

**Eide Nascimento Silva**

Coordenadora de Enfermagem, Estomaterapeuta, Membro Comissão de  
Curativos Solar Cuidados em Saúde

**Marcelo José Pedrosa**

Home Assistance Responsável Técnico - Estomaterapeuta

**Paulo Cesar de Souza Neiva Junior**

Instituto Pele Nova Responsável Técnico - Estomaterapeuta

**Renata de Oliveira Baptista Nakajima**

Professora do Centro Universitário Augusto Motta - Enfermeira  
Estomaterapeuta, Nefrologista, Enfermeira do trabalho

**Solange Rodrigues de Sousa**

Casa de Saúde Nossa Senhora de Fátima Enfermeira Supervisora CTI  
adulto

**RESUMO**

Objetivo: Descrever as vantagens e desvantagens da aplicabilidade do laser de baixa intensidade no reparo tecidual. Métodos: Foi realizada uma revisão de literatura de caráter qualitativo, exploratório e descritivo. Após definida a questão norteadora da pesquisa, foi realizado o levantamento de dados nas bases de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciência da Saúde), MEDLINE (National Library of Medicine, EUA). Foram selecionados estudos entre 2010 e 2019, escritos em português e inglês, publicados em periódicos indexados ou não, com disponibilidade na íntegra. Resultados: 11 referências foram incluídas e utilizadas para elaboração da revisão. Na análise dos artigos encontrados, dentre os lasers de baixa intensidade que são utilizados nas intervenções, os mais citados foram HeNe (n=2), AlGaInP (n=2), InGaAIP (n=2) e HTM (n=2), sem superioridade de nenhum dos tipos. Considerações Finais: Os lasers utilizados se mostraram eficazes no reparo tecidual de lesões de pressão e feridas crônicas. Grande parte dos artigos que aborda esse tema, corrobora quanto às ações analgésicas e anti inflamatórias do uso do mesmo, com consequente redução do tamanho da ferida, demonstrando a aplicabilidade da laserterapia no processo de reparo tecidual como uma boa opção terapêutica. Entretanto, fica evidente que o processo de recuperação da ferida é multifatorial e que o uso do laser depende da educação em saúde e outros fatores para obter resultados mais satisfatórios, e que a pouca evidência associada à falta de padronização do uso da técnica revela a necessidade de mais pesquisas sobre o tema, a fim de embasamento para prática clínica.

**Descritores:** laser, feridas, lesão.

## INTRODUÇÃO

A palavra LASER é uma abreviação de “amplificação de luz por emissão estimulada de radiação”<sup>1</sup>, onde por meio de um dispositivo um feixe de luz é produzido, podendo ser de alta ou baixa intensidade, sendo esse último utilizado como recurso terapêutico inovador que vem crescendo nos últimos tempos como terapia coadjuvante no tratamento de feridas<sup>1-5</sup>.

Há 20 anos foi descrito o uso do laser na dermatologia para o tratamento de feridas cutâneas<sup>2</sup>, mas recentemente tem sido visto como válida também para tratamento de lesões orais. Na literatura, dentre os laser de baixa intensidade utilizados destacam-se o Hélio-Neon (HeNe) com comprimento de onda de 632,8nm (com luz vermelha visível) e o Arsenato de Gálio Alumínio (AsGaAl) com comprimento de onda de 780-830nm (luz infravermelha invisível)<sup>2,3</sup>.

A terapia a laser de baixa intensidade é realizada por meio de uma energia luminosa que estimula o reparo tecidual<sup>4</sup>. Ele possui ação analgésica, anti inflamatória, com efeitos baseados na angiogênese provocando aumento da circulação local. E ainda promove o aumento na quantidade de macrófagos para realizar fagocitose, favorece o metabolismo para proliferação celular de fibroblastos, assim como o aumento da capacitação de fibrina para síntese de colágeno, na quantidade de células de granulação, a mobilidade do tecido epitelial, e dessa forma induzindo e acelerando o processo de cicatrização<sup>1-3,5-11</sup>.

