

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA**

**FLÁVIA LAMANNA MARTINS OLIVEIRA**

**Efeito do Laser de Baixa Potência de AsGaAl no pós-operatório  
de cirurgias de terceiros molares inferiores**

**VITÓRIA  
2017**

FLÁVIA LAMANNA MARTINS OLIVEIRA

**Efeito do Laser de Baixa Potência de AsGaAl no pós-operatório  
de cirurgias de terceiros molares inferiores**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Mestre em Odontologia pelo Programa de Pós Graduação em Clínica Odontológica da Universidade Federal do Espírito Santo.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rossiene Motta Bertollo  
Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Daniela Nascimento Silva

**VITÓRIA  
2017**

## DEDICATÓRIA

A Deus, meu maior amigo, pois hoje mais do que nunca, compreendo a existência de uma força maior... Sei que essa força me ajudou a seguir por este caminho que chegou ao fim. Sei também que será essa mesma força que me fará seguir sempre em frente por qualquer caminho! O meu mais sincero agradecimento a Ti Senhor, por me permitir chegar até aqui!

À minha mãe, a única que aconteça o que acontecer, eu estando certa ou errada, sempre estará ao meu lado. Te amo sem medidas!

## **AGRADECIMENTOS**

**A Deus,**

por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente mesmo nas mais difíceis circunstâncias que a vida já me proporcionou nesse último ano. Sem dúvidas, foi somente devido à presença Dele em minha vida que tive a capacidade de concluir essa importante etapa da minha vida. Sem Ele, com certeza eu não conseguiria ter chegado até aqui.

**Aos meus pais, Maria Cristina e Flavio,**

meu infinito agradecimento. Sempre acreditaram em minha capacidade e me acharam a melhor profissional de todas, mesmo não sendo. Isso só me fortaleceu e me fez tentar, não a ser a melhor, mas a fazer o melhor de mim. Obrigada pelo amor incondicional!

**A todos meus familiares, em especial irmãos, tios, primos e ao meu cunhado Alex,**

pelo apoio nessa caminhada, por confiarem em mim e no meu trabalho.

**Aos meus amigos,**

pela força, apoio e compreensão pelas ausências em vários momentos únicos e especiais nos quais não estive presente.

**A minha amiga Luiza,**

que, no último ano, esteve tão próxima de mim, que foi tão presente no desenvolvimento deste trabalho e que, agora, me inspira a querer ser mais que fui até hoje!

**A minha amiga Mariana,**

que com seu carinho, amor e fé inabaláveis, consegue me levantar e me fazer enxergar que tudo nessa vida é aprendizado e vale a pena, independente do que aconteça.

**À minha orientadora, Profa. Dra. Rossiene Motta Bertollo,**

que acreditou em meu potencial de uma forma que eu não acreditava ser capaz de corresponder. Fez-me enxergar que existe mais que pesquisadores e resultados por trás de uma dissertação, mas vidas humanas... Você não foi somente orientadora, mas, em alguns momentos, conselheira, confidente e amiga. Obrigada pela tranquilidade com que orienta, pela paciência e pela confiança em mim depositada na execução dos procedimentos cirúrgicos. Você foi e é uma referência profissional e pessoal para meu crescimento.

**À minha co-orientadora, Profa. Dra. Daniela Nascimento Silva,**

pela ajuda na confecção deste trabalho, suas colocações sempre bem vindas enriqueceram esta pesquisa.

**À Profa. Dra. Marta Alayde Alcântara Salim Venâncio,**

agradeço pelo alto astral, por toda disponibilidade e boa vontade nas clínicas de cirurgia.

**À Profa. Dra. Elizabeth Pimentel Rosetti,**

agradeço a forma como me orientou na correção deste trabalho com tanta dedicação, empenho, entusiasmo e disponibilidade. Suas colocações foram essenciais, obrigada!

**Aos meus colegas de mestrado, Pollyana, Germana, Fernanda, Daniela, Guilherme, Carol, Bianca, Élcia, Bruna e Nayra,**

companheiros de 2 anos com quem muito aprendi, pela grande amizade, pelo respeito mútuo e pela oportunidade de conviver com pessoas de muito valor. Que Deus ilumine vocês.

**Aos professores de Patologia e Radiologia, Profa. Dra. Liliana, Profa. Dra. Tânia, Profa. Dra. Daniele, Prof. Dr. Sergio e Profa. Tereza,**

sempre presentes e ajudando no que era necessário com ensinamentos e orientações.

**Aos alunos da graduação de Odontologia da Universidade Federal do Espírito Santo,**

que me receberam com todo carinho e confiaram no meu trabalho.

Em especial à **Jessica Moreira, Emilly Collodetti e Breno Monteiro** por colaborarem com o desenvolvimento desse estudo e estarem sempre disponíveis para ajudar no que fosse necessário.

A todos os funcionários maravilhosos do Ambulatório 4 de quem com certeza vou sentir saudades, **Odete, Eduardo, Lucélia e Vera**, pela ajuda, companhia, carinho, disponibilidade e até mesmo lanches e aquele cafezinho necessário oferecidos na correria do dia a dia. Fica aqui o meu muito obrigado!

Aos **pacientes que participaram do estudo**, por sua disposição, tempo despendido, confiança, compartilhando vivências e contribuindo com meu aprendizado e evolução como ser humano.

A **todas as pessoas** que de alguma forma contribuíram para a conclusão desse Mestrado. Obrigada!

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2. REVISTA DA LITERATURA</b>	14
<b>2.1 LASER</b>	14
<b>2.2 LASERTERAPIA EM EXODONTIA DE TERCEIROS MOLARES INFERIORES</b>	18
<b>3. OBJETIVO</b>	26
<b>4. METODOLOGIA</b>	27
<b>4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO</b>	27
<b>4.2 ASPECTOS ÉTICOS</b>	27
<b>4.3 PROBLEMA</b>	27
<b>4.4 AMOSTRA</b>	27
<b>4.4.1 Seleção da Amostra</b>	27
<b>4.4.1.1 Critério de Inclusão</b>	27
<b>4.4.1.1 Critério de Exclusão</b>	28
<b>4.4.2 Distribuição dos grupos</b>	28
<b>4.5 PROTOCOLO DE ATENDIMENTO DO PACIENTE</b>	29
<b>4.5.1 Preenchimento do Instrumento de coleta de dados</b>	29
<b>4.5.2 Prescrição de medicação Pré e Pós-operatória</b>	29
<b>4.5.3 Procedimento cirúrgico</b>	29
<b>4.6 ESCALA VISUAL ANALÓGICA</b>	30
<b>4.7 LASERTERAPIA</b>	31
<b>4.8 MEDIDA DA ABERTURA BUCAL</b>	31
<b>4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA</b>	31
<b>5. RESULTADOS</b>	33
<b>6. DISCUSSÃO</b>	37
<b>7. CONCLUSÕES</b>	42
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	43
<b>APÊNDICES</b>	
APÊNDICE A – Instrumento de Coleta de Dados	47
APÊNDICE B – Recomendações pós-operatórias	50
APÊNDICE C – Orientações e Ficha de Coleta de dados da EVA	51
APÊNDICE D – Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk	53
APÊNDICE E – Caracterização das informações por grupos	54
<b>ANEXOS</b>	
ANEXO A – Aprovação do Projeto de Dissertação pelo CEP UFES	55
ANEXO B – Normas da Revista <i>International Journal of Oral &amp; Maxillofacial Surgery</i> (Online) para submissão de artigo	56
ANEXO C – Artigo da Dissertação	65

