



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)
FACULDADE DE ODONTOLOGIA (FO)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA (PPGO)

LAIZ MOREIRA DE PAULA

**Avaliação clínica e termográfica após exodontias de terceiros
molares inferiores e diferentes terapias de fotobiomodulação: um
ensaio clínico randomizado duplo-cego**

GOIÂNIA

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Laiz Moreira de Paula

3. Título do trabalho

AVALIAÇÃO CLÍNICA E TERMOGRÁFICA APÓS EXODONTIAS DE TERCEIROS MOLARES INFERIORES E DIFERENTES TERAPIAS DE FOTOBIMODULAÇÃO: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DUPLO-CEGO

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Virgílio Moreira Roriz, Professor do Magistério Superior**, em 30/01/2024, às 14:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Laiz Moreira De Paula, Discente**, em 05/02/2024, às 17:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4348061** e o código CRC **2E36FF74**.

LAIZ MOREIRA DE PAULA

Avaliação clínica e termográfica após exodontias de terceiros molares inferiores e diferentes terapias de fotobiomodulação: um ensaio clínico randomizado duplo-cego

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Faculdade de Odontologia, da Universidade Federal de Goiás, como requisito para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Clínica Odontológica.

Linha de pesquisa: Alterações do Sistema Estomatognático.

Orientador: Prof. Dr. Virgílio Moreira Roriz.

GOIÂNIA

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Paula, Laiz Moreira de

Avaliação clínica e termográfica após exodontias de terceiros molares inferiores e diferentes terapias de fotobiomodulação [manuscrito] : um ensaio clínico randomizado duplo-cego / Laiz Moreira de Paula. - 2024.

lviii, 58 f.: il.

Orientador: Prof. Virgílio Moreira Roriz.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Odontologia (FO), Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Goiânia, 2024.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, fotografias, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Cicatrização. 2. Lasers. 3. Terapia a Laser. 4. Cirurgia Bucal. 5. Alvéolo Dental. I. Roriz, Virgílio Moreira, orient. II. Título.

CDU 616.314



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 275 da sessão de Defesa de Dissertação de **Laiz Moreira de Paula**, que confere o título de Mestra em **Odontologia**, na área de concentração em **Clínica Odontológica**.

Aos **trinta dias do mês de janeiro de dois mil e vinte e quatro**, a partir das **08:30**, no **miniauditório** da Faculdade de Odontologia, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “**AVALIAÇÃO CLÍNICA E TERMOGRÁFICA APÓS EXODONTIAS DE TERCEIROS MOLARES INFERIORES E DIFERENTES TERAPIAS DE FOTOBIMODULAÇÃO: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DUPLO-CEGO**”. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor Virgílio Moreira Roriz (PPGO/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor Gileade Pereira Freitas (PPGO/UFG), membro titular interno; Professora Doutora Emanuela Prado Ferraz (FORP/USP), membro titular externo, **cuja participação ocorreu através de videoconferência**. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor Virgílio Moreira Roriz, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos **trinta dias do mês de janeiro de dois mil e vinte e quatro**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Virgílio Moreira Roriz, Professor do Magistério Superior**, em 30/01/2024, às 11:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gileade Pereira Freitas, Professor do Magistério Superior**, em 30/01/2024, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Emanuela Prado Ferraz, Usuário Externo**, em 30/01/2024, às 17:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4326194** e o código CRC **30DF73F2**.

Referência: Processo nº 23070.001527/2024-17

SEI nº 4326194

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer imensamente a Deus por ter me guiado e me dado forças durante toda a realização do meu mestrado, por ter iluminado o meu caminho e o de todas as pessoas que estiveram comigo nesse momento tão importante em minha vida. Foram inúmeros momentos de alegrias e dificuldades, todas entregues em Suas mãos e que sem Ele nada teria acontecido.

Agradeço a todas as pessoas que participaram direta e indiretamente dessa fase da minha vida, desde a preparação até a finalização. Agradeço a minha família, em nome dos meus pais, que sempre me apoiaram e nunca mediram esforços para que eu conseguisse chegar até onde eu cheguei. Eles são minha inspiração e é por eles que sigo sempre em frente.

Agradeço ao meu orientador, Professor Virgílio, que teve muita paciência comigo e esteve sempre presente, mesmo quando distante, em todas as etapas do mestrado. Ele, que é exemplo de dedicação e comprometimento, enriqueceu meu aprendizado e se tornou um grande mentor para mim.

Agradeço à Alessah, Geovana e Beatriz, minhas amigas e parceiras, que foram de suma importância para a realização de toda a pesquisa. Elas que se empenharam, batalharam, percorreram por todo o caminho e enfrentaram todas as dificuldades de uma pesquisa clínica comigo. Por muitas vezes foram meu colo e aconchego. Serei imensamente grata.

Agradeço a todos os meus pacientes pela confiança, pelo carinho, pela obediência e por terem aceitado participar da minha pesquisa. Todos os procedimentos foram realizados para obtenção da saúde dos mesmos e com o fim de agregar mais ainda para a ciência. Todos os frutos colhidos são graças a eles.

Agradeço a todos os servidores da Faculdade de Odontologia da UFG, especialmente aos professores Robson, Rhonan, Gileade e Francine, que me auxiliaram e me deram apoio durante ausência do meu orientador. Agradeço também aos alunos da graduação e da pós-graduação que estiveram comigo ao longo desses dois anos. Muitos deles se tornaram meus amigos.

Por fim, agradeço a todos que vibraram pelo meu sucesso. Espero algum dia conseguir retribuir por tudo que fizeram por mim.

RESUMO

O objetivo desse estudo foi comparar os parâmetros de dor, edema, temperatura e de fechamento do tecido mole, após exodontias de terceiros molares inferiores, em alvéolos dentários que receberam dois diferentes protocolos de terapia de fotobiomodulação (TFBM). Trata-se de um estudo clínico randomizado duplo-cego, do tipo boca dividida, em que 31 participantes tiveram seus dentes 38 e 48 extraídos. Após as exodontias, um dos alvéolos recebeu TFBM no comprimento de onda de 808 nanômetros (nm) (infravermelho – grupo 808) e o outro alvéolo recebeu irradiação nos comprimentos de onda de 808 nm e 660 nm associados simultaneamente (infravermelho + vermelho – grupo 808+660), ambos em 3 pontos na região do alvéolo dentário, após o procedimento cirúrgico e nos 3º e 7º dias. Os pacientes foram avaliados quanto a percepção de dor através da Escala Visual Analógica (EVA) e foram realizadas medições do edema facial, em centímetros (cm), da temperatura através da Termografia Infravermelha, em graus Celsius (°C) e da distância entre os bordos das feridas cirúrgicas, em milímetros (mm), no período pós-operatório imediato e nos 3º, 7º e 28º dias. Tanto para o grupo 808+660 quanto para o grupo 808, os valores das médias da EVA para dor foram de 1,45 para o 3º dia e de 0,52 para o 7º dia. Em relação a avaliação do edema facial, as médias para a medida pogônio-tragus, no 3º dia, foram de 15,38 cm para o grupo 808+660 e 15,48 cm para o grupo 808 e as médias para a medida comissura labial-tragus, no 3º dia, foram de 11,97 cm para o grupo 808+660 e 12 cm para o grupo 808. As médias de temperatura para o grupo 808+660 foram de 34,9 °C para o 3º dia e 35 °C para o 7º dia e para o grupo 808, foram de 34,9 °C para os 3º e 7º dias. Acerca da dimensão dos alvéolos, mensurados no 28º dia, as médias para o grupo 808+660 foram de 5,25 mm (comprimento) e 2,38 mm (largura) e para o grupo 808, foram de 5,12 mm (comprimento) e 2,45 mm (largura). Todos os pacientes se beneficiaram dos efeitos dos dois protocolos de TFBM e não foram encontradas complicações ou efeitos adversos. Após as análises estatísticas, adotando o valor de $p < 0,05$, não foram encontradas diferenças significativas para os parâmetros de edema, temperatura e de cicatrização do alvéolo, ao comparar os dois protocolos. Para o parâmetro de dor, foram encontradas diferenças significativas apenas para o 7º dia, sendo maior para o grupo 808+660 ($p=0,031$). Pode-se concluir que a adição do laser vermelho (660nm) e o aumento da energia não intensificaram os benefícios na redução da dor, do edema e nem no fechamento dos tecidos moles dos alvéolos de terceiros molares inferiores, nos protocolos aqui empregados.

Palavras-chave: Cicatrização; Lasers; Terapia a Laser; Cirurgia Bucal; Alvéolo Dental.

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the parameters of pain, edema, temperature and soft tissue closure, after extractions of lower third molars, in dental sockets that received two different photobiomodulation therapy (PBMT) protocols. This is a double-blind, split-mouth randomized clinical study, in which 31 participants had their teeth 38 and 48 extracted. After extractions, one of the dental socket received PBMT at a wavelength of 808 nanometers (nm) (infrared – group 808) and the other dental socket received irradiation at wavelengths of 808 nm and 660 nm associated simultaneously (infrared + red – group 808+660), both in 3 points in the region of the dental socket, after the surgical procedure and on the 3rd and 7th days. Patients were evaluated for pain perception using the Visual Analogue Scale (VAS) and measurements were taken of facial edema, in centimeters (cm), temperature using Infrared Thermography, in degrees Celsius (°C) and the distance between the edges of surgical wounds, in millimeters (mm), in the immediate postoperative period and on the 3rd, 7th and 28th days. For both 808+660 and the 808 groups, the mean VAS values for pain were 1.45 for the 3rd day and 0.52 for the 7th day. Regarding the assessment of facial edema, the averages for the pogonion-tragus measurement, on the 3rd day, were 15.38 cm for the 808+660 group and 15.48 cm for the 808 group and the averages for the labial commissure measurement-tragus, on the 3rd day, was 11.97 cm for the 808+660 group and 12 cm for the 808 group. The average temperatures for the 808+660 group were 34.9 °C for the 3rd day and 35 °C for the 7th day and for group 808, it was 34.9 °C for the 3rd and 7th days. Regarding the size of the dental socket, measured on the 28th day, the averages for the 808+660 group were 5.25 mm (length) and 2.38 mm (width) and for the 808 group they were 5.12 mm (length) and 2.45 mm (width). All patients benefited from the effects of both PBMT protocols and no complications or adverse effects were encountered. After statistical analyses, adopting the value of $p < 0.05$, no significant differences were found for the parameters of edema, temperature and socket healing, when comparing the two protocols. For the pain parameter, significant differences were found only for the 7th day, being greater for the 808+660 group ($p = 0.031$). It can be concluded that the addition of the red laser (660nm) and the increase in energy did not intensify the benefits in reducing pain, edema or closing the soft tissues of the alveoli of lower third molars, in the protocols used here.

Keywords: Wound Healing; Lasers; Laser Therapy; Oral Surgery; Tooth Socket.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Radiografia panorâmica inicial de um participante do estudo.....	24
Figura 2 – Aplicação da TFBM na região do alvéolo dentário	27
Figura 3 – Avaliação do edema facial	28
Figura 4 – Avaliação do fechamento do tecido mole do alvéolo dentário	29
Figura 5 – Registro termográfico facial.....	30
Figura 6 – Fluxograma CONSORT para ensaio clínico randomizado.....	31
Figura 7 – Média dos valores de temperatura local, em graus Celsius, no pré-operatório (baseline), no 3º, 7º e 28º dia de pós-operatório para os grupos 808 e 808+660.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estudos que utilizaram a Termografia Infravermelha para avaliação dos efeitos da Terapia de Fotobiomodulação após a exodontia de terceiros molares	20
Tabela 2 – Parâmetros dos protocolos da Terapia de Fotobiomodulação nos grupos 808 e 808+660.....	26
Tabela 3 – Dados descritivos da amostra sobre as classificações dos dentes 38 e 48 (n=62 dentes).....	32
Tabela 4 – Distribuição dos terceiros molares (n= 62 dentes) quanto ao grau de complexidade cirúrgica	32
Tabela 5 – Escores de dor por meio da EVA no pós-operatório imediato e após 3 e 7 dias da extração dos terceiros molares	33
Tabela 6 – Valor de <i>p</i> das comparações dos escores de dor entre os períodos, em cada grupo, calculado pelo teste de Postos Assinalados de Wilcoxon.....	34
Tabela 7 – Medidas de edema (em centímetros) no período pré-operatório (baseline) e após 3 e 7 dias da extração dos dentes terceiros molares	35
Tabela 8 – Valor de <i>p</i> das comparações das medidas de edema entre os períodos, em cada grupo, calculado pelo teste de Postos Assinalados de Wilcoxon.....	35
Tabela 9 – Medidas de comprimento e largura (em milímetros) dos alvéolos dentários avaliados no 28° dia após extração dos dentes 38 e 48	36
Tabela 10 – Medidas de temperatura no baseline (pré-operatório) de extração de terceiros molares até 28° dia	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C – Graus Celsius

aPDT – Antimicrobial Photodynamic Therapy (terapia fotodinâmica antimicrobiana)

ATP – Adenosina trifosfato.

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

cm² – centímetros quadrados.

CONSORT – Consolidated Standards of Reporting Trials.

DP – Desvio padrão

EVA – Escala Visual Analógica.

Grupo 808: aplicação da Terapia de Fotobiomodulação no comprimento de onda de 808 nanômetros.

Grupo 808+660: aplicação da Terapia de Fotobiomodulação nos comprimentos de onda de 808 e 660 nanômetros.

J – Joule.

mg – Miligramas.

mW – Miliwatts.

nm – Nanômetro.

P&G – Pell & Gregoroy

PRF – Platelet-rich Fibrin (Fibrina Rica em Plaquetas).

REBEC – Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos.

TFBM – Terapia de Fotobiomodulação.

TI – Termografia Infravermelha.

UFG – Univerdade Federal de Goiás.