Conhecendo então os efeitos do uso do laser, na literatura já há algumas recomendações do seu uso como coadjuvante na cicatrização de feridas por lesão de pressão (área com morte celular na pele e tecidos adjacentes, proveniente da compressão em proeminências ósseas)<sup>5,6</sup> e feridas em pés diabéticos (proveniente da lentificação do reparo tecidual que a patologia causa, associada à neuropatia periférica, aterosclerose de pequenos vasos e isquemia local)<sup>7,8</sup>.

No caso das lesões de pressão, esse é um problema de saúde pública com incidência de 27 a 39% dos pacientes internados<sup>6</sup>, se tornando relevante a pesquisa sobre o tema, além de ser indicação da National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) o uso do laser de baixa intensidade para tratamento dessas lesões, apesar de reconhecer a falta de evidência que comprovem a eficácia do seu uso<sup>5</sup>. Quanto à utilização desse recurso terapêutico em pés diabéticos, é vista uma redução de necessidade de amputação em 40-70% dos casos, revelando em ambos os casos o efeito benéfico na qualidade de vida e na redução dos custos com tratamentos<sup>7,8</sup>.

Apesar de evidentes os efeitos benéficos do uso do laser no tratamento de feridas, por este promover e favorecer o processo de cicatrização<sup>1-11</sup>, atrelado a facilidade de aplicação, baixo custo<sup>5,6,7</sup>, ser um método não invasivo, não farmacológico e com baixo índice de efeitos colaterais<sup>4</sup>, a eficácia da utilização do laser de baixa potência como proposta terapêutica depende do comprimento de onda utilizado, potência, dose, forma de aplicação, tempo de aplicação, número de sessão, dentre outros fatores<sup>9,10</sup>.

Entretanto, não há um protocolo para que os profissionais possam utilizar de forma segura esse recurso, revelando a necessidade de mais pesquisas para essa área com objetivo de explorar o método, melhor compreensão da sua aplicação e dos seus benefícios, para validar e padronizar o seu uso no reparo tecidual<sup>1-5,9-11</sup>.

Portanto, por ser um método inovador, não invasivo, não farmacológico e com baixo índice de efeitos colaterais, e diante da bioestimulação promovida pelo laser terapêutico de baixa frequência, agindo como anti-inflamatório, com ação analgésica, na proliferação de células fibroblásticas, de colágeno, e na angiogênese, o laser de baixa frequência se mostra pertinente para o processo de cicatrização das feridas.

Diante da relevância do tema, artigo tem como objetivo descrever as vantagens e desvantagens da aplicabilidade do laser de baixa intensidade no reparo tecidual.

## METODOLOGIA

Após definida a questão norteadora da pesquisa, foi realizado o levantamento de dados nas bases de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciência da Saúde), MEDLINE (National Library of Medicine, EUA), utilizando como descritores: “laser” AND “feridas” AND “reparo” AND “lesão”, e seus correlatos em inglês.

Foram selecionados estudos entre 2010 e 2019, idiomas em português e inglês, publicados em periódicos indexados ou não, e foi realizada uma análise estatística simples na qual buscou-se produções científicas que relacionavam o uso do laser no reparo tecidual de feridas crônicas e lesões.

Como critérios de inclusão, a seleção dos artigos foi realizada com base nos títulos e resumos, e depois foi verificada a disponibilidade de acesso na íntegra para a busca do texto completo.

No levantamento bibliográfico, com o cruzamento dos descritores, o total encontrado foi de 12.420 referências, ocorrendo exclusão primária de 11.724 artigos por estarem fora do período de publicação desejado. Do restante, 513 estudos foram excluídos após a leitura do título e do resumo, 123 artigos por não correlacionar o uso do laser de baixa intensidade em pacientes humanos com feridas, 15 artigos foram dispensados por duplicidade nas bases, 30 por serem revisão de literatura e 4 excluídos por não ter disponibilidade para leitura na íntegra.

Ao final, 11 artigos originais compuseram e estavam potencialmente elegíveis para a elaboração dessa revisão de literatura (Quadro 1).

Ao final, 11 artigos originais compuseram e estavam potencialmente elegíveis para a elaboração dessa revisão de literatura (Quadro 1).

