

UNIVERSIDADE SANTO AMARO
Doutorado em Implantodontia

Ricardo Yudi Tateno

**ESTUDO CLÍNICO PROSPECTIVO RANDOMIZADO DA DOSIMETRIA
DA TERAPIA DE FOTOBIMODULAÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE
EXODONTIA DE TERCEIROS MOLARES INFERIORES**

São Paulo
2022

Ricardo Yudi Tateno

**ESTUDO CLÍNICO PROSPECTIVO RANDOMIZADO DA DOSIMETRIA
DA TERAPIA DE FOTOBIMODULAÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE
EXODONTIA DE TERCEIROS MOLARES INFERIORES**

Versão Corrigida

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Santo Amaro – UNISA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Implantodontia, sob a orientação da Profa. Dra. Luana de Campos.

São Paulo

2022

Ricardo Yudi Tateno

**ESTUDO CLÍNICO PROSPECTIVO RANDOMIZADO DA DOSIMETRIA
DA TERAPIA DE FOTOBIMODULAÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE
EXODONTIA DE TERCEIROS MOLARES INFERIORES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Implantodontia, sob a orientação da Profa. Dra. Luana de Campos.

São Paulo, de de 2022.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Fabiana Martins e Martins de Oliveira

Profa. Dra. Letícia Cristina Cidreira Boaro

Prof. Dr. Marcelo Arthur Cavalli

Profa. Dra. Sabrina Pinho Muragaki

Profa. Dra. Luana de Campos

Conceito Final: APROVADO

AGRADECIMENTOS

A Deus por Sua eterna compreensão, tolerância e por Seu infinito amor. E não me deixar esmorecer em nenhum momento nesta jornada. Dou graças a ti por tudo.

Ao Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk, coordenador do curso de doutorado de odontologia de concentração em implantodontia, pela confiança.

A Profa. Dra. Luana de Campos, minha orientadora, pela dedicação, cuidado, incentivo, apoio e entusiasmo, e acima de tudo pela confiança em mim depositada.

A você minha eterna gratidão pelos momentos de orientações desta importante caminhada. Tenho certeza de que não chegaria neste ponto sem seu apoio.

Aos meus amigos do doutorado, pelos momentos divididos juntos, que tornou mais leve nossa jornada no doutorado. Foi muito bom contar com vocês.

A minha família, que sempre me apoiou, e contribuiu pela força e dedicação, principalmente a minha esposa e filhos pelo incentivo e algumas ausências justificáveis.

E a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para realização desta dissertação, o meu eterno agradecimento.

RESUMO

Apesar das exodontias de dentes terceiros molares serem muito corriqueiras no cotidiano clínico do cirurgião-dentista, por incluir a manipulação de tecidos moles e duros da cavidade oral, estão associadas muitas vezes a complicações importantes e até mesmo incapacitantes. Dor, trismo e edema são as condições pós-operatórias mais frequentemente reportadas pelos pacientes e, tradicionalmente, terapia medicamentosa, crioterapia e recomendações de cuidados pós-operatórios são empregados com o intuito de evita-las ou controla-las. Por outro lado, a terapia de fotobiomodulação (TFBM) vem ganhando atenção no pós-operatório destas cirurgias, graças aos seus efeitos analgésico, de modulação da inflamação e de biomodulação, favorecendo o reparo tecidual. No entanto, dados da literatura evidenciam a falta de consenso quanto ao protocolo dosimétrico para tal finalidade terapêutica. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar os benefícios de diferentes protocolos dosimétricos da TFBM no pós-operatório de extração dos dentes terceiros molares inferiores, considerando alguns desfechos clínicos. Setenta pacientes com necessidade de exodontia dos terceiros molares inferiores foram randomizados em 7 grupos, de acordo com o protocolo de TFBM recebido logo após a cirurgia, como se segue: G1, controle, o qual recebeu apenas a prescrição de medicamentos e cuidados pós-operatórios; G2, recebeu a TFBM no λ 808nm, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J por ponto para remodelação óssea e λ 660nm, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J por ponto para remodelação tecidual; G3, recebeu a TFBM no λ 808nm, 100 mW, 35 J/cm², 1 J por ponto para remodelação óssea e λ 660nm, 100 mW, 35 J/cm², 1 J por ponto para remodelação tecidual; G4, recebeu a TFBM no λ 808nm, 100 mW, 35 J/cm², 2 J por ponto para remodelação óssea e λ 660nm, 100 mW, 35 J/cm², 2 J por ponto para remodelação tecidual; G5, recebeu a TFBM no λ 808 e 660nm associados em aplicação simultânea, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J por ponto para remodelação óssea e tecidual; G6, recebeu a TFBM no λ 808 e 660nm associados em aplicação simultânea, 100 mW, 35 J/cm², 1 J por ponto para remodelação óssea e tecidual; e G7, recebeu a TFBM no λ 808 e 660nm associados em aplicação simultânea, 100 mW, 35 J/cm², 2 J por ponto para remodelação óssea e tecidual. A dor foi avaliada no pós-operatório imediato, 24 horas, 48 horas e 7 dias, e trismo e edema no pós-operatório imediato e 7 dias. Não houve diferença em nenhuma variável estudada em nenhum tempo de avaliação quando qualquer protocolo de TFBM foi comparado com o grupo controle (G1). Dentro das limitações metodológicas do presente estudo, não houve diferença entre nenhum protocolo dosimétrico de TFBM em relação à terapia medicamentosa associada a orientações pós-operatórias convencionais quando considerados escore de dor, trismo e edema.

Palavras-chave: exodontia, cirurgia bucal, terapia de fotobiomodulação.

ABSTRACT

Although the extraction of third molar teeth is very common in the clinical routine of the dental surgeon, as it includes the manipulation of soft and hard tissues of the oral cavity, they are often associated with important and even disabling complications. Pain, trismus, and edema are the postoperative conditions most frequently reported by patients and, traditionally, drug therapy, cryotherapy and postoperative care recommendations are used to avoid or control them. On the other hand, photobiomodulation therapy (PBMT) has been gaining attention in the postoperative period of these surgeries, thanks to its analgesic, inflammation modulation, and biomodulation effects, favoring tissue repair. However, literature data show a lack of consensus regarding the dosimetric protocol for this therapeutic purpose. Thus, the present study aimed to evaluate the benefits of different dosimetric protocols of PBMT in the postoperative period of lower third molar teeth extraction, considering some clinical outcomes. Seventy patients in need of lower third molar extraction were randomized into 7 groups, according to the PBMT protocol received shortly after surgery, as follows: G1, control, which received only drug prescriptions and postoperative care; G2, received PBMT at λ 808 nm, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J per point for bone remodeling and λ 660 nm, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J per point for tissue remodeling; G3, received PBMT at λ 808 nm, 100 mW, 35 J/cm², 1 J per point for bone remodeling and λ 660 nm, 100 mW, 35 J/cm², 1 J per point for tissue remodeling; G4, received PBMT at λ 808 nm, 100 mW, 35 J/cm², 2 J per point for bone remodeling and λ 660 nm, 100 mW, 35 J/cm², 2 J per point for tissue remodeling; G5, received PBMT at λ 808 and 660 nm associated in a simultaneous application, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J per point for bone and tissue remodeling; G6, received PBMT at λ 808 and 660 nm associated in a simultaneous application, 100 mW, 35 J/cm², 1 J per point for bone and tissue remodeling; and G7, received PBMT at λ 808 and 660 nm associated in a simultaneous application, 100 mW, 35 J/cm², 2 J per point for bone and tissue remodeling. The pain was evaluated in the immediate postoperative period, 24 hours, 48 hours and 7 days, and trismus and edema in the immediate postoperative and 7 days. There was no difference in any variable studied at any time of assessment when any PBMT protocol was compared with the control group (G1). Within the methodological limitations of the present study, there was no difference between any dosimetric protocol of TFBM concerning drug therapy associated with conventional postoperative guidelines when considering pain, trismus and edema scores.

Keywords: tooth extraction, oral surgery, photobiomodulation therapy.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Informações de estudos científicos publicados em literatura internacional nos últimos 6 anos.....	15
Tabela 2. Grupos e parâmetros variáveis de irradiação.....	20
Tabela 3. Características dos pacientes quanto ao sexo e idade.....	27
Tabela 4. Características dos pacientes quanto à idade	28
Tabela 5. Características do posicionamento dos elementos dentais, de acordo com Pell e Gregory	28
Tabela 6. Escores de dor, nos diferentes períodos de avaliação.	29
Tabela 7. Edema avaliado por meio da mensuração da distância entre o trágus e a comissura labial, em centímetros.....	30
Tabela 8. Edema avaliado por meio da mensuração da distância entre o canto do olho e o ângulo da mandíbula, em centímetros	31
Tabela 9. Avaliação do trismo, em centímetros	32

Lista de Figuras

Figura 1. Equipamento de laser Therapy EC® utilizado na forma pontual, em contato e perpendicular ao tecido.....	20
Figura 2. Pontos de irradiação com laser de baixa potência.	22
Figura 3. Esquema de classificação quanto ao posicionamento do terceiro molar inferior, de acordo com Pell e Gregory.....	23
Figura 4. Escala visual analógica de dor.....	24
Figura 5. Mensuração do edema	25
Figura 6. Mensuração do trismo.....	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
3	OBJETIVO	18
4	METODOLOGIA	19
5	RESULTADOS	26
6	DISCUSSÃO.....	31
7	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS.....	34
	ANEXOS	40

1 INTRODUÇÃO

Os dentes terceiros molares são os últimos a erupcionarem na cavidade oral (Pereira et al. 2022) e a exodontia é o procedimento mais comum dentro da área da cirurgia bucomaxilofacial (Scarano et al. 2021). A má-formação ou má-posição destes dentes estão geralmente associadas com problemas de erupção (impactação total ou parcial) ou condições deletérias (pericoronarites, cistos, abscessos) que exigem a exodontia. Entretanto, muitas vezes, estes procedimentos cirúrgicos estão associados a complicações pós-operatórias, como dor, edema, trismo (Dostalova et al. 2017) e injúrias nervosas (Pereira et al. 2022), especialmente em elementos impactados, nos quais há grande manipulação de tecidos moles e ósseos (Abdel-Alim et al. 2015). Outra grande e desafiadora condição é a alveolite, podendo ocorrer em mais de 30% dos casos de extração de terceiros molares impactados (Nejat et al. 2021).

A prescrição de drogas anti-inflamatórias não-esteroidais, e até mesmo os corticosteroides, compreende a forma mais corriqueira de controle das condições inflamatórias relacionadas ao trauma cirúrgico decorrente das exodontias dos terceiros molares, porém pode acarretar alguns efeitos indesejáveis, exemplificados por alterações no trato gastrointestinal, distúrbios renais e odontológicos e até mesmo reações na pele e membranas mucosas (de Barros et al. 2022). Além disso, são contraindicadas para pacientes com certas condições sistêmicas ou que estão recebendo ou receberam tratamentos farmacológicos recentes de longo período (Scarano et al. 2021).

Os analgésicos também são uma importante forma de controle do desconforto dos pacientes, mas apresentam inúmeras desvantagens sistêmicas (Hadad et al. 2022). Quanto às alveolites, muito pouco se sabe sobre as formas de prevenção e manejo, já sendo proposto o uso de agentes antifibrinolíticos, coagulantes, antibióticos locais e/ou sistêmicos, anti-inflamatórios esteroidais, bochechos ou aplicação de clorexidina e o uso de fibrina rica em plaquetas (Nejat et al. 2021).