W – Watts

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Efeitos da Terapia de Fotobiomodulação nos tecidos	16
2.2	Terapia de Fotobiomodulação após exodontia	17
2.3	Terapia de Fotobiomodulação nos comprimentos de onda vermelho e infravermelho	18
2.4	Termografia Infravermelha após exodontia	18
3	OBJETIVOS	21
3.1	Objetivo Geral	21
3.2	Objetivos Específicos	21
4	METODOLOGIA	21
4.1	Cálculo amostral	22
4.2	Crterios de inclusão e exclusão	22
4.3	Variáveis de estudo	23
4.4	Alocação da amostra	23
4.5	Coleta de dados	23
4.6	Intervenção cirúrgica	24
4.7	Terapia de Fotobiomodulação	25
4.8	Avaliação clínica	27
4.9	Avaliação termográfica	29
4.10	Cegamento	30
4.11	Análise estatística	30
5	RESULTADOS	31
5.1	Avaliação da Dor	33
5.2	Uso de analgésicos	34
5.3	Avaliação do edema	34

5.4 Dimensões do alvéolo dentário	36
5.5 Temperatura	36
5.6 Complicações pós-operatórias	37
6 DISCUSSÃO	38
7 CONCLUSÕES.....	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ELABORADO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA.....	50
ANEXO – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	53

1 INTRODUÇÃO

A exodontia dos terceiros molares é um dos procedimentos cirúrgicos mais realizados pelos cirurgiões-dentistas (SIGAROODI *et al.*, 2023). Dependendo da localização anatômica da loja cirúrgica, angulação dentária e densidade óssea, a complexidade da extração cirúrgica e o nível das consequências trans e pós-operatórias podem variar. Geralmente, a exodontia dos terceiros molares inferiores apresenta um período pós-operatório associado a dor, edema e trismo, que causa desconforto e afeta a qualidade de vida dos pacientes (THORAT *et al.*, 2022). Além disso, alguns pacientes podem experimentar episódios de parestesia do nervo alveolar inferior, infecção, hematoma, alveolite, osteíte, entre outras complicações (DOMAH *et al.*, 2021). Como forma de preveni-las, pesquisadores tem sugerido vários métodos terapêuticos como a administração pré-operatória sistêmica e tópica de drogas anti-inflamatórias, colocação de drenos, uso de Fibrina Rica em Plaquetas (PRF), compressas frias e mornas e aplicação de laserterapia no período pós-operatório (CETIRA-FILHO *et al.*, 2022; KARACA *et al.*, 2023; MOHAJERANI *et al.*, 2021; MOMENI *et al.*, 2022).

O trauma cirúrgico envolvendo a remoção do terceiro molar é seguido pela liberação de vários mediadores inflamatórios que resultam em alterações celulares e vasculares, levando ao edema periférico e a respostas teciduais locais, a fim de reparar os tecidos lesionados (CHUGH *et al.*, 2018). O processo de reparação é comum a todas as feridas cirúrgicas, independentemente do agente que a causou, mas o período de cicatrização após exodontias tem suas particularidades. O estudo da cicatrização do alvéolo dentário é um assunto de bastante interesse, visto que o tempo necessário para o seu fechamento e a dificuldade de higiene são queixas comuns apresentadas pelos pacientes (AHRARI *et al.*, 2020).

A terapia de fotobiomodulação (TFBM) é uma técnica emergente que utiliza fontes de luz não ionizantes nos comprimentos de onda vermelho e infravermelho (baixa potência) para modular a inflamação, acelerar a cicatrização e reduzir a dor e o desconforto em diferentes situações clínicas, que são importantes em casos de injúrias teciduais (HAMBLIN *et al.*, 2017). Alguns estudos têm demonstrado efeitos benéficos da terapia com laser de baixa potência no período pós-operatório de exodontia de terceiros molares inferiores (DE OLIVEIRA *et al.*, 2021; KOPARAL *et al.*, 2018). O princípio da TFBM envolve a absorção dos fótons de luz pelos fotorreceptores dentro da célula, causando alterações em seu comportamento, como indução da proliferação, aumento da motilidade celular e inibição da apoptose (DE OLIVEIRA *et al.*, 2021). Os efeitos da TFBM ainda consistem na promoção da vasodilatação, aumento do fluxo sanguíneo local, drenagem linfática, aumento no metabolismo celular e na agregação de

prostaglandinas e endorfinas, alteração do limiar da dor, diminuição do edema e redução da inflamação (FERREIRA *et al.*, 2022; SANTOS *et al.*, 2020).

Sabe-se que os lasers vermelho e infravermelho, próximos a faixa de 660 e 808 nanômetros (nm), respectivamente, demonstram ser capazes de induzir a produção de fatores de crescimento e angiogênese, auxiliando assim na reparação das feridas (DALIRSANI *et al.*, 2021; DAS *et al.*, 2022). Além disso, alguns pesquisadores têm demonstrado que a terapia com laser de baixa potência é capaz de modular o fluxo sanguíneo após o trauma cirúrgico, provocando um incremento na microcirculação de vasos linfáticos. Estas alterações vasculares, após a exodontia de terceiros molares, podem gerar um aumento momentâneo da temperatura no local irradiado pelo laser (PEDREIRA *et al.*, 2016).

O efeito da TFBM nos sintomas pós-operatórios e na reparação tecidual de terceiros molares ainda pode ser controverso. A ausência da padronização nos protocolos para uso do aparelho de laser entre os estudos está relacionada à seleção e tamanho da amostra, controle e parâmetros da terapia, número de sessões e modo de aplicação (SIGAROODI *et al.*, 2023). Além disso, a maioria dos estudos presentes na literatura avaliam os efeitos da TFBM apenas até o 7º dia após o procedimento cirúrgico (PETRINI *et al.*, 2017; RAIESIAN *et al.*, 2017), carecendo assim de informações sobre a atuação do laser no período de cicatrização do alvéolo dentário, sendo necessários mais estudos que avaliem alvéolos dentários com maior período de acompanhamento.

A Termografia Infravermelha (TI) tem sido utilizada para a avaliação da distribuição da temperatura em diferentes localizações anatômicas (KOLOSOVAS-MACHUCA *et al.*, 2016). O exame termográfico é baseado no registro da radiação infravermelha do corpo humano, criando assim uma visualização do fluxo de calor na microcirculação da pele (NEUBAUER-GERYK *et al.*, 2019). Temperatura corporal anormal é um indicador natural de disfunções fisiológicas (WZIAŃTEK-KUCZMIK *et al.*, 2022). Alguns autores estudam sua utilização no diagnóstico e na terapêutica de doenças como dor neuropática, patologias da polpa dentária, síndromes complexas de dor regional, artrite inflamatória, distúrbios da articulação temporomandibular, cefaléia e dor miofascial (KOLOSOVAS-MACHUCA *et al.*, 2016).

Foi demonstrado que a TI é um método que pode ser utilizado para avaliação de alvéolos dentários após exodontia de terceiros molares (CHRISTENSEN *et al.*, 2012). O emprego da TI para avaliação dos processos inflamatórios na região de terceiros molares é baseado na liberação de calor e no consequente aumento de temperatura que pode ser observado após estados inflamatórios ou procedimentos de exodontia. Esse aumento de temperatura pode ser ocasionado pela presença de dor ou pelo processo de reparo tecidual, que se apresentam

hiperradiados em relação ao tecido bucal adjacente e ao lado contralateral, que não apresentam inflamação (CHRISTENSEN *et al.*, 2012; KASPRZYK-KUCEWICZ *et al.*, 2021). Um relato de caso recente pesquisou sobre o uso da TI como uma ferramenta de avaliação da eficácia do uso da TFBM após exodontia de terceiros molares, exibindo coeficientes de temperatura local em diferentes períodos pós-operatórios (DE CARVALHO *et al.*, 2021). Parâmetros clínicos também podem ser correlacionados e avaliados pela TI, como dor, trismo e edema após a aplicação da TFBM em alvéolos dentários (DOSTALOVA *et al.*, 2017; PEDREIRA *et al.*, 2016).

O estudo dos efeitos da TFBM no pós-operatório de terceiros molares inferiores utilizando diferentes tipos de protocolos é justificado pela necessidade de se definir os parâmetros ideais que proporcionam a redução de queixas por parte dos pacientes. Atualmente, existem aparelhos brasileiros que permitem a aplicação simultânea dos comprimentos de onda infravermelho e vermelho e os efeitos dessa aplicação associada ainda não são bem esclarecidos na literatura.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Efeitos da Terapia de Fotobiomodulação nos tecidos

O controle da dor e a aceleração da cicatrização tecidual proporcionados pela TFBM podem ocorrer através de diversos mecanismos, que ainda não foram completamente esclarecidos. A mitocôndria, primeira célula a absorver os fótons de luz, aumenta a produção de ATP (adenosina trifosfato), resultando em diversas reações químicas. Acredita-se que há a liberação de óxido nítrico e espécies reativas de oxigênio, que auxiliam na cicatrização das feridas e evita a necrose tecidual, e há também a síntese de endorfinas endógenas que bloqueiam a condução do impulso neuronal e aumentam o limiar de dor (ASTUTI *et al.*, 2022; DOMAH *et al.*, 2021).

A estimulação de diferentes tecidos parece ser promovida durante a aplicação da TFBM após a lesão tecidual. A atividade mitótica acelerada estimula a proliferação de células epiteliais e endoteliais, queratinócitos, fibroblastos, favorecendo a síntese de colágeno (GONÇALVES *et al.*, 2016). O processo de remodelação óssea também pode ser afetado, uma vez que o aumento na atividade osteoblástica vai beneficiar o aumento no número de osteócitos, a deposição de matriz óssea e a aceleração do reparo ósseo (RIBEIRO *et al.*, 2022).

2.2 Terapia de Fotobiomodulação após exodontia

Os pacientes submetidos ao procedimento de exodontia de terceiros molares inferiores mostram-se insatisfeitos, principalmente, nos primeiros cinco dias de pós-operatório. Dor, edema e trismo são resultados da cascata de inflamação provocada pelo trauma cirúrgico. Essas complicações, quando não manejadas precocemente, podem causar sequelas permanentes aos pacientes (DOMAH *et al.*, 2021).

O estudo da TFBM tem o intuito de modular e prevenir os efeitos inflamatórios pós-operatórios inerentes da exodontia de terceiros molares, ao passo que evita os frequentes efeitos colaterais advindos do uso indiscriminado dos anti-inflamatórios, como lesões gastrointestinais, sangramentos, alteração da função renal e reações alérgicas (DE BARROS *et al.*, 2022; SINGH *et al.*, 2019). Como alternativa, a TFBM pode ser empregada como primeira opção dentre as formas terapêuticas existentes, visto que é uma tecnologia que não apresenta evidências de resultados negativos, sendo segura para o uso em todos os pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos (FESLIHAN e EROĞLU, 2019; YÜKSEK e EROĞLU, 2021).

O efeito da TFBM no alívio da dor pós-operatória foi descrito por alguns autores (DA SILVA *et al.*, 2021; KOPARAL *et al.*, 2018), e em relação a regressão e prevenção do edema, foi comprovado que a TFBM pode ser uma excelente alternativa, quando comparada ao uso dos anti-inflamatórios não esteroidais e corticoesteróides (FESLIHAN e EROĞLU, 2019). A dor pós-operatória tem seu limite máximo em 3 a 4 horas após o procedimento cirúrgico, entretanto, o edema só atinge o seu pico após 48 horas e ambos regredem dentro de 7 dias (THORAT *et al.*, 2022). Portanto, a aplicação de sessões repetidas de TFBM nos primeiros dias de pós-operatório visa a redução dos efeitos inflamatórios e a prevenção de complicações (RAIESIAN *et al.*, 2017; YÜKSEK e EROĞLU, 2021).

O estudo de Kahraman *et al.* (2017) comparou as aplicações de laser infravermelho (830 nm) nas aplicações intra e extraoral após remoção de terceiros molares inferiores, e mostrou que os pacientes que receberam a aplicação intraoral tiveram melhores resultados em relação à redução da dor pós-operatória, com apenas uma aplicação. A aplicação do laser infravermelho na potência de 808 nm, em 5 pontos na região do alvéolo, também demonstrou resultado significativo na diminuição nos escores de dor no período pós-operatório, em estudo realizado por Isolan *et al.* (2021).

Entretanto, o melhor protocolo terapêutico ainda não está bem estabelecido devido aos resultados controversos encontrados na literatura. É consenso entre os estudos que a localização da irradiação e o comprimento de onda do laser podem afetar substantivamente o resultado da

TFBM (DALIRSANI *et al.*, 2021; DE OLIVEIRA *et al.*, 2021), porém a maioria dos estudos apresentam a TFBM como coadjuvante ao uso de anti-inflamatórios, impossibilitando a obtenção do efeito específico da irradiação no pós-operatório, podendo confundir os resultados (DOMAH *et al.*, 2021).

2.3 Terapia de Fotobiomodulação nos comprimentos de onda vermelho e infravermelho

Apesar dos diferentes comprimentos de onda que podem ser encontrados nos aparelhos de laser, ainda não está comprovado se, clinicamente, há diferença nos efeitos terapêuticos (YÜKSEK e EROĞLU, 2021). Já foi sugerido que o laser infravermelho deve ser aplicado extraoralmente, enquanto o laser vermelho, intraoralmente (ESHGHPOUR, *et al.*, 2016; SIERRA *et al.*, 2016). Esse protocolo é explicado pelo fato de que o comprimento de onda entre 600-700 nm (vermelho) atua apenas nos tecidos superficiais, enquanto o comprimento entre 780-950 nm (infravermelho) atinge os tecidos profundos (SOURVANOS *et al.*, 2023). A luz vermelha possui profundidade de penetração de 2 a 3 mm, enquanto a infravermelha penetra de 8 a 10 mm (MOHAJERANI *et al.*, 2021).

Segundo Sierra *et al.* (2016), os fótons vermelhos estimulam os tecidos das regiões de mucosa, enquanto os fótons infravermelhos conseguem atingir os músculos faciais, portanto, a combinação de comprimentos de onda é essencial para obter resultados otimizados. A utilização de aparelhos que associam os lasers infravermelho e vermelho permitem o emprego de efeitos aditivos, podendo ser eficazes para um número maior de doenças (AHRARI *et al.*, 2020; MERIGO *et al.*, 2015).