**Quadro 1.** Distribuição dos artigos selecionados segundo autor, ano, título, base, local e área abordada. Rio de Janeiro, Brasil, 2019

ARTIGO	AUTOR /ANO	TÍTULO	BASE/LOCAL	ÁREA ABORDADA
A	Joppert et.al.,2011	Fechamento de úlceras de pressão em pacientes com lesão medular: proposta terapêutica	Lilacs/ RJ	Lesões por pressão
B	Lopes, 2011	Utilização do laser de 660 nm, 17 J/cm <sup>2</sup> em úlceras por – Um relato de caso	Lilacs/ SP	Lesões por pressão
C	Xavier et. al., 2012	Cicatrização de feridas decorrentes da hanseníase utilizando laser de baixa intensidade	SciELO/ PI	Feridas Crônicas
D	Assis et al, 2013	Laserterapia em úlceras por pressão: limitações para Avaliação de resposta em pessoas com lesão medular	SciELO/ PR	Lesões por pressão

E	Ortiz et al., 2013	Effects of low-level laser therapy and high voltage stimulation on diabetic wound healing	SciELO/ Colômbia	Feridas Crônicas
F	Palagi et al., 2015	Laserterapia em úlcera por pressão: avaliação pelas Pressure Ulcer Scale for Healing e Nursing Outcomes Classification	SciELO/ RS	Lesões por pressão
G	Feitosa et al., 2015	Effects of the Low-Level Laser Therapy (LLLT) in the process of healing diabetic foot ulcers	SciELO/ PI	Feridas Crônicas
H	Carvalho et al., 2016	Terapia a laser de baixa intensidade e Calendula officinalis no reparo de úlcera em pé diabético	SciELO/ PI	Feridas Crônicas
I	Vale et. al, 2016	Laser de baixa intensidade no tratamento de úlceras traumáticas e queilite angular: relatos de casos	Lilacs/ SP	Feridas Crônicas
J	Cunha et al., 2017	Construção e validação de um algoritmo para aplicação de laser no tratamento de ferida	SciELO/ MG e SP	Lesões por pressão
L	Fialho et al., 2017	Efeitos dos lasers Hélio-Neônio (HeNe) e Arseneto de Gálio (AsGa) associados à educação em saúde com foco na promoção da saúde de portadores de úlcera por pressão	Lilacs/ RS	Lesões por pressão

De acordo com o quadro 1, não há uma predominância de determinado ano de publicação, mas é possível perceber que se trata de um assunto recente com poucas publicações de valor científico e significativo, revelando a necessidade de explorar o tema. Além disso, é possível verificar que entre os achados há pouca diferença quanto ao número de artigos encontrados referentes à utilização do laser tanto em feridas crônicas (n=5), quanto em lesão por pressão (n=6).

Durante o levantamento bibliográfico pode-se observar uma gama de publicações na base de dados Lilacs, porém sem disponibilidade do texto na íntegra, que pode ter interferido no número final de artigos utilizados para elaboração da pesquisa bibliográfica. Como a SciELO é uma base de dados com artigos completos disponíveis para acesso, pode ser a justificativa da predominância dessa base de dados no quadro dos artigos selecionados para confecção da pesquisa.

No que se diz respeito ao local da realização das pesquisas pode ser observado que São Paulo e Piauí foram estados que mais publicaram sobre a aplicabilidade do laser de baixa intensidade.

## RESULTADOS

A tabela 1 com abordagem sobre caracterização dos estudos demonstra que não há uma parametrização quanto à aplicação do laser de baixa intensidade no tratamento de

feridas e lesões por pressão. Na análise dos artigos encontrados, os lasers de baixa intensidade mais utilizados nas intervenções foram HeNe (n=2), AlGaInP (n=2), InGaAlP (n=2) e HTM (n=2). Os estudos demonstraram que os protocolos de aplicação da laserterapia mais citados foram 2 vezes por semana (n=4) e de 3 vezes por semana (n=4), determinados de forma aleatória de acordo com o local de estudo.

