

DOI: <https://doi.org/10.58871/ed.academic18092023.42.v3>**EFEITO DA LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO TRATAMENTO DE ÚLCERAS EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA****EFFECT OF LOW INTENSITY LASER THERAPY ON THE TREATMENT OF ULCERS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS: A INTEGRATIVE REVIEW****ANA LETÍCIA ALVES DE CARVALHO**

Graduanda em Enfermagem pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

DANIELLE LIMA ARAÚJO

Graduanda em Enfermagem pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

MARIA LÚCIA BEZERRA NETA

Graduanda em Enfermagem pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

VITÓRIA EMMANUELLY RODRIGUES DE SOUZA

Graduanda em Odontologia pelo Centro Universitário UNIFACISA

JOSÉ ANDERSON DUTRA RODRIGUES

Graduando em Odontologia pelo Centro Universitário de Patos - FIP

CATIUSCA GALDINO NASCIMENTO ARAÚJO

Graduanda em Odontologia pelo Centro Universitário de Patos - FIP

ARNÓBIO CARVALHO DA SILVA NETO

Graduando em Odontologia pelo Centro Universitário de Patos - FIP

WILLIAM ALVES DE MELO JUNIOR

Mestre em Laser na Odontologia- HUAC/UFCG

RESUMO

Objetivo: O estudo consistiu em discorrer acerca dos efeitos da fotobiomodulação com laser de baixa potência direcionada para o tratamento do pé diabético com base nos resultados de trabalhos que contribuem para aplicação efetiva deste recurso na prática clínica. **Metodologia:** Trata-se de uma Revisão Integrativa da Literatura (RIL), realizada nas bases de dados PUBMED/MEDLINE e Scielo no mês de setembro/2023, com descritores em Ciências da Saúde (DeCS): *Diabetes Mellitus*, *Diabetic Foot* e *Low-Level Light Therapy* em ambas plataformas, combinados pelo operador *booleano* “AND”, com critérios de exclusão, estão: teses de doutorado, dissertações de mestrado e cartas editoriais. **Discussão:** Obtiveram-se 23 (vinte e três) artigos, dos quais 10 (dez) compuseram a amostra da presente revisão. Os inquéritos científicos selecionados consistem em revisões da literatura, revisão sistemática, revisão sistemática com meta-análise, revisão por pares, estudo clínico e estudo experimental.



Conclusão: O laser de baixa intensidade apresenta propriedades benéficas ao processo de cicatrização da úlcera de pé diabético, bem como sua associação com terapias adjuvantes.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus; Pé Diabético; Laser de baixa intensidade.

ABSTRACT

Objective: The study consisted of discussing the effects of photobiomodulation with low-power laser directed to the treatment of diabetic foot based on the results of studies that contribute to the effective application of this resource in clinical practice. **Methodology:** This is an Integrative Literature Review (RIL), performed in PUBMED/MEDLINE and Scielo databases in September/2023, with descriptors in Health Sciences (DeCS): *Diabetes Mellitus*, *Diabetic Foot* and *Low-Level Light Therapy* in both platforms, combined by the Boolean operator "AND", with exclusion criteria, are: doctoral theses, master's dissertations and editorial letters. **Discussion:** 23 (twenty-three) articles were obtained, of which 10 (ten) composed the sample of this review. The selected scientific surveys consist of literature reviews, systematic review, systematic review with meta-analysis, peer review, clinical study and experimental study. **Conclusion:** The low-intensity laser has beneficial properties to the healing process of diabetic foot ulcer, as well as its association with adjuvant therapies.

Keywords: Diabetes Mellitus; Diabetic Foot; Low-Level Light Therapy

1. INTRODUÇÃO

O Brasil se configura como um país emergente que está vivenciando o processo de transição demográfica, no qual há aumento dos índices de envelhecimento populacional. A longevidade está diretamente atrelada a fatores de saúde pública, uma vez que o sanitarismo pode promover redução das causas de morte por doenças infectocontagiosas e parasitárias e materno-infantis. Por outro lado, existe uma crescente acelerada de mortes provocadas pelas conhecidas Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), que podem ser abordadas em quatro principais grupos: cardiovasculares, cânceres, respiratórias crônicas e diabetes (BRASIL, 2021).