Um estudo publicado recentemente utilizou a irradiação combinada das luzes vermelha e infravermelha (LED em 632 nm e laser de baixa potência em 810 nm) e chegou à conclusão de que, em comparação ao grupo placebo que não recebeu nenhuma irradiação, os níveis de dor e edema foram menores nos dias 3 e 7 após o procedimento cirúrgico. Entretanto, não foi possível estabelecer se esse benefício foi causado pela associação dos dois comprimentos de onda ou por apenas um deles (MOHAJERANI *et al.*, 2021). O autor sugeriu um estudo abordando a comparação dos efeitos separados e combinados.

2.4 Termografia Infravermelha após exodontia

A utilização do registro com a TI tem a finalidade de avaliar a temperatura local após as lesões teciduais, objetivando o diagnóstico de alterações inflamatórias de forma não invasiva

(WZIAŁTEK-KUCZMIK *et al.*, 2022). O procedimento de exodontia de terceiros molares inferiores promove um aumento substancial da temperatura (KASPRZYK-KUCEWICZ *et al.*, 2021). A laserterapia, ao reduzir a resposta inflamatória local, promove a diminuição da temperatura local progressivamente ao longo do acompanhamento pós-operatório. Entretanto, nos primeiros dias, pode ser esperado um aumento temporário da temperatura, ocasionado pela TFBM, que é compatível com o aumento da circulação local e melhora dos fluxos sanguíneo e da drenagem linfática (DE CARVALHO *et al.*, 2021; DOSTALOVA *et al.*, 2017; PEDREIRA *et al.*, 2016).

O trabalho de De Carvalho *et al.* (2021) utilizou a TI para avaliar a relação do processo de reparo tecidual com a aplicação do laser no comprimento de onda de 660 nm (vermelho) no pós-operatório de terceiros molares superiores, em um paciente, e obteve resultados favoráveis para o lado que utilizou a TFBM após 60 dias de pós-operatório, em comparação com o lado placebo. Já o estudo de Dostalova *et al.* (2017), utilizou a TI para avaliar a mudança de temperatura entre o grupo experimental, em que foi aplicado o laser infravermelho no comprimento de onda de 830 nm, e o grupo placebo, após a exodontia de terceiros molares e a diferença entre as temperaturas encontradas (0,2° C) não foi estatisticamente significativa. O padrão circulatório local foi relacionado à aplicação da TFBM no comprimento de onda 808 nm no estudo de Pedreira *et al.* (2016) e avaliado através da TI, após a exodontia de terceiros molares, concluindo que a TFBM foi capaz de biomodular os padrões de circulação local. O estudo de Batinjan *et al.* (2014) conseguiu correlacionar a diminuição do edema da ferida cirúrgica no 3° dia pós-operatório de exodontia, após a aPDT (terapia fotodinâmica antimicrobiana) com a diminuição da temperatura facial (Tabela 1).

Tabela 1 – Estudos que utilizaram a Termografia Infravermelha para avaliação dos efeitos da Terapia de Fotobiomodulação após a exodontia de terceiros molares.

Tipo de laser	Sítio clínico	Momentos de aplicação da TFBM	Comparação	Momentos de avaliação da TI	Parâmetros avaliados na TI	Conclusão
Diodo	Intraoral; Em contato	7°, 14°, 28° e 42° dias	Placebo	1°, 7°, 14°, 42° e 60° dias	Reparo tecidual do alvéolo dentário	60 dias de pós-operatório, o lado tratado com PBMT estava hiperirradiado em comparação ao lado controle, possivelmente indicando o efeito favorável do laser no processo de cicatrização, acelerando o reparo tecidual.
Diodo	Intraoral; Em contato	0, 1°, 2° e 3° dias	Placebo	3° dia	Processo de cicatrização do alvéolo dentário	As feridas profundas após a extração dos dentes do siso não tiveram efeito no aumento da temperatura na face.
Diodo	Extraoral e intraoral	0, 2°, 4° e 6° dias	Placebo	0, 2°, 4° e 6° dias	Padrão circulatório local	As alterações observadas pela técnica de termografia infravermelha, indicaram que a laserterapia foi capaz de biomodular os padrões de circulação local.
Diodo + aPDT	Intraoral; Sem contato	0	Placebo	3° e 7° dias	Edema da ferida cirúrgica	Foi encontrada uma correlação significativa entre o edema da ferida e a temperatura observada, que foi mais forte no terceiro dia pós-operatório do que no sétimo dia pós-operatório.

Estudo	Tipo de estudo	Comprimento de onda
De Carvalho <i>et al.</i> , 2021	R.C.	660 nm
Dostalova <i>et al.</i> , 2017	E.C.	830 nm
Pedreira <i>et al.</i> , 2016	E.C.	808 nm
Batinjan <i>et al.</i> , 2014	E.C.	660 nm

R.C.: Relato de Caso; E.C.: Ensaio Clínico.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Comparar o efeito combinado dos lasers infravermelho e vermelho (808 nm + 660 nm) com o laser infravermelho (808 nm) isoladamente na redução de complicações pós-operatórias.

3.2 Objetivos Específicos

- Avaliar os parâmetros clínicos de dor e edema após a aplicação combinada dos lasers infravermelho e vermelho e a aplicação do laser infravermelho isoladamente, nos períodos pós-operatório imediato e nos 3º e 7º dias;
- Comparar a cicatrização tecidual superficial dos alvéolos dentários (fechamento do tecido mole alveolar) no 28º dia entre os protocolos de TFBM utilizados (808 nm + 660 nm e 808 nm);
- Mensurar a temperatura facial no pós-operatório dos pacientes submetidos aos protocolos de TFBM (808 nm + 660 nm e 808 nm) no período pré-operatório e nos 3º, 7º e 28º dias de pós-operatório.

4 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de um ensaio clínico randomizado de superioridade, do tipo boca dividida, duplo-cego, quantitativo e analítico, que seguiu as diretrizes do CONSORT

(Consolidated Standards of Reporting Trials). A realização desse estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (UFG) através do parecer de número 4.735.020 (Anexo) e o mesmo foi cadastrado no REBEC (Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos), pelo código RBR-66pyrh8. As declarações e diretrizes da Declaração de Helsinki foram seguidas. O estudo foi conduzido na Clínica de Cirurgia da Faculdade de Odontologia da UFG entre os meses de junho do ano de 2022 a maio do ano de 2023.

4.1 Cálculo amostral

O cálculo amostral foi realizado por meio do programa estatístico Sigma Plot 14.0, utilizando como base o teste T Pareado, através da comparação entre dois alvéolos no mesmo paciente e do mesmo alvéolo nos diferentes tempos de observação. Foram avaliadas as variáveis dor e edema em dois estudos anteriores que apresentavam metodologias semelhantes (ASUTAY *et al.*, 2018; SINGH *et al.*, 2019), considerando a menor diferença mínima significativa (1,13 e 1,04) e o maior desvio padrão (1,90 e 1,75). O tamanho da amostra foi calculado considerando $\alpha=5\%$ e $\beta=20\%$ (poder do teste 80%) e resultou em uma amostra de 30 pacientes, considerando as perdas (10%).

4.2 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos neste estudo os pacientes que aceitaram participar da pesquisa e que assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Apêndice). Os participantes deveriam apresentar os dois terceiros molares inferiores (dentes 38 e 48), sendo estes com indicação de exodontia e que radiograficamente se apresentassem em posições semelhantes, de acordo com as classificações de Pell & Gregory: classes A, B e C - profundidade em relação ao segundo molar adjacente e classes 1, 2 e 3 - relação anteroposterior com o ramo mandibular (PELL e GREGORY, 1993); Winter: vertical, mesioangulado, distoangulado e horizontal - orientação do posicionamento do dente na mandíbula (WINTER, 1926) e impaction (erupcionado, semi-incluso e incluso). Sistemicamente, o paciente deveria ser classificado como ASA 1, segundo a Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA Physical Status Classification System), que é caracterizado como paciente normal, saudável, não fumante, nenhum ou mínimo uso de álcool.

Foram excluídos deste estudo os pacientes que apresentavam pericoronarite aguda, infecções e patologias associados aos terceiros molares, doença periodontal, pacientes em uso

crônico de corticoesteróides ou que fizeram uso de medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios ou antibióticos há menos de 2 semanas previamente ao procedimento cirúrgico, ou que apresentavam neuralgias ou desordens miofasciais prévias, que estiveram em tratamento dermatológico na face, que apresentavam condições sistêmicas descompensadas, como diabetes e discrasias sanguíneas, fumantes, alérgicos aos medicamentos selecionados para a pesquisa, mulheres grávidas e lactantes. Os pacientes que possuíam os terceiros molares nas posições C e 3 de Pell & Gregory, horizontal ou distoangulado também não foram incluídos no estudo. Pacientes que apresentaram graus de complexidade cirúrgica diferente entre os lados e aqueles que não retornaram as consultas de retorno foram excluídos durante a análise.

4.3 Variáveis de estudo

As variáveis dependentes avaliadas no estudo foram: dor (no pós-operatório imediato e nos 3º e 7º dias), edema (no pré-operatório e nos 3º e 7º dias), temperatura (no pré-operatório e nos 3º, 7º e 28º dias) e o fechamento do tecido mole do alvéolo dentário (no 28º dia).

As variáveis independentes foram: duração do procedimento cirúrgico, grau de complexidade cirúrgica, quantidade de medicamentos analgésicos ingeridos e presença de complicações pós-operatórias.

4.4 Alocação da amostra

A alocação dos alvéolos dos pacientes da amostra em dois grupos foi realizada através da randomização simples, por meio do software Microsoft Excel (versão 16.75; Washington, EUA), através da função randbetween. O resultado da randomização foi disposto em envelopes brancos e lacrados, e preparados por uma pessoa fora da pesquisa. No momento da aplicação da TFBM, apenas o aplicador abriu o envelope e teve acesso à informação sobre a alocação dos alvéolos.

4.5 Coleta de dados

Na consulta de triagem, foi solicitada uma radiografia panorâmica para todos os pacientes (Figura 1). Na data da cirurgia, foram registradas as informações acerca dos dados pessoais (gênero e idade) dos pacientes, da classificação da posição dos terceiros molares inferiores segundo Pell & Gregory, Winter e seu grau de impactação, da complexidade da cirurgia com base na escala de Prant modificada por Amarillas-Escobar *et al.*, em 2010, (grau

1: extração apenas com fórceps ou alavancas; grau 2: extração com osteotomia; grau 3: extração com osteotomia e corte coronal e grau 4: extração complexa com secção radicular), o tempo dos procedimentos cirúrgicos (em minutos) e quantidade de medicamentos analgésicos ingeridos pelo paciente nos 7 primeiros dias de pós-operatório. Imediatamente antes do procedimento cirúrgico (baseline), foram coletados os dados quanto às medidas faciais (distâncias pogônio-tragus e comissura labial-tragus) e a temperatura extraoral, para posterior comparação com os valores obtidos nos períodos pós-operatórios.

Figura 1 – Radiografia panorâmica inicial de um participante do estudo.



Fonte: Universidade Federal de Goiás (2022).

4.6 Intervenção cirúrgica

Os pacientes foram orientados a não realizar o consumo de medicamentos antibióticos, analgésicos ou anti-inflamatórios por, pelo menos, 7 dias antes do procedimento cirúrgico. A face do paciente foi descontaminada com clorexidina 2% e o paciente realizou bochecho com clorexidina 0,12% para descontaminação da cavidade oral. Para a exodontia dos dentes 38 e 48 foram realizados os bloqueios anestésicos dos nervos alveolar inferior, bucal e lingual bilateral com lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 (DFL Alphacaine, Taquara, Rio de Janeiro, Brasil), incisão intrassulcular na região dos dentes 37, 38, 47 e 48 e incisão relaxante complementar distovestibular lateralizada com lâmina 15 (Solidor, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil). Após o descolamento do retalho de espessura total, foi avaliada a necessidade de realizar osteotomia e odontosseção para exodontia dos dentes. Os dentes foram luxados e removidos com o uso de alavancas e fórceps. As suturas dos alvéolos foram realizadas com fio Nylon 4-0 (Shalon, Goiânia, Goiás, Brasil).

A extração dos dentes 38 e 48, em um mesmo paciente, foi realizada seguindo a mesma técnica bilateralmente e no mesmo procedimento cirúrgico. Elas foram realizadas no mesmo local, nos mesmos dias da semana e períodos do dia e pela mesma profissional especialista em Cirurgia Bucomaxilofacial (LMP), que possuía 4 anos de experiência clínica. A mensuração do tempo dos procedimentos cirúrgicos para extração dos dentes 38 e 48 foi realizada com um cronômetro, que foi acionado quando a cirurgiã iniciou a etapa de incisão dos tecidos e interrompido após a finalização da etapa de sutura. As etapas de preparo do paciente e de anestesia local não foram incluídas na mensuração.

No pós-operatório, os pacientes que necessitaram de osteotomia para a exodontia (graus de complexidade cirúrgica 2, 3 e 4) receberam a prescrição de amoxicilina 500 mg, 3 vezes ao dia, durante 7 dias. Todos os pacientes foram orientados a realizar bochechos com digluconato de clorexidina 0,12%, 3 vezes ao dia, durante 7 dias e a aplicar compressa de gelo na face bilateralmente, nas primeiras 24 horas. O analgésico de escolha para controle de episódios de dor foi a dipirona 500 mg, que foi fornecida aos pacientes. Os mesmos foram orientados a ingeri-los apenas quando sentissem dor, de 6 em 6 horas, e a registrar o número de comprimidos e horários de consumo do medicamento. As suturas foram removidas após 7 dias.