**Tabela 1.** Caracterização dos artigos encontrados. Rio de Janeiro, 2019

Vantagens	Desvantagens
Otimização do tempo de fechamento das lesões	Interferência multifatorial sob o fechamento das lesões fator de ordem econômica, social, suporte público, cultural, nutricional, técnica, individual e funcional
Método de terapia inovadora	Número reduzido da amostra, necessidade da continuação de medidas de alívio de pressão, profilaxia para resultados satisfatórios no uso da técnica
Melhora no aspecto de algumas lesões, redução de desconforto, dor e exsudato	Uso do LTBI em lesões contaminadas favorece o aumento da área lesionada
Aumento na proporção de cicatrização durante o passar das semanas	Necessidade de associação de componentes adicionais de assistência ao paciente
Diminuição significativa do tamanho da lesão, aumento do tecido de epitelização e granulação, maceração e o eritema perilesão também apresentaram melhora progressiva	Dependência do autocuidado do paciente como um aliado ao tratamento (fatores individuais que dificultam a cicatrização)
Evita possíveis amputações que comprometeria a qualidade de vida	
TLBI isolada ou em associação de óleo calêndula officinalis é eficaz no alívio de dor devido à sua ação anti-inflamatória, e na redução da área total das lesões pelo estímulo da neovascularização e aceleração da proliferação celular	
Acelera o processo de cicatrização e reduz os sintomas de imediato, por induzir a analgesia, a ação anti-inflamatória e a reparação de tecidos	
Promove o fechamento rápido das fissuras impedindo a proliferação dos fungos	
Grande vantagem do uso do laser é não ter efeito colateral ou interações	
Aumento na produção do colágeno	

LP: Lesão por Pressão; TLBI: Terapia a Laser de Baixa Intensidade; LLLT: Terapia a Laser de Baixa intensidade.

Como vantagens apresentadas referente ao uso da técnica, há uma unanimidade quanto aplicabilidade da utilização do laser no reparo tecidual das feridas crônicas e lesões por pressão, analisada pela otimização do tempo de cicatrização em ambas condições clínicas analisadas, como reflexo da aceleração do processo de cicatrização das mesmas, ocorrendo em alguns estudos relato de melhora da dor e do aspecto de ferida/úlceras.

Uma constante desvantagem citada pelos autores (A, B, C, E, F, G, H, I, L) é o tamanho da amostra ser pequeno nas pesquisas, revelando a necessidade de estudos com

amostras maiores para tornar os resultados estatisticamente significantes e, conseqüentemente, servir de embasamento para prática clínica.

Entretanto há também uma conclusão por metade dos autores (A, B, D, E, L) quanto à etiologia multifatorial das feridas/lesões por pressão que evidenciam que a resolução do problema não depende apenas do uso do laser para tratamento, mas também de outros fatores de ordem econômica, social, autocuidado, entre outros.

## DISCUSSÃO

Diante do avanço da tecnologia na área da saúde, visando uma melhora rápida da condição clínica do paciente, com conseqüente melhora na qualidade de vida, redução do tempo de internação e dos custos hospitalares, a terapia com laser de baixa intensidade tem sido citada como opção terapêutica no reparo tecidual, que apesar de recente parece ser eficaz na sua aplicabilidade. Dos estudos que utilizaram a laserterapia de baixa intensidade para o fechamento de lesões por pressão, pode-se mencionar as pesquisas A, B, D, F, J e L, dentre as quais 83% (n=50) utilizam o protocolo semanal de intervenção 2 vezes por semana, e uma delas 3 vezes por semana. Apesar de realizar a intervenção com lasers distintos, os artigos corroboram ao confirmar a eficiência do uso do laser para o tratamento de lesões por pressão, a salvo o estudo de Assis et al (2013) que não conseguiu resultados quanto a utilização do protocolo utilizado devido à dificuldade de adesão ao tratamento.

Joppert et al (A) foram os primeiros que levantaram a questão de fatores prejudiciais e favorecedores do processo de reparo tecidual, ressaltando a importância de palestras e orientações sobre o tema para pacientes e cuidadores. Esse achado é semelhante ao realizado por B, F e L, os quais colocaram o laser como uma terapêutica coadjuvante às medidas de auto cuidado, descompressão e profilaxia.

