

EFEITOS DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE NO PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO PÓS-CIRÚRGICA

LOW-LEVEL LASER THERAPY EFFECTS ON POSTSURGICAL WOUND HEALING

Adrielly Katrine Tozetto Morais Muto¹
Jordana dos Santos Neves²

RESUMO: O Laser de Baixa Intensidade (LBI), também conhecido como fotobiomodulação, tem sido amplamente utilizado na Odontologia devido à sua capacidade de estimular processos biológicos relacionados à reparação tecidual. O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos do laser de baixa intensidade no processo de cicatrização pós-cirúrgica, destacando seus mecanismos de ação, aplicações clínicas, benefícios e limitações. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada por meio da consulta a artigos científicos publicados em bases de dados nacionais e internacionais. Os estudos analisados demonstraram que o LBI favorece a proliferação celular, a angiogênese, a síntese de colágeno e a modulação da resposta inflamatória, contribuindo para a aceleração da cicatrização e redução da dor e do edema pós-operatórios. Apesar dos resultados promissores, observou-se a existência de divergências entre os protocolos utilizados, especialmente em relação à dosimetria e aos parâmetros de aplicação. Conclui-se que o laser de baixa intensidade constitui uma ferramenta terapêutica eficaz e segura para auxiliar a recuperação tecidual em procedimentos odontológicos, embora sejam necessárias novas pesquisas para a padronização dos protocolos clínicos.

Palavras-chave: Laser de baixa intensidade. Fotobiomodulação. Cicatrização. Odontologia. Regeneração tecidual.

ABSTRACT: Low-Level Laser Therapy (LLLT), also known as photobiomodulation, has been widely employed in Dentistry as a complementary therapy to enhance tissue recovery after surgical procedures. This study aimed to analyze the effects of low-level laser therapy on postsurgical wound healing, highlighting its mechanisms of action, clinical applications, therapeutic benefits, and limitations. This is a narrative literature review conducted through the analysis of national and international scientific articles published between 2014 and 2025. The studies reviewed demonstrated that LLLT acts by modulating the inflammatory response, stimulating cell proliferation, promoting collagen synthesis and angiogenesis, and contributing to the acceleration of the healing process. In addition, clinical benefits related to the reduction of pain, edema, and postoperative discomfort were observed, leading to improved recovery in patients undergoing dental procedures. Despite the promising results, significant variability was found among the application protocols described in the literature, making it difficult to standardize the technique and compare findings across studies. It can be concluded that Low-Level Laser Therapy is a safe and effective therapeutic alternative to support postsurgical wound healing, although further studies are needed to establish more consistent and widely applicable clinical protocols.

Keywords: Low-Level Laser Therapy. Photobiomodulation. Wound Healing. Dentistry. Tissue Regeneration.

¹ Coorientadora. FAMA. Mestre em ciências da saúde pela UFJ.

² Acadêmica. Centro universitário UniBRAS.

I INTRODUÇÃO

A cicatrização dos tecidos após procedimentos cirúrgicos representa uma etapa fundamental para o sucesso terapêutico na Odontologia, uma vez que influencia diretamente a recuperação funcional, o conforto do paciente e a prevenção de complicações pós-operatórias. Nesse contexto, a busca por terapias complementares capazes de acelerar o reparo tecidual e reduzir sinais inflamatórios tem crescido significativamente nos últimos anos (MORAIS et al., 2021; CARRASCO et al., 2023).

Entre as alternativas disponíveis, destaca-se o Laser de Baixa Intensidade (LBI), também denominado fotobiomodulação, uma tecnologia que utiliza radiação luminosa em comprimentos de onda específicos para estimular respostas biológicas sem provocar efeitos térmicos nos tecidos. Sua aplicação tem sido amplamente estudada devido ao potencial de favorecer a regeneração celular, reduzir a inflamação e promover analgesia em diferentes situações clínicas (RIBEIRO; ZECELL, 2004; CARRASCO et al., 2023).

O mecanismo de ação do LBI está relacionado à absorção da energia luminosa por cromóforos celulares, especialmente a enzima citocromo c oxidase presente nas mitocôndrias. Esse processo estimula a produção de adenosina trifosfato (ATP), aumentando o metabolismo celular e favorecendo fenômenos biológicos importantes para a reparação tecidual, como proliferação celular, angiogênese e síntese de colágeno (GOPAL et al., 2024; BAHRAMI et al., 2024).

