

## Terapia de fotobiomodulação em complicações de exodontias de terceiros molares

### Photobiomodulation therapy in third molar extraction complications

### Terapia de fotobiomodulación en complicaciones de extracción de terceros molares

Recebido: 05/10/2022 | Revisado: 16/10/2022 | Aceitado: 19/10/2022 | Publicado: 24/10/2022

#### Odalace Chaves Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5401-2849>  
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
E-mail: [odalace.ferreira@discente.ufma.br](mailto:odalace.ferreira@discente.ufma.br)

#### Eduardo César Lobato Vale Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3498-9585>  
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
E-mail: [eduardovale.jr@hotmail.com](mailto:eduardovale.jr@hotmail.com)

#### Winnie Dandara Rocha Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1706-7733>  
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
E-mail: [winnier@live.com](mailto:winnier@live.com)

#### Marcelle Beatriz Fernandes da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5158-2694>  
Universidade de São Paulo, Brasil  
E-mail: [marcellebeatriz@gmail.com](mailto:marcellebeatriz@gmail.com)

#### Fabiola Rodrigues Sampaio Nunes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7960-4653>  
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
E-mail: [fabiolarsn@gmail.com](mailto:fabiolarsn@gmail.com)

#### Andréa Dias Neves Lago

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4303-6399>  
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
E-mail: [andrea.lago@ufma.br](mailto:andrea.lago@ufma.br)

#### Resumo

Alternativas são estudadas para diminuição de dor, edema e maior regeneração tecidual no pós-operatório da extração de terceiros molares. A terapia de fotobiomodulação (TFB) tem sido empregada com sucesso, pois além de possuir ação anti-inflamatória e analgésica apresenta também efeito local acelerando a reparação tecidual. O objetivo deste trabalho é apresentar um relato de caso utilizando a TFB no pós-operatório de um paciente que apresentou equimoses na região do palato provenientes de uma fratura da tuberosidade maxilar, além de trismo e edema durante a extração dos terceiros molares. Paciente do sexo masculino, buscou o projeto de extensão “Laserterapia em Odontologia” da UFMA, 6 dias após exodontia dos elementos 18 e 48 com queixa de edema e trismo, sem sintomatologia dolorosa. Devido ao trismo que dificultava a irradiação intrabucal adequada, foi realizada, primeiramente, a irradiação com o laser de baixa potência extraoral. Posteriormente, visando acelerar a drenagem de líquidos da hemiface direita e assim reduzir o edema foi realizada a irradiação nos principais linfonodos. A irradiação intrabucal com laser de baixa potência na região das suturas foi realizada 2 dias após a 1ª sessão com o intuito de acelerar a cicatrização. Após 6 sessões, houve diminuição do edema, melhora na abertura bucal de 23 mm para 46 mm, além do desaparecimento da mucosa esbranquiçada na região do túber favorecendo a cicatrização, inclusive na região do dente 48, concluindo que a TFB nos parâmetros utilizados foi eficaz para o tratamento dessas complicações em um tempo reduzido.

**Palavras-chave:** Dor; Edema; Terapia a laser, Dente serotino.

#### Abstract

Alternatives have been studied to reduce pain, edema and greater non-post-operative tissue regeneration after the extraction of third molars. Photobiomodulation therapy (TFB) has been successfully used, besides having anti-inflammatory and analgesic action, it also has a local effect, accelerating tissue repair. The objective of this work is to present a case report using non-postoperative TFB of a patient who presented ecchymoses in the region of the palate originating from a fracture of the maxillary tuberosity, along with trismus and edema during the extraction of two third molars. Male patient, sought out the “Laser Therapy in Odontology” extension project from UFMA, 6 days after exodontia of two elements 18 and 48 with complaints of edema and lockjaw, without painful symptoms. Due to lockjaw that made adequate intraoral irradiation difficult, she was first performed with low-power extraoral laser irradiation. Subsequently, aiming to accelerate the drainage of liquids from the hemiface directly and as well as reduce the edema, it was carried out by irradiating the main lymph nodes. Intraoral irradiation with a low-power laser in the region of the sutures was performed 2 days after the 1st session in order to accelerate healing. After 6 sessions, there was a decrease

in edema, an improvement in the mouth opening from 23 mm to 46 mm, in addition to the disappearance of the broken mucosa in the region of the tube, favoring healing, including in the region of the tooth 48, concluding that TFB with our parameters was effective. for the treatment of these complications in a reduced time.