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS e SÍMBOLOS

A	- Área do “spot”
Al	- Alumínio
As	- Arsenieto
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIEs	- Anti-inflamatórios esteroidais
AINEs	- Anti-inflamatórios não esteroidais
AsGaAl	- Arsenieto de Gálio e Alumínio
ATP	- Trifosfato de adenosina
cm	- Centímetro
cm <sup>2</sup>	- Centímetro quadrado
CEP	- Comitê de Ética em Pesquisa
COX-2	- Ciclo-oxigenase-2
D	- Densidade de energia
EVA	- Escala Visual Analógica
Ga	- Gálio
GI	- Grau de liberdade
h	- Hora
J	- Joules
LASER	- <i>Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation</i>
LBP	- Laser de Baixa Potência
mg	- Miligrama
min	- Minuto
mm <sup>2</sup>	- Milímetro quadrado
mW	- Miliwatt
nm	- Nanômetro
p	- Probabilidade de erro
Nº ou n	- Número
P	- Potência
s	- Segundo
t	- Tempo
TCLE	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TLBP	- Terapia a laser de baixa potência
UFES	- Universidade Federal do Espírito Santo
www	- <i>World Wide Web</i>
W	- Watt
<	- Menor
®	- Marca Registrada



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Exemplo da escala visual analógica.	.....	30
---	-------	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Caracterização da posição dos terceiros molares inferiores segundo Pell e Gregory. ....	33
Gráfico 2: Caracterização da posição dos terceiros molares inferiores segundo Winter. ....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição da mediana e da média dos tubetes de anestésico e do tempo da cirurgia. ....	34
Tabela 2: Distribuição das médias e do desvio padrão no parâmetro abertura de boca, na análise intragrupos. ....	34
Tabela 3: Distribuição das medianas e do desvio padrão no parâmetro percepção de dor, na análise intragrupos. ....	35
Tabela 4: Distribuição das médias e do desvio padrão no parâmetro abertura de boca, na análise intergrupos. ....	35
Tabela 5: Distribuição das medianas e do desvio padrão no parâmetro percepção de dor, na análise intergrupos. ....	36
Tabela 6: Associação da dor com a quantidade de analgésicos ingeridos nos três intervalos de tempo, na análise intragrupos. ....	36

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa é avaliar a eficácia do Laser de Baixa Potência (LBP) de Arsenieto de Gálio e Alumínio (AsGaAl) na redução da dor e no restabelecimento da abertura de boca quando utilizado no pós-operatório de pacientes submetidos à remoção cirúrgica de terceiros molares inferiores. A amostra foi constituída por 22 pacientes entre 18 e 35 anos que fizeram parte tanto do grupo laser (G1) como do grupo controle (G2). Os indivíduos foram submetidos à cirurgia de exodontia dos elementos 38 e 48 em dias distintos e a aplicação do LBP e do placebo seguiu-se de acordo com o protocolo pré-estabelecido de aplicação imediata, 24 e 48 h após o procedimento cirúrgico no G1 e no G2, respectivamente. Os pacientes receberam, enquanto grupo laser, 4 J / cm<sup>2</sup> de densidade de energia do LBP de AsGaAl, comprimento de onda 808 nm, por períodos de 30 e 40 s intra e extraoral, respectivamente. A dor pós-operatória foi mensurada por meio de uma escala visual analógica (EVA) preenchida ao término da cirurgia (ao final do efeito da anestesia), 24 e 48 h após a cirurgia. A abertura bucal foi medida com paquímetro digital (Mitutoyo®), previamente à cirurgia e 24 e 48 h após o procedimento cirúrgico. Para a análise estatística, utilizaram-se os testes não paramétricos de Friedman e de Wilcoxon na percepção da dor e os testes paramétricos ANOVA e *t* de Student na avaliação da abertura de boca. Os resultados obtidos identificaram diferença estatística significativa na percepção da dor, sendo esta menor em todos os períodos de tempo no grupo laser em relação ao grupo placebo, enquanto não foi verificada diferença estatística associada ao restabelecimento da abertura de boca. Portanto, concluímos que com a metodologia utilizada o laser AsGaAl, no protocolo terapêutico proposto, foi eficaz na redução da dor.

Descritores<sup>1</sup>: Laser. Terapia a Laser. Terapia a Laser de Baixa Intensidade. Bioestimulação a Laser. Terceiro Molar. Exodontia.

---

<sup>1</sup>. Descritores em Ciências da Saúde (DeCS); disponível em <http://decs.bvs.br/>

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the efficacy of the Low Potency Laser (LBP) of Gallium and Aluminum Arsenide (AsGaAl) in reduction of pain and in the reestablishment of the mouth opening when used in the postoperative period of patients submitted to surgical removal of lower third molars. The sample consisted of 22 patients between 18 and 35 years old who were part of both groups, the laser group (G1) and the control group (G2). The subjects underwent surgical exodon of elements 38 and 48 on different days and the application of LBP and placebo was followed according to the pre-established protocol of immediate application, 24 and 48 h after the surgical procedure in G1 and in G2, respectively. Patients received, as a laser group, 4 J / cm<sup>2</sup> of AsGaAl Low Power Laser energy density, wavelength 808 nm, for periods of 30 and 40 s intra and extraoral, respectively. Postoperative pain was measured using a visual analogue scale (VAS) completed at the end of the surgery (at the end of the anesthesia effect), 24 and 48 hours after surgery. The mouth opening was measured with digital caliper (Mitutoyo®), prior to surgery and 24 and 48 hours after the surgical procedure. For the statistical analysis, the non-parametric tests Friedman and Wilcoxon were used in the perception of pain and the parametric tests ANOVA and Student's were used in the mouth opening evaluation. The results obtained identified a statistically significant difference in pain perception, being smaller in all periods of time in the laser group compared to the placebo group, while no statistical difference was observed associated to the reestablishment of the mouth opening. Therefore, we conclude that with the methodology used the AsGaAl laser, in the proposed therapeutic protocol, was effective in the reduction of pain.

Descriptors<sup>1</sup>: Laser. Laser Therapy. Low Intensity Laser Therapy. Laser Bioestimulation. Third Molar. Exodontia.

---

<sup>1</sup>. Descriptors in Health Sciences(Decs); at <http://decs.bvs.br/>

## 1. INTRODUÇÃO

O desconforto pós-operatório gerado a partir de procedimentos cirúrgicos de extração de terceiros molares é causado por um processo inflamatório desencadeado pelo próprio trauma cirúrgico. O organismo responde ao trauma por meio de fenômenos vasculares e celulares organizados por uma série de mediadores químicos no intuito de cicatrizar o tecido danificado. A literatura retrata que o nível mais intenso de dor ocorre em 3 a 5 horas de pós-operatório (FISCHER, 1988), enquanto o edema alcança sua expressão máxima entre 24 e 48 horas após a cirurgia (PETERSON, 2005).

Várias terapias têm sido descritas para o controle da morbidade pós-operatória da cirurgia dento alveolar. O uso de antiinflamatórios não esteroidais (AINEs), anti-inflamatórios esteroidais (AIEs) e laser de baixa potência (LBP) são boas opções para o pós-operatório de exodontias de terceiros molares inferiores (CERQUEIRA, 2004).