Outros dados importantes que Palagi et al (D) e Fialho et al (L) trouxeram além da otimização do tempo de cicatrização para reparo tecidual das lesões por pressão, foi a melhora do aspecto da ferida, ausência de odor fétido e melhora na qualidade de vida, respectivamente, dados importantes a serem observados para designar a resolução do problema. Entretanto, todos eles concordaram ao mencionar o número da amostra pequena como limitação da pesquisa e da necessidade de uma investigação com número maior de pacientes para uso dessa técnica inovadora servir de embasamento no tratamento de lesões por pressão, como aceleradora do processo de cicatrização.

No que diz respeito ao uso do laser no tratamento de feridas crônicas, proveniente de hanseníase e pé diabético, o tema é abordado por 5 dos 11 artigos encontrados. Destes, 60% (n=3) utilizaram como protocolo de aplicação do laser com frequência de 3 vezes por semana.

É unânime a conclusão da aplicabilidade do uso do laser de baixa intensidade no reparo de feridas crônicas, mesmo utilizando tipos de lasers distintos (InGaAIP, diodo e HTM). Como resultados encontrados pelos autores na aplicação da laserterapia nessa condição clínica, pode-se citar a melhora evidenciada no aspecto da ferida (C), redução da dor e desconforto (C, H, I), melhora na qualidade de vida do paciente (G) e citam o auto cuidado e medidas de profilaxia como importantes para o sucesso do tratamento com laser (C, H).

Xavier et al (C) nos seus estudos acrescentaram a necessidade da atenção para aplicação em áreas contaminadas, pois na sua intervenção houve aumento da área lesionada quando aplicação foi realizada nessa condição.

Feitosa et al (G) trouxeram uma informação importante: a diminuição da taxa de amputação e mortalidade, a partir da utilização do laser em feridas de pés diabéticos, com impacto importante na qualidade de vida dos pacientes e no âmbito financeiro da saúde.

Assim, fica evidente a importância a curto e longo prazo da adoção dessa inovação tecnológica no tratamento de feridas, revelando a potencialidade além do fechamento total da área lesionada, como um recurso inovador, de baixo custo e não invasivo eficiente.

Pra finalizar, diante dos resultados positivos já encontrados com o uso do laser no reparo tecidual, Cunha et al (L) realizaram um estudo objetivando criar e validar um algoritmo para uso da laserterapia em feridas, visando produzir um instrumento para guiar a tomada de decisão quanto à escolha dos melhores parâmetros a serem utilizados. Como feedback, os profissionais aprovaram o instrumento confeccionado, alegando praticidade e objetividade para a prática.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com os resultados encontrados nos estudos, os lasers de baixa intensidade se mostraram eficazes no reparo tecidual de lesões por pressão e feridas crônicas. Grande parte dos artigos que aborda esse tema, corrobora quanto às ações analgésicas e anti inflamatórias do uso do mesmo, com consequente redução do tamanho da ferida, demonstrando a aplicabilidade da laserterapia no processo de reparo tecidual como uma boa opção terapêutica.

Entretanto, alguns autores revelaram que as lesões por pressão possuem etiologia multifatorial e que o laser age como coadjuvante do processo de reparo tecidual, acelerando a resolução do problema, mas que depende também de outros fatores. Como fatores importantes nesse processo de cicatrização, que interferiram nas pesquisas quanto ao reparo tecidual pode-se citar fatores sociais, econômicos, nutricionais, assiduidade nas consultas, entendimento e seguimento das orientações quanto aos cuidados com as feridas, alívio de pressão, mudança de decúbito, entre outros. Dessa forma, fica evidente a importância da educação em saúde para que resultados satisfatórios sejam obtidos no tratamento com uso do laser.

Além disso, essa divergência nos achados pode ser reflexo da falta de padronização de parâmetros para uso da técnica com segurança, associado ao tamanho da amostra dos estudos ser pequena. Atrelado a essa questão, há pouca evidência de qualidade sobre o tema para servir de base para a prática atual, revelando a necessidade de mais pesquisas para essa área com objetivo de explorar o método, melhor compreensão da sua aplicação e dos seus benefícios, validar e padronizar o uso do laser de baixa intensidade no reparo tecidual para possibilitar a adoção rotineira da técnica, e assim diminuir possibilidade de desenvolvimento de outras complicações, tempo de hospitalização e custos hospitalares.