A ausência de protocolos para a prescrição medicamentosa nas exodontias de terceiros molares pode resultar no uso indiscriminado de algumas drogas, afetando a saúde geral do paciente (Isolan et al. 2021). Neste sentido, diferentes medidas vêm sendo propostas para inibir sequelas pós-operatórias sem expor o paciente a outros riscos, o que inclui o uso de drenos tubulares, diferentes tipos de incisões (Kahraman,

Cetiner, and Strauss 2017), compressão, crioterapia e até mesmo a terapia com laser de baixa potência (Singh et al. 2019).

Por mais de 40 anos, a laserterapia de baixa potência, ou terapia de fotobiomodulação (TFBM), tem sido muito utilizada em vários ramos da medicina e da odontologia graças às suas propriedades analgésicas, bioestimulantes e anti-inflamatórias e seu grande potencial de estimulação dos processos de cicatrização (Singh et al. 2019). Esta tem como base a fotobiomodulação, a qual pode ser definida como “o mecanismo no qual a radiação óptica não ionizante na faixa espectral do visível e do infravermelho próximo é absorvida por cromóforos endógenos para provocar eventos fotofísicos e fotoquímicos em várias escalas biológicas, sem provocar danos térmicos” (Yüksek and Eroğlu 2021) (tradução livre, nossa).

Apesar disso, mesmo com inúmeros estudos confirmando seus efeitos positivos no pós-operatório da cirurgia de remoção dos terceiros molares (Tenis et al. 2018), existe uma grande dificuldade em estabelecer protocolos definitivos, provavelmente em decorrência da considerável variação nos parâmetros dosimétricos utilizados nos estudos e das diferentes propriedades ópticas dos tecidos-alvo e da dose-resposta de cada um (Sierra et al. 2016). A própria escolha do local de irradiação da luz laser e comprimento de onda ideais ainda não estão bem estabelecidos (Sierra et al. 2016).

2 REVISAO DA LITERATURA

2.1 Exodontia de terceiros molares

A exodontia dos terceiros molares é um procedimento bastante realizado na clínica odontológica, principalmente durante tratamento ortodôntico e quando os elementos se apresentam retidos ou impactados. No entanto, apesar de corriqueiras, estas cirurgias ainda apresentam grandes desafios a serem superados, especialmente em relação às complicações do período pós-operatório (Staderini et al. 2019).

Devido à íntima relação com estruturas anatômicas nobres, à angulação das coroas e às impacções, muitas destas complicações são deflagradas nos momentos da ostectomia/osteotomia, odontosseção e exérese dos dentes (Staderini et al. 2019). Além disso, mesmo em casos de terceiros molares não inclusos, o próprio trauma cirúrgico, que envolve tecidos moles e duros, induz importante processo inflamatório que, por sua vez, desencadeia uma resposta imunopatológica inata de defesa (Young and Kingsbury 1955; Staderini et al. 2019; Tennis et al. 2018).

Sendo a face intensamente irrigada e vascularizada, há grande propensão à formação de edema e, por consequência, ao aparecimento de outras manifestações pós-operatórias indesejáveis, como trismo e dor, as quais afetam diretamente a qualidade de vida dos pacientes (Chukwuneke and Onyejiaka 2007). A forma mais comum de controlar estes efeitos é por meio da administração pré e/ou pós-operatória de drogas anti-inflamatórias, bem como pelo uso de compressas de gelo e prescrição de analgésicos (De Menezes and Cury 2010; López-Ramírez et al. 2012; Yilmaz et al. 2015; Chukwuneke and Onyejiaka 2007). Em relação à dor, dados da literatura apontam seu pico entre 3 e 5 horas após a cirurgia, enquanto o edema alcança sua expressão máxima entre as primeiras 24 e 48 horas (Staderini et al. 2019).

Além da terapia medicamentosa, tida como a mais utilizada, outras formas de manejo têm sido descritas no controle das complicações de cirurgias de dentes terceiros molares, tais como o uso de drenos intrabucais e, mais recentemente, o uso da terapia de fotobiomodulação (TFBM). Esta última, entretanto, vem se mostrando

altamente promissora e bem aceita pelos pacientes (Staderini et al. 2019; Tennis et al. 2018; De Menezes and Cury 2010; López-Ramírez et al. 2012).

2.2 Laser de baixa potência

2.2.1 Histórico, definição, características e propriedades gerais

O termo “laser” é um acrônimo em língua inglesa para *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (Gross and Herrmann 2007), ou seja, “amplificação da luz pela emissão estimulada de radiação” (tradução livre, nossa), e designa fontes de luz que utilizam o fenômeno físico de emissão estimulada para criar um feixe monocromático e coerente de baixa divergência (Heiskanen and Hamblin 2018).

A monocromaticidade diz respeito à emissão de radiação com os mesmos comprimentos de onda e cor, não sendo capaz de sofrer decomposição quando incide em um prisma. A coerência, por sua vez, relaciona-se com a emissão de radiação sempre com mesma frequência e fótons em mesma fase; já a colimação (unidirecionalidade) permite que a luz siga sempre na mesma direção e seus feixes praticamente não sofram divergência (D. J. Coluzzi 2000; Stabholz et al. 2003).

Einstein, em 1917, estabeleceu as bases para a invenção do laser pela explicação da amplificação fotoelétrica, porém o tema foi popularizado apenas em 1959 (Luke et al. 2019). Em 1960, Maiman, foi o pioneiro no desenvolvimento e utilização do laser em tecidos moles e duros e, desde então, novas aplicações foram sendo propostas e diferentes tecnologias desenvolvidas (Maiman 1960; Heiskanen and Hamblin 2018). Em odontologia, porém, o uso dos lasers continuou restrito por alguns anos (Luke et al. 2019), até que em 1965 Goldman apresentou o primeiro relato *in vivo* da aplicação de laser em dente humano (Willenborg 1989).

O laser é uma luz com características especiais e que possui comprimento de onda específico. Para tanto, é produzido a partir de 3 elementos: um meio amplificador ou ativo (levados ao estado ativo por excitação); uma fonte produtora de energia ou sistema de bombeamento (de natureza térmica, elétrica ou energia óptica); e pelo ressonador óptico (para sincronização da ação das partículas no meio ativo) (D. J.

Coluzzi 2000; Stabholz et al. 2003). Além disso, os lasers são nomeados de acordo com o meio amplificador (exemplos: gasosos, químicos, corantes, de vapor de metal, sólidos, semicondutores, entre outros) (Walsh 2003; Stabholz et al. 2003).

Ademais, os lasers são dependentes da substância utilizada, produzindo distintos comprimentos de onda, as quais ficam compreendidas entre a faixa visível do espectro eletromagnético até a invisível do infravermelho. Outra forma de classificação é a interação tecidual resultante, ou seja, de acordo com a potência. Os lasers de alta potência ou ablativos (também chamados de cirúrgicos) são aqueles que exercem efeitos térmicos e possuem comprimentos de onda que permitem grande absorção pela estrutura irradiada; já os lasers de baixa potência, ou não ablativos, apresentam potência de emissão fraca e comprimentos de onda que permitem absorção pelo tecido irradiado sem efeito fototérmico (D. J. Coluzzi 2000).

Os lasers mais comumente utilizados são os de baixa energia (sem potencial fototérmico) e operam normalmente com potências de 100 mW ou menos, podendo produzir energia no espectro visível (comprimento de onda de 400-700 nm), no ultravioleta (200-400 nm), ou nas regiões do infravermelho próximo (700-1500 nm) (Walsh 2003). Além disso, os mais difundidos na odontologia apresentam comprimento de onda variando de 632 a 808 nm e fótons de energia inferiores a 2 eV, sendo incapazes de quebrar ligações químicas e induzir mutações e processos neoplásicos (D. J. Coluzzi 2000).

Por fim, os lasers podem ser operados de maneira contínua ou pulsada. Na operação contínua, um feixe de potência constante não varia no tempo. No modo pulsado, a emissão é intermitente com pulsos de energia em intervalos regulares de tempo (Donald J Coluzzi 2005).

2.2.2 Terapia de fotobiomodulação, mecanismos de ação e efeitos biológicos

Os efeitos terapêuticos da TFBM nos diferentes comprimentos de onda já são bem reconhecidos, porém os mecanismos biomoleculares de ação ainda não são totalmente compreendidos (Prindeze, Moffatt, and Shupp 2012). Acredita-se que em resposta à absorção da luz laser pelas mitocôndrias e, conseqüentemente, aumento na produção de energia intracelular (ATP), ocorram processos de regeneração

tecidual (estímulo da síntese de DNA e RNA), modulação do processo inflamatório, redução do edema e formação de tecido fibrinoso, aumento da produção de colágeno, facilitação de adesão celular, entre outros (Midda and Renton-Harper 1991; Schindl et al. 2000; Prindeze, Moffatt, and Shupp 2012). De toda forma, clinicamente, a TFBM é capaz de produzir efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e de biomodulação, principais motivos por ser utilizada como terapia coadjuvante em inúmeros procedimentos odontológicos (Bezinelli et al. 2016; Sperandio et al. 2010; Corazza et al. 2007; Tiina Karu 1989; Laor et al. 1965; TI Karu 1988; Midda and Renton-Harper 1991).

Em relação à sintomatologia dolorosa, um dos mecanismos propostos para sua diminuição é a modulação de nociceptores por meio da modificação da condução dos impulsos nervosos de dor e da liberação de endorfinas e encefalinas (Chow, David, and Armati 2007). Também acredita-se que a estimulação dos nervos periféricos pela TFBM diminui a hiperpolarização da membrana celular e aumenta a concentração de ATP, o que poderia contribuir para a manutenção da estabilidade da membrana (Niccoli-Filho et al. 2005; E Mester et al. 1974; Chow, David, and Armati 2007).

Quanto aos processos de reparação tecidual, a aplicação da TFBM em cultura de fibroblastos já demonstrou tanto um aumento da divisão celular, como aumento da produção de colágeno. No periodonto, parece estimular a síntese de DNA dos miofibroblastos e diferenciação celular, acelerando os processos de reparação (Kreisler et al. 2001).

A modulação do processo inflamatório pelo TFBM parece estar baseada na diminuição da produção da prostaglandina E2 (PGE2) e em efeitos no metabolismo linfocitário, incluindo a ativação dos linfócitos T supressores e modulação da secreção da histamina, quininas e fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) (Endre Mester, Mester, and Mester 1985; E Mester et al. 1974). Além disso, alguns estudos apontam aumento na atividade das enzimas isocitrato desidrogenase e catalase após exposição à luz laser vermelha, assim como melhora significativa nos níveis de metaloproteinase 8 (MMP-8) e interleucinas 1 β e 6 (IL-1 β e IL-6) (Campos et al. 2014; Cotomacio et al. 2017; Endre Mester, Mester, and Mester 1985; E Mester et al. 1974; Midda and Renton-Harper 1991).

Alguns trabalhos também evidenciam que a reparação alveolar é acelerada frente à TFBM (Scarano et al. 2021), porém ainda existem controvérsias em relação à dosimetria, ou seja, ao melhor tipo de aparelho a ser utilizado, tempo de exposição, comprimento de onda e o número de aplicações a serem realizadas.