**Keywords:** Pain; Edema; Laser therapy; Molar, third.

### Resumen

Se estudian alternativas para disminuir el dolor, la hinchazón y una mayor regeneración tisular en el postoperatorio de extracción de terceros molares. La terapia de fotobiomodulación (TFB) se ha utilizado con éxito, ya que además de tener acción antiinflamatoria y analgésica, también tiene un efecto local, acelerando la reparación de los tejidos. El objetivo de este estudio es presentar un reporte de caso utilizando BFT en el postoperatorio de un paciente que presentó equimosis en la región del paladar por fractura de tuberosidad maxilar, además de trismo y edema durante la extracción de terceros molares. Un paciente del sexo masculino buscó el proyecto de extensión "Laserterapia en Odontología" en la UFMA, 6 días después de la extracción de los elementos 18 y 48 con quejas de edema y trismus, sin síntomas dolorosos. Debido al trismus que dificultaba una adecuada irradiación intraoral, se realizó primero una irradiación con láser extraoral de baja intensidad. Posteriormente, con el objetivo de acelerar el drenaje de líquidos del hemifacial derecho y así disminuir el edema, se realizó irradiación en los ganglios linfáticos principales. A los 2 días de la 1ª sesión se realizó irradiación intraoral con láser de baja potencia en la zona de las suturas para acelerar la cicatrización. Luego de 6 sesiones se presentó disminución del edema, mejoría en la apertura bucal de 23 mm a 46 mm, además de la desaparición de la mucosa blanquecina en la región tubérculo favoreciendo la cicatrización, inclusive en la región del diente 48, concluyendo que la TFB en los parámetros utilizados fue eficaz para el tratamiento de estas complicaciones en un tiempo reducido.

**Palabras clave:** Dolor; Edema; Terapia por láser; Tercer molar.

## 1. Introdução

A exodontia é um procedimento comum que envolve trauma aos ossos e tecidos moles. Visto que a face é altamente vascularizada e formada em sua maioria por tecido conjuntivo frouxo, propícia para a formação de edema no pós-cirúrgico (Hartmann Atué, et al., 2021; Santos, et al., 2020).

Após um trauma cirúrgico, um processo inflamatório geralmente aparece acompanhado de dor pós-operatória, edema e trismo. Esses sintomas podem afetar o paciente durante os primeiros dias do processo pós-operatório podendo apresentar complicações mais graves como hemorragia, alveolite, parestesia, fratura da tuberosidade maxilar e ainda complicações raras, tais como, hemorragias subconjuntivais ou periorbitais (Hosseinpour, et al., 2019; Isolan, et al., 2021).

Alternativas são estudadas para diminuição de dor, edema e maior regeneração tecidual no pós-operatório de cirurgias de terceiros molares. A forma de tratamento convencional consiste na administração sistêmica de analgésicos, corticosteroides ou anti-inflamatórios não esteroides (AINE's) (Almeida, et al., 2019; Isolan, et al., 2021). Abordagens alternativas tem sido empregadas, tais como, crioterapia, fibrina rica em plaqueta, e com destaque para a terapia de fotobiomodulação (TFB) (Eshghpour, et al., 2016; Isolan, et al., 2021).

O uso da laserterapia, por meio da técnica de fotobiomodulação (TFB), é baseada no uso de lasers ou leds que produzem luz baixa intensidade capazes de influenciar o comportamento celular, sendo uma irradiação não térmica e não invasiva, onde seus efeitos biológicos são causados por efeitos fotofísicos, fotoquímicos e fotobiológicos nas células dos tecidos irradiados (de Oliveira, et al., 2015).