O diabetes mellitus (DM) é uma das doenças crônicas com maior prevalência em nível global, posto que aproximadamente 537 milhões de pessoas tenham diabetes em todo o mundo no ano de 2021 e esse número só tende a aumentar nas próximas décadas (DIF, 2021). O DM, ainda, está intimamente atrelado a complicações agudas e crônicas com alta taxa de hospitalizações e de mortalidade, que geram significativos custos econômicos e danos sociais. As complicações mais frequentes e suas consequências podem ser traumáticas à vida do indivíduo, pois envolve desde lesões crônicas até amputações de membros inferiores (SANTOS; CAPIRUNGA; ALMEIDA, 2013).

As úlceras de pé diabético (UPD) são prevalentes em cerca de 21% das pessoas vivendo com diabetes, ao tempo que a amputação de membros inferiores varia de 10% a 13 %, dados



estes referentes ao Brasil (DIF, 2022). Ademais, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2018) 75% das amputações são por causas diabéticas, ou seja, esta se configura como a 2ª maior causa de amputação de membros inferiores no país. Dada a questão financeira da situação, estima-se ainda que os gastos gerados no Sistema Único de Saúde (SUS) para gerir o tratamento dos quadros mais graves são de aproximadamente R\$18,2 milhões (COLARES *et al.*, 2019).

Seguindo na discussão, a UPD pode ser desencadeada por micro traumas na ausência da sensibilidade intacta. Sua localização se dá frequentemente nas regiões do hálux, laterais dos pés e zonas interdigitais. A fisiopatologia envolve a neuropatia diabética periférica em 60% dos casos e a doença arterial periférica em 40%. A úlcera quando não identificada precocemente, pode evoluir para quadros de infecção, seguida de necrose e, por fim, levar a amputação do membro. Rotineiramente este acaba sendo o destino das feridas resistentes ao tratamento convencional como o desbridamento, curativos, manutenção da umidade do leito da ferida e controle de infecções (MAIYA *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2018).

Desse modo, a escolha do método a ser utilizado no tratamento torna-se uma etapa crucial que contribui para a cicatrização tecidual sem complicações futuras. É necessário que seja realizada avaliação a partir do grau da lesão, considerando as terapêuticas mais eficazes e de ação rápida, tendo em vista o uso de laserterapia, que atua como fotobiomodulador sob efeitos anti-inflamatório, antimicrobianos, anti-edema e analgésico (BRAAKEN-BUCHRIESER *et al.*, 2020).

O laser de baixa potência (LBP) é atualmente utilizado na prática clínica para uma ampla variedade de indicações. Trata-se de uma modalidade de tratamento que faz uso da irradiação não ionizante visando troca direta de energia entre os fótons incidentes e seus alvos intracelulares (cromóforos endógenos), responsáveis pelo efeitos analgésico, anti-inflamatório, imunomodulador, cicatricial e regenerativo sem, no entanto, envolver processos térmicos (LI *et al.*, 2018; MOSCA *et al.*, 2019).

Apesar do mecanismo molecular exato da laserterapia não estar completamente elucidado, investigações com diferentes abordagens metodológicas, apontam que com parâmetros precisos da luz, como comprimento de onda e densidade de energia, o LBP intervém no metabolismo de células epiteliais, fibroblastos e macrófagos, recruta citocinas e fatores de crescimento de modo a favorecer os processos de neovascularização, síntese de colágeno e, por fim, a granulação (LI *et al.*, 2018; MAIYA *et al.*, 2018; MATHUR *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2018).