Um estudo histológico em ratos (Garcia et al. 2000) avaliou a influência do número de aplicações de laser sobre o reparo alveolar em 64 ratos que foram submetidos a exodontias do incisivo superior do lado direito e divididos em quatro grupos: o grupo I (Controle) não recebeu aplicação de laser, o II recebeu uma aplicação imediatamente após a exodontia, o III foi submetido a aplicações imediatamente e 24 horas após a cirurgia e o IV recebeu uma aplicação imediata, 24 horas e 48 horas após a cirurgia. As feridas dos grupos II, III e IV obtiveram organização mais rápida do coágulo sanguíneo, intensa proliferação fibroblástica, formação óssea mais precoce e intensa e, conseqüentemente, cicatrização mais rápida da ferida em relação ao grupo I. Observou-se também que o aumento do número de aplicações foi diretamente proporcional à aceleração do processo de reparo alveolar, sem que tenha sido esclarecida, no entanto, a relação entre esses dois fatores.

2.3 Terapia de fotobiomodulação e exodontias de terceiros molares

O uso da TFBM tem sido amplamente estudada com a finalidade de controlar os efeitos colaterais de cirurgias de terceiros molares inferiores. Nos últimos 10 anos, mais de 25 estudos clínicos são encontrados na literatura internacional mostrando diferentes tipos de protocolos e resultados (Tabela 1) (Landucci et al. 2016; Nejat et al. 2021; Yüksek and Eroğlu 2021; Hadad et al. 2022; Pereira et al. 2022; Sierra et al. 2016; Isolan et al. 2021; Feslihan and Eroğlu 2019; Singh et al. 2019; F Asutay and H Alan 2018; Petrini et al. 2017; Santos et al. 2020; Kahraman, Cetiner, and Strauss 2017; Eshghpour, Ahrari, and Takallu 2016). No entanto, é notável a falta de consenso com relação aos parâmetros dosimétricos a serem utilizados, ficando contraditória a indicação da TFBM em pós-operatório de cirurgia de terceiros molares inferiores.

Tabela 1: Informações de estudos científicos publicados em literatura internacional nos últimos 6 anos.

<i>Estudo</i>	<i>Pacientes e Grupos</i>	<i>Dosimetria λ(nm), P(mW), DE(J/cm²), E (J)</i>	<i>Número de Sessões</i>	<i>Campo de Irradiação</i>	<i>Prescrição Medicamentosa</i>	<i>Operador</i>	<i>Resultados</i>
<i>Landucci et al., 2016</i>	n = 22 17-28 anos Controle/Laser	λ : 780 / DE: 7,5 P: 10 / E: 0,1	Única	IO: 4 pts EO: 6 pts	Amoxicilina 500 mg Ibuprofeno 600 mg	Sem informação	↓ Dor, edema e trismo
<i>Eshghpour et al., 2016</i>	n = 40 Controle/Laser	λ : 660 / DE: - P: 200 / E: 6	Única	IO: 4 pts	Amoxicilina 500 mg Ibuprofeno 400 mg Clorexidina 0,12%	Sem informação	↓ Dor e edema
<i>Sierra et al., 2016</i>	n = 60 Controle/Laser	λ : 652-808 / DE: 106 / P: 100 / E: 3	Única	IO: 4 pts EO: 4 pts	Sem informação	2 operadores	Infravermelho: ↓ Edema e trismo
<i>Petrini et al., 2017</i>	n = 45 Controle/Laser	λ : 980 / DE: - P: 300 / E: 18	2 sessões	IO, varredura	Crioterapia Cetoprofeno 80 mg	Sem informação	↓ Dor, edema e trismo
<i>Tuk et al., 2017</i>	n = 163 Controle/Laser	λ : 810 / DE: 67 P: 200 / E: 5	Única	IO, varredura	Sem informação	2 estudantes	Ø entre os grupos
<i>Kahraman et al., 2018</i>	n = 60 Controle/Laser	λ : 830 / DE: - P: - / E: -	Única	IO x EO	Sem informação	Sem informação	Protocolo IO mais eficaz para analgesia
<i>Asutay et al., 2018</i>	n = 45 ~ 17 anos Controle/Laser	λ : 810 / DE: 4 P: 300 / E: 12	Única	EO, varredura	Amoxicilina / Clavulin 1g Paracetamol 500 mg	Mais de 1 operador	Ø entre os grupos
<i>Feslihan et al., 2019</i>	n = 30 Corticoide/ Laser	λ : 810 / DE: 6 P: 300 / E: 18	2 sessões	EO: masseter	Grupo controle: Prednisona 40mL / 2mL (Injeção local)	Sem informação	Laser e medicação não foram diferentes
<i>Singh et al., 2019</i>	n = 25 ~ 22 anos Controle/Laser	λ : 780 / DE: 57 P: 30 / E: 0,9	3 sessões	IO: 3 pts EO: 6 pts	Amoxicilina / Clavulin 625 mg Diclofenaco 100 mg	Sem informação	↓ Dor, edema
<i>Santos et al., 2020</i>	n = 32 Controle/Laser	λ : - / DE: - P: 70 / E: -	Única	IO: 5 pts	Analgesicos Clorexidina 0,12%	Sem informação	↓ Dor em 48 e 72 horas
<i>Isolan et al., 2021</i>	n = 44 Controle/Laser	λ : 808 / DE: 11 P: 50 / E: 4	Única	IO: 6 pts	Sem informação	Sem informação	↓ Dor em 6, 24 e 48 horas
<i>Nejat et al., 2021</i>	n = 87 18-35 anos Controle/Laser	λ : 660-810 / DE: 6 / P: 200-400 / E: 1	7 sessões	IO: 10 pts Sem contato	Amoxicilina 500 mg Acetaminofen 500mg	Único	↓ Incidência de osteíte alveolar
<i>Yuksekan and Eroglu, 2021</i>	n = 40 18-36 anos Laser/Laser Sem controle	λ : 810-940 / DE: 4 / P: 30-140 / E: 0,9	Única x Repetida (24h)	IO e EO	Amoxicilina 1g Ibuprofeno 100 mg Clorexidina 0,12% Paracetamol 500mg	Único, com 5 anos de experiência	↓ Dor, edema e trismo Em sessão única e repetida
<i>Pereira et al., 2022</i>	n = 20 Controle/Laser	λ : 660-808 (SM) P: 100 / E: 4+4	3 sessões	IO: 2 pts	Amoxicilina 500 mg Dipirona 500 mg Diclofenaco 50 mg	Sem informação	↓ edema, ↑ reparação em 7 dias
<i>Haddad et al., 2022</i>	n = 13 18-35 anos Controle/Laser	λ : 810 / DE: 212 P: 100 / E: 6	Única	IO: 4 pts	Dipirona 500 mg Clorexidina 0,12%	Único	↓ Dor e edema

λ , comprimento de onda; P, potência; DE, densidade de energia; E, energia; Pts, pontos; SM, simultâneo.

Fonte: Próprio autor (2022).

Especialmente nos últimos 6 anos encontramos uma grande quantidade de trabalhos, os quais apesar de apresentarem metodologias semelhantes, utilizam protocolos de irradiação distintos, variando o comprimento de onda (660 – 980 nm), dose (4 – 212 J/cm²), potência (10 – 300 mW) e energia (0,1 – 18 J), contribuindo para a importante variação dos resultados obtidos e dúvidas do cirurgião-dentista ao implementar a tecnologia em sua rotina de atendimentos (Tabela 1).

Em estudo recente em modelo animal, pesquisadores avaliaram o efeito de diferentes comprimentos de onda da TFBM (649 e 403 nm) na reparação tecidual de ratos pós exodontia de molares. Através de histopatológicos, foi possível observar que o tratamento com diodo laser vermelho (649 nm) aumentou significativamente o número de linfócitos, fibroblastos e a formação de novos vasos sanguíneos. Enquanto isso, os testes imuno-histoquímicos mostraram um aumento na expressão da proteína Colágeno-1 α que desempenha um papel na formação de colágeno para formação de novo tecido após lesão, bem como uma diminuição no nível de expressão da Interleucina-1 β . O laser azul (403 nm) também foi capaz de mostrar um efeito positivo na cicatrização de feridas, embora seu nível de penetração no tecido seja menor em comparação com o laser vermelho (Dyah Astuti et al. 2022).

Por fim, uma revisão sistemática (de Barros et al. 2022) de ensaios clínicos randomizados sobre a eficácia da TFBM no controle da dor pós-operatória em exodontias de terceiros molares inferiores avaliou 15 estudos disponíveis em literatura internacional e reportou que a terapia apresenta resultados benéficos significantes no segundo e no sétimo dia após a cirurgia, porém não sugere qual é o melhor protocolo a ser utilizado.

3 OBJETIVO

Avaliar através de um estudo prospectivo randomizado, a dor, o edema e o trismo no pós-operatório de exodontia dos dentes terceiros molares inferiores, utilizando diferentes protocolos dosimétricos da terapia de fotobiomodulação.

4 METODOLOGIA

4.1 Desenho do estudo, questões éticas e recrutamento de pacientes

Este estudo randomizado foi realizado em consultório particular no Brasil (São Paulo, SP). O comitê de ética em pesquisa da Universidade de Santo Amaro aprovou o estudo previamente (nº 3.399.570 – ANEXO A) e foi obtido por escrito um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (ANEXO B) de todos os pacientes antes de qualquer procedimento clínico.

Setenta indivíduos com 18 anos ou mais e que necessitavam de cirurgia de extração de dente terceiro molar inferior foram considerados elegíveis para inclusão no estudo. Também foram determinados os seguintes critérios de exclusão: doenças sistêmicas com comprometimento em pele e mucosa (diabetes, lúpus eritematoso sistêmico, líquen plano, etc.) ou medicamentos conhecidos por alterar os processos de cicatrização/reparação de tecidos (antirreabsortivos, antiangiogênicos), uso contínuo de analgésicos e/ou anti-inflamatórios, recusa em assinar o TCLE, desordens psiquiátricas (depressão, esquizofrenia e transtorno bipolar), gestantes ou lactantes, presença de pericoronarite ou infecção local, histórico de fotossensibilidade, e histórico/presença de disfunção temporomandibular. Além do mais, aqueles pacientes que não retornaram em mais de duas consultas pós-operatórias foram excluídos do estudo.

4.2 Grupos de estudo, protocolos clínicos, randomização e sigilo de alocação

Após randomização, realizada por uma tabela gerada por computador, onde os grupos de estudo e número de cada paciente foi alocado em um envelope numerado, opaco e lacrado, que foi aberto momento antes da cirurgia; os pacientes foram divididos igualmente em 7 grupos, de acordo com o protocolo de TFBM recebido após as exodontias (Tabela 2), como se segue:

- G1 (controle), apenas a prescrição de medicamentos e cuidados pós-operatórios (n = 10);
- G2, TFBM no λ 808nm, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J por ponto para remodelação óssea e no λ 660nm, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J por ponto para remodelação tecidual (n = 10);
- G3, TFBM no λ 808nm, 100 mW, 35 J/cm², 1 J por ponto para remodelação óssea e no λ 660nm, 100 mW, 35 J/cm², 1 J por ponto para remodelação tecidual (n = 10);
- G4, TFBM no λ 808nm, 100 mW, 35 J/cm², 2 J por ponto para remodelação óssea e no λ 660nm, 100 mW, 35 J/cm², 2 J por ponto para remodelação tecidual (n = 10);
- G5, TFBM nos λ 808 e 660nm associados em aplicação simultânea, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J por ponto para remodelação óssea e tecidual (n = 10);
- G6, TFBM nos λ 808 e 660nm associados em aplicação simultânea, 100 mW, 35 J/cm², 1 J por ponto para remodelação óssea e tecidual (n = 10);
- G7, TFBM nos λ 808 e 660nm associados em aplicação simultânea, 100 mW, 35 J/cm², 2 J por ponto para remodelação óssea e tecidual (n = 10).