Além de possuir ação moduladora do processo inflamatório e analgésica, apresenta também efeito local acelerando a reparação tecidual, diminuindo assim, efeitos colaterais do uso de medicamentos (Dompe, et al., 2020; Isolan, et al., 2021). Porém, esse tratamento ainda não faz parte da rotina clínica do tratamento padrão para reparo e regeneração tecidual, devido aos altos custos e principalmente à falta de compreensão de como o mecanismo funciona nas células e tecidos por partes dos cirurgiões-dentistas (de Freitas & Hamblin, 2016; Dompe, et al., 2020).

Após a irradiação, para que haja efeito clínico é necessário que a luz seja absorvida pelo tecido. Assim, a luz que é refletida, transmitida ou dispersada não tem nenhum efeito. A energia absorvida é medida em Joules/cm<sup>2</sup> e é conhecida como densidade de energia ou fluência (Cavalcanti, et al., 2011). Nesse sentido, a forma como o laser irá interagir com o tecido vai

depende das características ópticas do laser utilizado (comprimento de onda, potência, tempo de exposição, dose, número de aplicações), das características do tecido alvo (cromóforos presentes no tecido, percentual de gordura, quantidade de água no tecido e sua textura) (Andrade, et al., 2014; de Oliveira, et al., 2015).

Dentre os efeitos da TFB em nível celular destacam-se, a estimulação da atividade mitocondrial, estimulação da síntese de DNA e RNA, variação do pH intra e extracelular, aceleração do metabolismo, aumento da proteína produção e modulação da atividade enzimática. O laser de baixa potência atua diminuindo a inflamação, estimula a circulação celular, atua na biomodulação devido ao aumento da produção de ATP mitocondrial e leva a um aumento do limiar de excitabilidade do terminal nervoso que resulta em efeito analgésico (Chow, et al., 2011; de Oliveira, et al., 2015; Karu, 1989a, 1989b).

Dessa forma, o objetivo deste artigo é apresentar um relato de caso utilizando a TFB no pós-operatório de um paciente que apresentou equimoses na região do palato, provenientes de uma fratura da tuberosidade maxilar, além de trismo e edema após a extração dos terceiros molares.

## 2. Metodologia

Este trabalho trata-se de um estudo de caso único, abordado de forma descritiva e qualitativa (Soares, et al., 2018), pois possui a intenção de relatar o tratamento para complicações após a exodontia de terceiros molares utilizando a terapia de fotobiomodulação (TFB) procurando estudá-lo detalhadamente. Os atendimentos foram realizados no projeto de extensão “Laserterapia em Odontologia” na clínica integrada do curso de odontologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) no campus Bacanga. Desenvolveu-se este estudo de caso, a partir de um processo de avaliação com exames clínicos – avaliando o paciente através de uma detalhada anamnese e exames complementares – intraoral e extraoral, e auxílio da radiografia panorâmica. No que se relacionam aos aspectos éticos, esclarecimentos sobre riscos, benefícios e prognósticos foram fornecidos ao paciente por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando os profissionais da Liga Interdisciplinar de Laser na Odontologia – LILO a realização de procedimentos necessários com a utilização do laser, registros radiográficos e fotográficos. Durante esse período, fez-se uma revisão de literatura nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Portal de Periódicos da Capes, Google Acadêmico e PubMed, nos idiomas português e inglês, realizando uma análise nos artigos que estavam vinculados a temática do estudo, o que proporcionou a discussão dos resultados alcançados no caso clínico.

## 3. Relato de Caso Clínico

Paciente do gênero masculino, 25 anos, buscou o projeto de extensão “Laserterapia em Odontologia” da Universidade Federal do Maranhão, 6 dias após exodontia dos elementos 18 e 48 com queixa de edema e trismo, sem sintomatologia dolorosa (Figuras 1A e B). A abertura bucal inicial era de apenas 23 mm (Figura 1C).

