.

CASARIN, D. E. et al. Diabetes mellitus: causas, tratamento e prevenção / Diabetes mellitus: causes, treatment and prevention. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 10062–10075, 9 fev. 2022.

COSTA, A. F. et al. Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, p. e00197915, 30 mar. 2017.

DA SILVA COSTA, Lais et al. Cuidado fisioterapêutico domiciliar ao idoso com Diabetes mellitus: revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e103101624080-e103101624080, 2021.

FERREIRA, A. C. D.; BATISTA, A. L. A.; CATÃO, M. H. C. D. V. A atuação da laserterapia na angiogênese e no reparo tecidual. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e34610313334, 18 mar. 2021.

DA COSTA FERRANTI, Rayane Liziero; DOS SANTOS, Kelli Borges; PITTELLA, Camila Quinetti Paes. A LASERTERAPIA NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: ESTUDO PILOTO. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 98, n. 1, p. e024259-e024259, 2024.

JESUS, P. A. P. DE et al. Utilização do laser na cicatrização do pé diabético. **Unilus Ensino e Pesquisa**, v. 16, n. 45, p. 311–318, 31 ago. 2020.

JESUS, N. A. DA S. et al. Pé diabético e laserterapia de baixa intensidade: fisiopatologia e perspectivas terapêuticas. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 5, p. e15181–e15181, 31 mar. 2025.

LELIS, A. P. et al. Efeito da laserterapia na cicatrização em pacientes com Diabetes mellitus: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 8, p. e4012842814–e4012842814, 12 ago. 2023.

LIMA, L. O. DE; PALMEIRA, C. S. Mortalidade por Diabetes Mellitus no estado da Bahia no período de 2012 a 2021. **Revista Enfermagem Contemporânea**, v. 13, p. e5455–e5455, 2 abr. 2024.

MENDES, A. C. A. et al. Promoção em saúde para condutas de hábitos saudáveis para redução de diabetes tipo II e hipertensão na atenção primária. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 6, n. 13, p. 1773–1792, 1 jul. 2023.

MOREIRA, Iuçara Neves et al. Comparação de técnicas terapêuticas para o manejo do pé diabético: revisão sistemática Comparison of therapeutic techniques for the management of diabetic foot: systematic review. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 29045-29061, 2022.

RIBEIRO, Rosanna Jacobina; SEIDL, Eliane Maria Fleury. Resiliência, enfrentamento e autoeficácia: intervenção em grupo com pessoas com diabetes mellitus tipo 2. **Contextos Clínicos**, v. 14, n. 1, p. 145-169, 2021.

SANTOS, T. L. DOS et al. Importância da laserterapia no tratamento de feridas. **Revista Eletrônica Acervo Enfermagem**, v. 15, p. e9078, 26 out. 2021.

SILVA, F. DE M. DA et al. Uso de fototerapia para cicatrização de feridas de pés diabéticos. **Hegemonia**, n. 27, p. 20–20, 2019.

SILVA, P. H. Efeito dos recursos eletrofísicos na cicatrização tecidual em modelos experimentais diabético e renal. **UFMS**. 16 jun. 2022.

SOUSA, Janaina Santos et al. A atuação da fisioterapia na prevenção de úlceras do pé diabético. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 9, n. 1, p. 320-324, 2018.

TOLEDO, M.C B et al. A relação entre o ‘pé diabético’ e amputações dos membros inferiores: uma revisão sistemática | **Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**. 17 jan. 2025.

ESPINDOLA, Thiago Alves. Aprendizado de máquina para automatização de classificação de registros fotográficos de e Úlceras do Pé Diabético (UPD) **conforme a classificação da Universidade do Texas**. 2022.