4.7 Terapia de Fotobiomodulação

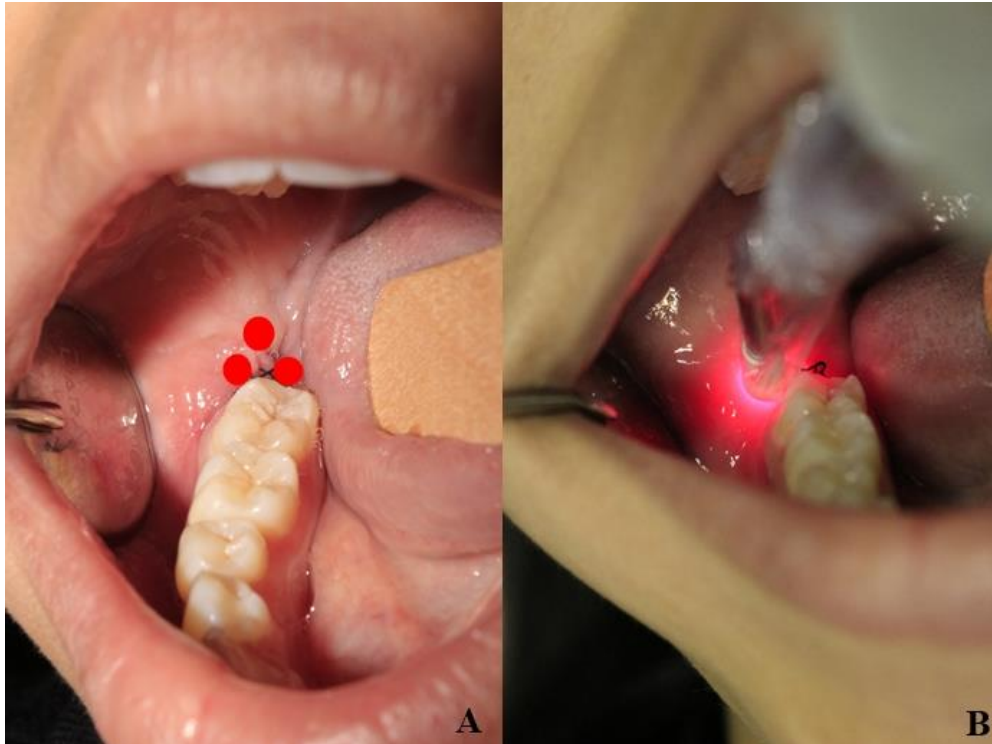
Cada terceiro molar inferior do mesmo paciente foi randomicamente alocado em dois grupos de intervenção: grupo 808 e grupo 808+660. Os alvéolos dentários do grupo 808 foram tratados após a exodontia com a aplicação do laser no comprimento de onda de 808 nm (infravermelho), em 3 pontos intraorais de 2 Joule (J) cada (centro do alvéolo, regiões mesiovestibular e distovestibular do dente 38 ou 48), totalizando 6 J. Foi utilizado o aparelho de laser de Diodo Therapy EC, sendo constituído por um semicondutor composto de Alumínio, Gálio e Arsênio (AlGaAs), com potência de 100 miliwatts (mW) da empresa DMC, São Carlos, São Paulo, Brasil (Figura 2). Os alvéolos dentários do grupo 808+660 receberam TFBM nos comprimentos de onda de 808 nm e 660 nm, simultaneamente, 4 J em cada ponto, sendo 2 J de 808 nm e 2 J de 660 nm, totalizando 12 J, nos mesmos parâmetros e localizações do grupo 808 (Tabela 2). As sessões de laserterapia foram realizadas imediatamente após as exodontias, no 3º dia e no 7º dia de pós-operatório, contabilizando 3 aplicações. O laser de baixa potência foi utilizado de acordo com as instruções de seu fabricante, seguindo o protocolo de aplicação, por um segundo membro da pesquisa, sem o conhecimento do operador. O paciente e o aplicador utilizaram óculos de proteção.

Tabela 2 – Parâmetros dos protocolos da Terapia de Fotobiomodulação nos grupos 808 e 808+660.

	Grupo 808	Grupo 808+660
Tipo de laser	Diodo	Diodo
Comprimento de onda	808 nm	808 nm + 660 nm
Potência	100 mW	100 mW
Energia por ponto	2 J	4 J
Energia por alvéolo	6 J	12 J
Densidade de energia	72 J/cm ²	144 J/cm ²
Densidade de potência	3,57 W/cm ²	3,57 W/cm ²
Área do feixe do ponto	0,028 cm ²	0,028 cm ²
Tempo de irradiação	20 s	20 s
Modo de operação	Contínuo	Contínuo
Técnica de aplicação	Em contato	Em contato
Número de pontos aplicados	3	3
Número de sessão de tratamento	3	3

nm: Nanômetros; mW: miliwatts; W: watts; cm²: centímetros quadrados;

Figura 2 – Aplicação da TFBM na região do alvéolo dentário.



Legenda: A: Pontos intraorais de aplicação - centro do alvéolo, regiões mesiovestibular e distovestibular do alvéolo dentário. B: Irradiação através da TFBM.

Fonte: O Autor (2023).

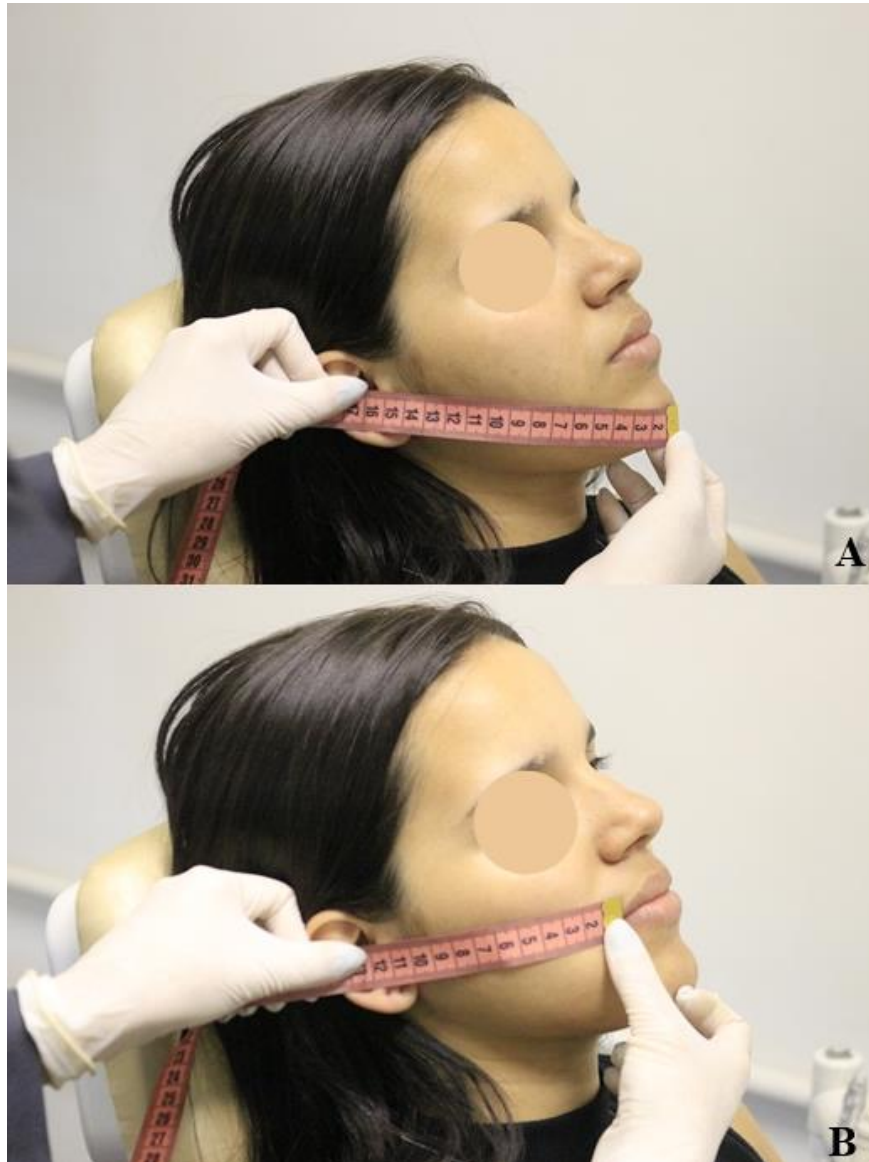
4.8 Avaliação clínica

Para a avaliação dos parâmetros clínicos no período pós-operatório (imediato, dias 3, 7 e 28) os pacientes responderam sobre a ocorrência de dor e de complicações, sendo anotadas as suas percepções e as anormalidades observadas pelo clínico acerca dos acontecimentos pós-operatórios. Foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) para quantificar o nível de dor em cada lado. Esta escala se baseia numa escala numérica que varia de 0 a 10, na qual a extrema esquerda (0) indica ausência de dor e a extrema direita (10), dor insuportável. Seus valores são classificados como: dor leve (0 – 2), dor moderada (3 – 7) e dor intensa (8 – 10). Os participantes da pesquisa foram convidados a indicar a sua resposta marcando uma posição sobre a linha entre os dois extremos.

A face do paciente foi avaliada para controle do edema facial, bilateralmente, nos 3º e 7º dias, por meio da avaliação de duas medidas: distância pogônio-tragus e distância comissura labial-tragus, usando uma fita métrica (Figura 3). A avaliação do fechamento (reparação) do tecido mole dos alvéolos foi realizada apenas no 28º dia de pós-operatório, pois esperou-se que os alvéolos estivessem com os bordos mais coaptados, com menos edema e com reparação

cicatricial quase completa (HUPP *et al.*, 2021). Essa avaliação foi realizada por meio de medidas, em milímetros, com uma sonda milimetrada periodontal Carolina do Norte número 15 (Hu-Friedy, Chicago, Estados Unidos) verificando a distância entre os bordos das feridas cirúrgicas, em relação ao comprimento e à largura (Figura 4).

Figura 3 – Avaliação do edema facial.



Legenda: A: Distância pogônio-tragus. B: Distância comissura labial-tragus

Fonte: O Autor (2023).

Figura 4 – Avaliação do fechamento do tecido mole do alvéolo dentário.



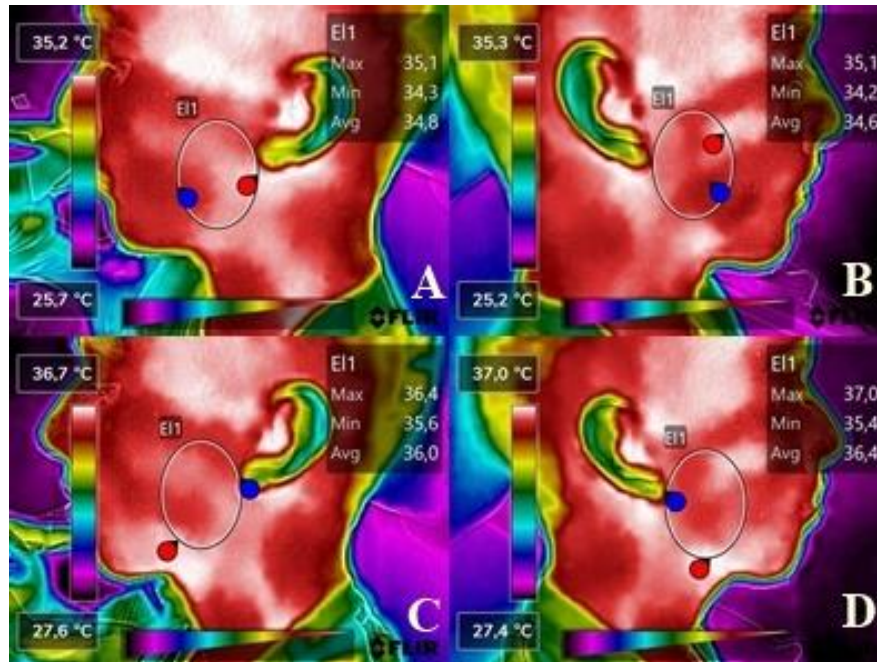
Legenda: A: Aspecto cicatricial do alvéolo dentário após 28 dias de pós-operatório. B: Mensuração da distância entre os bordos das feridas cirúrgicas.

Fonte: O Autor (2023).

4.9 Avaliação termográfica

O registro termográfico foi realizado com a câmera Termocam FLIR C2 (Wilsonville, Estados Unidos), com sensibilidade térmica de $0,1^{\circ}\text{C}$, no pré-operatório imediato e nos 3^o, 7 e 28^o dias e as imagens foram posteriormente analisadas através do software FLIR Thermal Studio (Wilsonville, Estados Unidos). A distância da câmera em relação ao paciente era de 30 centímetros (cm). Os participantes foram posicionados na cadeira odontológica com o tronco elevado à 45 graus e climatizados por um período de 15 minutos antes da coleta dos dados no ambulatório onde foram realizadas as cirurgias. Este ambiente estava com a temperatura controlada em torno de 23°C . Foi padronizada uma área específica na face que representou as repercussões do trauma cirúrgico sobre o tecido, que se estendia da região anteroinferior do tragus até a base da mandíbula (Figura 5). As alterações mais significativas do ponto de vista biológico poderiam ocorrer nessa área, por se tratar da região na face correspondente à região dos terceiros molares inferiores. As imagens salvas foram codificadas, numeradas progressivamente e as temperaturas obtidas foram tabuladas e analisadas.

Figura 5 – Registro termográfico facial.



Legenda: A: Imagem termográfica pré-operatória no grupo 808. B: Imagem termográfica pré-operatória no grupo 808+660. C: Imagem termográfica do 3º dia no grupo 808. D: Imagem termográfica do 3º dia no grupo 808+660.

Fonte: O Autor (2023).

4.10 Cegamento

O avaliador dos parâmetros clínicos e das imagens termográficas e o paciente foram cegos quanto ao protocolo do laser utilizado em cada alvéolo e apenas o aplicador teve acesso a essa informação no momento em que abria o envelope lacrado. A aplicação da TFBM, em ambos os grupos, seguiu o mesmo método. Foi utilizado um só aparelho (DMC Therapy EC), que emitia o mesmo som em tempos semelhantes, portanto, o paciente não conseguiu diferenciar o protocolo aplicado em cada lado.