Na Odontologia, a fotobiomodulação tem sido utilizada em procedimentos como extrações dentárias, cirurgias periodontais, implantodontia, tratamento de lesões traumáticas e manejo de afecções da mucosa oral. Diversos estudos relatam benefícios relacionados à redução do edema, controle da dor e aceleração do processo cicatricial (SOURVANOS et al., 2023; ZOU et al., 2024).

Apesar dos resultados promissores encontrados na literatura, ainda existem divergências relacionadas aos protocolos de aplicação, incluindo diferenças na dosimetria, no comprimento de onda utilizado, no tempo de exposição e na frequência das sessões. Essa variabilidade dificulta a padronização da técnica e pode influenciar os resultados clínicos observados (LOPES et al., 2014; TAHA et al., 2024; GOPAL et al., 2024). Considerando essas lacunas e a necessidade de consolidar as evidências disponíveis sobre o tema, o presente estudo analisa os efeitos do laser de baixa intensidade no processo de cicatrização pós-cirúrgica, destacando seus mecanismos de ação, aplicações clínicas, benefícios e limitações descritos na

literatura científica.

2 OBJETIVO

Investigar os efeitos do laser de baixa intensidade na cicatrização dos tecidos orais por meio de uma Revisão de literatura.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, de natureza qualitativa, exploratória e descritiva, realizada com o objetivo de reunir e analisar evidências científicas sobre os efeitos do Laser de Baixa Intensidade (LBI) no processo de cicatrização pós-cirúrgica em Odontologia. A revisão narrativa permite a análise crítica e interpretativa da literatura disponível sobre determinado tema, possibilitando a compreensão ampla do estado atual do conhecimento científico.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Google Acadêmico. Para a pesquisa foram utilizados os descritores "laser de baixa intensidade", "fotobiomodulação", "cicatrização", "regeneração tecidual", "healing", "low-level laser therapy" e "dentistry", combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR.

Foram incluídos artigos científicos, revisões sistemáticas, metanálises e estudos clínicos publicados entre 2014 e 2025, disponíveis na íntegra nos idiomas português e inglês, que abordassem a utilização do laser de baixa intensidade em processos de reparação tecidual, especialmente em tecidos orais e procedimentos odontológicos.

Foram excluídos estudos duplicados, trabalhos sem acesso ao texto completo, resumos de eventos científicos, monografias, dissertações e publicações que não apresentavam relação direta com a temática proposta.

Após a seleção, os estudos foram submetidos à leitura exploratória e analítica, sendo organizados de acordo com os principais aspectos abordados, incluindo mecanismos de ação, benefícios clínicos, aplicações terapêuticas, limitações e perspectivas futuras. Os dados obtidos foram analisados de forma descritiva e comparativa, permitindo a construção de uma síntese crítica das evidências científicas disponíveis sobre o tema.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos analisados demonstram que o Laser de Baixa Intensidade (LBI) exerce efeitos positivos sobre o processo de cicatrização por meio da fotobiomodulação celular. A interação da luz com cromóforos intracelulares, desencadeia uma série de respostas biológicas responsáveis pela aceleração do reparo tecidual (RIBEIRO; ZECELL, 2004; GOPAL et al., 2024; BAHRAMI et al., 2024).

Visto que a absorção da energia luminosa promove aumento da produção de adenosina trifosfato (ATP), fornecendo maior disponibilidade energética para as células envolvidas na cicatrização, observa-se intensificação da proliferação celular, estímulo à atividade dos fibroblastos, aumento da síntese de colágeno e formação de novos vasos sanguíneos. Esses processos favorecem a regeneração dos tecidos e contribuem para uma recuperação mais eficiente após intervenções cirúrgicas (GOPAL et al., 2024; ZOU et al., 2024).

Além dos efeitos sobre a reparação tecidual, a literatura evidencia importante ação anti-inflamatória do LBI. A terapia é capaz de modular mediadores inflamatórios, reduzindo a intensidade da resposta inflamatória local e promovendo diminuição do edema pós-operatório. A ação anti-inflamatória do Laser de Baixa Intensidade contribui para a redução da dor e do edema pós-operatório, favorecendo o conforto do paciente e criando condições mais adequadas para a reparação tecidual, resultando em uma recuperação mais rápida e eficiente.