Para a TFBM foi utilizado um laser de baixa potência, do tipo InGaAlP, previamente calibrado, da marca comercial DMC Ltda. (Therapy EC®, São Carlos, SP), com ponteiros de diodo com a área do spot de 0,028 cm² (Figura 1A).

Para todas os grupos foram obedecidas as seguintes fórmulas para o cálculo dosimétrico:

$$DE = \frac{P \times T}{A} \quad \text{e} \quad E = DE \times A$$

Sendo DE a dose de energia laser [J/cm²] e E a energia laser (J). P = potência [mW], T = tempo de irradiação [s] e A = área do spot laser (L, LB e LG) ou superfície tratada (LA) [cm²].

Tabela 2: Grupos e parâmetros variáveis de irradiação.

Grupo	Remodelação Óssea	Reparação Tecidual
G1 (Controle)	-	-
G2	808 nm, 0.5 J – 5 seg	660 nm, 0.5 J – 5 seg
G3	808 nm, 1 J – 10 seg	660 nm, 1 J – 10 seg
G4	808 nm, 2 J – 20 seg	660 nm, 2 J – 20 seg
G5	808 e 660 nm (simultâneos), 0,5 J – 5 seg	
G6	808 e 660 nm (simultâneos), 1 J – 10 seg	
G7	808 e 660 nm (simultâneos), 2 J – 20 seg	

Sempre antes do início e após cada sessão o laser foi checado, através do power meter Coherent®, e a potência de entrega do feixe de luz devidamente registrada. Todos os princípios de segurança foram rigorosamente seguidos, onde o investigador e o paciente usaram óculos de proteção específicos para cada comprimento de onda emitido pelo equipamento, durante todo o tempo em que o laser esteve ligado (Figura 1B). Além disso, os procedimentos de controle de infecção também foram seguidos para proteção de ambos paciente e investigador, o qual fez uso de luva de látex, peça de mão e ponta do laser devidamente recobertas por filme de PVC (Figura 1B). Após cada utilização, as peças de mão, mangueiras e o corpo do equipamento foram desinfetados com lenços próprios umedecidos em solução de etanol a 70%.

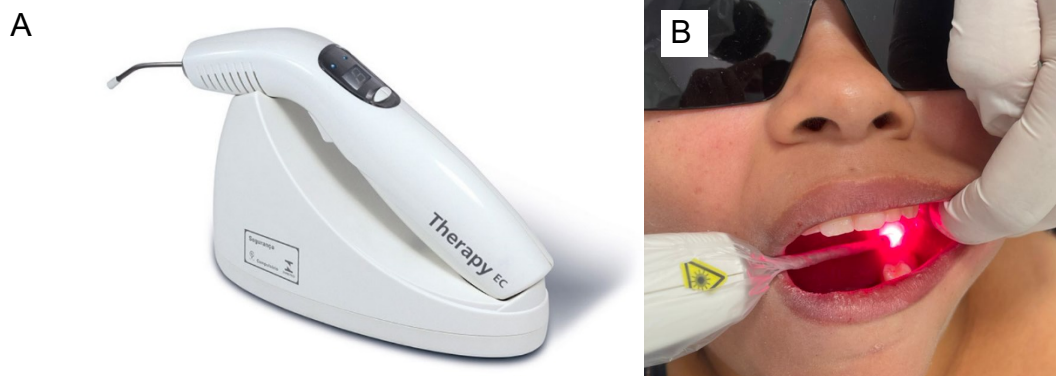


Figura 1. (A) Equipamento de laser Therapy EC®. (B) Equipamento sendo utilizado na forma pontual, em contato e perpendicular ao tecido.

Fonte: Portal Freitas, www.portalfreitas.com.br e próprio autor (2022).

Uma única sessão da TFBM foi realizada para todos os grupos teste, em pós-operatório imediato. O modo e número de pontos de aplicação foi igual para todos os grupos, sendo a irradiação realizada de forma pontual, incluindo 2 pontos em região de ferida cirúrgica, 3 pontos em tábua óssea vestibular, 3 pontos em tábua óssea lingual, seguido por 3 pontos em músculo masseter, todos em contato e perpendicularmente ao tecido (Figura 2A,B).

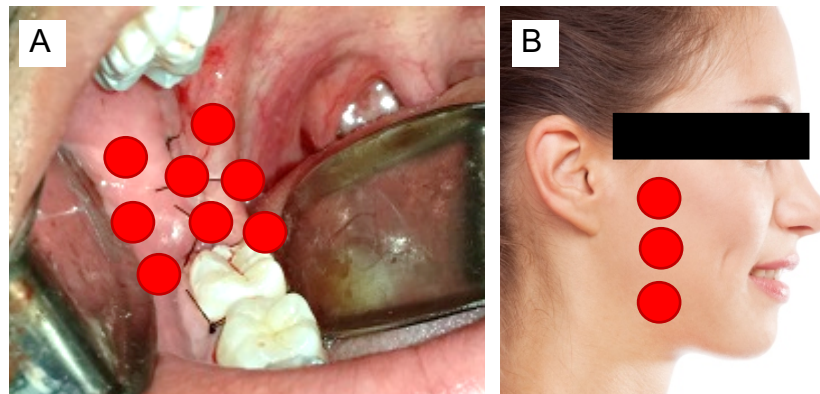


Figura 2. Pontos de irradiação com laser de baixa potência. (A) Distribuição dos pontos de irradiação intraoral. (B) Distribuição dos pontos de irradiação extraoral.

Fonte: Os Autores (2022).

4.3 Cirurgias

Todas as cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião-dentista (R. Y. T.), o qual possui título de especialista em cirurgia bucomaxilofacial e ampla experiência. Para todos os pacientes incluídos no estudo, previamente ao procedimento cirúrgico, foi solicitado o exame de radiografia panorâmica, para classificação do terceiro molar inferior de acordo com Pell e Gregory (Yilmaz et al. 2015) (Figura 3) e planejamento cirúrgico.

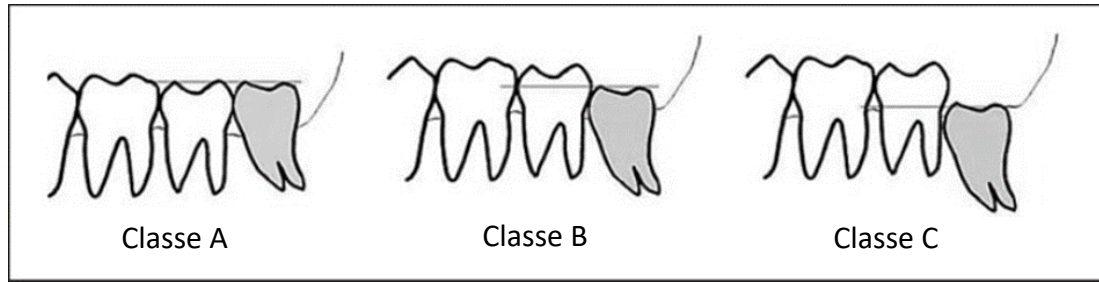


Figura 3: Esquema de classificação quanto ao posicionamento do terceiro molar inferior, de acordo com Pell e Gregory. Classe A, terceiro molar no mesmo plano oclusal do segundo molar. Classe B, plano oclusal do terceiro molar impactado está entre a margem oclusal e cervical do segundo molar. Classe C, terceiro molar impactado se encontra baixo da margem cervical do segundo molar.

Fonte: Os Autores (2022).

4.3.1 Dentes erupcionados

O protocolo cirúrgico consistiu em antissepsia intraoral com clorexidina aquosa a 0,12% e anestesia local com lidocaína a 2% e epinefrina 1:200.000 (Xylestesin 2%®, Cristália, Brasil). Sindesmotomia com descolador de Molt foi realizada e, na sequência, luxação e avulsão foram conduzidas com elevadores dentais. Após compressão com gaze estéril para hemostasia, realizou-se sutura com pontos simples utilizando fio de nylon 3-0.

4.3.2 Dentes impactados ou semi-impactados

O protocolo cirúrgico consistiu em antissepsia intraoral com clorexidina aquosa a 0,12% e anestesia local com lidocaína a 2% e epinefrina 1:200.000 (Xylestesin 2%®, Cristália, Brasil). Incisão com lâmina de bisturi 15C foi realizada, seguida por elevação de retalho de espessura total com descolador de Molt. Após a exposição cirúrgica necessária da região óssea do elemento dentário, osteotomia e/ou odontosseção com turbina de alta rotação (sob irrigação constante) foram conduzidas, permitindo luxação e avulsão com elevadores dentais.

Após compressão com gaze estéril para hemostasia, realizou-se sutura contínua utilizando fio de nylon 3-0.

4.3.2 Recomendações pós-operatórias e prescrição medicamentosa

Todos os pacientes foram igualmente orientados quanto à higiene oral (uso correto da escova e dentifrício oral), bem como receberam prescrição de medicação analgésica (Dipirona Sódica 500 mg, 1 comprimido a cada 6 horas, por dois dias, em caso de dor) e anti-inflamatória (Tenoxicam 20 mg, a cada 12 horas, por 5 dias).

Os pacientes também foram instruídos em relação aos cuidados pós-operatórios:

- Dieta líquida e fria por 24 horas (sorvete, sopas, vitaminas, etc);
- Repouso absoluto e evitar esforços físicos por 24 horas;
- Em caso de sangramento, morder uma gaze por 30 minutos;
- Evitar bochechos e cuspir por 24 horas;
- Seguir rigorosamente a prescrição medicamentosa.

4.3 Avaliações

4.3.1 Dados demográficos

Variáveis demográficas dos pacientes foram registradas em prontuário clínico específico (ANEXO C), bem como características dos dentes extraídos, de acordo com classificação de Pell e Gregory (Yilmaz et al. 2015).

4.3.2 Desfechos de interesse

4.3.2.1 Dor

Para avaliação da dor foi utilizada uma escala visual analógica, consistindo de uma linha de 10 cm em que o paciente registrou a intensidade da dor com uma caneta em algum ponto entre os dois extremos. O extremo esquerdo da escala representava “sem dor” e o direito “pior dor” (Figura 4).

A intensidade da dor foi considerada como a distância entre o começo da escala do lado esquerdo e a marcação do paciente. Tal análise foi realizada no pós-operatório imediato e depois de 24 horas, 48 horas e 7 dias.



Figura 4. Escala visual analógica de dor.

Fonte: Os Autores (2022).

4.3.2.2 Edema

Para avaliação do edema foram mensuradas, com auxílio de fita métrica, as distâncias entre o trágus e a comissura labial e entre o canto do olho e o ângulo da mandíbula. Tal análise foi realizada no pós-operatório imediato e depois de 7 dias (Figura 5).