Os efeitos terapêuticos do LASER (acrônimo para *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* - Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação) são amplos e destacam-se os de reparação, anti-inflamatórios e analgésicos (REDDY *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2010; ALVES *et al.*, 2011). Sua aplicação clínica é muito frequente em vários ramos da medicina e o primeiro relato de utilização da luz ultravioleta como terapia foi realizada em 1930, por Finsen, que a descreveu no tratamento do lúpus vulgaris. Desde então, a terapia com laser tem sido estudada e aprimorada (KAHRAMAN, 2004).

Os lasers podem ser classificados em alta ou baixa potência conforme sua capacidade de interação com os tecidos. Estes possuem como principal característica a possibilidade de bioestimulação ou biomodulação - ou seja, podem não só estimular, como também suprimir os processos biológicos (KAHRAMAN, 2004; SUN, 2004), penetrando os tecidos sem causar alterações em sua estrutura ou morfologia; enquanto aqueles modificam estruturas duras e moles (LINS *et al.*, 2011). Ao contrário do laser cirúrgico (alta potência) que opera com potência de centenas de watts (W), provocando ablação tecidual, o laser não cirúrgico (baixa potência) tem sua potência variando de 1 a 50 mW, o que não provoca alterações de temperatura nos tecidos (HALL *et al.*, 1994).

Apesar disso, há uma tendência de se produzirem equipamentos para uso terapêutico com potências mais elevadas, como, por exemplo, alguns aparelhos de laser de Arsenieto de Gálio e Alumínio (AsGaAl), cuja potência já alcança 1000 mW (TURNÉR; HODE, 1997).

O efeito analgésico do LBP se deve à prevenção na formação de prostaglandinas e pela sua ação inibidora sobre a enzima ciclooxigenase, com um efeito de teto por meio do qual um parâmetro, elevado além do limite prescrito, não aumenta o efeito analgésico. Inibindo a ação da ciclooxigenase, o laser interfere na biossíntese das prostaglandinas, a partir do ácido aracdônico que ocorre como parte do processo inflamatório. A diminuição da concentração das prostaglandinas no tecido inflamado coincide com o alívio da dor (VEÇOSO, 1993). O laser atua também nos receptores do sistema nervoso central induzindo um efeito analgésico periférico, deprimindo os neurônios nociceptivos enquanto estimulam as células não nociceptivas. Inibem também a liberação da bradicinina quando esta é mediada por mecanismos neurais (BORTOLLETO, 2000).

Alguns estudos disponíveis na literatura científica têm mostrado ser o LBP eficiente nos processos de modulação da inflamação, cicatrização e reparação tecidual e diante desses benefícios ele se torna um grande aliado na prática clínica odontológica (ANDRADE, 2014). O uso do LBP na Odontologia tem sido ampliado, sendo aplicado em diversas situações clínicas como no tratamento de herpes labial, gengivite, na redução de dor e edema no pós-operatório de exodontias, na recuperação neurosensorial do nervo trigêmeo, em pacientes com desordens temporomandibulares, entre outros (BRIGNARDELLO-PETERSEN *et al.*, 2012). Dessa forma, a Odontologia utiliza o LBP nas suas diversas áreas e, especificamente na Cirurgia Bucomaxilofacial, como terapia para redução da dor, do edema e do trismo, devido ao seu efeito anti-inflamatório (KAHRAMAN, 2004; SUN, 2004) e por possuir este efeito da terapia com laser de baixa potência (TLBP) pode diminuir a necessidade do uso de medicações analgésicas e anti-inflamatórias (KARU, 2003).

Desta forma, o propósito da presente pesquisa é avaliar os efeitos do LBP sobre os parâmetros de dor e de abertura de boca (PINHEIRO, 1998; WERNECK, 2002).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 LASER

O laser constitui uma forma de radiação não-ionizante, altamente concentrada, que, em contato com os diferentes tecidos, resulta em efeitos fototérmicos, fotoquímicos e não lineares. Muitos autores consideram o laser a mais significativa descoberta do século passado por envolver infinitas perspectivas nas áreas de pesquisas biológicas e de ciências médicas (BRUGNERA JR. *et al.*, 2003).

As idéias fundamentais para o desenvolvimento do laser foram apresentadas por Albert Einstein em 1916 com a formulação da Teoria da Emissão Estimulada de Radiação, onde se discutia o relacionamento da quantidade de energia liberada pelo processo atômico. Neste estudo Einstein discorreu sobre a interação de átomos, íons e moléculas com a radiação eletromagnética em termos de absorção e emissão espontânea de radiação e concluiu que o terceiro processo de interação, a emissão estimulada, deveria existir, e nela a radiação eletromagnética deveria ser produzida por um processo atômico (FREIRE JR. e CARVALHO NETO, 1997).

Em 1960, Maiman *et al.* construíram e apresentaram o primeiro equipamento capaz de amplificar a radiação eletromagnética, conhecido como laser (FREIRE JR. e CARVALHO NETO, 1997), utilizando como meio ativo uma pedra de rubi. Por volta de 1961, foi realizada, com êxito, a primeira cirurgia a laser, em 1962 foi desenvolvido o primeiro laser semiconductor e em 1965 Sinclair e Knoll adaptaram esta radiação à prática terapêutica (VEÇOSO, 1993).

O uso do laser como terapia foi descrito pela primeira vez por Mester *et al.* em 1971, que concluiu que a irradiação de energia laser de baixa potência (LBP) estimula a regeneração de feridas, bem como a analgesia. Desde então, a terapia a laser tem sido utilizada para tratar diferentes doenças, incluindo hipersensibilidade dentinária, distúrbios das articulações temporomandibulares, mucosite oral, lesões no nervo alveolar inferior dentre outros.

O primeiro relato, *in vivo*, do uso da radiação laser em Odontologia foi descrito por Goldman, Ruben e Sherman, em 1964, quando eles utilizaram o laser de



rubi em tecidos dentários duros. Apesar dos danos térmicos provocados pelo laser, os autores foram capazes de demonstrar a real importância dos princípios estabelecidos por Einstein (BRUGNERA JR. *et al.*, 2003). A aplicação da terapia laser não cirúrgica, especificamente na Odontologia, teve início com Benedito apenas no ano de 1982, com um aparelho laser diodo de Arsenieto de Gálio (904 nm) (NICCOLI FILHO *et al.*, 1993).

Newton e outros físicos foram os primeiros a demonstrar as características das ondas eletromagnéticas. O passo seguinte foi mostrar que as várias cores correlacionavam-se com diferentes comprimentos de onda. A luz vermelha tem o maior comprimento de onda, enquanto a violeta possui o menor. A radiação com comprimento de onda maior que a luz vermelha foi denominada infravermelha e com comprimento de onda menor que a luz violeta foi denominada ultravioleta (POENTINEN, 1992).