## **REFERÊNCIAS**

1. Cunha DR, Salome GM, Junior MRM, Mendes B, Ferreira LM. Development and validation of an algorithm for laser application in wound treatment. *Rev Latino-Am. Enf* 2017;25: e2955.
2. Palagi S, Severo IM, Menegon DB, Lucena AF. Laserterapia em úlcera por pressão: avaliação pelas Pressure Ulcer Scale for Healing e Nursing Outcomes Classification. *Rev Esc Enf USP*. 2015; 49(5):826-833
3. Assis GM, Moser ADL. Laserterapia em úlceras por pressão: limitações para avaliação de resposta em pessoas com lesão medular. *Texto Contexto Enf*. 2013 Jul- Set;22(3):850-6.
4. Yeh LC, Gonzalez N, Goldberg D. Comparison of a novel wound dressing vs current

clinical practice after laser resurfacing. *J Cosmet Dermatol*. 2019 Aug;18(4):1020-1024.

5. Joppert D, Bastos VH, Machado D, Nunes T, Silveira LM, Junior NK, et al. Fechamento de úlceras de pressão em pacientes com lesão medular: proposta terapêutica. *Rev Físio Brasil*. 2011 Jul-Ago;12(4):303-309.

6. Fialho LMF, Baron MV, Brandenburg C, Martins ABT. Efeitos dos lasers Hélio- Neônio (HeNe) e Arseneto de Gálio (AsGa) associados à educação em saúde com foco na promoção da saúde de portadores de úlcera por pressão. *Rev Med Minas Gerais*. 2017;27:e- 1856.

7. Feitosa MCP, Carvalho AFM, Feitosa VC, Coelho IM, Oliveira RA, Arisawa EAL. Effects of the Low-Level Laser Therapy (LLLT) in the process of healing diabetic foot ulcers. *Acta Cir Bras*. 2015;30(12):853-857.

8. Ortiz MCS, Villabona EH, Lemos DMC, Castellanos R. Effects of low level laser therapy and high voltage stimulation on diabetic wound healing. *Rev Univ Ind Santander Salud*. 2014;46(2):107-117.

9. Lopes LDF. Utilização do laser de 660 nm, 17 J/cm<sup>2</sup> em úlceras por pressão – Um relato de caso. *Rev Neurocienc*. 2011;19(4):668-674

10. Valle LA; Karam PSBH; Rezende MLR; Zangrando MSR; Damante CA. Laser de baixa intensidade no tratamento de úlceras traumáticas e queilite angular: relatos de casos. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2017;71(1):30-4.

11. Carvalho AFM, Feitosa MCP, Coelho NPMF, Rebêlo VCN, Castro JG, Sousa PRG, et al. Low-level laser therapy and Calendula officinalisin repairing diabetic foot ulcers. *Rev Esc Enferm USP*. 2016;50(4):628-634

12. Xavier EM, Ferreira J, Raniero LJ, Batista JRX, Freitas MLL, Sousa M, et al. Cicatrização de feridas decorrentes da hanseníase utilizando laser de baixa intensidade. *Hansen Int* 2012;37(1):51-57.

13. Henriques ACG, Casal C, Castro GFL. Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular: Revisão da literatura. *Rev Col Bras Cir*. 2010;37(4):295- 302.

14. Lins RDAU, Dantas EM, Lucena KCR, Catão MHCV, Granville-Garcia AF, Carvalho Neto LG. Efeitos bioestimulantes do laser de baixa potência no processo de reparo. *An Bras Dermatol*. 2010;85(6):849-55.

15. Piva JAAC, Abreu EMC, Silva VS, Nicolau RA. Ação da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos. *An Bras Dermatol*. 2011;86(5):947-54.

16. Chaves MEA, Araújo AR, Piancastelli ACC, Pinotti M. *An Bras Dermatol*. Effects of low-power light therapy on wound healing: LASER x LED. 2014;89(4):616-23.

17. Andrade FSSD, Clark RMO, Ferreira ML. Effects of low-level laser therapy on wound healing. *Rev Col Bras Cir*. 2014;41(2):129-133.