Figura 5. Mensuração do edema.

Fonte: Os Autores (2022).

4.3.2.3 Trismo

Para avaliação do trismo foi mensurada a abertura bucal máxima (distância interincisal), utilizando um paquímetro digital com escala em milímetros. Tal análise foi realizada no pós-operatório imediato e depois de 7 dias (Figura 6).

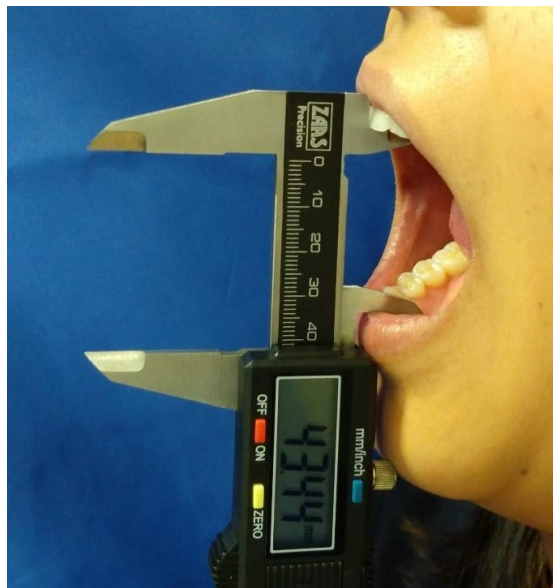


Figura 6. Mensuração do trismo através da utilização de paquímetro digital.

Fonte: Os Autores (2022).

4.4 Síntese de dados e dados perdidos

As características demográficas dos pacientes e os resultados clínicos cirúrgicos de interesse foram organizados no software *Excel*® (Microsoft, EUA) e submetidos a análises estatísticas descritivas e inferenciais pelo software *BioEstat* 5.3® (Manuel Ayres, Brasil).

O teste de Shapiro-Wilk foi usado para estudo da distribuição dos dados das variáveis quantitativas e os testes de Análise de Variância (ANOVA) ou de Kruskal-Wallis foram então aplicados, com o objetivo de identificar diferenças entre os grupos. Variáveis qualitativas foram abordadas utilizando-se o teste Qui-quadrado (com correção de Yates para continuidade ou não, de acordo com a frequência das classes). Adotou-se sempre um valor de $p < 0,05$ para significância estatística.

Aqueles pacientes que apresentaram dados perdidos em relação a um único tempo de avaliação de alguma variável de interesse foram excluídos apenas desta mesma, permanecendo nas outras normalmente.

5 RESULTADOS

5.1 Características gerais da amostra

Setenta pacientes foram inicialmente recrutados para o presente estudo, totalizando 10 no grupo controle (G1) e 10 em cada um dos grupos experimentais (G2 a G7), os quais receberam os diferentes protocolos de laser. Entretanto, por diferentes motivos, apenas 63 pacientes concluíram todo o curso clínico proposto e puderam ser, de fato, avaliados.

Maiores informações sobre o número de pacientes em cada grupo estão apresentadas na Tabela 3, bem como sexo, o qual não apresentou diferença estatisticamente entre os grupos (Qui-quadrado com correção de Yates 1.18, $p = 0.978$).

Tabela 3. Características dos pacientes quanto ao sexo.

Grupo	Pacientes		Total, n
	Homens, n (%)	Mulheres, n (%)	
1	4 (40%)	6 (60%)	10
2	4 (57%)	3 (43%)	7
3	3 (37,5%)	5 (62,5%)	8
4	5 (56%)	4 (44%)	9
5	5 (50%)	5 (50%)	10
6	5 (56%)	4 (44%)	9
7	7 (70%)	3 (30%)	10

Fonte: Os autores (2022).

Em relação a idade dos pacientes em cada grupo, também não houve diferença estatisticamente significativa (ANOVA $F = 0.97$, $p = 0.54$), assim como quando a classificação de Pell e Gregory do posicionamento dos elementos dentais foi

considerada (Qui-quadrado com correção de Yates 19.18, $p = 0.08$). Maiores informações estão apresentadas nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4. Características dos pacientes quanto à idade.

Idade (anos)	Grupos						
	1	2	3	4	5	6	7
Mínimo	21	20	19	17	20	23	20
Máximo	29	31	37	34	39	44	32
Mediana	25.5	27	27	25	28.5	30	23.5
Média	25.4	25.6	27.5	25.8	27.8	29.7	24.4
Desvio-padrão	2.5	4.6	7.2	6.3	6.6	6.1	4.7

Fonte: Os autores (2022).

Tabela 5. Características do posicionamento dos elementos dentais, de acordo com Pell e Gregory.

Grupos	Classificação dos dentes			Total
	A, n (%)	B, n (%)	C, n (%)	
1	7 (70%)	2 (20%)	1 (10%)	10
2	3 (43%)	1 (14%)	3 (43%)	7
3	3 (37,5%)	3 (37,5%)	2 (25%)	8
4	8 (89%)	0 (0%)	1 (11%)	9
5	3 (30%)	7 (70%)	0 (0%)	10
6	2 (22%)	6 (66,7%)	1 (11%)	9
7	1 (10%)	4 (40%)	5 (50%)	10

Fonte: Os autores (2022).

5.2 Dor

Quanto aos escores de dor entre os grupos, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes no pós-operatório imediato (Kruskal-Wallis $H = 1,81$; $p = 0,94$), 24 horas (Kruskal-Wallis $H = 7,68$; $p = 0,26$), 48 horas (Kruskal-Wallis $H = 11,11$; $p = 0,09$) e 7 dias (Kruskal-Wallis $H = 1,78$, $p = 0,94$). Maiores informações estão apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6. Escores de dor, nos diferentes períodos de avaliação.

Tempo	Dor (escore)	Grupos						
		1	2	3	4	5	6	7
Pós-operatório imediato	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0
	Máximo	7	4	5	4	8	2	4
	Mediana	0	1	0	0	0	0	0
	Média	2.4	1.4	1	0.89	2.2	0.67	1.1
	Desvio-padrão	3.17	1.62	1.91	1.54	3.01	1	1.52
24 horas	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0
	Máximo	6	2	4	5	6	5	5
	Mediana	3	1	0	2	1	1	2
	Média	3	0.86	1	2.11	2.1	1.56	2.33
	Desvio-padrão	1.94	0.9	1.67	1.76	2.51	1.67	1.8
48 horas	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0
	Máximo	5	2	2	4	4	5	4
	Mediana	2	0	0	0	0.5	0	1
	Média	2.2	0.43	0.33	0.5	0.9	0.89	1.33
	Desvio-padrão	1.62	0.79	0.82	1.41	1.29	1.62	1.41
7 dias	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0
	Máximo	3	3	0	0	3	1	1
	Mediana	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Média	0.5	0.43	0	0	0.6	0.11	0.11
	Desvio-padrão	1.08	1.13	0	0	1.075	0.33	0.33

Fonte: Os autores (2022).

5.3 Edema

Em relação ao edema, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, em ambos os momentos de avaliação, mensurado pela distância entre o trágus e a comissura labial (pós-operatório imediato: Kruskal-Wallis $H = 7,83$; $p = 0,25$; 7 dias: Kruskal-Wallis $H = 9,28$; $p = 0,16$) e entre o canto do olho e o ângulo da mandíbula (pós-operatório imediato: Kruskal-Wallis $H = 8,85$; $p = 0,18$; 7 dias: Kruskal-Wallis $H = 5,89$; $p = 0,44$). Maiores informações estão apresentadas nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7. Edema avaliado por meio da mensuração da distância entre o trágus e a comissura labial, em centímetros.

Tempo	Mensuração (cm)	Grupos						
		1	2	3	4	5	6	7
Pós-operatório imediato	Mínimo	10	10	9	9.5	10	9	9
	Máximo	12.5	11.5	12	13	14	13.5	12
	Mediana	11.25	11	10.25	11.5	11	11.5	11.5
	Média	11.45	11	10.38	11.44	11.25	11.5	11.25
	Desvio-padrão	0.83	0.58	1.06	1.01	1.09	1.22	0.79
7 dias	Mínimo	8.5	9.5	9	10	9	8.5	9.5
	Máximo	12.5	12	12	14	14	13.50	13
	Mediana	11	11.5	10	11.5	11	11.5	11.75
	Média	10.7	11	10.38	11.72	10.85	11.48	11.5
	Desvio-padrão	1.21	0.91	1.16	1.12	1.42	1.35	0.94

Fonte: Os autores (2022).

Tabela 8. Edema avaliado por meio da mensuração da distância entre o canto do olho e o ângulo da mandíbula, em centímetros.

Tempo	Mensuração (cm)	Grupos						
		1	2	3	4	5	6	7
Pós-operatório imediato	Mínimo	10.5	9.5	9	9	9	9	9
	Máximo	12.5	11.5	12.5	13	15	11.5	12
	Mediana	11.25	10.5	10	10.75	10.75	10.5	10
	Média	11.4	10.6	10.25	10.75	11	10.39	10.35
	Desvio-padrão	0.74	0.68	1.13	1.13	1.64	0.96	1
7 dias	Mínimo	9	9	9	9	9	8	10
	Máximo	12	11	11	14	15	11.5	11.5
	Mediana	10.75	10	9.5	11	10.25	10.5	10.25
	Média	10.60	10.07	9.81	11	10.55	10.33	10.4
	Desvio-padrão	0.91	0.93	0.75	1.58	1.80	1.12	0.7

Fonte: Os autores (2022).

5.4 Trismo

Quanto ao trismo, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos no pós-operatório imediato (Kruskal-Wallis $H = 7,71$; $p = 0,26$) nem em 7 dias (Kruskal-Wallis $H = 8,72$; $p = 0,19$). Maiores informações estão apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9. Avaliação do trismo, em centímetros.

Tempo	Mensuração (cm)	Grupos						
		1	2	3	4	5	6	7
Pós-operatório imediato	Mínimo	20	21	25.6	35.9	29.6	30.2	31
	Máximo	48.2	45.7	47.1	56.8	53.8	53.7	54
	Mediana	34.8	33.8	42.85	41	37.45	42.9	40.2
	Média	34.62	34.44	41.28	42.69	39.76	42.49	40.67
	Desvio-padrão	9.2	9.47	7.18	6.73	8.32	6.39	7.07
7 dias	Mínimo	14.9	25.6	26.1	34	28.5	33.8	26.2
	Máximo	45.5	49.8	56.2	56	51.2	48.5	55
	Mediana	30.5	32	39.45	42.3	37.25	40.3	40.1
	Média	31.3	34.61	41.00	43.31	39.02	42.08	40.04
	Desvio-padrão	11.54	8.67	9.35	7.55	8.31	5.73	7.47

Fonte: Os autores (2022).

6 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou potenciais benefícios de diferentes protocolos dosimétricos da TFBM no pós-operatório de extração dos dentes terceiros molares inferiores, considerando desfechos clínicos objetivos e subjetivos. Até onde se sabe, não há outro estudo disponível na literatura com métodos tão abrangentes, ou seja, avaliando tantos protocolos simultaneamente. Alguns trabalhos buscam comparar a TFBM a placebo ou terapias convencionais e outros poucos investigam diferentes protocolos dosimétricos (controlados por placebo ou não) (Yüksek and Eroğlu 2021; Kahraman, Cetiner, and Strauss 2017; Abdel-Alim et al. 2015).