4.11 Análise estatística

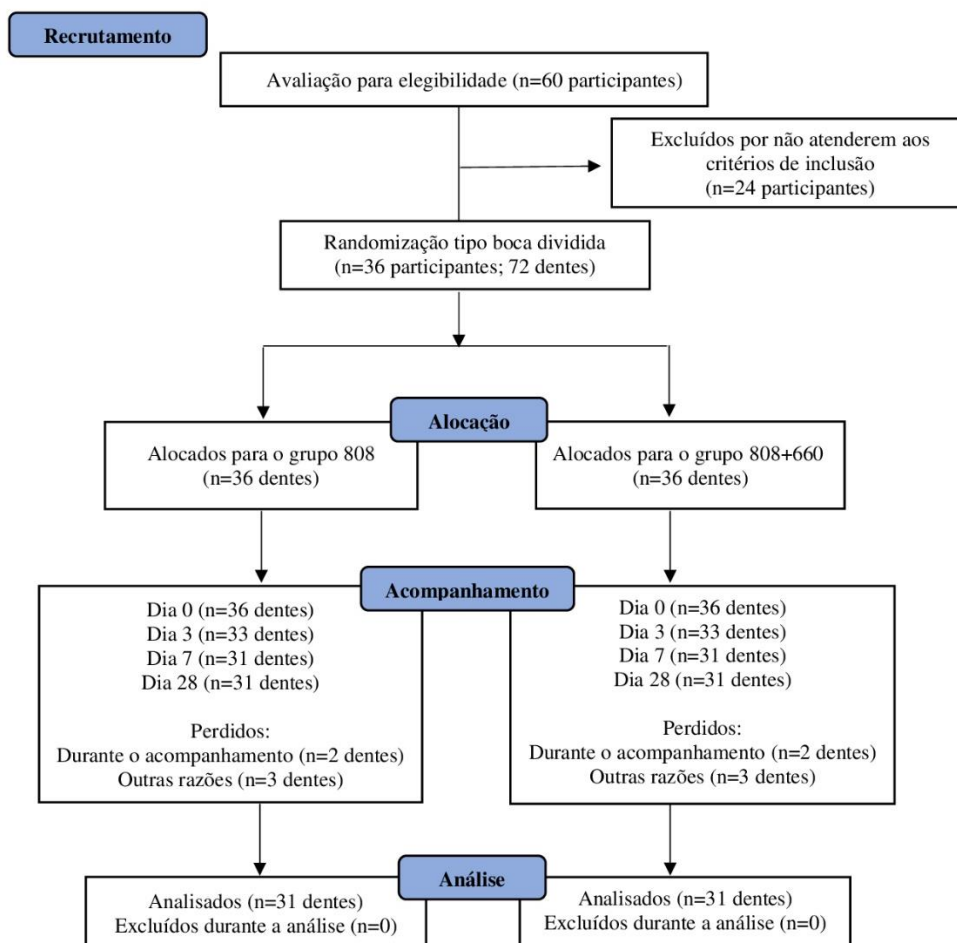
Os dados foram coletados e tabulados no software Microsoft Excel (versão 16.75; Washington, Estados Unidos) e a análise descritiva foi realizada por meio do Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for MacOS, versão 26.0; SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a distribuição dos dados (normal ou não normal). As variáveis quantitativas foram expressas por média, mediana, mínimo, máximo e desvio padrão (DP). Para as variáveis qualitativas, foram descritas as frequências absolutas e relativas (porcentagem). Os dados de tempo do procedimento cirúrgico, escore de dor, edema,

temperatura e escala de dor foram analisados pelos testes T Pareado (para dados paramétricos) e Postos Assinalados de Wilcoxon (para dados não paramétricos), para a comparação entre os grupos 808 e 808+660. A comparação entre os períodos em um mesmo grupo foi realizada através do teste de Postos Assinalados de Wilcoxon. Nível de significância de 5% foi adotado ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS

A amostra foi composta por 36 participantes adultos, recrutados na Faculdade de Odontologia da UFG, de ambos os gêneros, que apresentavam os terceiros molares inferiores com indicação de exodontia, contabilizando 72 dentes. Após os procedimentos cirúrgicos e o período de acompanhamento, apenas 31 participantes foram mantidos na pesquisa (Figura 6).

Figura 6 – Fluxograma CONSORT para ensaio clínico randomizado.



Foram avaliados os dados dos 31 participantes, sendo 20 do gênero feminino (64,5%) e 11 do gênero masculino (35,5%), com média de idade de 21 anos (mínimo 16; máximo 28). A tabela 3 apresenta a distribuição dos dentes 38 e 48 dos pacientes quanto as classificações de Pell & Gregroy (P&G), Winter e impactação (n= 62 terceiros molares inferiores).

Tabela 3 – Dados descritivos da amostra sobre as classificações dos dentes 38 e 48 (n=62 dentes).

		Frequência (n)	Porcentagem (%)
Classificação de P&G – relação com o ramo mandibular	1	32	51,6%
	2	30	48,4%
Classificação de P&G - profundidade	A	32	51,6%
	B	30	48,4%
Classificação de Winter	Vertical	56	90,3%
	Mesioangulado	6	9,7%
	Erupcionado	4	6,5%
Impactação	Semi-incluso	56	90,3%
	Incluso	2	3,2%

A mediana do tempo de cirurgia para extração de cada dente foi de 7 minutos para ambos os grupos. Para o grupo 808, a média do tempo cirúrgico foi de 8,8 minutos, variando entre 4 e 30 minutos. Já para o grupo 808+660, a média foi de 8,7 minutos, variando entre 3 e 30 minutos ($p=0,913$). Total de 58,1% dos dentes foram extraídos por meio da exodontia apenas com fórceps ou alavancas (grau 1), como pode ser observado na tabela 4.

Tabela 4 – Distribuição dos terceiros molares (n= 62 dentes) quanto ao grau de complexidade cirúrgica.

		Frequência (n)	Porcentagem (%)
Grau de complexidade cirúrgica	1	36	58,1%
	2	22	35,5%
	3	2	3,2%
	4	2	3,2%

5.1 Avaliação da Dor

Em ambos os grupos, os escores de dor (EVA) diminuíram durante os 7 primeiros dias de pós-operatório. A tabela 5 mostra os valores de dor nos grupos 808 e 808+660, em diferentes períodos. Apenas a avaliação de dor no 7º dia apresentou diferença estatisticamente significativa, sendo maior no grupo 808+660 ($p=0,031$).

Ao comparar os dados de dor entre os períodos em um mesmo grupo, foram observadas diferenças estatisticamente significativas em ambos os grupos (Tabela 6). No grupo 808 essa diferença foi encontrada na comparação entre o período pós-operatório imediato e o 7º dia ($p=0,003$) e entre o 3º e o 7º dias ($p=0,017$), enquanto no grupo 808+660 foi encontrada apenas entre o 3º e 7º dias ($p=0,005$).

Tabela 5 – Escores de dor por meio da EVA no pós-operatório imediato e após 3 e 7 dias da extração dos terceiros molares.

		Grupo 808			Grupo 808+660			Valor de p
		Média	Mediana	Mínimo- Máximo	Média	Mediana	Mínimo- Máximo	(Postos Assinalados de Wilcoxon)
Dor	Pós- imediato	1,83	0,0	0,0 – 8,0	1,70	0,0	0,0 – 8,0	0,303
	3º dia	1,45	0,0	0,0 – 7,0	1,45	1,0	0,0 – 5,0	0,196
	7º dia	0,52	0,0	0,0 – 5,0	0,52	0,0	0,0 – 8,0	0,031*

*Diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$).

Tabela 6 – Valor de p das comparações dos escores de dor entre os períodos, em cada grupo, calculado pelo teste de Postos Assinalados de Wilcoxon.

	Grupo 808	Grupo 808+660
Pós- imediato x 3º dia	0,167	0,731
Pós- imediato x 7º dia	0,003*	0,093
3º dia x 7º dia	0,017*	0,005*

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

5.2 Uso de analgésicos

A média de comprimidos de dipirona 500 mg (6 em 6 horas, em caso de dor), ingeridas no total, desde o período pós-operatório imediato até o 7º dia, foi de 5,6 (DP \pm 2,6) por pessoa (mínimo 1; máximo 11).

5.3 Avaliação do edema

Todos os pacientes tiveram uma regressão importante do edema adquirido, nos dois grupos e nas duas medidas ao completarem os 7 dias de pós-operatório. As médias dos valores de edema do grupo 808+660 foram ligeiramente menores do que as médias do grupo 808 (Tabela 7), entretanto, não foi observada diferença estatisticamente significativa, em nenhum período.

Na comparação dos dados de edema entre os períodos em cada grupo, foram observadas diferenças estatisticamente significativas em ambos os grupos (Tabela 8). Tanto no grupo 808 quanto no grupo 808+660, essa diferença estatística ocorreu durante as comparações da regressão do edema entre o pós-operatório imediato e o 3º dia e entre o 3º e 7º dias, nas duas medidas ($p < 0,05$).

Tabela 7 – Medidas de edema (em centímetros) no período pré-operatório (baseline) e após 3 e 7 dias da extração dos dentes terceiros molares.

		Grupo 808		Grupo 808+660		Valor de <i>p</i>	
		Média ± DP	Mínimo-Máximo	Média ± DP	Mínimo-Máximo		
Pogônio-tragus	Baseline	15,29 ± 1,04	14,0 – 17,5	15,26 ± 1,04	13,4 – 17,5	0,500 ^a	
		15,48 ± 0,97	14,0 – 17,5	15,38 ± 1,02	13,5 – 17,5		0,268 ^a
	3º dia	15,34 ± 0,97	14,0 – 17,5	15,26 ± 1,04	13,5 – 17,5	0,063 ^a	
		7º dia	11,80 ± 0,72	10,5 – 13,0	11,80 ± 0,72		10,5 – 13,0
	Comissura labial-tragus	Baseline	12,00 ± 0,69	10,5 – 13,5	11,97 ± 0,62	10,7 – 13,0	0,594 ^b
			11,86 ± 0,67	10,5 – 13,0	11,81 ± 0,71	10,5 – 13,0	
3º dia		11,80 ± 0,72	10,5 – 13,0	11,80 ± 0,72	10,5 – 13,0	1,000 ^a	
		7º dia	12,00 ± 0,69	10,5 – 13,5	11,97 ± 0,62		10,7 – 13,0

^a Postos Assinalados de Wilcoxon

^b T Pareado

Tabela 8 – Valor de *p* das comparações das medidas de edema entre os períodos, em cada grupo, calculado pelo teste de Postos Assinalados de Wilcoxon.

		Grupo 808	Grupo 808+660
Pogônio - tragus	Pós- imediato x 3º dia	0,002*	<0,001*
	Pós- imediato x 7º dia	0,250	1,00
	3º dia x 7º dia	0,004*	<0,001*
Comissura labial - tragus	Pós- imediato x 3º dia	<0,001*	<0,001*
	Pós- imediato x 7º dia	0,063	0,500
	3º dia x 7º dia	<0,001*	0,001*

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

5.4 Dimensões do alvéolo dentário

A mensuração, em milímetros, do tecido mole dos alvéolos dentários dos dentes 38 e 48, em relação ao comprimento e a largura, estão apresentados na tabela 9. Apesar de a média do comprimento ter sido ligeiramente maior no grupo 808+660, enquanto a média da largura ter sido discretamente maior no grupo 808, não foram encontradas diferenças estatísticas significativas para os dados das dimensões dos alvéolos dentários.

Tabela 9 – Medidas de comprimento e largura (em milímetros) dos alvéolos dentários avaliados no 28º dia após extração dos dentes 38 e 48.

		Grupo 808			Grupo 808+660			Valor de p (T Pareado)
		Média	Mediana	Mínimo-Máximo	Média	Mediana	Mínimo-Máximo	
Alvéolo	Comprimento	5,12	6,0	0,0 – 8,0	5,25	6,0	6,0 – 9,0	0,751
	Largura	2,45	2,0	0,0 – 6,0	2,38	2,0	0,0 – 7,0	0,865

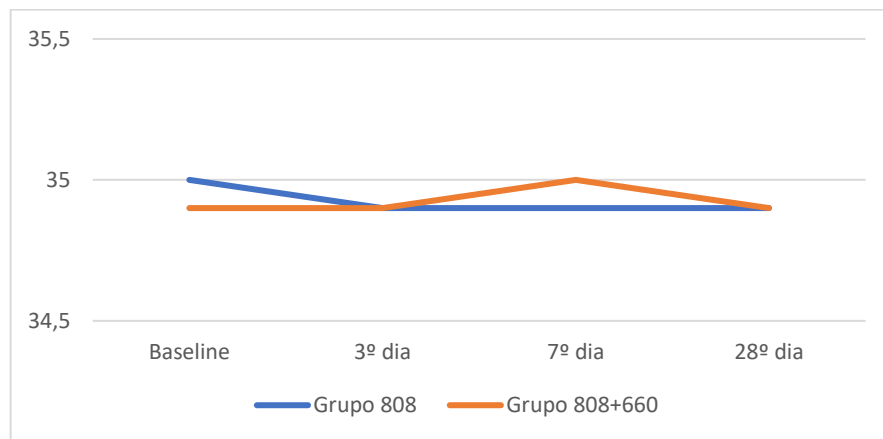
5.5 Temperatura

As médias, os valores mínimos e máximos da temperatura facial, mensurados por meio da Termografia Infravermelha, são apresentados na tabela 10. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para os dados de termografia. A comparação das médias também é demonstrada na figura 7.

Tabela 10 – Medidas de temperatura no baseline (pré-operatório) de extração de terceiros molares até 28º dia.

		Grupo 808		Grupo 808+660		Valor de <i>p</i> (T Pareado)
		Média ± DP	Mínimo- Máximo	Média ± DP	Mínimo- Máximo	
Temperatura (graus Celsius)	Baseline	35,0 ± 0,72	33,3 – 36,5	34,9 ± 0,45	33,7 – 36,4	0,050
	3º dia	34,9 ± 0,62	33,9 – 36,2	34,9 ± 0,67	33,5 – 36,4	0,909
	7º dia	34,9 ± 0,72	33,7 – 36,2	35,0 ± 0,81	33,4 – 36,4	0,678
	28º dia	34,9 ± 0,77	33,3 – 36,3	34,9 ± 0,82	33,1 – 36,1	0,932

Figura 7 – Média dos valores de temperatura local, em graus Celsius, no pré-operatório (baseline), no 3º, 7º e 28º dia de pós-operatório para os grupos 808 e 808+660.



Fonte: O Autor (2023).