O laser distingue-se das fontes luminosas convencionais por suas propriedades especiais: a monocromaticidade, a variabilidade de potência, a coerência e a pouca divergência. A monocromaticidade é caracterizada pela emissão de fótons com mesmo comprimento de onda, ou seja, fótons estimulam fótons de mesma frequência ou cor, sendo que o laser emite somente no infravermelho (830 nm). A variabilidade de potência consiste no fato de que para o mesmo comprimento de onda é possível ter diferentes potências de saída do equipamento. A coerência é indiscutivelmente a propriedade mais importante da radiação laser, que se manifesta simultaneamente pela monocromaticidade (coerência temporal) e pela frente de onda unifásica (coerência espacial), que possibilitam que os raios do laser tenham o mesmo comprimento de onda, vibrem em fase e se propague na mesma direção. Entre as características da radiação laser, uma das que mais despertam a atenção é a direção do feixe, isto é, sua excepcional colimação ou pouca divergência (GARCEZ, 2012). O efeito colimado apresenta todas as ondas sempre paralelas entre si, não havendo dispersão, ou seja, são capazes de percorrer longas distâncias sem aumentar seu diâmetro (BRUGNERA JR. *et al.*, 2003).

Os lasers são divididos em dois grandes grupos de acordo com sua potência e capacidade de interação com os tecidos: os de alta e os de baixa potência. Os primeiros são os chamados lasers cirúrgicos, destinados à remoção, corte e

coagulação de tecidos; enquanto que os LBP são lasers não cirúrgicos, utilizados em processos de reparação tecidual e com o propósito terapêutico, em virtude das baixas densidades de energias usadas e comprimento de onda capaz de penetrar nos tecidos (AZEVEDO *et al.*, 2003).

Os lasers podem ainda ser classificados de acordo com seu comprimento de onda, densidade de potência e densidade de energia (ROSENSHEIN, 1997). Segundo a literatura, esta é a grandeza física que avalia a possibilidade de estimulação, inibição ou não manifestação dos efeitos terapêuticos. Entretanto, a dosimetria para a terapia a laser de baixa potência (TLBP) não se restringe à densidade de energia, pois se a mesma se mantém constante, com variação da densidade de potência e do tempo de exposição, os resultados podem ser diferentes (GARCEZ, 2012). Trabalhos recentes indicam que, se considerarmos somente a energia, despreza-se o fato de que a energia tem dois componentes: a potência e o tempo, havendo relatos que evidenciam que o tempo de exposição pode ser um fator relevante para a obtenção de bons resultados (AZEVEDO, 2006).

Cada tipo de laser resulta em luz de comprimento de onda específico e cada comprimento de onda reage de uma maneira diferente em cada tecido. Outro fator importante é a densidade de energia, que é a quantidade de energia por unidade de área entregue aos tecidos. Temos também que considerar os fatores temporais, tais como: a forma de emissão de luz (contínua ou pulsátil), a taxa de repetição e a largura do pulso, para lasers de emissão pulsátil (VEÇOSO, 1993; BRUGNERA JR. *et al.*, 2003). Todavia, além dos fatores inerentes do laser devemos observar as características peculiares de cada tecido. Quando a luz laser incide em um tecido biológico, uma parte da luz é refletida e uma parte da luz remanescente que foi transmitida é espalhada dentro do tecido e a parte da luz remanescente é absorvida, tanto pela água do tecido ou por algum outro cromóforo absorvedor, como a hemoglobina e a melanina. Finalmente uma parte da luz pode ser transmitida ao longo de toda a espessura do tecido (ZEZELL *et al.*, 2004). O entendimento da interação entre os lasers e os tecidos, baseia-se principalmente no entendimento das reações que podem ser induzidas nestes tecidos pela luz laser. Desta forma os efeitos

do laser são divididos em: efeitos primários, secundários e terapêuticos (VEÇOSO, 1993).

Os efeitos terapêuticos dos LBP são a ação analgésica, anti-inflamatória, de reparação tecidual e antiedematoso (BRUGNERA JR. *et al.*, 2003).

Inúmeros são os processos de atuação da radiação sobre a dor, sendo os lasers infravermelhos mais efetivos na produção de efeitos analgésicos (BRADLEY, 2000). É importante ressaltar que a TLBP só terá efeito analgésico se atuar em algum momento do processo de condução do impulso nervoso. Assim sendo, há relatos na literatura sobre sua ação por meio de alterações morfológicas de nervos e neurônios, efeito sobre neurotransmissores e nociceptores, sobre velocidade de condução do impulso nervoso e potencial de ação (GARCEZ, 2012).

As vantagens da TLBP (terapia a laser de baixa potência) em relação aos demais métodos existentes para o tratamento da inflamação tais como fármacos anti-inflamatórios esteroidais (AIEs), anti-inflamatórios não-esteroidais (AINEs) e inibidores da Ciclooxigenase-2 (COX-2), são seus múltiplos mecanismos de ação, que, além de regular a resposta inflamatória e diminuir a dor, auxiliam o processo de reparo tecidual e melhoram a qualidade do tecido neorformado (GARCEZ, 2012).

Os parâmetros gerais da TLBP utilizados para tratamento da inflamação foram objeto de investigação de Bjordal *et al.* (2013) e de acordo com o levantamento apresentado há evidências sobre o efeito anti-inflamatório da TLBP com comprimentos de onda entre 633 e 904 nm. Os efeitos promovidos pela TLBP foram semelhantes aos obtidos com o uso de AINEs, porém menores do que os obtidos com os AIEs. Como conclusão após análise da literatura, os autores sugerem que os comprimentos de onda vermelho e infravermelho sejam empregados com potências entre 2,5 e 100mW, que o tempo de exposição seja de 16 a 600 s com energias entre 0,6 e 9,6 J.

Enfim, a TLBP, com todos os seus benefícios e principalmente pela ausência de efeitos colaterais, poderá se tornar o método não farmacológico de eleição em muitas situações clínicas (GARCEZ, 2012).

Para a abordagem terapêutica do laser, os tipos mais utilizados variam de acordo com a substância que compõe a cavidade ressonante do aparelho. Podem constituir um meio líquido, um meio gasoso, a exemplo do laser de Hélio Neônio com 632,8 nm de comprimento de onda ou pode ser representado também por um meio sólido, como o diodo semiconductor composto por pólos positivo e negativo. Nesta categoria estão incluídos: o laser de Arsenieto de Gálio e Alumínio (AsGaAl) (620 a 830 nm), Arsenieto de Gálio (830 a 904 nm) e o Laser Alumínio Gálio Índio Fósforo (685 nm) (LIZARELLI, 2010). Os lasers diodos mais utilizados são variações do AsGaAl, por possuírem maior comprimento de onda e conseqüentemente maior poder de penetração tecidual (BASFORD, 1995).

## **2.2 LASERTERAPIA EM EXODONTIA DE TERCEIROS MOLARES INFERIORES**

A extração do terceiro molar é um dos procedimentos cirúrgicos mais comuns na cirurgia bucal (SATO *et al.*, 2009). Após um trauma cirúrgico, um processo inflamatório geralmente aparece acompanhado de dor, trismo e edema facial. Estes sintomas podem afetar a qualidade de vida dos pacientes durante os primeiros dias do processo pós-operatório (BONNIN, 2006). Os cirurgiões dentistas normalmente fazem uso de uma grande variedade de analgésicos, AINEs, corticosteróides locais ou sistêmicos, projetados para controlar essas complicações (MARKOVIĆ e TODOROVIĆ, 2006; MERRY *et al.*, 2010). No entanto, essas drogas podem induzir efeitos colaterais. Por isso, há um interesse crescente em desenvolver métodos alternativos ou complementares sem efeitos adversos (MERRY *et al.*, 2010).