Com base nas propriedades supracitadas, o LBP vem sendo aplicado de forma eficaz, mas ainda em desenvolvimento, com a finalidade de contribuir para a redução da área de feridas e acelerar sua cicatrização. Uma das populações alvo sob estudo caracterizada pela lentidão dos processos de reparo tecidual e, portanto, teoricamente beneficiária da laserterapia, são os pacientes diabéticos considerando tanto sua predisposição ao aparecimento de úlceras nas extremidades distais quanto a resistência desta complicação aos tratamentos convencionais (FRANGEŽ; NIZIČ-KOS; FRANGEŽ, 2018; MATHUR *et al.*, 2016).

Diante do exposto até aqui, o objetivo do estudo que se segue consistiu em discorrer acerca dos efeitos da laserterapia de baixa potência direcionada para o tratamento do pé diabético com base nos resultados de trabalhos que contribuem para aplicação efetiva deste recurso na prática clínica.

2. MÉTODO

O presente estudo trata-se de uma Revisão Integrativa da Literatura (RIL), caracterizada por agrupar estudos de caráter experimental ou não, que permite uma síntese de pesquisas sobre determinado tema (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

A triagem dos artigos científicos foi realizada nas bases de dados PUBMED/MEDLINE e Scielo no mês de setembro/2023. Para tal, utilizou-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): *Diabetes Mellitus*, *Diabetic Foot* e *Laser Therapy* em ambas plataformas, combinados pelo operador *booleano* “AND”. Optou-se pela utilização dos descritores no idioma Inglês para amplitude de resultados. Como critérios de inclusão, têm-se: artigos disponíveis em texto completo, publicados nos idiomas Português e Inglês, sem limite temporal. Como critérios de exclusão, estão: teses de doutorado, dissertações de mestrado e cartas editoriais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em decorrência da triagem controlada, obtiveram-se 23 (vinte e três) artigos, dos quais 10 (dez) compuseram a amostra da presente revisão. Os inquéritos científicos selecionados consistem em revisões da literatura, revisão sistemática, revisão sistemática com meta-análise, revisão por pares, estudo clínico e estudo experimental.

Considerando a variação de abordagens nos estudos selecionados, foram desenvolvidas duas categorias para uma melhor discussão dos seus resultados, sendo a primeira categoria “Uso



do laser de baixa potência sem terapia adjuvante” e a segunda categoria “Uso do laser de baixa potência correlacionado com outros métodos”.

O quadro 1 é composto das informações básicas da amostra, tendo informações sobre o título, tipo de estudo e ano de publicação.

Quadro 1 - Relação de artigos que compuseram a amostra segundo o título, tipo de estudo e ano de publicação. Campina Grande, Paraíba Brasil, 2019.

Nº	Título	Tipo de estudo	Ano	Autor	País de origem
1	Current Therapeutic Strategies in Diabetic Foot Ulcers	Revisão da literatura	2019	PEREZ-FAVILA, A. <i>et al.</i>	México
2	Efficacy of Biophysical Energies on Healing of Diabetic Skin Wounds in Cell Studies and Animal Experimental Models: A Systematic Review	Revisão sistemática	2019	KWAN, R. L. <i>et al.</i>	China
3	Transplantation of photobiomodulation-preconditioned diabetic stem cells accelerates ischemic wound healing in diabetic rats	Experimental	2020	AHMADI, H. <i>et al.</i>	Irã
4	Combined effects of metformin and photobiomodulation improve the proliferation phase of wound healing in type 2 diabetic rats	Experimental	2020	BAGHERI, M. <i>et al.</i>	Irã
5	The effect of low-level laser therapy on diabetic foot ulcers: A meta-analysis of randomised controlled trials	Revisão sistemática com meta-análise	2021	HUANG, J. <i>et al.</i>	China
6	Diabetic Foot Wounds Treated With Human Amniotic Membrane and Low-level Laser Therapy: A Pilot Clinical Study	Estudo clínico	2021	SANTOS, J. A. F. <i>et al.</i>	Brasil
7	Effect of Photobiomodulation	Experimental	2021	KARKADA, G. <i>et al.</i>	Índia