Ao exame clínico intrabucal inicial, observou-se que a mucosa do túber apresentava-se com um aspecto esbranquiçado com equimoses periorbital e no palato provenientes da fratura da tuberosidade maxilar (Figuras 1B e D). Este diagnóstico foi confirmado pela radiografia e relato do paciente.

O paciente não estava com dor, porém devido ao edema, ele apresentava limitação de abertura bucal que o deixava muito irritado. Como medicação pré e pós operatória, ele havia tomado amoxicilina 500 mg a cada 8 horas, prescritos pelo cirurgião bucomaxilofacial.

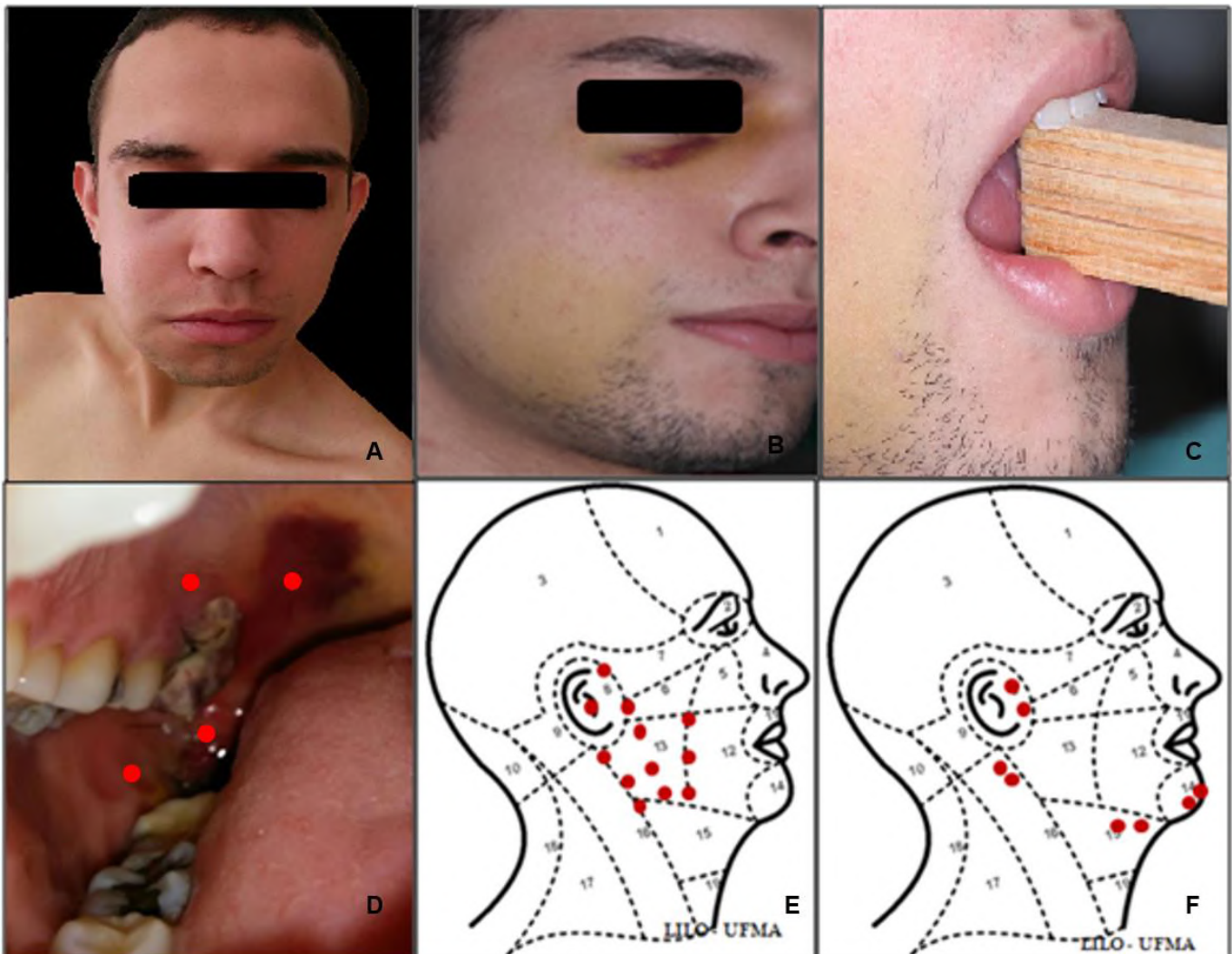
Devido à limitação da abertura de bucal, que dificultava a irradiação intrabucal adequada, foi realizada, primeiramente, a irradiação com o laser de baixa potência (Laser Duo, MMO Equipamentos, São Carlos, SP, Brasil) para o tratamento do trismo, extraoral. Utilizou-se os seguintes parâmetros: comprimento de onda infravermelho (808 nm), 100 mW de potência, densidade de energia de 150 J/cm<sup>2</sup>, 6 J de energia com aplicação pontual e em contato durante 60 segundos. Foram realizados 12 pontos