5.6 Complicações pós-operatórias

Nos períodos pós-operatórios foram observadas apenas as complicações esperadas de dor, edema e trismo, que regrediram após 7 dias e não foram necessárias intervenções

adicionais. Outras complicações como infecções, alveolite, hemorragias, parestesias e fraturas mandibulares não foram observadas em nenhum dos pacientes.

6 DISCUSSÃO

Estudos envolvendo a exodontia de terceiros molares inferiores podem ser considerados ideais para elucidação dos efeitos pós-operatórios da TFBM, por se tratar de um procedimento que causa alterações clínicas significativas ao paciente (KAHRAMAN *et al.*, 2017, SANTOS *et al.*, 2020). No presente ensaio clínico, foram avaliados os efeitos de dois diferentes protocolos de TFBM nos parâmetros clínicos de dor, edema e temperatura facial observados no pós-operatório de exodontias nos períodos: imediatamente após a cirurgia, 3º e 7º dias e ainda o fechamento do tecido mole alveolar após 28 dias da exodontia de terceiros molares inferiores, apresentando resultados satisfatórios.

No presente estudo, no qual foi usado o laser com comprimento de onda de 808 nm (6 J) comparado a associação de 808 nm e 660 nm (12 J), em 3 pontos, com 100 mW de potência, foram observados bons resultados, redução do edema e pouca sintomatologia dolorosa, em ambos os protocolos. A utilização do laser infravermelho para modulação dos efeitos da inflamação é sugerida e bastante descrita na literatura como terapia alternativa ou complementar para extrações dentárias (ASUTAY *et al.*, 2018; FESLIHAN e EROĞLU, 2019; ISOLAN *et al.*, 2021; SANTOS *et al.*, 2020; SIERRA *et al.*, 2016). O estudo de Da Silva *et al.* (2021) avaliou a aplicação da TFBM no comprimento de onda de 808 nm, energia de 14 J por sessão, aplicação de 5 pontos na região do alvéolo, em comparação com o grupo placebo, após o procedimento de exodontia. Os autores concluíram que o laser de 808 nm utilizado reduziu a dor pós-operatória, acelerou a cicatrização dos alvéolos dentários e diminuiu a necessidade de ingestão de medicamentos analgésicos pelos pacientes (DA SILVA *et al.*, 2021), resultados esses que foram semelhantes aos do presente estudo. Já uma recente revisão sistemática (DE OLIVEIRA *et al.*, 2021), na qual foram incluídos 10 ensaios clínicos randomizados, os autores concluíram que os melhores parâmetros para favorecer a diminuição do edema e da dor foram os comprimentos de onda entre 780 e 810 nm, e a potência de até 200 mW. Apesar de ter sido aqui utilizado um aparelho de laser de 100mW e o comprimento de onda de 808 nm, foi possível obter resultados bastante satisfatórios.

Neste estudo, optou-se por realizar a aplicação intraoral com base em alguns estudos encontrados na literatura (ISOLAN *et al.*, 2021; KAHRAMAN *et al.*, 2017). O estudo de Momeni *et al.* (2021) demonstrou que a utilização da TFBM, no comprimento de onda de 940 nm, com apenas 1 aplicação intraoral de 3 pontos, foi suficiente para reduzir a dor pós-

operatória. No contexto deste estudo, foi utilizado o laser em 3 pontos intraorais (em contato com o alvéolo dentário), entretanto, em 3 sessões, no pós-operatório imediato, no 3º e no 7º dias. Interessantemente, segundo a revisão sistemática e meta-análise realizada por De Barros *et al.* (2022), após a avaliação de 15 ensaios clínicos randomizados, foram encontrados melhores resultados no controle da dor no pós-operatório de terceiros molares inferiores quando a TFBM foi realizada em mais de 1 sessão.

Ainda pouco se sabe sobre a associação dos comprimentos de onda infravermelho e vermelho, e atualmente, alguns aparelhos brasileiros estão oferecendo a aplicação de ambos os comprimentos simultaneamente, como foi utilizado nessa pesquisa. Aparentemente, essa associação deveria ser mais benéfica por oferecer um efeito sinérgico na TFBM (AHRARI *et al.*, 2020; MERIGO *et al.*, 2015). O ensaio clínico randomizado realizado por Ahrari *et al.* (2020) comparou as aplicações isoladas do laser vermelho (660 nm) e do laser infravermelho (810 nm), a associação dos dois em aplicações seguidas, e um grupo placebo, também com aplicações em 3 pontos intraorais (200 mW de potência e 6 J de energia), entretanto, a 10 mm de distância do alvéolo dentário, no pós-operatório imediato e no 3º dia após exodontias. Contudo, nesse estudo citado, foi realizada a comparação entre diferentes pacientes divididos nos quatro grupos. Os autores concluíram que não foram encontradas diferenças estatísticas para redução da dor e cicatrização dos alvéolos dentários, entre os grupos das TFBM e o placebo (AHRARI *et al.*, 2020). No presente estudo, a associação dos comprimentos de onda de 808 nm e 660 nm simultaneamente foi empregada com o intuito de entender se haveria resultados melhores nos períodos pós-operatórios da exodontia de terceiros molares inferiores, em um mesmo paciente, por meio de um estudo do tipo boca dividida. Esse tipo de trabalho propõe uma melhor confiabilidade dos resultados ao reduzir a subjetividade entre os participantes, prevenindo variações interpessoais (DE OLIVEIRA *et al.*, 2021; SANTOS *et al.*, 2020). Pode-se perceber que ambas as terapias foram benéficas, com resultados um pouco melhores no 7º dia para o grupo em que o laser infravermelho foi aplicado isoladamente (grupo 808), em comparação com a associação (grupo 808+660).

Os escores da EVA de dor não revelaram diferença estatisticamente significativa na percepção de dor no 3º dia no presente estudo. E apesar de no 7º dia ter sido encontrada essa diferença significativa com uma variação de maior dor para o grupo 808+660, a média de EVA de ambos os grupos foi igual e mostrou um valor bastante reduzido de 0,52, podendo ser classificada como leve. Ao comparar a melhora da dor ao longo dos períodos, o grupo 808 também teve uma diferença estatisticamente significativa entre a dor relatada no pós-operatório imediato e o 7º dia, enquanto no grupo 808+660 essa diferença não foi encontrada. Assim,

apesar da diferença estatística observado, o que poderia estar indicando que a aplicação associada dos comprimentos de onda (grupo 808+660) fosse menos eficiente na redução da dor pós-operatória no 7º dia do procedimento de exodontia, clinicamente, esse resultado parece não ter interferido no conforto relatado pelos pacientes, já que as médias de ambos os grupos foram iguais (0,52). Quando comparado com outros estudos, a média de dor avaliada pela EVA é compatível com a observada nos dois grupos no 7º dia (0,52) nos estudos de Momeni *et al.* (2021) e de Singh *et al.* (2019), que encontraram diferença significativa entre o grupo experimental com laser no comprimento de onda infravermelho e o placebo para a redução da dor pós-operatória. Momeni *et al.* (2021) encontraram uma média de 0,43 para o grupo do laser e de 1,71 para o grupo placebo e no estudo de Singh *et al.* (2019) as médias foram de 0,48 para o grupo do laser e 1,68 para o grupo placebo (MOMENI *et al.*, 2021; SINGH *et al.*, 2019).

Apesar da pequena diferença encontrada entre os dois protocolos, é possível concluir que a TFBM em todos os alvéolos foi benéfica para os pacientes, visto que não foi observada nenhuma complicação pós-operatória, como alveolite ou efeitos adversos, e todos os alvéolos cicatrizaram normalmente até o 28º dia. Este achado foi semelhante ao encontrado no estudo de Thorat *et al.* (2022), em que 20% dos pacientes do grupo placebo, sem aplicação de laser, apresentaram alveolite, enquanto nenhum paciente do grupo irradiado pelo laser infravermelho (980 nm) apresentou essa complicação (THORAT *et al.*, 2022). Diversos outros estudos também relataram a ausência de efeitos adversos ou riscos com a utilização da TFBM (CETIRA-FILHO *et al.*, 2022; DOMAH *et al.*, 2021; MOHAJERANI *et al.*, 2021; SOURVANOS *et al.*, 2023), confirmando ser uma terapia segura.

Sabe-se que a quantidade de analgésicos ingeridos nos períodos pós-operatórios está relacionada com a presença de dor (FERREIRA *et al.*, 2022) e, portanto, também foi importante para analisar o efeito da TFBM na modulação da inflamação, ao diminuir a necessidade do controle medicamentoso da dor. Pode-se perceber que houve um consumo relativamente pequeno de analgésicos (média 5,6 comprimidos por pessoa) até o 7º dia de pós-operatório, em se tratando de um procedimento bastante invasivo, no qual há o consumo não só de analgésicos como também de anti-inflamatórios, especialmente quando se trata de exodontia dos 3ºs molares inferiores (CETIRA-FILHO *et al.*, 2022; FERREIRA *et al.*, 2022; SIGAROODI *et al.*, 2023). Nos trabalhos de Momeni *et al.* (2022) e de Singh *et al.* (2019), a média de uso de analgésicos foi de 5,4 e 3,56, respectivamente, no grupo com aplicação da TFBM no comprimento de onda infravermelho (940 nm e 830 nm) e de 11,08 e 6,72, respectivamente, no grupo placebo. Portanto, no presente estudo, pode-se perceber uma baixa ingestão de medicamentos analgésicos com os protocolos de TFBM utilizados. E ainda assim, vale salientar que nestes

trabalhos (MOMENI *et al.*, 2022; SINGH *et al.*, 2019) foram associados medicamentos anti-inflamatórios, diferentemente do atual estudo, em que estas medicações não foram prescritas.

Em relação ao parâmetro clínico de edema, o estudo atual não encontrou diferença estatisticamente significativa ao comparar os dois protocolos. Na comparação entre os períodos no mesmo grupo, ambos apresentaram diferença estatisticamente significativa na redução do edema entre o período pós-operatório imediato e o 3º dia e entre o 3º e 7º dias, nas duas medidas realizadas. Entretanto, além do que foi relatado anteriormente, foi possível observar que mesmo restringindo os pacientes de utilizarem medicamentos anti-inflamatórios não esteroidais e corticóides, todos eles, quando apresentaram, tiveram o edema controlado e reduzido, e com a média semelhante entre as medidas dos períodos pré-operatórios (baseline) e dos dias 3 e 7. Isso se deu apenas com as 3 aplicações da TFBM e com a recomendação do uso de compressa de gelo local e alimentação fria e pastosa nas primeiras 24 horas. É importante salientar que se optou pela não prescrição de anti-inflamatórios, uma vez que a TFBM já tem ação anti-inflamatória (GURURAJ *et al.*, 2022, HAMBLIN *et al.*, 2017) e foi observado que a redução do edema se deu quase completamente, quando presente, até o sétimo dia.

Em relação à cicatrização do tecido mole (fechamento) dos alvéolos dentários também não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, e em todos os pacientes foi considerada satisfatória. Os estudos de Da Silva *et al.* (2021) e de De Carvalho *et al.* (2021) demonstraram que o fechamento do tecido mole dos alvéolos dentários foi acelerado pela TFBM, utilizando comprimentos de onda de 660 nm e 808 nm, respectivamente, ambos com aplicação intraoral, quando comparado com o grupo placebo (DA SILVA *et al.*, 2021; DE CARVALHO *et al.*, 2021). No presente trabalho, nos dois grupos foram utilizados o laser infravermelho (808 nm), no entanto, acreditava-se que com a associação de laser vermelho no grupo 808+660 fosse observado um melhor fechamento dos bordos da ferida cirúrgica, já que o laser vermelho atua mais superficialmente na reparação dos tecidos moles (SOURVANOS *et al.*, 2023). No entanto, esse fechamento alveolar adicional que poderia ter sido proporcionado pelo laser vermelho (660 nm) não foi observado no acompanhamento de 28 dias.

As mensurações das temperaturas foram realizadas por meio da TI com o objetivo de comparar as variações térmicas ocorridas a partir das alterações inflamatórias encontradas nos períodos pós-operatórios (3º, 7º e 28º dias) de exodontia dos dentes 38 e 48. Os estudos mais recentes que utilizaram a TI para avaliação dos efeitos da TFBM após a exodontia de terceiros molares foram os de De Carvalho *et al.* (2021), Dostalova *et al.* (2017) e Pedreira *et al.* (2016). Enquanto neste trabalho mais recente de 2021 foi utilizado o laser no comprimento de onda vermelho (660 nm), nesses estudos mais antigos foi empregado o infravermelho (808 nm e 830

nm, respectivamente). Os trabalhos de De Carvalho *et al.* (2021) e de Pedreira *et al.* (2016) encontraram diferenças significativas na variação de temperatura entre os grupos que receberam a aplicação da TFBM e o grupos placebos. Esses autores conseguiram correlacionar as mudanças de temperatura com a aceleração do reparo tecidual e com a biomodulação da circulação local, após as TFBM, respectivamente (DE CARVALHO *et al.*, 2021; PEDREIRA *et al.*, 2016). Dostalova *et al.* (2017) não encontrou diferenças nas mensurações de temperatura entre o grupo que recebeu a TFBM e o grupo placebo (DOSTALOVA *et al.*, 2017). Apesar da diferença na técnica estudada, Batinjan *et al.* (2014) demonstrou que a TI foi eficiente na correlação do edema da ferida com a temperatura facial ao estudar a aPDT após exodontia de terceiros molares inferiores (BATINJAN *et al.*, 2014). No presente estudo, apesar de observarmos que o edema no grupo 808 foi ligeiramente maior do que no grupo 808+660, o que poderia se especular que houve um maior processo inflamatório no grupo 808, não foi possível observar diferenças estatisticamente significativas nas médias de temperatura entre os grupos tratados pelas TFBM, em nenhum dos períodos, mostrando resultados semelhantes em ambos os lados.