	Therapy on Oxidative Stress Markers in Healing Dynamics of Diabetic Neuropathic Wounds in Wistar Rats				
8	Evolving spectrum of diabetic wound: Mechanistic insights and therapeutic target	Revisão por pares	2022	CHAKRABORTY, R. <i>et al.</i>	China
9	Clinical Effect of Photobiomodulation on Wound Healing of Diabetic Foot Ulcers: Does Skin Color Needs to Be Considered?	Revisão da literatura	2022	DHLAMINI, T.; HOURELD, N.	África do Sul
10	Current Therapeutic Modalities for the Management of Chronic Diabetic Wounds of the Foot	Revisão da literatura	2023	OYEBODE, O. A.; JERE, S. W.; HOURELD, N. N	África do Sul

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Categoria I: Uso do laser de baixa potência sem terapia adjuvante

Em um primeiro momento, um estudo sugere que o Laser de Baixa Potência (LBP) é uma alternativa de tratamento de sucesso para a cura de úlceras em pessoas com DM. Foi observado que essa intervenção aumenta o fluxo sanguíneo e a regulação do sistema nervoso autônomo, promove o processo e reduz o tempo para a cicatrização de feridas (CHAKRABORTY *et al.*, 2022).

Corroborando com a perspectiva anterior o estudo de revisão de Dhlamini e Houreld (2022), cujo toda a sua análise sugere melhora na taxa de cura das lesões tratadas com laser. Entretanto, aponta que o desenvolvimento das pesquisas não levam em consideração a coloração da pele para a eficácia ou risco do LBP, e este se coloca como fator crucial, uma vez que pode haver variação da absorção de fótons pela melanina.

Para mais, outro autor propõe que o tratamento com laser é capaz de diminuir a fase inflamatória, aumentar a angiogênese, melhorar o fluxo sanguíneo, melhorar a síntese e organização da matriz extracelular, aumentar a síntese de colágeno e reduzir a dor e a infecção das lesões. Além dos benefícios aludidos, o LBP possui como vantagens ser indolor, não invasivo e ter boa relação custo-benefício. Os fatores da intervenção que precisam ser



considerados dizem respeito à densidade de energia, comprimento de onda e tempo de aplicação (OYEBODE; JERE; HOURELD, 2023).

Mais uma produção identificou que o LBP possui propriedades anti-inflamatórias capazes de promover a angiogênese e estimular a produção de componentes da matriz extracelular, contribuintes no processo de cicatrização tecidual. Todavia, ressalta-se, que para a constituição dos efeitos positivos do LBP, fatores extrínsecos precisam ser considerados, como: alimentação, dosagem administrada, tempo de aplicação e intervalo entre as sessões (PEREZ-FAVILA *et al.*, 2019).

Revisão sistemática com meta-análise constatou que a terapia com LBP melhora significativamente o processo de cicatrização, pois foi capaz de reduzir a área da ferida e acelerar tal processo, quando comparados ao grupo controle. Para mais, também pontua que os benefícios a serem alcançados de forma satisfatória e o estabelecimento da cura dependem de fatores como a densidade de potência e comprimento de onda utilizados, fluência, tempo de irradiação e duração do tratamento. Contudo, mesmo frente aos resultados positivos, infere que o tratamento com LBP apresentou baixa evidência dos efeitos terapêuticos (HUANG *et al.*, 2021).

A pesquisa de Kwan *et al.* (2019) contou com análises *in-vivo* provenientes de estudos experimentais com ratos e camundongos e investigações *in-vitro* com amostras de células humanas e células de ratos. O mesmo também reforça que o uso do LBP acelera a cicatrização da lesão e promove a produção de colágeno, ocasionando migração celular, viabilidade tecidual, fatores de crescimento e expressão gênica. À análise histológica, demonstrou ainda que as células inflamatórias reduziram significativamente e houve o aumento da vascularização após aplicação da irradiação. O ponto mais interessante do estudo se dá em sua proposição de que o protocolo ideal para terapia de laser ainda precisa ser melhor investigado, concordando que existem diversos fatores associados a um tratamento bem sucedido.