O pico de dor pós exodontia de terceiros molares geralmente ocorre a partir de 3 a 5 h após o desaparecimento do efeito da anestesia local (FISHER *et al.*, 1998). O edema, geralmente atinge seu pico entre as primeiras 24 a 48 h e gradualmente diminui nos dias subsequentes à cirurgia para desaparecer completamente entre 5 e 7 dias após a cirurgia (LARRAZABAL *et al.*, 2010). À medida que a dor e o edema cessam o trismo também diminui (BERGE e BØE, 1994). A aplicação de métodos físicos como a TLBP parece oferecer muitos benefícios no controle do processo inflamatório, reduzindo edema, dor e

promovendo a cicatrização dos tecidos, sem propiciar efeitos adversos aos pacientes (SUN e TUNÉR, 2004).

Nas últimas décadas, tem havido um crescente interesse em investigar os efeitos fisiológicos da TLBP e suas diversas aplicações clínicas, quer como terapia única ou terapia complementar (SUN e TUNÉR, 2004). O uso da TLBP se espalhou na prevenção da inflamação e dor após a extração de terceiros molares (MARKOVIĆ e TODOROVIĆ, 2006; MARKOVIĆ e TODOROVIĆ, 2007), após procedimentos de cirurgia periodontal (MASSE, 1993), após o tratamento ortodôntico (TURHANI *et al.*, 2006), bem como no tratamento de doenças crônicas, dores crânio faciais, dentre outros (HANSEN e THORØE, 1990).

O laser Hélio Neônio foi usado primeiramente para investigar os efeitos da TLBP na redução da dor, edema pós-operatório e trismo após extração do terceiro molar. No primeiro relatório escrito por Carrillo *et al.*, em 1990, não houve diferenças significativas nos níveis de dor e edema entre o grupo laser e o grupo controle. No entanto, este laser permitiu uma redução significativa do trismo após sete dias em ambos os grupos.

Entre todos os tipos de lasers presentes no mercado, como Hélio Neônio, Arsenieto de Gálio, Alumínio Gálio Índio Fósforo e deAsGaAl, este tem sido muito utilizado em estudos e publicações (MARKOVIĆ e TODOROVIĆ, 2006; MARKOVIĆ e TODOROVIĆ, 2007; ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2009; SANTOS JUNIOR *et al.*, 2012).

Um estudo comparativo randomizado e duplo-cego foi realizado por Fernando *et al.*, (1993), para verificarem a eficácia da TLBP na redução da dor pós-operatória e edema em pacientes submetidos à extração dos terceiro molares inferiores mandibulares bilaterais. Uma amostra de 52 pacientes recebeu dose única intraoral com laser de 830 nm no período pós-cirúrgico em um lado, selecionado aleatoriamente, enquanto o outro lado recebeu laser placebo. Os resultados mostraram ausência de diferença estatística nos parâmetros de dor e edema no terceiro dia e no parâmetro recuperação no sétimo dia após a cirurgia, em ambos os lados.

Em 1993, Røynesdal *et al.* avaliaram edema, trismo e dor em 25 indivíduos que foram submetidos à exodontia de terceiros molares inferiores bilaterais idênticos, em tempos diferentes, com posterior aplicação de laser de AsGaAl de um lado e placebo do lado contralateral. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os dois grupos na potência de 40 mW e comprimento de onda de 820 a 830 nm.

Em 2001, Neckel e Kukiz utilizaram um laser AsGaAl com densidade de energia de 11 J / cm<sup>2</sup>, comprimento de onda de 830 nm e potência de 36 mW intraoral, para avaliar seus efeitos no pós-operatório de exodontias de terceiros molares inferiores. Os pacientes foram alocados em grupos diferentes e cada paciente foi submetido à remoção cirúrgica de um terceiro molar. Ao término da cirurgia a radiação laser foi aplicada intraoral no grupo laser, enquanto no grupo placebo a peça a laser apenas foi colocada em posição sem liberar energia. O cirurgião e os pacientes ignoravam sobre os grupos aos quais os indivíduos pertenciam. Estes autores registraram diferenças estatísticas significativas nos parâmetros de dor entre os grupos.

Em estudo realizado por Jovanovic *et al.* (2004) avaliaram a eficácia do laser de baixa intensidade no tratamento do trismo após exodontia de terceiros molares inferiores. O laser utilizado foi o AsGaAl com potência de saída de 10 mW e comprimento de onda de 670 nm. Nos resultados puderam verificar que o trismo nos pacientes tratados com laser foi menos expressivo quando comparado aos que não foram submetidos a irradiação. Os autores concluíram que o laser representa um meio complementar totalmente seguro de tratamento pós-operatório e muito eficaz na redução do trismo.

Marković e Todorović, em 2006, obtiveram redução da dor pós-operatória, aplicando o laser AsGaAl após a remoção cirúrgica de terceiros molares. Seu estudo incluiu 90 pacientes divididos em três grupos de 30. O laser foi aplicado durante 10 min, a 1 cm da ferida cirúrgica. O grupo 1 recebeu apenas a terapia a laser, o grupo 2 recebeu um comprimido de 100 mg de diclofenaco antes da cirurgia e o grupo 3 foi designado como o controle. A análise estatística indicou uma redução significativa nos níveis de dor de pacientes tratados apenas com laser, em comparação aos grupos 2 e 3.

Laureano Filho *et al.* (2007) realizaram um estudo comparativo no qual 13 pacientes foram submetidos a exodontia de terceiros molares inferiores inclusos em posições similares e bilaterais. Em um lado do paciente foram feitas aplicações com laser de arsenieto de gálio com comprimento de onda de 904 nm e densidade de energia de 6 J / cm<sup>2</sup> no pré-operatório e de 7 J / cm<sup>2</sup> no pós-operatório imediato, após 24 e 48 h. Nas exodontias do lado oposto, foram feitas aplicações de placebo. Pôde-se concluir que a partir do 2º dia pós-operatório, houve uma diminuição estatisticamente significativa no parâmetro de dor e que o lado laser apresentou uma menor limitação da abertura bucal nos tempos de 48 e 72 h em relação ao pré-operatório, porém sem diferenças estatísticas significantes.

Em 2007, Marković e Todorović compararam a eficácia do LBP de AsGaAl e da dexametasona após a remoção cirúrgica dos terceiros molares inferiores impactados de 120 pacientes saudáveis. No grupo 1 foi aplicado LBP imediatamente após a cirurgia, enquanto o grupo 2 recebeu, além da irradiação, dexametasona sistêmica (4 mg no músculo pterigóideo). O grupo 3 recebeu irradiação, dexametasona sistêmica (4 mg intramuscular na região deltóide) e dexametasona intra-oral (4 mg 6 h após a cirurgia). O grupo 4 (controle), recebeu apenas as recomendações pós-operatórias. A irradiação com LBP associado ao uso local de dexametasona (grupo 2) resultou em uma redução estatisticamente significativa do edema pós-operatório em comparação com os demais grupos. Os autores concluíram que a irradiação LBP pode e deve ser recomendada simultaneamente ao uso intramuscular local de dexametasona para minimizar o edema, já que ambos os procedimentos além de serem eficazes, não demonstraram efeitos adversos.