A falta de padronização dos protocolos e ampla variedade das metodologias dos estudos e dos aparelhos disponíveis, bem como as possibilidades de funções e aplicações, são os principais motivos para tamanha divergência de resultados entre os estudos, o que segue podendo caracterizar o efeito da TFBM como controverso (AHRARI *et al.*, 2020; DALIRSANI *et al.*, 2021; DAS *et al.*, 2022). É reconhecido que o tipo de energia, a potência do aparelho, o comprimento de onda da luz, a distância do tecido alvo e outros parâmetros influenciam no resultado da TFBM (DE OLIVEIRA *et al.*, 2021; MOHAJERANI *et al.*, 2021). Além desses fatores relacionados ao aparelho de laser, a ampla variedade de métodos de avaliação das variáveis também pode causar resultados divergentes (ASUTAY *et al.*, 2018). A recente revisão de escopo de Sourvanos *et al.* (2023) avaliou 22 estudos que aplicaram diversos protocolos de TFBM após exodontias e concluiu que o uso do laser de baixa potência pode reduzir a dor e auxiliar a cicatrização da ferida pós-operatória e que os parâmetros dos protocolos podem influenciar nos resultados. Os autores ainda complementaram que são necessários mais estudos relacionados a essa variedade no pós-operatório de exodontias (SOURVANOS *et al.*, 2023).

Como limitações do estudo, podemos destacar que a ausência do grupo placebo, sem a aplicação do laser, nos restringiu de entender os efeitos adicionais da TFBM, nos parâmetros utilizados, nos controles pós-operatórios. O método de avaliação da dor, somente através da EVA é baseado na percepção e no limiar de dor relatado pelo paciente, e portanto, pode não

retratar fidedignamente o efeito biológico do laser nos tecidos em relação ao efeito analgésico do mesmo. Adicionalmente, as avaliações clínicas do edema e do fechamento do alvéolo são bastante variadas nos trabalhos e as mensurações aqui realizadas podem não ter sido as mais livres de vieses, podendo ter influência do avaliador. Não foi possível avaliar se haveria uma diferença no trismo entre os grupos estudados, visto que os dentes de ambos os grupos foram extraídos no mesmo dia e não é possível distinguir qual lado teve efeito na diminuição de abertura bucal.

7 CONCLUSÕES

As duas terapias empregadas mostraram ser semelhantes em relação ao edema, a temperatura facial e ao fechamento do tecido mole do alvéolo dentário. Em relação a dor, o grupo 808+660 mostrou uma redução da dor ligeiramente menor e apenas no 7º dia, quando comparado ao grupo 808. Assim, a adição do laser vermelho (660 nm) e o aumento da energia não intensificaram os benefícios na redução da dor, do edema e nem na aceleração do fechamento dos tecidos moles dos alvéolos de terceiros molares inferiores, nos protocolos aqui empregados.

REFERÊNCIAS

AHRARI, F.; ESHGHPOUR, M.; ZARE, R.; EBRAHIMI, S.; FALLAHRASLEGAR, A.; KHAKI, H. Effectiveness of low-level laser irradiation in reducing pain and accelerating socket healing after undisturbed tooth extraction. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 11, n. 3, p. 274–279, 2020.

AMARILLAS-ESCOBAR, E. D.; TORANZO-FERNÁNDEZ, J. M.; MARTÍNEZ-RIDER, R.; NOYOLA-FRÍAS, M. A.; HIDALGO-HURTADO, J. A.; SERNA, V. M. F.; GORDILLO-MOSCOSO, A.; POZOS-GUILLÉN, A. J. Use of Therapeutic Laser After Surgical Removal of Impacted Lower Third Molars. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 68, n. 2, p. 319–324, 2010.

AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS. **ASA Physical Status Classification System**, 2020. Disponível em: <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-asa-physical-status-classification-system>. Acesso em: 02 ago. 2023.

ASTUTI, S. D.; SULISTYO, A.; SETIAWATIE, E. M.; KHASANAH, M.; PURNOBASUKI, H.; ARIFIANTO, D.; SUSILO, Y.; ALAMSYAH, K. A.; SUHARININGSIH; SYAHROM, A. An in-vivo study of photobiomodulation using 403 nm and 649 nm diode lasers for molar tooth extraction wound healing in wistar rats. **Odontology**, v. 110, n. 2, p. 240–253, 2022.

ASUTAY, F.; OZCAN-KUCUK, A.; ALAN, H.; KOPARAL, M. Three-Dimensional Evaluation of the Effect of Low-Level Laser Therapy on Facial Swelling after Lower Third Molar Surgery: A Randomized, Placebo-Controlled Study. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, v. 21, n. 1, p. 1107–1113, 2018.

BATINJAN, G.; ZORE, Z.; ČELEBIĆ, A.; PAPIĆ, M.; PANDURIĆ, D. G.; ZORE, I. F. Thermographic monitoring of wound healing and oral health-related quality of life in patients treated with laser (aPDT) after impacted mandibular third molar removal. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 43, n. 12, p. 1503–1508, 2014.

CETIRA-FILHO, E. L.; SILVA, P. G. B.; WONG, D. V. T.; CHOQUENAIRA-QUISPE, C.; CESÁRIO, F. R. A. S.; NOGUEIRA, G. S.; SOUSA, A. V. C.; AGUIAR, A. S. W.; FONSECA, S. G. C.; COSTA, F. W. G. Effect of preemptive photobiomodulation associated with nimesulide on the postsurgical outcomes, oxidative stress, and quality of life after third molar surgery: a randomized, split-mouth, controlled clinical trial. **Clinical Oral Investigations**, v. 26, n. 12, p. 6941–6960, 2022.

CHUGH, A.; SINGH, S.; MITTAL, Y.; CHUGH, V. Submucosal injection of dexamethasone and methylprednisolone for the control of postoperative sequelae after third molar surgery:

randomized controlled trial. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 47, n. 2, p. 228–233, 2018.

CHRISTENSEN, J.; MATZEN, L. H.; VAETH, M.; SCHOU, S.; WENZEL, A. Thermography as a quantitative imaging method for assessing postoperative inflammation. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 41, n. 6, p. 494–499, 2012.

DALIRSANI, Z.; GHAZI, N.; DELAVARIAN, Z.; PAKFETRAT, A., ESMAILY, H.; DAVAJI, M.; ALAVI, H.; SEDIGH H. S.; SHAFIEIAN, R. Effects of diode low-level laser therapy on healing of tooth extraction sockets: a histopathological study in diabetic rats. **Lasers in Medical Science**, v. 36, n. 7, p. 1527–1534, 2021

DAS, A. R.; VIDYA, K. C.; SRIKAR, M. V.; PATHI, J.; JAISWAL, A. Effectiveness of low-level laser therapy after surgical removal of impacted mandibular third molars: A randomized clinical trial. **National Journal of Maxillofacial Surgery**, v. 13, n. 1, p. 60–66, 2022.

DA SILVA, T. M. V.; MELO, T. S.; DE ALENCAR, R. C.; PEREIRA, J. R. D.; LEÃO, J. C.; SILVA, I. M. S.; GUEIROS, L. A. Photobiomodulation for mucosal repair in patients submitted to dental extraction after head and neck radiation therapy: a double-blind randomized pilot study. **Supportive Care in Cancer**, v. 29, n. 3, p. 1347–1354, 2021.

DE BARROS, D. D.; CATÃO, J. S. D. S. B.; FERREIRA, A. C. D.; SIMÕES, T. M. S.; ALMEIDA, R. D. A. C.; CATÃO, M. H. C. V. 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**, v. 37, n. 5, p. 2363–2377, 2022.

DE CARVALHO, G. R.; RODRIGUES, W. N.; BARBOZA, J. V. M.; NERY, C. G.; MOREIRA, F. C. L.; RORIZ, V. M. Infrared Thermography in the Evaluation of Dental Socket Healing After Photobiomodulation Therapy: A Case Report. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 12, n. 1, p. 1–4, 2021.

DE OLIVEIRA, F. J. D.; BRASIL, G. M. L. C.; SOARES, G. P. A; PAIVA, D. F. F.; SOUZA-JÚNIOR, F. A. Use of low-level laser therapy to reduce postoperative pain, edema, and trismus following third molar surgery: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, v. 49, n. 11, p. 1088–1096, 2021.

DOMAH, F.; SHAH, R.; NURMATOV, U. B.; TAGIYEVA, N. The Use of Low-Level Laser Therapy to Reduce Postoperative Morbidity After Third Molar Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 79, n. 2, p. 313.e1-313.e19, 2021.

DOSTALOVA, T.; KROULIKOVA, V.; PODZIMEK, S.; JELINKOVÁ, H. 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**, v. 35, n. 11, p. 616–621, 2017.

ESHGHPOUR, M.; AHRARI, F.; TAKALLU, M. Is Low-Level Laser Therapy Effective in the Management of Pain and Swelling After Mandibular Third Molar Surgery? **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 74, n. 7, p. 1322.e1-1322.e8, 2016.

FERREIRA, G. M.; PRADO, L. F.; SANTOS, K. V.; RODRIGUES, L. G.; VALLADARES-NETO, J.; TORRES, E. M.; SILVA, M. A. Efficacy of two low-level laser therapy protocols following lower third molar surgery – a randomized, double-blind, controlled clinical trial. **Acta Odontológica Latinoamericana**, v. 35, n. 1, p. 31–38, 2022.

FESLIHAN, E.; EROĞLU, C. N. 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**, v. 37, n. 11, p. 700–705, 2019.

GONÇALVES, C. F.; DESIDERÁ, A. C.; DO NASCIMENTO, G. C.; ISSA, J. P.; LEITE-PANISSI, C. R. Experimental tooth movement and photobiomodulation on bone remodeling in rats. **Lasers in Medical Science**, v. 31, n. 9, p. 1883–1890, 2016.

GURURAJ, S.B.; SHANKAR, S.M.; PARVEEN, F.; CHIDAMBAR, C.K.; BHUSHAN, K.; PRABHUDEV, C.M. Assessment of Healing and Pain Response at Mandibular Third Molar Extraction Sites with and Without Pre- and PostOperative Photobiomodulation at Red and Near-Infrared Wavelengths: A Clinical Study. **Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences**, v. 14, n. 1, p. S470-S474, 2022.

HAMBLIN, M. R. Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation. **AIMS Biophysics**, v. 4, n. 3, p. 337–361, 2017.

HUPP, J. R.; ELLIS, E. TUCKER, M. R. *Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea*. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

ISOLAN, C.; KINALSKI, M. D.; LEÃO, O. A.; POST, L. K.; ISOLAN, T. M.; DOS SANTOS, M. B. Photobiomodulation therapy reduces postoperative pain after third molar extractions: A randomized clinical trial. **Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal**, v. 26, n. 3, p. e341–e348, 2021.

KAHRAMAN, S. A.; CETINER, S.; STRAUSS, R. A. 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**, v. 35, n. 8, p. 401–407, 2017.

KARACA, T.G.; DUYGU, G.; ER, N.; OZGUN, E. Comparative Investigation of Anti-Inflammatory Effect of Platelet-Rich Fibrin after Mandibular Wisdom Tooth Surgery: A Randomized Controlled Study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 12, n. 13, p. 1–13, 2023.

KASPRZYK-KUCEWICZ, T.; CHOLEWKA, A.; BAŁAMUT, K.; KOWNACKI, P.; KASZUBA, N.; KASZUBA, M.; STANEK, A.; SIERON, K.; STRANSKY, J.; PASZ, A.; MORAWIEC, T. The applications of infrared thermography in surgical removal of retained teeth effects assessment. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 144, n. 1, p. 139–144, 2021.

KOPARAL, M.; KUCUK, A. O.; ALAN, H.; ASUTAY, F.; AVCI, M. Effects of low-level laser therapy following surgical extraction of the lower third molar with objective measurement of swelling using a three-dimensional system. **Experimental and Therapeutic Medicine**, v. 15, n. 4, p. 3820–3826, 2 mar. 2018.

KOLOSOVAS-MACHUCA, E. S.; MARTÍNEZ-JIMÉNEZ, M. A.; RAMÍREZ-GARCÍALUNA, J. L.; GONZÁLEZ, F. J.; POZOS-GUILLEN, A. J.; CAMPOS-LARA, N. P.; PIERDANT-PEREZ, M. Pain measurement through temperature changes in children undergoing dental extractions. **Pain Research and Management**, v. 2016, n.1, p. 1–5, 2016.

MERIGO, E.; VESCOVI, P.; MARGALIT, M.; RICOTTI, E.; STEA, S.; MELETI, M.; MANFREDI, M.; FORNAINI, C. Efficacy of LLLT in swelling and pain control after the extraction of lower impacted third molars. **Laser Therapy**, v. 24, n. 1, p. 39–46, 2015.

MOHAJERANI, H.; TABEIE, F.; ALIREZAEI, A.; KEYVANI, G.; BEMANALI, M. Does Combined Low-Level Laser and Light-Emitting Diode Light Irradiation Reduce Pain, Swelling, and Trismus After Surgical Extraction of Mandibular Third Molars? A Randomized Double-Blinded Crossover Study. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 79, n. 8, p. 1621–1628, ago. 2021

MOMENI, E.; BARATI, H.; ARBABI, M. R.; JALALI, B.; MOOSAVI, M. S. Low-level laser therapy using laser diode 940 nm in the mandibular impacted third molar surgery: double-blind randomized clinical trial. **BMC Oral Health**, v. 21, n. 1, p. 1–8, 2021.

MOMENI, E.; KAZEMI, F.; SANAEI-RAD, P. 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**, v. 22, n. 1, p. 1–8, 2022.

NEUBAUER-GERYK, J.; HOFFMANN, M.; WIELICKA, M.; PIEC, K.; KOZERA, G.; BIENIASZEWSKI, L. Current methods for the assessment of skin microcirculation: Part 2. **Postepy Dermatologii i Alergologii**, v. 36, n. 4, p. 377–381, 2019.

PEDREIRA, A. A.; WANDERLEY, F. G.; SA, M. F.; VIENA, C. S.; PEREZ, A.; HOSHI, R.; LEITE, M. P.; REIS, S. R.; MEDRADO, A. P. Thermographic and clinical evaluation of 808-nm laser photobiomodulation effects after third molar extraction. **Minerva Stomatologica**, v. 65, n. 4, p. 213–222, 2016.

PELL, G.J; GREGORY, B.T. Impacted mandibular third molars classification and modified technique for removal. **Dental Digest**, n. 39, p. 330-338, 1933.