bilateralmente: dois pontos pré auricular, um ponto no meato acústico externo e nove pontos sobre o músculo masseter (Figura 1E).

Com o objetivo de acelerar a drenagem de líquidos da hemiface direita do paciente e assim reduzir o edema foi realizada também na mesma sessão, a irradiação nos principais linfonodos: pré-auricular, júgulo-digástrico, submandibular, submentoniano. Foram irradiados 2 pontos em cada cadeia de linfonodos (Figura 1F) nos seguintes parâmetros: 808 nm, 100 mW, 75 J/cm<sup>2</sup>, 3 J, 30 segundos por ponto.

A irradiação intrabucal na região das suturas foi realizada 2 dias após a 1ª sessão com o intuito de acelerar a cicatrização. Foram irradiados 4 pontos (Figure 1D) com comprimento de onda na faixa do vermelho (660 nm), 100 mW, 75 J/cm<sup>2</sup>, 3 J, 30 segundos por ponto.

**Figura 1:** Aspecto inicial do paciente e pontos de irradiação para trismo e edema. A) aspecto extraoral; B) aspecto extraoral com destaque para o edema e equimose periorbital; C) abertura bucal inicial de 23mm; D) presença de mucosa do túber com aspecto esbranquiçado e com equimoses no palato provenientes da fratura da tuberosidade maxilar E) esquema dos pontos de irradiação para tratamento do trismo; F) esquema dos pontos de irradiação para tratamento do edema.



Fonte: LILO UFMA.

A Figura 1 representa os aspectos iniciais do paciente e respectivos pontos de irradiação para trismo ( Figura 1E) e edema (Figura 1F). Onde podemos observar a presença de edema e trismo (abertura inicial de 23 mm, fato esse representado pela Figura 1C) provenientes da extração do terceiro molar inferior e presença de mucosa do túber com aspecto esbranquiçado e com equimoses no palato provenientes da fratura da tuberosidade maxilar. Os aspectos finais após o período de tratamento podem ser observados na Figura 2.

**Figura 2:** Aspecto final do paciente. A) aspecto extraoral final; B) aspecto extraoral com ênfase na região que estava com edema; C) aspecto intraoral final; D) aspecto intraoral final na região do dente 48 E) abertura bucal final - 46mm.



Fonte: LILO UFMA.

Após um total de 6 sessões (3 realizadas diariamente e as demais com intervalos de 48 horas) houve diminuição do edema (Figuras 2A e B), melhora na abertura bucal de 23 mm para 46 mm (Figura 2E), além do desaparecimento da pigmentação da mucosa esbranquiçada na região do túber (Figura 2C) favorecendo a cicatrização, inclusive na região do dente 48.