Aras e Güngörmüs (2009) avaliaram o efeito do laser de diodo AsGaAl aplicado intra e extraoral por meio de estudo realizado em pacientes que foram alocados aleatoriamente em três grupos: TLBP extraoral, TLBP intraoral e grupo placebo. Os pacientes do grupo TLBP extraoral receberam irradiação a laser no ponto de inserção do músculo masseter imediatamente após a cirurgia e os pacientes do grupo TLBP intraoral receberam irradiação laser no local de cirurgia, a 1 cm do tecido alvo. Concluíram assim, que o laser de diodo oferece

melhores resultados na redução do edema e do trismo quando aplicado extra-oral perto da inserção do músculo masseter.

Amarillas-Escobar *et al.* (2010) investigaram a eficácia de o laser Nd-YAG no controle de dor pós-operatória, edema e trismo; por meio de estudo em pacientes submetidos a remoção cirúrgica de terceiros molares inferiores impactados. O grupo experimental recebeu 4 J / cm<sup>2</sup> de densidade de energia intra e extraoral. O grupo controle recebeu apenas gerenciamento padrão. Nos resultados os autores identificaram menor intensidade de dor pós-operatória, edema e trismo no grupo experimental comparado ao grupo controle, porém sem diferenças estatísticas significativas. Os pacientes de ambos os grupos necessitaram de medicação de resgate, no entanto, o lapso temporal entre o final da cirurgia e a administração da medicação foi menor para o grupo controle.

Em 2010, Aras e Güngörmüs, observaram que a irradiação intra e extraoral com um laser de diodo (808 nm, 100 mW, 4 J / cm<sup>2</sup>, por 120 s), realizado simultaneamente a 1 cm da ferida cirúrgica e na região inserção do masseter, imediatamente após a cirurgia, diminuiu significativamente o trismo e o edema no pós-operatório.

López-Ramírez *et al.* (2012) fizeram um estudo com objetivo de avaliar os efeitos analgésicos e anti-inflamatórios de uma TLBP aplicada à ferida, após a remoção cirúrgica dos terceiros molares inferiores impactados. A pesquisa foi realizada em uma amostra de 20 pacientes saudáveis com dois terceiros molares inferiores impactados simetricamente. A aplicação de laser intraoral de baixa potencia foi feita aleatoriamente em um dos dois lados após a cirurgia. Foram feitas avaliações de dor pós-operatória, trismo e edema. O nível de dor nas primeiras horas após a cirurgia foi menor no lado experimental, embora sem diferença estatística significativa. O edema e o trismo nos 2º e 7º dias pós-operatórios foram ligeiramente maiores no lado do controle, embora não tenham sido detectadas diferenças estatisticamente significativas. Assim sendo os pesquisadores concluíram que a TLBP, nos parâmetros utilizados neste estudo, não mostrou efeitos benéficos na redução da dor, edema e trismo após a remoção dos terceiros molares inferiores impactados.



Santos Junior *et al.*, em 2012, avaliaram os efeitos clínicos e radiográficos do laser de AsGaAl com irradiações feitas imediatamente ao pós cirúrgico, 24 e 48 h após a exodontia de terceiros molares inferiores em oito indivíduos. Os autores concluíram que o nível de dor pós-operatória foi menor no Grupo Laser em relação ao Grupo Controle, entretanto, o edema e a análise de densidade óptica das radiografias, não revelou diferença estatística significativa entre os grupos.

Em 2012, Brignardello-Petersen *et al.* fizeram uma revisão sistemática e meta-análise com o objetivo de avaliar a eficácia e segurança da irradiação de energia laser de baixa potência para diminuição de dor, o edema e trismo após a remoção cirúrgica de terceiros molares mandibulares impactados. Muitos regimes de administração do laser foram observados e diferiram entre si principalmente no que diz respeito ao tipo de terapia a laser utilizada, no cronograma e duração da administração. Várias coincidências foram identificadas: em oito ensaios, os pacientes receberam analgésicos no pós-operatório, em seis estudos os pacientes receberam antibióticos pós-operatórios, e em um estudo experimental, no qual os pacientes receberam corticosteróides pré-operatórios, de acordo com os autores, pelo fato dessas intervenções terem sido realizadas em todos os pacientes as diferenças entre os grupos intervenção e controle podem ser atribuídas aos efeitos do LBP.

Kazancioglu *et al.* (2014) avaliaram a eficácia da aplicação de ozônio e laser no manejo da dor, edema e trismo após a cirurgia de terceiro molar. Os pacientes receberam irradiação a laser e aplicação de ozônio no ponto de inserção do músculo masseter imediatamente após a cirurgia e nos primeiro, terceiro e sétimo dia pós-operatório. O nível de dor e o número de comprimidos analgésicos usados foram menores nos grupos que receberam ozônio e TLBP do que no grupo controle. O trismo e o edema foram significativamente menores no grupo que recebeu TLBP do que nos grupos ozonizados e de controle. Este estudo demonstra que as terapias de ozônio e laser são úteis para a redução da dor pós-operatória e melhora da qualidade de vida após a cirurgia de terceiros molares, porém, somente a TLBP demonstra resultados significativos a respeito de edema e trismo.

He *et al.* (2015) realizaram uma meta-análise como objetivo de avaliar a eficácia da TLBP na redução das complicações causadas pela extração dos terceiros molares mandibulares. Seis ensaios clínicos randomizados envolvendo 193 participantes foram incluídos na meta-análise. Esta revisão demonstrou que o LBP foi eficaz na redução da dor, da limitação de abertura de boca e do edema após a cirurgia do terceiro molar mandibular. Porém, a heterogeneidade das metodologias e dos métodos de avaliação dos resultados, bem como, a falta de grupo laser placebo em alguns estudos e o risco de moderado a alto de viés, principalmente devido aos diferentes tipos de laser, comprimento de onda, densidade de energia, programação e duração da irradiação, limitaram as conclusões gerais e, por isso, os autores enfatizaram a necessidade de outras pesquisas.

A eficácia clínica da TLBP para redução de dor, edema e trismo após a extração cirúrgica de terceiros molares mandibulares foi investigada por Landucci *et al.* (2016). Os resultados indicaram redução significativa de dor, edema e trismo no grupo de TLBP e em sua conclusão, os autores afirmaram que uma única dose na TLBP foi efetiva para a redução dos desconfortos pós-operatórios associados à cirurgia de extração do terceiro molar.

Em 2016, Alan *et al.* analisaram 15 pacientes que apresentavam terceiros molares inferiores simétricos. Foi aplicada TLBP extraoral ao grupo de estudo imediatamente após a cirurgia e no 2º dia pós-operatório. Não houve diferença estatística significativa no edema e na abertura de boca entre os grupos, porém o nível de dor no grupo laser foi significativamente menor do que no grupo controle.

Eshghpour *et al.* avaliaram, em 2016, o efeito da TLBP na diminuição da dor e edema após a remoção dos terceiros molares mandibulares impactados de 40 pacientes que possuíam os dois elementos simetricamente posicionados. Em cada participante, um lado foi atribuído aleatoriamente ao tratamento com laser e o outro lado recebeu placebo. No grupo controle, o protocolo de tratamento foi semelhante ao lado experimental, mas com simulação da aplicação do laser. Os principais resultados avaliados foram o grau de dor durante os sete dias após a cirurgia e os coeficientes de edema nos 2º, 4º e 7º dias pós-cirúrgico. O nível de dor foi significativamente menor no lado laser quando

comparado ao lado placebo em todos os períodos de tempo avaliados. O edema foi significativamente menor no grupo laser do que no grupo placebo em todos os intervalos de tempo analisados. Os autores concluíram que a TLBP mostrou-se efetiva na diminuição da intensidade da dor e edema após a remoção dos terceiros molares impactados.