Por fim, mais um estudo realizado com ratos diabéticos constatou que houve uma redução no tempo médio de cicatrização da ferida e um aumento na taxa de contração da ferida, além de melhores células proliferativas, queratinização e epitelização. Contudo, em divergência com outros delineamentos abordados até então, a pesquisa detalhou sua aplicação da laserterapia em uma dosagem de 4 J/cm² e comprimento de onda 655 e 808 nm (KARKADA *et al.*, 2022).



Categoria II: Uso do laser de baixa potência correlacionado com outros métodos

Um estudo clínico piloto buscou avaliar e comparar o tratamento para úlcera diabética por meio de tratamento com LPB e membrana amniótica humana. O grupo que recebeu aplicação de LPB apresentou porcentagem superior de redução da lesão comparada ao grupo que recebeu a membrana amniótica humana e o grupo controle, contudo, os resultados não foram estatisticamente significativos (SANTOS *et al.*, 2021).

Por outro lado, um estudo experimental traz a associação do LPB com células tronco para o tratamento de feridas isquêmicas infectadas em ratos com DM tipo 1. As células-tronco eram do tipo mesenquimais e derivadas de tecido adiposo e recebiam o estímulo por LPB in-vitro ou in-vivo ou em ambas as situações. Nesse sentido, houve aceleração significativa da cicatrização da ferida para o grupo que recebeu aplicação de LPB tanto in-vitro quanto in-vivo (AHMADI *et al.*, 2020).

Um segundo estudo do tipo experimental buscou comparar e associar o tratamento de LPB e metformina nas lesões de ratos com DM tipo 2. Tanto o uso do LBP isoladamente como associado à metformina diminuíram significativamente as células inflamatórias nas etapas de inflamação e proliferação da cicatrização de feridas, melhoraram significativamente a formação de tecido de granulação, aumentando os fibroblastos e a formação de novos vasos sanguíneos nas etapas de inflamação e proliferação da cicatrização. Dessa forma, é possível inferir que ambos os tratamentos aceleraram significativamente o reparo nas etapas de inflamação e proliferação de lesões cutâneas avaliadas (BAGHERI *et al.*, 2020).

4. CONCLUSÃO

Os achados do estudo apontam que o LBP apresenta propriedades benéficas ao processo de cicatrização da úlcera de pé diabético, bem como sua associação com terapias adjuvantes. Apesar de alguns estudos não terem sido realizados em humanos e, assim, possuírem limitações, tais achados corroboram para que pesquisas posteriores sejam realizadas e promovam protocolos terapêuticos inovadores em humanos.

Aprofundar o conhecimento sobre o efeito do LBP no tratamento de úlceras de pé diabético é fundamental, visando obter informações precisas sobre sua eficácia e aplicabilidade clínica em pacientes com DM. Tais avanços aprimorarão os tratamentos que oferecerão, dessa maneira, melhores diagnósticos e intervenções de eficácia.



Dentre as limitações do estudo, podem ser citadas a busca de artigos científicos disponíveis apenas de forma gratuita na plataforma utilizada, reduzindo o conjunto de estudos analisados; o LBP, apesar de seus benefícios, possui poucos estudos que comprovem sua eficácia de forma significativa, além de não possuir até ao presente um protocolo estabelecido para sua aplicabilidade em relação aos parâmetros a serem utilizados.

REFERÊNCIAS

AHMADI, H. *et al.* Transplantation of photobiomodulation-preconditioned diabetic stem cells accelerates ischemic wound healing in diabetic rats. **Stem Cell Research & Therapy**, v. 11, n. 494, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s13287-020-01967-2>>.

BAAKEN-BUCHRIESER, I. *et al.* Treatment of Vascular Malformation with the Surgical Diode Laser: Clinical Case. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 61, n. 2, p. 72–78, 2020. Disponível em: <<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2020.09.701>>.

BAGHERI, M. *et al.* Combined effects of metformin and photobiomodulation improve the proliferation phase of wound healing in type 2 diabetic rats. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 123, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109776>>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis no Brasil 2021-2030**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centraisde-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dent/09-planode-dant-2022_2030.pdf>.