#### 4. Resultados e Discussão

A exodontia de terceiros molares é indicada como prevenção de doença periodontal, pericoronarite, de processos cariosos, reabsorção radicular, além de favorecimento de espaços para a movimentação ortodôntica. Várias alternativas de

tratamento são estudadas com o objetivo de favorecer uma melhor capacidade de regeneração tecidual, analgesia e ação anti-inflamatória. A TFB é utilizada como tratamento promissor, mostrando propriedades anti-inflamatórias, analgésicas e de aceleração da cicatrização de feridas, assim podendo propiciar um pós-operatório mais confortável ao paciente, diminuindo a dor pós operatória, possibilitando a redução do uso de medicamentos (Hartmann Atua, et al., 2021). Fato esse, confirmado no relato de caso, que após as complicações relatadas, foi eficaz redução do edema, melhora na abertura bucal de 23 mm para 46 mm, além do desaparecimento da pigmentação da mucosa esbranquiçada na região do túber favorecendo a cicatrização, inclusive na região do dente 48.

Há um interesse crescente em investigar os efeitos fisiológicos da TFB e suas aplicações clínicas na dor, inflamação e reparação tecidual, seja como terapia única ou complementar (Hamid, 2017). Porém, a falta de publicações de qualidade sobre os efeitos analgésicos e anti-inflamatórios, associados com os resultados controversos obtidos, colocam em dúvida sua eficácia ao longo dos anos (Amarillas-Escobar, et al., 2010; Momeni, et al., 2022).

Os lasers de baixa potência são vistos como parte integrante de várias modalidades terapêuticas. Portanto, é fundamental compreender e conhecer os mecanismos de ação da TFB para aplicá-la de forma mais eficiente. Hosseinpour, *et. al.* (2019) em sua revisão sistemática concluíram que a irradiação com laser de baixa potência, comprimento de onda infravermelho foram eficazes no tratamento da dor, trismo e edema. Resultados também alcançados no presente relato de caso (Hosseinpour, et al., 2019).

A diminuição do desconforto pós-operatório com a utilização de medicamentos pelo paciente rotineiramente já tem seus efeitos estabelecidos na literatura, mas a possibilidade de não os utilizar ou associar com a TFB é promissor. Atua, et. al. (2021) observaram que durante os tratamentos com o laser de baixa potência após as cirurgias odontológicas, os pacientes sentiram imediatamente uma sensação de menor tensão e desconforto (Hartmann Atua, et al., 2021), assim como observado no caso relatado, que após a primeira irradiação apresentou aumento da abertura bucal, possibilitando a realização do exame clínico intra-bucal.

Reações adversas pós-cirúrgicas, tais como dor e trismo podem surgir, dependendo da extensão da cirurgia, dos danos aos tecidos moles e da resposta individual (Aras & Güngörmüş, 2010; Merigo, et al., 2015). Estas cirurgias podem apresentar ainda efeitos mais graves como hemorragia, alveolite, parestesia, fratura da tuberosidade maxilar e ainda efeitos raros, tais como, hemorragias subconjuntivais ou periorbitais (Chrcanovic & Freire-Maia, 2011). Visando evitar isso, o uso correto de instrumentos cirúrgicos, experiência do profissional e conhecimento sobre técnicas, tratamentos e medicações pré e pós cirúrgicas são cruciais para o sucesso clínico.

Olkoski, et. al. (2021) determinaram que a TFB tem efeitos analgésicos, anti-inflamatórios, bioestimulantes, aumenta a elasticidade dos tecidos e a drenagem linfática, reduzindo o edema (Olkoski, et al., 2021). Por isso foram realizadas irradiações extra-orais para o trismo e drenagem linfática favorecendo a diminuição do edema. E as irradiações intra-orais realizadas tiveram o objetivo de acelerar a cicatrização da ferida cirúrgica e bioestimar o reparo tecidual da região traumatizada alcançando sucesso após 6 sessões (9 dias).

Hosseinpour, et. al. (2019) também investigaram o impacto das aplicações intraoral e extraoral da TFB sobre o edema e o trismo após a remoção de terceiros molares e descobriram que o uso da TFB extraoralmente teve um efeito significativamente positivo sobre estas complicações, principalmente sobre o edema (Hosseinpour, et al., 2019). Isto pode ocorrer devido aos efeitos secundários do laser, uma vez que após horas ou até dias depois da primeira irradiação o organismo continua reagindo à energia entregue ao tecido. Mediadores químicos são liberados proporcionando a resposta biológica, dentre elas o aumento da microcirculação, do metabolismo e da proliferação celular proporcionando modulação da inflamação, analgesia e reparação tecidual a curto e a longo prazo (de Oliveira, et al., 2015). No relato de caso apresentado, observou-se que logo após as duas primeiras sessões, o paciente já apresentava melhora da abertura bucal e redução do edema, assim como estes autores relataram.