O desenho do estudo, pergunta e hipótese a serem testadas foram baseadas na trivialidade das exodontias de dentes terceiros molares no cotidiano clínico do cirurgião-dentista (Scarano et al. 2021), mesmo estas estando associadas muitas vezes a complicações importantes e até mesmo incapacitantes (Dostalova et al. 2017; Pereira et al. 2022; Nejat et al. 2021). Além disso, os já conhecidos e consagrados efeitos da TFBM, principalmente aqueles relacionados a efeitos analgésicos, bioestimulantes, anti-inflamatórios e reparadores teciduais (Singh et al. 2019), seriam de grande valia no processo de recuperação dos pacientes, já que eventualmente a terapia medicamentosa convencional não é oportuna (Scarano et al. 2021).

Em relação ao efeito da TFBM na dor, edema e trismo pós-operatórios, nossos achados vão de encontro a muitos dos estudos disponíveis, os quais reportam vantagens importantes desta sobre outras terapias convencionais (Laureano Filho et al. 2008; Kahraman, Cetiner, and Strauss 2017; Isolan et al. 2021; Pereira et al. 2022; Hadad et al. 2022; Nejat et al. 2021). Entretanto, um estudo comparando a TFBM extraoral e metilprednisolona na dor, edema e trismo de 30 pacientes após a remoção cirúrgica de terceiros molares inferiores impactados também não encontrou diferenças estatisticamente significantes dentro de 1, 2 e 7 dias (Feslihan and Eroğlu 2019).

Ao considerar uma amostra de conveniência e as perdas de dados ao longo de uma pesquisa tão abrangente como o aqui reportado, acredita-se que o restrito número final de pacientes em cada grupo pode ter influenciado os resultados em favor do grupo controle, principalmente frente à probabilidade de não detectar diferenças verdadeiras entre os grupos (erro tipo 2). Levando em consideração que o poder estatístico e os valores de p dependem tanto do tamanho de efeito quanto do tamanho

da amostra, a amostra aqui utilizada (e não calculada *a priori*) provavelmente não forneceu poder suficiente para detectar diferenças significantes entre os grupos (Shitsuka et al. 2020). Entretanto, outras possíveis explicações para os achados seriam a experiência do cirurgião, o que certamente minimiza o trauma cirúrgico e mitiga as complicações pós-operatórias, além da eficácia do protocolo medicamentoso associado às recomendações adotadas.

Ainda discorrendo sobre as limitações deste estudo, entretanto, mesmo com uma amostra pouco representativa, não foram encontradas diferenças significantes quanto às características demográficas dos pacientes de cada grupo. Tal fato reforça a homogeneidade dos grupos, obtida durante o processo de randomização dos pacientes.

Levando em consideração estudos que utilizaram análise de tecido por microscopia (histomorfométrica, imuno-histoquímica) (Scarano et al. 2021) e avaliação de imunoglobulina A secretora (Dostalova et al. 2017), a TFBM parece induzir efeitos reparadores teciduais. Assim, sugere-se que novas pesquisas clínicas com abordagem semelhante a presente sejam conduzidas, levando em consideração os dados reportados para definição amostral mais fidedigna. Além disso, seria interessante a avaliação de outras terapias conservadoras, como a crioterapia, ou até mesmo variações no protocolo convencional (isto é, as drogas administradas corriqueiramente).

7 CONCLUSÃO

Dentro das limitações metodológicas do presente estudo, não houve diferença entre nenhum protocolo dosimétrico de TFBM em relação à terapia medicamentosa associada a orientações pós-operatórias convencionais quando considerados escore de dor, trismo e edema.

REFERÊNCIAS

- Abdel-Alim, Hala M., Hassan Abdel-Dayem, Zeinab A. Mustafa, Amr Bayoumi, Ahmed Jan, and Fatima Jadu. 2015. "A Comparative Study of the Effectiveness of Immediate Versus Delayed Photobiomodulation Therapy in Reducing the Severity of Postoperative Inflammatory Complications." *Photomedicine and Laser Surgery* 33 (9): 447–51. <https://doi.org/10.1089/pho.2015.3923>.
- Barros, Daiane Domingos de, Josefa Simere dos Santos Barros Catão, Alieny Cristina Duarte Ferreira, Thamyres Maria Silva Simões, and Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão. 2022. "Low-Level Laser Therapy Is Effective in Controlling Postoperative Pain in Lower Third Molar Extractions: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Lasers in Medical Science*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10103-021-03470-3>.
- Bezinelli, L.M., F.P. Eduardo, V.D. Neves, L. Correa, R.M.G. Lopes, E. Michel-Crosato, N. Hamerschlak, and M.G.H. Biazevic. 2016. "Quality of Life Related to Oral Mucositis of Patients Undergoing Haematopoietic Stem Cell Transplantation and Receiving Specialised Oral Care with Low-Level Laser Therapy: A Prospective Observational Study." *European Journal of Cancer Care* 25 (4): 668–74. <https://doi.org/10.1111/ecc.12344>.
- Campos, Luana, Jos Nicolau, Victor E Arana-Chavez, and Alyne Sim. 2014. "Effect of Laser Phototherapy on Enzymatic Activity of Salivary Glands of Hamsters Treated with 5-Fluorouracil." *Photochemistry and Photobiology* 90: 667–72. <https://doi.org/10.1111/php.12195>.
- Chow, Roberta T., Monique A. David, and Patricia J. Armati. 2007. "830 Nm Laser Irradiation Induces Varicosity Formation, Reduces Mitochondrial Membrane Potential and Blocks Fast Axonal Flow in Small and Medium Diameter Rat Dorsal Root Ganglion Neurons: Implications for the Analgesic Effects of 830 Nm Laser." *Journal of the Peripheral Nervous System*. <https://doi.org/10.1111/j.1529-8027.2007.00114.x>.
- Chukwuneke, F, and N Onyejiaka. 2007. "Management of Postoperative Morbidity after Third Molar Surgery: A Review of the Literature." *Nigerian Journal of*

- Medicine* 16 (2). <https://doi.org/10.4314/njm.v16i2.37291>.
- Coluzzi, D. J. 2000. "An Overview of Laser Wavelengths Used in Dentistry." *Dent Clin North Am* 44 (4): 753–65.
- Coluzzi, Donald J. 2005. "Lasers in Dentistry." *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)* 26 (6A Suppl): 429–35; quiz 436.
- Corazza, Adalberto Vieira, Jacks Jorge, Cristina Kurachi, and Vanderlei Salvador Bagnato. 2007. "Photobiomodulation on the Angiogenesis of Skin Wounds in Rats Using Different Light Sources." *Photomedicine and Laser Surgery* 25 (2): 102–6. <https://doi.org/10.1089/pho.2006.2011>.
- Cotomacio, Claudia Carrara, Luana Campos, Douglas Nesadal de Souza, Victor Elias Arana-Chavez, and Alyne Simões. 2017. "Dosimetric Study of Photobiomodulation Therapy in 5-FU-Induced Oral Mucositis in Hamsters." *Journal of Biomedical Optics*. <https://doi.org/10.1117/1.jbo.22.1.018003>.
- Dostalova, Tatjana, Veronika Kroulikova, Stepan Podzimek, and Helena Jelinková. 2017. "Low-Level Laser Therapy After Wisdom Teeth Surgery: Evaluation of Immunologic Markers (Secretory Immunoglobulin A and Lysozyme Levels) and Thermographic Examination: Placebo Controlled Study." *Photomedicine and Laser Surgery* 35 (11): 616–21. <https://doi.org/10.1089/pho.2016.4214>.
- Dyah Astuti, Suryani, Age Sulisty, · Ernie, Maduratna Setiawatie, Miratul Khasanah, Hery Purnobasuki, Deny Arifianto, et al. 2022. "An In-Vivo Study of Photobiomodulation Using 403 Nm and 649 Nm Diode Lasers for Molar Tooth Extraction Wound Healing in Wistar Rats." *Odontology* 110: 240–53. <https://doi.org/10.1007/s10266-021-00653-w>.
- Eshghpour, Majid, Farzaneh Ahrari, and Mohammad Takallu. 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): 1322.e1-1322.e8. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.02.030>.
- F Asutay, A Ozcan-Kucuk¹, and M Koparal³, H Alan². 2018. "Therapy on Facial Swelling after Lower Third Molar Surgery : A Randomized, Placebo-Controlled Study." *Nigerian Journal of Clinical Practice* 21 (1): 1107–13.

- Feslihan, Erkan, and Cennet Neslihan Eroğlu. 2019. "Can Photobiomodulation Therapy Be an Alternative to Methylprednisolone in Reducing Pain, Swelling, and Trismus after Removal of Impacted Third Molars?" *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery* 37 (11): 700–705.
<https://doi.org/10.1089/photob.2019.4696>.
- Garcia, Valdin Gouveia, Letícia Helena Theodoro, Luiz Sérgio Colman, Renata Garcia Fonseca, and Tetuo Okamoto. 2000. "Influência Do Número de Aplicações de Raio Laser de Bioestimulação Sobre a Reparação de Feridas de Extração Dentária." *Rev Fac Odontol Lins* 12 (1): 29–37.
- Gross, Andreas J., and Thomas R.W. Herrmann. 2007. "History of Lasers." *World Journal of Urology*. <https://doi.org/10.1007/s00345-007-0173-8>.
- Hadad, Henrique, Ana Flávia Piquera Santos, Laís Kawamata de Jesus, Pier Paolo Poli, Ronaldo Célio Mariano, Leticia Helena Theodoro, Carlo Maiorana, and Francisley Ávila Souza. 2022. "Photobiomodulation Therapy Improves Postoperative Pain and Edema in Third Molar Surgeries: A Randomized, Comparative, Double-Blind, and Prospective Clinical Trial." *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 80 (1): 37.e1-37.e12.
<https://doi.org/10.1016/j.joms.2021.08.267>.
- Heiskanen, Vladimir, and Michael R. Hamblin. 2018. "Photobiomodulation: Lasers: Vs. Light Emitting Diodes?" *Photochemical and Photobiological Sciences* 17 (8): 1003–17. <https://doi.org/10.1039/c8pp00176f>.
- Isolan, Cristina Pereira, Mateus de Azevedo Kinalski, Otávio Amaral de Andrade Leão, Letícia Kirst Post, Tania Maria Pereira Isolan, and Mateus Bertolini Fernandes dos Santos. 2021. "Photobiomodulation Therapy Reduces Postoperative Pain after Third Molar Extractions: A Randomized Clinical Trial." *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal* 26 (3): e341–48.
<https://doi.org/10.4317/medoral.24228>.
- Kahraman, Sevil Altundag, Sedat Cetiner, and Robert A. Strauss. 2017. "The Effects of Transcutaneous and Intraoral Low-Level Laser Therapy after Extraction of Lower Third Molars: A Randomized Single Blind, Placebo Controlled Dual-Center Study." *Photomedicine and Laser Surgery* 35 (8): 401–7.

<https://doi.org/10.1089/pho.2016.4252>.

Karu, TI. 1988. "Molecular Mechanism of the Therapeutic Effect of Low-Intensity Laser Radiation." *Lasers in the Life Sciences* 2 (1): 53–74.