CHAKRABORTY, R. *et al.* Evolving spectrum of diabetic wound: Mechanistic insights and therapeutic targets. **World J Diabetes**, v. 13, n. 9, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.4239/wjd.v13.i9.696>>.

COLARES, C. M. P. *et al.* Cicatrização e tratamento de feridas: a interface do conhecimento à prática do enfermeiro. **Enfermagem Em Foco**, v. 10, n. 3, p. 52-58, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.21675/2357-707x.2019.v10.n3.2232>>.

DHLAMINI, T.; HOURELD, N. Clinical Effect of Photobiomodulation on Wound Healing of Diabetic Foot Ulcers: Does Skin Color Needs to Be Considered?. **Journal of Diabetes Research**, v. 2022, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1155/2022/3312840>>.

HUANG, J. *et al.* The effect of low-level laser therapy on diabetic foot ulcers: A meta-analysis of randomised controlled trials. **International Wound Journal**, v. 18, n. 6, p. 763-776, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/iwj.13577>>.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**, ed. 10, Bruxelas, Bélgica: 2021. Disponível em: <<https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>>.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **Diabetes foot-related complications**. Bruxelas, Bélgica: 2022. Disponível em: <<https://diabetesatlas.org/atlas/diabetic-foot-2022/>>.



KARKADA, G. *et al.* Effect of Photobiomodulation Therapy on Oxidative Stress Markers in Healing Dynamics of Diabetic Neuropathic Wounds in Wistar Rats. **Cell Biochemistry and Biophysics**, v. 80, p. 151–160, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s12013-021-01021-9>>.

KWAN, R. L. *et al.* Efficacy of Biophysical Energies on Healing of Diabetic Skin Wounds in Cell Studies and Animal Experimental Models: A Systematic Review. **Int. J. Mol. Sci.**, v. 20, n. 2, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/ijms20020368>>.

MAIYA, A. G. *et al.* Photobiomodulation therapy in neuroischaemic diabetic foot ulcers: a novel method of limb salvage. **Journal Of Wound Care**, v. 27, n. 12, p.837-842, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.12968/jowc.2018.27.12.837>>.

MOSCA, Rodrigo Crespo; ONG, Adrian A.; ALBASHA, Omar; BASS, Kathryn; ARANY, Praveen. Photobiomodulation Therapy for Wound Care: A Potent, Noninvasive, Photoceutical Approach. **Adv Skin Wound Care**. 2019 [s.l.], v. 32, n. 4, p.157 -167, abr. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000553600.97572.d2>>.

OYEBODE, O. A.; JERE, S. W.; HOURELD, N. N. Current Therapeutic Modalities for the Management of Chronic Diabetic Wounds of the Foot. **Journal of Diabetes Research**, v. 2023, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1155/2023/1359537>>.

PEREZ-FAVILA, A. *et al.* Current Therapeutic Strategies in Diabetic Foot Ulcers. **Medicina**, v. 55, n. 11, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/medicina55110714>>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANGIOLOGIA E DE CIRURGIA VASCULAR. Consenso no tratamento e prevenção do pé diabético. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2020. p. 5-6. Disponível em: <<https://sbacv.org.br/wp-content/uploads/2021/03/consenso-pe-diabetico-24112020.pdf>>.

SANTOS, J. A. F. *et al.* Effects of Low - Power Light Therapy on the Tissue Repair Process of Chronic Wounds in Diabetic Feet. **Photomedicine And Laser Surgery**, v. 36, n. 6, p. 298-304, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1089/pho.2018.4455>>.

SANTOS, J. A. F. *et al.* Diabetic Foot Wounds Treated With Human Amniotic Membrane and Low-level Laser Therapy: A Pilot Clinical Study. **Index Wound Management & Prevention**, v. 67, n. 8, p. 16–23, 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.25270/wmp.2021.8.1623>>.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s167945082010rw1134>>.