Deste modo, a TFB em parâmetros adequados, apresenta-se como uma modalidade terapêutica segura, geralmente livre de efeitos colaterais, para todo processo que apresente reação inflamatória, dor e necessidade de regeneração tecidual.

## 5. Conclusão

Pode-se concluir que a TFB nos parâmetros utilizados neste caso clínico foi eficaz para o tratamento do trismo, na redução do edema e na cicatrização pós-operatória após 6 sessões (9 dias), sendo uma terapia coadjuvante satisfatória para auxiliar o tratamento das complicações após as cirurgias de terceiros molares em um tempo reduzido.

Apesar dos resultados encontrados no presente estudo, a falta de publicações bem delineadas sobre os efeitos analgésicos e moduladores do processo inflamatório associados aos resultados controversos obtidos ao longo dos anos, ainda colocam em dúvida quais parâmetros utilizar no laser. Nesse sentido, mais ensaios clínicos randomizados com essa temática são necessários para explicar o mecanismo de ação da TFB e descrever com detalhes como o laser vai agir nesses processos, permitindo assim diminuição de possíveis vieses.

## Referências

- Almeida, R. de A. C., Lemos, C. A. A., de Moraes, S. L. D., Pellizzer, E. P., & Vasconcelos, B. C. (2019). Efficacy of corticosteroids versus placebo in impacted third molar surgery: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 48(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.05.023>
- Amarillas-Escobar, E. D., Toranzo-Fernández, J. M., Martínez-Rider, R., Noyola-Frías, M. A., Hidalgo-Hurtado, J. A., Serna, V. M. F., Gordillo-Moscoco, A., & Pozos-Guillén, A. J. (2010). Use of Therapeutic Laser After Surgical Removal of Impacted Lower Third Molars. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(2), 319–324. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.07.037>
- Andrade, F. do S. da S. D., Clark, R. M. de O., & Ferreira, M. L. (2014). Effects of low-level laser therapy on wound healing. *Revista Do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 41(2). <https://doi.org/10.1590/S0100-69912014000200010>
- Aras, M. H., & Güngörmüş, M. (2010). Placebo-controlled randomized clinical trial of the effect two different low-level laser therapies (LLLT)--intraoral and extraoral--on trismus and facial swelling following surgical extraction of the lower third molar. *Lasers in Medical Science*, 25(5). <https://doi.org/10.1007/s10103-009-0684-1>
- Cavalcanti, T. M., Almeida-Barros, R. Q. de, Catão, M. H. C. de V., Feitosa, A. P. A., & Lins, R. D. A. U. (2011). Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 86(5). <https://doi.org/10.1590/S0365-05962011000500014>
- Chow, R., Armati, P., Laakso, E.-L., Bjordal, J. M., & Baxter, G. D. (2011). Inhibitory effects of laser irradiation on peripheral mammalian nerves and relevance to analgesic effects: a systematic review. *Photomedicine and Laser Surgery*, 29(6). <https://doi.org/10.1089/pho.2010.2928>
- Chrcanovic, B. R., & Freire-Maia, B. (2011). Considerations of maxillary tuberosity fractures during extraction of upper molars: a literature review. *Dental Traumatology: Official Publication of International Association for Dental Traumatology*, 27(5). <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01012.x>
- de Freitas, L. F., & Hamblin, M. R. (n.d.). Proposed Mechanisms of Photobiomodulation or Low-Level Light Therapy. *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics: A Publication of the IEEE Lasers and Electro-Optics Society*, 22(3). <https://doi.org/10.1109/JSTQE.2016.2561201>