Karu, Tiina. 1989. "Photobiology of Low-Power Laser Effects." *Health Physics*.
<https://doi.org/10.1097/00004032-198905000-00015>.

Kreisler, M., M. Daubländer, B. Willershausen-Zönnchen, and B. D'Hoedt. 2001.
"Effect of Diode Laser Irradiation on the Survival Rate of Gingival Fibroblast Cell Cultures." *Lasers in Surgery and Medicine* 28 (5).
<https://doi.org/10.1002/lsm.1072>.

Landucci, A., A. C. Wosny, L. C. Uetanabaro, A. Moro, and M. R. Araujo. 2016.
"Efficacy of a Single Dose of Low-Level Laser Therapy in Reducing Pain, Swelling, and Trismus Following Third Molar Extraction Surgery." *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 45 (3): 392–98.
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.10.023>.

Laor, Y, CL Simpson, E Klein, and S Fine. 1965. "The Pathology of Laser Irradiation of the Skin and Body Wall of the Mouse." *Am J Pathol* 47 (4): 643–63.

Laureano Filho, José Rodrigues, Igor Batista Camargo, Adriana Carla Firmo, and Emanuel Dias de Oliveira e Silva. 2008. "A Influência Do Laser de Baixa Intensidade Na Redução de Edema, Dor e Trismo No Pós-Operatório de Cirurgia de Terceiros Molares Inferiores Inclusos: Resultado Preliminar Com 13 Casos." *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac* 8 (1): 47–56.

López-Ramírez, Marta, Miguel Ángel Vílchez-Pérez, Jordi Gargallo-Albiol, Josep Arnabat-Domínguez, and Cosme Gay-Escoda. 2012. "Efficacy of Low-Level Laser Therapy in the Management of Pain, Facial Swelling, and Postoperative Trismus after a Lower Third Molar Extraction. A Preliminary Study." *Lasers in Medical Science* 27 (3): 559–66. <https://doi.org/10.1007/s10103-011-0936-8>.

Luke, Alexander Maninagat, Simy Mathew, Maram Majed Altawash, and Bayan Mohammed Madan. 2019. "Lasers: A Review with Their Applications in Oral Medicine." *Journal of Lasers in Medical Sciences* 10 (4): 324–29.
<https://doi.org/10.15171/jlms.2019.52>.

- Maiman, TH. 1960. "Stimulated Optical Radiation in Ruby." *Nature* 187: 493–94.
- Menezes, S.A.F. De, and P.R. Cury. 2010. "Efficacy of Nimesulide versus Meloxicam in the Control of Pain, Swelling and Trismus Following Extraction of Impacted Lower Third Molar." *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 39 (6): 580–84. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2010.03.012>.
- Mester, E, E Bácsy, T Spiry, and S Tisza. 1974. "Laser Stimulation of Wound Healing. Enzyme-Histochemical Studies." *Acta Chirurgica Academiae Scientiarum Hungaricae* 15 (2): 203–8.
- Mester, Endre, Andrew F. Mester, and Adam Mester. 1985. "The Biomedical Effects of Laser Application." *Lasers in Surgery and Medicine*. <https://doi.org/10.1002/lsm.1900050105>.
- Midda, M, and P Renton-Harper. 1991. "Lasers in Dentistry." *British Dental Journal* 170 (9): 343–46. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4807548>.
- Nejat, Amir Hossein, Majid Eshghpour, Nasrin Danaeifar, Majid Abrishami, Farshid Vahdatinia, and Reza Fekrazad. 2021. "Effect of Photobiomodulation on the Incidence of Alveolar Osteitis and Postoperative Pain Following Mandibular Third Molar Surgery: A Double-Blind Randomized Clinical Trial." *Photochemistry and Photobiology* 97 (5): 1129–35. <https://doi.org/10.1111/php.13457>.
- Niccoli-Filho, Walter, Maria Cláudia Garcia Da Silveira, Nilson Dias Vieira, and Rudimar Riva. 2005. "Effects of Copper Vapor Laser Radiation on the Root Canal Wall of Human Teeth: A Scanning Electron Microscope Study." *Photomedicine and Laser Surgery* 23 (3). <https://doi.org/10.1089/pho.2005.23.317>.
- Pereira, Davisson Alves, Pedro Gomes Junqueira Mendes, Samara de Souza Santos, Gabriella Lopes de Rezende Barbosa, Roberto Sales e. Pessoa, and Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira. 2022. "Effect of the Association of Infra-Red and Red Wavelength Photobiomodulation Therapy on the Healing of Post-Extraction Sockets of Third Lower Molars: A Split-Mouth Randomized Clinical Trial." *Lasers in Medical Science*, 0123456789 [no prelo]. <https://doi.org/10.1007/s10103-022-03511-5>.

- Petrini, Morena, Maurizio Ferrante, Paolo Trentini, Giorgio Perfetti, and Giuseppe Spoto. 2017. "Effect of Pre-Operatory Low-Level Laser Therapy on Pain, Swelling, and Trismus Associated with Third-Molar Surgery" 22 (4): 467–72. <https://doi.org/10.4317/medoral.21398>.
- Prindeze, Nicholas J, Lauren T Moffatt, and Jeffrey W Shupp. 2012. "Mechanisms of Action for Light Therapy: A Review of Molecular Interactions." *Experimental Biology and Medicine* 237 (11): 1241–48. <https://doi.org/10.1258/ebm.2012.012180>.
- Santos, Pâmela Letícia, Ana Paula Marotto, Thaiz Zatta da Silva, Mariele Pecorali Bottura, Mayra Valencise, Daniela Oliveira Marques, and Thallita Pereira Queiroz. 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): 184–89. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.08.029>.
- Scarano, Antonio, Felice Lorusso, Francesca Postiglione, Filiberto Mastrangelo, and Morena Petrini. 2021. "Photobiomodulation Enhances the Healing of Postextraction Alveolar Sockets: A Randomized Clinical Trial With Histomorphometric Analysis and Immunohistochemistry." *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 79 (1): 57.e1-57.e12. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.09.008>.
- Schindl, A, M Schindl, H Pernerstorfer-Schön, and L Schindl. 2000. "Low-Intensity Laser Therapy: A Review." *Journal of Investigative Medicine : The Official Publication of the American Federation for Clinical Research* 48 (5): 312–26.
- Shitsuka, Caleb, Luiz Felipe Palma, Irineu Gregnanin Pedron, Tatiana Geraldo Guizelini Polotow, Marcelo Paes de Barros, Mariana Ferreira Leite, and Maria Salete Nahás Pires Corrêa. 2020. "Salivary Profile of Children with Erosive Tooth Wear: A Transversal Study." *Brazilian Oral Research* 34. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0115>.
- Sierra, Simone Oliveira, Alessandro Melo Deana, Sandra Kalil Bussadori, Ana Carolina Costa da Mota, Raquel Agnelli Mesquita Ferrari, Katia Llanos do Vale, and Kristianne Porta Santos Fernandes. 2016. "Choosing between Intraoral or

- Extraoral, Red or Infrared Laser Irradiation after Impacted Third Molar Extraction.” *Lasers in Surgery and Medicine* 48 (5): 511–18.
<https://doi.org/10.1002/lsm.22488>.
- Singh, Virendra, Ashish Garg, Amrish Bhagol, S. Savarna, and Santosh Kumar Agarwal. 2019. “Photobiomodulation Alleviates Postoperative Discomfort After Mandibular Third Molar Surgery.” *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 77 (12): 2412–21. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.06.009>.
- Sperandio, Felipe Fornias, Alyne Simões, Ana Cecília Corrêa Aranha, Luciana Corrêa, and Suzana C. Orsini Machado de Sousa. 2010. “Photodynamic Therapy Mediated by Methylene Blue Dye in Wound Healing.” *Photomedicine and Laser Surgery* 28 (5): 581–87. <https://doi.org/10.1089/pho.2009.2601>.
- Stabholz, Adam, Rephael Zeltser, Mordechai Sela, Benjamin Peretz, Joshua Moshonov, Daniel Ziskind, and Ayala Stabholz. 2003. “The Use of Lasers in Dentistry: Principles of Operation and Clinical Applications.” *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)* 24 (12): 935–48; quiz 949.
- Staderini, Edoardo, Romeo Patini, Federica Guglielmi, Andrea Camodeca, and Patrizia Gallenzi. 2019. “How to Manage Impacted Third Molars: Germectomy or Delayed Removal? A Systematic Literature Review.” *Medicina* 55 (3): 79.
<https://doi.org/10.3390/medicina55030079>.
- Tenis, Carlos Alberto, Manoela Domingues Martins, Marcela Leticia Leal Gonçalves, Daniela de Fátima Teixeira da Silva, João Júlio da Cunha Filho, Marco Antonio Trevizani Martins, Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari, Sandra Kalil Bussadori, and Kristianne Porta Santos Fernandes. 2018. “Efficacy of Light-Emitting Diode (LED) Photobiomodulation in Pain Management, Facial Edema, Trismus, and Quality of Life after Extraction of Retained Lower Third Molars.” *Medicine* 97 (37): e12264. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012264>.
- Walsh, LJ. 2003. “The Current Status of Laser Applications in Dentistry.” *Australian Dental Journal* 48 (3): 146–55. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2003.tb00025.x>.

Willenborg, George C. 1989. "Dental Laser Applications: Emerging to Maturity." *Lasers in Surgery and Medicine* 9 (4): 309–13. <https://doi.org/10.1002/lsm.1900090402>.

Yilmaz, Selmi, Mehmet Zahit Adisen, Melda Misirlioglu, and Serap Yorubulut. 2015. "Assessment of Third Molar Impaction Pattern and Associated Clinical Symptoms in a Central Anatolian Turkish Population." *Medical Principles and Practice* 25 (2): 169–75. <https://doi.org/10.1159/000442416>.

Young, H.E., and B.C. Kingsbury. 1955. "Hyaluronidase for Prevention of Edema after Removal of Impacted Mandibular Third Molars." *The Journal of the American Dental Association* 50 (4): 418–21. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1955.0076>.

Yüksek, Mehmet Nuri, and Cennet Neslihan Eroğlu. 2021. "Clinical Evaluation of Single and Repeated Sessions of Photobiomodulation with Two Different Therapeutic Wavelengths for Reducing Postoperative Sequelae after Impacted Mandibular Third Molar Surgery: A Randomized, Double-Blind Clinical Study." *Journal of Applied Oral Science* 29: 1–11. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2021-0383>.

ANEXO A

UNIVERSIDADE DE SANTO
AMARO - UNISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo clínico prospectivo randomizado da dosimetria da terapia de fotobiomodulação no pós-operatório de exodontia de terceiros molares inferiores

Pesquisador: Luana de Campos

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 15563219.7.0000.0081

Instituição Proponente: Universidade de Santo Amaro - UNISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.399.570

Apresentação do Projeto:

A exodontia de terceiro molar, especialmente dos inferiores, tem consequências pós-operatórias que geram desconforto ao paciente; por ser frequentemente acompanhada pela presença de edema, dor, equimose e trismo.