Estudos recentes também relatam efeitos analgésicos associados à fotobiomodulação, proporcionando maior conforto aos pacientes durante o período de recuperação (NEGREIROS et al., 2023; BAHRAMI et al., 2024; TAHA et al., 2024).

As evidências científicas apontam que a utilização do laser de baixa intensidade pode beneficiar diferentes procedimentos odontológicos, como descrito na tabela 01 (MORAIS et al., 2021; SOURVANOS et al., 2023; ZOU et al., 2024).

Tabela 1. Benefícios observados da Fotobiomodulação

Aplicação Clínica	Benefícios Observados da Fotobiomodulação
Extrações dentárias	Redução da dor, menor edema e aceleração da cicatrização.
Cirurgias de harmonização orofacial	Redução da dor pós-operatória, diminuição do edema e recuperação tecidual mais rápida.
Cirurgias periodontais	Controle do processo inflamatório e melhora da cicatrização dos tecidos.

Implantodontia	Redução da dor e do edema, favorecendo a recuperação pós-cirúrgica.
Tratamento de lesões traumáticas da mucosa oral	Aceleração do reparo tecidual e alívio da dor.
Manejo de feridas cirúrgicas	Estímulo à cicatrização e redução do tempo de recuperação.

Revisões sistemáticas publicadas nos últimos anos reforçam o potencial terapêutico da fotobiomodulação na recuperação de tecidos orais, demonstrando melhora dos parâmetros clínicos relacionados à cicatrização e ao controle da inflamação. Entretanto, apesar dos resultados promissores, os autores destacam a necessidade de maior padronização metodológica entre os estudos para permitir comparações mais consistentes entre os protocolos utilizados (LOPES et al., 2014; GOPAL et al., 2024; TAHA et al., 2024).

Os efeitos benéficos observados na literatura estão relacionados à capacidade do laser de baixa intensidade de promover a biomodulação celular por meio da absorção da energia luminosa pelos tecidos. Esse processo estimula a atividade metabólica celular, favorece a proliferação de fibroblastos, a síntese de colágeno e a neoformação vascular. Além disso, contribui para a modulação da resposta inflamatória, resultando em uma cicatrização mais rápida, organizada e funcional dos tecidos lesionados (RIBEIRO; ZECELL, 2004).

Embora ainda não exista consenso quanto à padronização dos parâmetros de aplicação do Laser de Baixa Intensidade, alguns estudos descrevem protocolos clínicos específicos. Em pesquisa realizada por Sourvanos et al. (2023), o laser foi aplicado diretamente na região da exodontia utilizando comprimento de onda de 808 nm, potência de 100 mW, dose de energia de 3 J por ponto e tempo de aplicação de 30 segundos por ponto. Os autores observaram benefícios relacionados à redução dos efeitos pós-operatórios e ao favorecimento do processo de cicatrização, demonstrando o potencial terapêutico da fotobiomodulação em procedimentos odontológicos.

4.2 LIMITAÇÕES E DESAFIOS DA UTILIZAÇÃO DO LBI

Apesar dos benefícios amplamente descritos na literatura, alguns fatores ainda limitam a consolidação do Laser de Baixa Intensidade como protocolo terapêutico padronizado na prática clínica odontológica. Entre os principais desafios encontrados destaca-se a grande variabilidade dos parâmetros utilizados nos estudos, incluindo diferenças relacionadas ao comprimento de onda, potência do equipamento, densidade de energia, tempo de aplicação e número de sessões realizadas (LOPES et al., 2014; GOPAL et al., 2024).

Essa heterogeneidade metodológica dificulta a comparação dos resultados obtidos entre diferentes pesquisas e limita a elaboração de recomendações clínicas universalmente aceitas. Além disso, a resposta biológica ao tratamento pode variar de acordo com fatores individuais, como idade, condições sistêmicas, estado nutricional, hábitos de vida e características específicas do tecido lesionado (TAHA et al., 2024; BAHRAMI et al., 2024).