- de Oliveira, R. F., de Andrade Salgado, D. M. R., Trevelin, L. T., Lopes, R. M., da Cunha, S. R. B., Aranha, A. C. C., de Paula Eduardo, C., & de Freitas, P. M. (2015). Benefits of laser phototherapy on nerve repair. *Lasers in Medical Science*, 30(4). <https://doi.org/10.1007/s10103-014-1531-6>
- Dompe, C., Moncrieff, L., Matys, J., Grzech-Leśniak, K., Kocherova, I., Bryja, A., Bruska, M., Dominiak, M., Mozdziak, P., Skiba, T. H. I., Shibli, J. A., Angelova Volponi, A., Kempisty, B., & Dyszkiewicz-Konwińska, M. (2020). Photobiomodulation-Underlying Mechanism and Clinical Applications. *Journal of Clinical Medicine*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/jcm9061724>
- Eshghpour, M., Ahrari, F., & Takallu, M. (2016). Is Low-Level Laser Therapy Effective in the Management of Pain and Swelling After Mandibular Third Molar Surgery? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 74(7). <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.02.030>
- Hamid, M. (2017). Low-level laser therapy on postoperative pain after mandibular third molar surgery. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 7(2), 207. [https://doi.org/10.4103/ams.ams\\_5\\_17](https://doi.org/10.4103/ams.ams_5_17)
- Hartmann Atua, R., Pereira, K. F. S., Gaetti Jardim, E. C., Zafalon, E. J., de Freitas Boscaine, E., & Silva, J. C. L. da. (2021). Emprego do Laser de baixa intensidade no pós-operatório de exodontia de terceiros molares. *ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION*, 10(3). <https://doi.org/10.21270/archi.v10i3.5002>
- Hosseinpour, S., Tunér, J., & Fekrazad, R. (2019). Photobiomodulation in Oral Surgery: A Review. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 37(12). <https://doi.org/10.1089/photob.2019.4712>
- Isolan, CP., Kinalski, Md., Leão, OA., Post, LK., Isolan, TM., & dos Santos, MB. (2021). Photobiomodulation therapy reduces postoperative pain after third molar extractions: A randomized clinical trial. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*. <https://doi.org/10.4317/medoral.24228>
- Karu, T. (1989a). Photobiology of low-power laser effects. *Health Physics*, 56(5). <https://doi.org/10.1097/00004032-198905000-00015>
- Karu, T. (1989b). Photobiology of low-power laser effects. *Health Physics*, 56(5). <https://doi.org/10.1097/00004032-198905000-00015>
- Merigo, E., Vescovi, P., Margalit, M., Ricotti, E., Stea, S., Meleti, M., Manfredi, M., & Fornaini, C. (2015). Efficacy of LLLT in swelling and pain control after the extraction of lower impacted third molars. *Laser Therapy*, 24(1). <https://doi.org/10.5978/islm.15-OR-05>

Momeni, E., Kazemi, F., & Sanaei-rad, P. (2022). Extraoral low-level laser therapy can decrease pain but not edema and trismus after surgical extraction of impacted mandibular third molars: a randomized, placebo-controlled clinical trial. *BMC Oral Health*, 22(1), 417. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02461-2>

Olkoski, L. E., Bonai, N., Pavelski, M. D., Magro Filho, O., Luciano, A. A., Frigo, L., Barbieri, T., & Pavelski, M. D. (2021). Laserterapia de baixa intensidade e seus efeitos sobre a dor, edema, trismo e parestesia: uma revisão integrativa da literatura. *Research, Society and Development*, 10(2). <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12159>

Santos, P. L., Marotto, A. P., Zatta da Silva, T., Bottura, M. P., Valencise, M., Marques, D. O., & Queiroz, T. P. (2020). Is Low-Level Laser Therapy Effective for Pain Control After the Surgical Removal of Unerupted Third Molars? A Randomized Trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 78(2). <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.08.029>

Soares, A., Dorlivete, P., Shitsuka, M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da Pesquisa Científica*.