O uso da terapia de fotobiomodulação (TFBM) com laser de baixa potência têm sido indicada como uma promissora alternativa no controle destes efeitos, porém ainda não existe um consenso com relação ao melhor protocolo a ser utilizado. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo comparar, através de análises clínicas, o efeito de diferentes protocolos dosimétricos da TFBM no pós-operatório (PO) de cirurgia de extração de terceiros molares inferiores. Para isto serão selecionados 70 pacientes, de ambos os gêneros, com indicação a exodontia dos terceiros molares inferiores, os quais serão divididos em sete grupos, como se segue: G1, controle, o qual receberá apenas a prescrição de medicamentos e cuidados pós-operatórios; G2, receberá a TFBM no 808nm, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J por ponto para remodelação óssea e 660nm, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J por ponto para remodelação tecidual; G3, receberá a TFBM no 808nm, 100 mW, 35 J/cm², 1 J por ponto para remodelação óssea e 660nm, 100 mW, 35 J/cm², 1 J por ponto para remodelação tecidual; G4, receberá a TFBM no 808nm, 100 mW, 35 J/cm², 2 J por ponto para remodelação óssea e 660nm, 100 mW, 35 J/cm², 2 J por ponto para remodelação tecidual; G5, receberá a TFBM no 808 e 660nm associados em aplicação simultânea, 100 mW, 35 J/cm², 0.5 J por ponto para

Endereço: Rua Profª Enéas de Siqueira Neto, 340

Bairro: Jardim das Imbuías

CEP: 02.450-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2141-8687

E-mail: pesquisaunisa@unisa.br

Continuação do Parecer: 3.399.570

remodelação óssea e tecidual; G6, receberá a TFBM no 808 e 660nm associados em aplicação simultânea, 100 mW, 35 J/cm², 1 J por ponto para remodelação óssea e tecidual; e G7, receberá a TFBM no 808 e 660nm associados

em aplicação simultânea, 100 mW, 35 J/cm², 2 J por ponto para remodelação óssea e tecidual. A análise clínica incluirá avaliação de dor nos tempos: PO imediato, 24 horas, 48 horas e 7 dias de PO. Além disso, o trismo, edema e qualidade de vida também serão analisados, porém somente nos tempos: PO imediato e 7 dias de PO. A divisão dos grupos será realizada por meio de sorteio. Para as análises estatísticas será estabelecido um erro de 5%, ou seja, os resultados serão considerados estatisticamente significantes quando $p < 0.05$.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

A proposta deste trabalho será de avaliar clinicamente os efeitos e benefícios de diferentes protocolos dosimétricos da TFBM no pós-operatório de extração dos terceiros molares inferiores.

Objetivo Secundário:

Analisar os benefícios da terapia de fotobiomodulação, assim como a sua melhor dosimetria para tal indicação clínica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Esta pesquisa oferece apenas os riscos inerentes ao procedimento cirúrgico em questão, o qual pode incluir inchaço, dor local e desconforto ao abrir a boca. Uma vez que o uso do laser de baixa potência já é utilizado com segurança na clínica odontológica, não oferece prejuízo aos pacientes que o receberem.

Benefícios:

Esta pesquisa não lhe trará nenhum benefício direto, mas os dados serão importantes para entendermos melhor se o Laser pode ajudar na reparação gengival, no alívio da dor e possível inchaço. No entanto, se o Sr^o/Sr^a for colocado no grupo de tratamento com o laser, poderá apresentar diminuição do sangramento, dor, melhora na abertura da boca e menor inchaço.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto adequado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE - OK

Endereço: Rua Prof^o Enéas de Siqueira Neto, 340

Bairro: Jardim das Imbuías

CEP: 02.450-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2141-8887

E-mail: pesquisaunisa@unisa.br

UNIVERSIDADE DE SANTO
AMARO - UNISA



Continuação do Parecer: 3.399.570

Carta do co participante - OK

FR - OK

Financiamento - OK

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1336971.pdf	12/06/2019 12:13:34		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	12/06/2019 12:12:31	Luana de Campos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ParecerUnisa.pdf	10/06/2019 12:07:02	Luana de Campos	Aceito
Outros	OHIP.docx	10/06/2019 12:02:27	Luana de Campos	Aceito
Outros	Cronograma.docx	10/06/2019 12:02:07	Luana de Campos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacaoLuana.pdf	10/06/2019 11:59:21	Luana de Campos	Aceito
Folha de Rosto	FRLuana.pdf	10/06/2019 11:58:35	Luana de Campos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	15/04/2019 18:06:23	Luana de Campos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Pro^o Enéas de Siqueira Neto, 340

Bairro: Jardim das Imbuías

CEP: 02.450-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2141-8687

E-mail: pesquisaunisa@unisa.br

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convido-o a participar da pesquisa: “Estudo clínico prospectivo randomizado da dosimetria da terapia de fotobiomodulação no pós-operatório de exodontia de terceiros molares inferiores”

Antes de concordar, fique à vontade para discutir com sua família, amigos e médico. Este documento apresenta 2 vias. Caso aceite participar deste estudo, deve assinar as duas vias, sendo que uma via será dada para o Sr^o/Sr^a e outra via ficará com o pesquisador. O Sr^o/Sr^a deverá dar um visto em todas as folhas deste termo e assinar na última página. Você pode se recusar a participar da pesquisa, sem nenhum problema 1,2.

Este estudo irá avaliar clinicamente os efeitos e benefícios de diferentes protocolos dosimétricos da terapia de fotobiomodulação (laserterapia) no pós-operatório de extração dos terceiros molares inferiores.

Os procedimentos serão realizados na Clínica COLPE Odontologia, onde a pesquisadora Dra. Luana de Campos se responsabiliza pelo estudo proposto. Em qualquer situação o Sr^o/Sr^a pode ligar para o telefone (11) 99937.1173 (24 horas por dia, 7 dias por semana), onde terá o suporte necessário. A Dra. Luana de Campos é pesquisadora da Faculdade de Odontologia da UNISA, localizada na Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340 - Jardim das Imbuías, São Paulo - SP, CEP: 04829-300.

Se o Sr^o/Sr^a concordar em participar desta pesquisa, deverá assinar este Termo de Consentimento e logo após, será colocado em um dos sete grupos existentes. A diferença entre estes grupos é que um fará a extração do dente do terceiro molar inferior da forma convencional, com os cuidados pós-operatórios padrão, e os outros grupos farão, logo após o procedimento de extração dentária, uma sessão de laserterapia, além dos cuidados pós-operatórios padrão.

Além disso, o Sr^o/Sr^a será convocado para o acompanhamento clínico em um retorno ao consultório, com 07 dias após a extração do(s) dente(s) do siso. É importante ressaltar que o Sr^o/Sr^a não terá nenhum gasto adicional ao participar desta pesquisa,

uma vez que este retorno coincide com o retorno odontológico padrão do procedimento clínico em questão, para a remoção dos pontos.

O Sr^o/Sr^a não deve sentir nenhum desconforto no momento da aplicação do laser, em nenhum dos protocolos estudados.

Esta pesquisa não lhe trará nenhum benefício direto, mas os dados serão importantes para entendermos melhor se o Laser pode ajudar na reparação gengival, no alívio da dor e possível inchaço. No entanto, se o Sr^o/Sr^a for colocado no grupo de tratamento com o laser, poderá apresentar diminuição do sangramento, dor, melhora na abertura da boca e menor inchaço.

Esta pesquisa oferece apenas os riscos inerentes ao procedimento cirúrgico em questão, o qual pode incluir inchaço, dor local e desconforto ao abrir a boca. Uma vez que o uso do laser de baixa potência já é utilizado com segurança na clínica odontológica, não oferece prejuízo aos pacientes que o receberem. Porém, vale ressaltar que os pesquisadores responsáveis pelo projeto asseguram ao Sr^o/Sr^a todo o suporte necessário em caso de alguma reação adversa ao procedimento realizado. Todos os requisitos de biossegurança serão adotados. Fará parte deste trabalho a realização de documentação escrita e fotográfica, tendo o paciente a consciência que esta documentação poderá ser utilizada em publicações científicas, assim como aulas demonstrativas, porém a identificação do paciente não acontecerá. De qualquer forma, o Sr^o/Sr^a pode, a qualquer momento, pode retirar o consentimento para a participação nesta pesquisa, sem nenhum prejuízo ao seu tratamento médico. Se houver dúvidas sobre a ética da pesquisa entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UNISA (prédio da pós-graduação, campus I), as segundas à quartas-feiras, das 8:00 às 12:00 horas, e das 13:00 às 16:00 horas (exceto em feriados e recesso universitário) e o telefone para contato é o (011) 2141-8687.

O Comitê é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Após ler estas informações e de ter minhas dúvidas suficientemente esclarecidas pelo pesquisador, concordo em participar de forma voluntária neste estudo. Comprometo-me a seguir todas as prescrições e cuidados indicados, oralmente ou por escrito, bem como comparecer para as sessões de controle e manutenção que serão marcadas periodicamente.

Pelo presente Termo, autorizo a realização dos procedimentos devidos. É de minha livre iniciativa que concordo em fazer parte deste projeto de pesquisa.

São Paulo, _____ de _____ de _____

Participante da Pesquisa ou Representante Legal:

Nome: _____ Telefone: _____

Assinatura: _____

Pesquisador:

Nome: Luana de Campos - Telefone: (11) 99937.1173

Assinatura: _____

ANEXO CPRONTUARIO CLÍNICO

Nº: _____

Grupo 1() 2() 3() 4() 5() 6() 7() |__|

Identificação do Paciente

Iniciais: |__||__||__|

RG: |__| |__||__||__||__||__||__||__||__| Data Nasc.: ____/____/____ Idade
(anos)

Sexo (1) masculino (2) feminino |__|

Endereço:

.....

Bairro: Cidade/Estado: Fone:

Cor da pele (1) Melanoderma (2) Leucoderma (3) Feoderma |__|

História Médica

Esta fazendo uso contínuo de algum medicamento? (1) Sim (2) Não |__|

Qual?

.....

.....

Já apresentou ou apresenta alguma das seguintes alterações?

() Alergia

() Úlcera Péptica

() Cardiopatia

() Diabetes

() Úlcera gástrica

() Epilepsia

() Outras:

() Hepatite

() Hipertensão

() Hipotensão

() Doença de Parkinson

() Doença coronária

() Distúrbio Psiquiátrico

História da Doença Atual

Número(s) do(s) dente(s):|__| |__|

Classificação (A, B, C):

Elemento 38 |__| Elemento 48 |__|

Dor (VAS):

T1 (PO. imediato)

Elemento 38 |__| Elemento 48 |__|

T2 (24h)

Elemento 38 |__| Elemento 48 |__|

T3 (48h)

Elemento 38 |__| Elemento 48 |__|

T4 (7 dias)

Elemento 38 |__| Elemento 48 |__|

Edema:

T1 (PO. imediato)

Elemento 38 - Tragus / comissura labial: _____

Elemento 38 - canto do olho / ângulo de mandíbula: _____

Elemento 48 - Tragus / comissura labial: _____

Elemento 48 - canto do olho / ângulo de mandíbula: _____

T4 (7 dias)

Elemento 38 - Tragus / comissura labial: _____

Elemento 38 - canto do olho / ângulo de mandíbula: _____

Elemento 48 - Tragus / comissura labial: _____

Elemento 48 - canto do olho / ângulo de mandíbula: _____

Trismo:

T1 (PO. imediato): _____

T4 (7 dias): _____