Outro aspecto relevante refere-se à necessidade de capacitação profissional para utilização adequada da terapia. A seleção incorreta dos parâmetros de aplicação pode reduzir a eficácia do tratamento e comprometer os efeitos terapêuticos esperados. Dessa forma, o conhecimento técnico-científico do profissional é fundamental para garantir a segurança e a efetividade da fotobiomodulação (MORAIS et al., 2021; CARRASCO et al., 2023).

A adesão do paciente às orientações pós-operatórias também exerce influência direta sobre os resultados clínicos. O comparecimento às sessões programadas e o cumprimento das recomendações fornecidas pelo cirurgião-dentista contribuem para potencializar os efeitos da terapia e favorecer o processo de recuperação tecidual (GOPAL et al., 2024).

Diante dessas limitações, observa-se a necessidade de novas pesquisas clínicas controladas, com metodologias padronizadas e amostras mais representativas, visando fortalecer as evidências científicas disponíveis e estabelecer protocolos de aplicação mais consistentes para a utilização do Laser de Baixa Intensidade na Odontologia (GOPAL et al., 2024; TAHA et al., 2024).

CONCLUSÃO

A análise da literatura permitiu verificar que o Laser de Baixa Intensidade apresenta potencial significativo como terapia complementar no processo de cicatrização pós-cirúrgica em Odontologia. Os estudos revisados demonstram que a fotobiomodulação atua diretamente nos mecanismos biológicos envolvidos na reparação tecidual, estimulando a atividade celular, a síntese de colágeno, a angiogênese e a modulação da resposta inflamatória.

Além dos efeitos relacionados à regeneração dos tecidos, observou-se que a utilização do LBI pode contribuir para a redução da dor, do edema e do desconforto pós-operatório, favorecendo uma recuperação mais rápida e melhor qualidade de vida aos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos odontológicos. Esses benefícios tornam a terapia uma alternativa relevante para otimizar os resultados clínicos e complementar os protocolos convencionais de tratamento.

Entretanto, a análise dos estudos também evidenciou importante variabilidade nos parâmetros de aplicação utilizados, incluindo diferenças de comprimento de onda, potência, dosimetria e frequência das sessões, o que dificulta a comparação entre os resultados e a definição de protocolos clínicos universalmente aceitos.

Dessa forma, embora as evidências científicas disponíveis apontem para resultados promissores, torna-se necessária a realização de novos estudos clínicos controlados que permitam a padronização dos protocolos terapêuticos. A consolidação dessas evidências poderá ampliar a utilização da fotobiomodulação na prática odontológica, proporcionando tratamentos mais previsíveis, seguros e eficientes para os pacientes.

REFERÊNCIAS

CARRASCO, T. G. et al. A aplicação da laserterapia na Odontologia: uma revisão de literatura. *Revista do Conselho Regional de Odontologia de Minas Gerais*, v. 1, n. 1,

p. 19-24, 2023.

LOPES, C. D. et al. Effects of low-level laser therapy on the progress of wound healing in humans: a systematic review. *Journal of Vascular Brasileiro*, v. 13, n. 2, p. 102-111, 2014.

MORAIS, M. L. et al. A utilização do laser de baixa intensidade e alta intensidade na Odontologia: uma revisão de literatura. *Revista Interdisciplinar em Saúde*, v. 29, n. 1,

p. 1-10, 2021.

RIBEIRO, Martha Simões; ZECELL, Denise Maria. Laser de baixa intensidade. A Odontologia e o laser. São Paulo: Quintessense, 2004.

NEGREIROS, R. V. de et al. Efeitos do laser de baixa potência no tratamento de lesões cutâneas: desafios e potencialidades. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 23, n. 7, p. e13291, 2023.

TAHA N, et al. The effects of low-level laser therapy on wound healing and pain: systematic review and meta-analysis. 2024.

SOURVANOS D, et al. Photobiomodulation in dental extraction therapy. 2023.

BAHRAMI R, et al. The impact of low-level laser therapy (photobiomodulation) on oral inflammation. 2024.

ZOU Q, et al. Low-level laser therapy on soft tissue healing after implantation. *BMC Oral Health*, 2024.

GOPAL L, et al. The efficacy of low-level laser therapy on the healing of oral wounds: a systematic review. *Cureus*, 2024.