Em 2016, Sierra *et al.* avaliaram 60 indivíduos divididos aleatoriamente em cinco grupos: irradiação intra ou extraoral com laser de 660 nm e radiação vermelha; irradiação intra ou extraoral com 808 nm e radiação infravermelha; irradiação simulada. Verificou haver uma interação estatisticamente significativa entre o local de irradiação e o comprimento de onda, sendo que o edema e a limitação de abertura de boca foram menores se o laser vermelho fosse aplicado intraoral, porém ainda mais significativo se o laser infravermelho fosse aplicado extraoral. Essa interação foi estatisticamente significativa em dois dias após a cirurgia, mas não em sete dias. Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os fatores de irradiação intra ou extraoral ou entre os tratamentos de irradiação de radiação 660 nm ou 808nm (análises intragrupos). Desta forma os pesquisadores concluíram que além dos parâmetros de energia, as combinações do local de irradiação e do comprimento de onda conduzem os resultados da laserterapia após a remoção dos terceiros molares impactados.

Eroglue e Keskin Tunc (2016) investigaram os efeitos da TLBP extraoral em sessão única, realizada imediatamente após a cirurgia de exodontia de terceiros molares inferiores impactados. A ponteira do laser foi posicionada diretamente sobre a pele e a energia foi transmitida para uma região triangular limitada pela inserção do músculo masseter no ângulo mandibular, lobo auricular do tragus e margem mesial do segundo molar mandibular. Parâmetros como dor, edema e trismo foram analisados e comparados entre os lados laser e placebo e não houve diferença estatisticamente significativa nesses aspectos. No entanto, de acordo com os aspectos clínicos, o edema e o trismo foram menores no lado tratado com laser do que no lado do placebo.

### **3. OBJETIVO**

O objetivo desta pesquisa é avaliar a eficácia do Laser de Baixa Potência (LBP) de Arsenieto de Gálio e Alumínio (AsGaAl) na redução da dor e no restabelecimento da abertura de boca quando utilizado no pós-operatório de pacientes submetidos à remoção cirúrgica de terceiros molares inferiores.

## **4. METODOLOGIA**

Este trabalho foi desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em Vitória - ES, com a proposta de avaliar o efeito terapêutico do Laser de Baixa Potência (LBP) de Arseniato de Gálio e Alumínio (AsGaAl) no pós-operatório de pacientes submetidos à remoção cirúrgica de terceiros molares inferiores e sua possível correlação na redução da dor e no restabelecimento da abertura de boca.

### **4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO**

A pesquisa foi desenvolvida no contexto de um Ensaio Clínico com Delineamento de Boca Dividida.

### **4.2 ASPECTOS ÉTICOS**

A pesquisa foi desenvolvida após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa UFES sob o número 1.819.745, de 14 de novembro de 2016 (ANEXO A).

### **4.3 PROBLEMA**

"Haverá relação direta entre o uso do LBP na redução da dor bem como no restabelecimento da abertura de boca no pós-operatório dos pacientes submetidos a extração de terceiros molares inferiores?"

### **4.4 AMOSTRA**

A amostra do referente estudo foi de indivíduos com necessidade de exodontia dos terceiros molares inferiores.

#### **4.4.1 Seleção da Amostra**

Um número total de 22 indivíduos foi selecionado para compor a amostra a partir dos critérios de inclusão e exclusão abaixo listados.

##### **4.4.1.1 Critério de Inclusão**

- Pacientes sem alteração sistêmica, classificados pela *American Society of Anesthesiologist* como ASA I<sup>1</sup>;
- Pacientes com idade entre 18 e 35 anos;

---

<sup>1</sup> ASA I – Paciente saudável; sem alterações sistêmicas fisiológicas ou orgânicas. Referência: ASA Physical Status Classification System <http://www.asahq.org/>

- Pacientes com indicação para exodontia eletiva dos terceiros molares inferiores (38 e 48) com posição similar na classificação de Pell e Gregory e Winter.

#### 4.4.1.1 Critério de Exclusão

- Pacientes com história de hipersensibilidade à amoxicilina, ibuprofeno, dipirona ou à solução anestésica lidocaína;
- Pacientes que passassem a estar em estado de gravidez no decorrer da pesquisa;
- Pacientes que viessem a desenvolver algum distúrbio ou doença durante o curso da pesquisa.

Os indivíduos foram submetidos à realização de radiografias panorâmicas por meio do Serviço de Radiologia Odontológica da UFES. Este exame foi realizado por um mesmo operador técnico em Radiologia e o aparelho utilizado foi o PaX-400<sup>®2</sup>.

As radiografias panorâmicas são necessárias na classificação dos terceiros molares inferiores segundo Pell e Gregory e Winter. Classificação esta necessária à seleção da amostra da referente pesquisa.

Os pacientes foram submetidos à cirurgia de exodontia de terceiros molares inferiores no período de novembro de 2016 a julho de 2017.

#### 4.4.2 Distribuição dos grupos

Os indivíduos foram submetidos à cirurgia de exodontia dos elementos 38 e 48 em dias distintos e fizeram parte tanto do grupo laser (G1) como do grupo controle (G2).

**Grupo 1 – G1 (laser):** Exodontia do elemento 38. Este grupo foi submetido à laserterapia no pós-operatório.

**Grupo 2 – G2 (controle):** Exodontia do elemento 48. Neste grupo não foi realizada laserterapia no pós-operatório.

As cirurgias foram realizadas num intervalo mínimo de 14 dias entre elas, iniciando-se pelo grupo laser e em seguida realizando-se o procedimento no grupo controle

---

<sup>2</sup> (Vatech, tensão de 40-90 kVp, corrente de 2-10 mA, ponto focal de 0,35 mm x 0,5 mm, tempo de exposição 13 seg). Os parâmetros de exposição foram ajustados individualmente, de acordo com o biótipo do paciente e protocolo sugerido pelo equipamento.

A aplicação do LBP seguiu-se de acordo com o protocolo pré-estabelecido, enquanto após a segunda cirurgia procedeu-se com a aplicação do laser controle.

#### **4.5 PROTOCOLO DE ATENDIMENTO DO PACIENTE**

Os indivíduos foram submetidos ao seguinte protocolo:

##### **4.5.1 Preenchimento do Instrumento de coleta de dados**

Um Instrumento de coleta de dados foi utilizado para cada participante (APÊNDICE A), no qual foram anotados dados como: horário de início e fim da cirurgia, duração do procedimento cirúrgico, manobras cirúrgicas realizadas, quantidade de tubetes anestésicos utilizados, dentre outros.

##### **4.5.2 Prescrição de medicação Pré e Pós-operatória**

As medicações utilizadas nas fases pré e pós-operatória foram realizadas via oral.

Na fase pré-operatória os pacientes receberam 04 (quatro) comprimidos de Amoxicilina 500 mg e 01 (um) comprimido Ibuprofeno 600 mg, ambos 01 hora antes do procedimento.

Na fase pós-operatória foi administrado Ibuprofeno 600 mg de 08/08 horas por três dias e Dipirona 500 mg de 06/06 horas, em caso de dor.