PETRINI, M.; FERRANTE, M.; TRENTINI, P.; PERFETTI, G.; SPOTO, G. Effect of pre-operative low-level laser therapy on pain, swelling, and trismus associated with third-molar surgery. **Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal**, v. 22, n. 4, p. e467–e472, 2017.

RAIESIAN, S.; KHANI, M.; KHIABANI, K.; HEMMATI, E.; POURETEZAD, M. Assessment of low-level laser therapy effects after extraction of impacted lower third molar surgery. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 8, n. 1, p. 42–45, 2017.

RIBEIRO, L. N. S.; DE FIGUEIREDO, F. A. T.; DA SILVA MIRA, P. C.; ARNEZ, M. F. M.; MATSUMOTO, M. A. N.; DE MENEZES, L. M.; KÜCHLER, E. C.; STUANI, M. B. S. Low-level laser therapy (LLLT) improves alveolar bone healing in rats. **Lasers in Medical Science**, v. 37, n. 2, p. 961–969, 2022.

SANTOS, P. L.; MAROTTO, A. P.; DA SILVA, T. Z., BOTTURA, M. P.; VALENCISE, M.; MARQUES, D. O.; QUEIROZ, T. P. 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**, v. 78, n. 2, p. 184–189, 2020.

SIERRA, S. O.; DEANA, A. M.; BUSSADORI, S. K.; DA MOTA, A. C.; FERRARI, R. A.; DO VALE, K. L.; FERNANDES, K. P. Choosing between intraoral or extraoral, red or infrared laser irradiation after impacted third molar extraction. **Lasers in Surgery and Medicine**, v. 48, n. 5, p. 511–518, 2016.

SIGAROODI, A. K.; MOTEVASSELI, S.; MALEKI, D.; MALEKI, D.; FARD, R. S. Low-level laser and management of common complications after the mandibular third molar surgery: A double-blind randomized clinical trial. **Dental Research Journal**, v. 20, n. 1, p. 14–24, 2023.

SINGH, V.; GARG, A.; BHAGOL, A.; SAVARNA, S.; AGARWAL, S. K. Photobiomodulation Alleviates Postoperative Discomfort After Mandibular Third Molar Surgery. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 77, n. 12, p. 2412–2421, 2019.

SOURVANOS, D.; LANDER, B.; SARMIENTO, H.; CARROLL, J.; HALL, R. D.; ZHU, T. C.; FIORELLINI, J. P. Photobiomodulation in dental extraction therapy: Postsurgical pain reduction and wound healing. **Journal of the American Dental Association**, v. 154, n. 7, p. 567–579, 2023.

THORAT, S.; NILESH, K. Efficacy of low-level laser therapy in the management of postoperative surgical sequelae after surgical removal of impacted mandibular third molars. **National Journal of Maxillofacial Surgery**, v. 13, n. 4, p. S52–S56, 2022.

YÜKSEK, M. N.; EROĞLU, C. N. 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**, v. 29, n. e20210383, p. 1–11, 2021.

WINTER, G.B. Principles of exodontia as applied to the impacted mandibular third molar. St.Louis: American Medical Book Company, 1926

WZIĄTEK-KUCZMIK, D.; NIEDZIELSKA, I.; MROWIEC, A.; BAŁAMUT, K.; HANDZEL, M.; SZURKO, A. Is Thermal Imaging a Helpful Tool in Diagnosis of Asymptomatic Odontogenic Infection Foci—A Pilot Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 23, p. 1–10, 2022.

**APÊNDICE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
ELABORADO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Avaliação dos efeitos clínicos e termográficos após exodontia de terceiros molares inferiores tratados com laserterapia”. Meu nome é VIRGÍLIO MOREIRA RORIZ, sou o (a) pesquisadora responsável e minha área de atuação é ODONTOLOGIA. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará comigo. Esclareço que em caso de recusa na participação, em qualquer etapa da pesquisa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail vmrORIZ@hotmail.com e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): 062-981332347, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.

O trabalho tem como objetivo avaliar clinicamente e com uma máquina de termografia (avalia a temperatura) a cicatrização depois da extração dentária, após a área ter recebido a terapia com laser de baixa potência (luz infravermelha e vermelha). Você será submetido a exodontia dos terceiros molares (somente se forem indicados a serem retirados) e participará da pesquisa com as avaliações da cicatrização após o tratamento, que será realizado nas dependências da Clínica Odontológica da UFG e deverá levar cerca de 1 (uma hora) e 30 minutos, no primeiro dia (exodontia dos sisos). A data e horário para a realização deste procedimento serão normalmente às terças-feiras no período vespertino (após as 14 horas). Depois deste primeiro encontro para a extração, serão necessários mais 3 encontros, para a remoção dos pontos, aplicação de laser e realização de avaliações da cicatrização (3, 7 e 28 dias). Estes encontros para as avaliações serão de no máximo 15 minutos. Você tem direito ao

ressarcimento das despesas decorrentes da necessidade de ter que retornar à faculdade em decorrência de complicações dos procedimentos realizados e a pleitear indenização em caso de danos, conforme previsto em Lei. Seu nome não será divulgado, está garantido o sigilo que assegure a privacidade e o anonimato. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. Podem ocorrer riscos durante as extrações, como sangramento, ou pós-operatórias, como dor, inchaço e dificuldade de abrir a boca, que podem ocorrer em qualquer procedimento que envolve extrações dentárias. Se ocorrerem, serão tratados a fim de que possam ser solucionados. Em relação aos benefícios que você terá com sua participação vão desde a extração dos dentes (com necessidade de serem removidos) até o acompanhamento pós-operatório, do processo de cicatrização, até a grande possibilidade de melhoria do quadro de sintomas pós-cirúrgicos e a cicatrização tecidual da área operada com tempo reduzido.

Durante todo o período da pesquisa e na divulgação dos resultados, sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de alguma forma, identificá-lo, será mantido em sigilo. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua imagem (na verdade, a imagem será apenas da área operada, sem mostrar seu rosto) em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

- () Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.
 () Não permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.

Solicito autorização para utilização dos dados em pesquisas futuras. Para validar sua decisão, faça uma rubrica entre os parênteses abaixo:

- () Permito a utilização desses dados para pesquisas futuras.
 () Não permito a utilização desses dados para pesquisas futuras.

Declaro que os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não.

Consentimento da Participação na Pesquisa:

Eu,, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “Avaliação dos efeitos clínicos e

termográficos após exodontia de terceiros molares inferiores tratados com laserterapia”. Destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável, Virgílio Moreira Roriz, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Goiânia, de de

Assinatura por extenso do(a) participante

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

ANEXO – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO CLÍNICA E TERMOGRÁFICA DE ALVÉOLOS DE TERCEIROS MOLARES APÓS EXTRAÇÃO QUE RECEBERAM LASERTERAPIA

Pesquisador: Virgílio Moreira Roriz

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 30002220.9.0000.5083

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.735.020

Apresentação do Projeto:

Trata-se da solicitação de Emenda para prorrogação do cronograma. Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO CLÍNICA E TERMOGRÁFICA DE ALVÉOLOS DE TERCEIROS MOLARES APÓS EXTRAÇÃO QUE RECEBERAM LASERTERAPIA. Pesquisador Responsável: Virgílio Moreira Roriz. N. CAAE: 30002220.9.0000.5083. Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia. Membros da equipe de pesquisa: JOAO VICTOR MELO BARBOZA; Claudio de Gois Nery; Alessah Carolyn de Andrade Alessah Fernandes; FRANCINE DO COUTO LIMA MOREIRA

Este trabalho trata-se de uma pesquisa de caráter experimental do tipo boa dividida (teste e controle), quantitativa e analítica.

Hipótese:

Após o tratamento com laserterapia, ter-se há uma reparação cicatricial da área operada mais rápida e com menos complicações pós operatórias, do que o lado do que não recebeu a laserterapia.

Objetivo da Pesquisa:

Trata-se da solicitação de Emenda para prorrogação do cronograma.

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação - Agência UFG de Inovação, Alameda Flamboyant, Qd. K, Edifício K2
Bairro: Campus Samambaia, UFG **CEP:** 74.690-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **E-mail:** cep.prpi@ufg.br



Continuação do Parecer: 4.735.020

Justificativa da Emenda:

Projeto não pode ser executado no cronograma proposto inicialmente devido a falta de atendimentos clínicos que ocorreram/ocorrem durante o período de pandemia (falta de triagens de pacientes específicos para a realização do projeto, dificuldade de disponibilidade de ambulatórios para execução dos procedimentos cirúrgicos). E ainda pela necessidade de afastamento de alguns dos envolvidos no projeto devido a infecção por covid do pesquisador, ou de algum membro da família). E por se tratar de um projeto clínico que envolvem procedimentos cirúrgicos em vários pacientes e com a acompanhamentos pós-operatórios longos (2 meses), solicito uma extensão maior do período de vigência do projeto.

Objetivo Primário:

Avaliar clinicamente e termograficamente o processo de reparação tecidual alveolar pós-exodontia de terceiros molares inferiores, em área que recebeu a terapia com laser de baixa potência.

Objetivo Secundário:

- Utilizar a terapia com laser de baixa potência (luz vermelha e infravermelha) em alvéolos de terceiros molares inferiores após exodontia.
- Mensurar a variação de temperatura no pós-operatório dos pacientes submetidos à laserterapia, em diferentes tempos
- Correlacionar parâmetros clínicos como a ocorrência de alveolite, edema, trismo e dor no pós-operatórios aos achados termográficos.
- Comparar o coeficiente térmico e condições clínicas encontradas entre os grupos teste (emprego do laser dual – vermelho e infravermelho) com o grupo controle (emprego do laser vermelho

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

o risco que pode haver é de complicações durante (sangramento) ou pós operatórias, como

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação - Agência UFG de Inovação, Alameda Flamboyant, Qd. K, Edifício K2
Bairro: Campus Samambaia, UFG **CEP:** 74.690-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **E-mail:** cep.prpi@ufg.br



Continuação do Parecer: 4.735.020

sangramentos, dores e inchaços, que podem ocorrer em qualquer procedimento de envolve extrações dentárias. Se ocorrerem serão tratados a fim de que possam todos ser solucionados.

Benefícios:

Os benefícios vão desde a extração do dentes (com necessidade de serem removidos) até o acompanhamento pós operatório da face do participante com a grande possibilidade de melhoria do quadro de sintomas pós-cirúrgicos e a cicatrização tecidual alveolar em tempo reduzido na área que recebeu laserterapia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo para Avaliar clinicamente e termograficamente o processo de reparação tecidual alveolar pós-exodontia de terceiros molares inferiores, em área que recebeu a terapia com laser de baixa potência. Trata-se de um ensaio clínico experimental de boca dividida que será realizado na Faculdade de Odontologia da UFG. Serão incluídos 30 participantes de ambos os gêneros, que necessitem de remoção dos terceiros molares inferiores. Após assinarem o TCLE, serão realizadas as cirurgias para remoção desses dentes, e um dos alvéolos será escolhido aleatoriamente para receber aplicação de laserterapia de baixa intensidade (teste- com comprimento de onda de 660nm associado a luz infravermelha com comprimento de onda de 830nm na dosagem de 2 joules) e o outro não receberá a laserterapia (controle). E serão avaliados parâmetros clínicos (edema, dor) e termográficos no dia da cirurgia, 7, 14, 30 e 60 dias após os procedimentos cirúrgicos. Os dados coletados serão sumarizados e tabulados e espera-se que no lado recebeu tratamento com laserterapia apresente menos dor, edema e mostre uma reparação tecidual mais rápida.

Será composta por 30 adultos jovens da Faculdade de Odontologia da UFG, de ambos os gêneros, maiores de 18 anos, e que apresentarem terceiros molares inferiores inclusos, com indicação de exodontia.

Serão coletadas informações a cerca da classificação de posição e classe dos terceiros molares inferiores, da técnica cirúrgica especificando tipo de retalho e suturas, da necessidade ou não quanto à medicação pós-operatória, da inspeção intraoral e extraoral na região a ser tratada a fim de identificar possíveis interferências. Serão aplicados o laser na região alveolar com protocolos definidos citados logo abaixo, assim como pontos pré-determinados na face bilateralmente para registro termográfico padrão.

Para a avaliação dos parâmetros clínicos período pós-operatório aos pacientes tratados, os

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação - Agência UFG de Inovação, Alameda Flamboyant, Qd. K, Edifício K2
Bairro: Campus Samambaia, UFG **CEP:** 74.690-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **E-mail:** cep.prpi@ufg.br



Continuação do Parecer: 4.735.020

pacientes responderão sobre a dor, edema e complicações pós-operatórias, sendo anotadas as suas percepções acerca dos acontecimentos pós-operatórios. E ainda os pacientes avaliados quanto as mudanças perceptíveis após cada sessão de laserterapia. Também serão utilizadas como parâmetro de quantificar o nível de dor a Escala Visual Análoga (EVA).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Justificativa da emenda com solicitação da extensão do cronograma.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após análise dos documentos postados somos favoráveis à aprovação da presente EMENDA que solicita a extensão do cronograma para agosto de 2023.

Considerações Finais a critério do CEP:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP-UFG considera a presente EMENDA APROVADA. Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável deverá encaminhar ao CEP/UFMG o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Resolução CNS n. 466/12 e Resolução CNS n. 510/16. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa, previsto para agosto de 2023.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_174877_2_É1.pdf	12/05/2021 17:33:55		Aceito
Outros	Aprovaçãodeprorrogação.pdf	12/05/2021 17:24:40	Virgílio Moreira Roriz	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_DE_ANUENCIA.pdf	13/03/2020 16:38:47	Virgílio Moreira Roriz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termodecompromisso.jpg	13/03/2020 16:32:06	Virgílio Moreira Roriz	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoCEP.docx	13/03/2020 16:31:11	Virgílio Moreira Roriz	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_laser.doc	13/03/2020 16:30:42	Virgílio Moreira Roriz	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	03/03/2020 23:54:20	Virgílio Moreira Roriz	Aceito

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação - Agência UFG de Inovação, Alameda Flamboyant, Qd. K, Edifício K2
Bairro: Campus Samambaia, UFG **CEP:** 74.690-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **E-mail:** cep.prpi@ufg.br