Os procedimentos cirúrgicos foram então agendados e realizados por um único cirurgião em cirurgias independentes, em ambiente ambulatorial, na disciplina de Cirurgia Bucomaxilofacial II UFES.

Procedeu-se com o protocolo de aplicação do laser terapêutico no pós-operatório imediato e nos dois dias subsequentes à cirurgia.

##### **4.5.3 Procedimento cirúrgico**

Os pacientes receberam gluconato de clorhexidina 0,12% (Periogard®)<sup>3</sup> para bochechar durante um minuto. Para anti-sepsia foi utilizado clorhexidina 2% (FGM®)<sup>4</sup>, ao redor da cavidade bucal.

O horário inicial da cirurgia, correspondente ao término do procedimento de anestesia local, foi registrado, assim como o horário final com o término da sutura.

---

<sup>3</sup> enxaguatório bucal com flúor, antiplaca e anti-séptico; Registro na ANVISA 249700074; fabricante Colgate Palmolive Industrial LTDA

<sup>4</sup> anti-séptico, Registro na ANVISA 10311390005, fabricado FGM Produtos Odontológicos LTDA

A cirurgia foi realizada sob anestesia tópica, benzocaína a 20% (Benzotop®)<sup>5</sup> e anestesia local, solução de lidocaína a 2% com adrenalina 1:100.000 (Alphacaine®)<sup>6</sup>. A técnica anestésica compreendeu o bloqueio dos nervos alveolar inferior, lingual e bucal.

Os procedimentos técnicos para execução da exodontia dos terceiros molares seguiram os preceitos descritos por Hupp, Ellis e Tucker (2009), respeitando os princípios e manobras cirúrgicas fundamentais preconizadas por esses autores.

Os pacientes receberam, por escrito, as recomendações pós-operatórias (APÊNDICE B) com as orientações necessárias para que se obtivesse um pós-operatório confortável. A sutura foi removida após sete dias.

#### 4.6 ESCALA VISUAL ANALÓGICA

Foi utilizada uma escala visual analógica (EVA) (FIGURA 1), com 10 cm de extensão, como instrumento de aferição da dor pós-operatória.

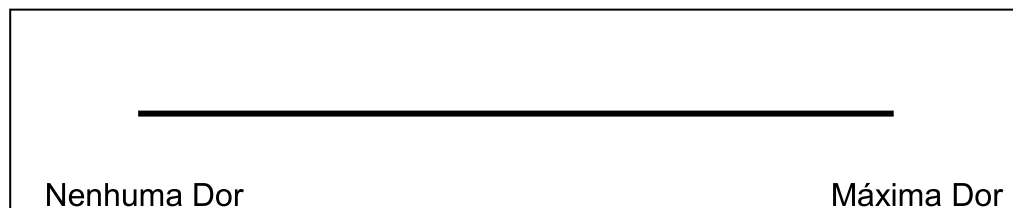


FIGURA 1: Exemplo da escala visual analógica.

O valor da EVA, correspondente à avaliação de cada participante da amostra, foi verificado utilizando-se um paquímetro digital de precisão Mitutoyo®<sup>7</sup>, mantendo duas casas após a vírgula. As abas, referentes à mensuração interna do paquímetro, foram posicionadas sobre a EVA, entre os pontos inicial e final, o qual foi assinalado pelo avaliador.

A EVA foi preenchida pelos pacientes após o procedimento cirúrgico (ao final do efeito da anestesia), 24 h e 48 h após a cirurgia. Desta forma três escalas foram disponibilizadas aos participantes, com os horários e os dias correspondentes que deveriam ser marcadas (APÊNDICE C).

<sup>5</sup> anestésico local; Registro na ANVISA 1017700270035; Fabricante DFL Indústria e Comércio S/A

<sup>6</sup> anestésico local; Registro na ANVISA 1017700160078; Fabricante DFL Indústria e Comércio S/A

<sup>7</sup> série 500-144, fabricante Mitutoyo Sul Americana, Santo Amaro, São Paulo/SP



#### **4.7 LASERTERAPIA**

O LBP utilizado foi o diodo de Arsenieto de Gálio e Alumínio (AsGaAl) (Laser Duo da MMO Equipamentos Opto Eletrônicos, São Carlos/SP, Brasil – Registro na ANVISA; 80051420007 e Certificado INMETRO nº 2756/05).

A metodologia de aplicação do laser efetuou-se de acordo com os protocolos de ALMEIDA-LOPES (2002) e LIZARELLI (2010):

- Pontual na região operada: face vestibular; lingual e oclusal;
- Pontual na região dos linfonodos responsáveis pela drenagem da área.

O laser foi aplicado em três períodos de tempo: imediatamente após o procedimento cirúrgico, 24 h e 48 h depois da cirurgia, em um comprimento de onda de 808 nm (infravermelho).

Imediatamente após a cirurgia, utilizou-se uma dose de 12 J ( $4 \text{ J} / \text{cm}^2$ ) com tempo de aplicação de 30 s por ponto (intra-bucal), nos períodos pós-operatórios de 24 e 48 h com o objetivo de redução da dor.

Já o protocolo para a aplicação da LBP com o objetivo de restabelecer a abertura de boca, foi feito com uma dose de 24 J ( $4 \text{ J} / \text{cm}^2$ ) com tempo de aplicação de 40 s por ponto (extra-bucal), para drenagem linfática dos linfonodos envolvidos.

No momento da aplicação a face do paciente deveria estar limpa e seca, livre de pigmentos como maquiagens, soluções antissépticas ou filtro solar pigmentados. O profissional e o paciente usaram óculos de proteção durante o procedimento de aplicação, de acordo com o comprimento de onda do LBP selecionado.

#### **4.8 MEDIDA DA ABERTURA BUCAL**

A abertura bucal foi medida com paquímetro digital (Mitutoyo®), pela distância interincisal superior e inferior em três períodos de tempo: no pré-operatório (previamente a cirurgia), 24 h e 48 h após o procedimento cirúrgico.

As mensurações foram realizadas pelo pesquisador e os dados foram registrados no Instrumento de Coleta de Dados (APÊNDICE A).

#### **4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Por meio da caracterização dos dados se desenvolveu a análise estatística com a frequência observada, medidas de tendência central e de variabilidade.

O teste para Shapiro-Wilk verificou a distribuição de probabilidade normal dos dados (APÊNDICE D).

A análise da abertura de boca (inicial, 24 h e 48 h depois da cirurgia) e a percepção de dor dos pacientes (imediatamente após a cirurgia, 24 h e 48 h depois da cirurgia) dentro dos grupos (INTRAGRUPOS) foram realizadas pelo teste paramétrico ANOVA e pelo teste não paramétrico de Friedman, respectivamente. Associado aos testes acima mencionados ainda foram utilizados os testes de Tukey e Duncan com objetivo de identificar em que momentos ocorreram as diferenças estatísticas observadas nos resultados.

A análise da abertura de boca (inicial, 24 h e 48 h depois da cirurgia) e a percepção de dor dos pacientes (imediatamente após a cirurgia, 24 h e 48 h depois da cirurgia) entre os grupos (INTERGRUPOS) foram realizadas pelo teste paramétrico *t* de Student e pelo teste não paramétrico de Wilcoxon, respectivamente.

O nível de significância adotado em todas as análises foi de 5% com intervalo de confiança de 95% e o programa utilizado em todas as análises foi a IBM SPSS<sup>®8</sup> *Statistics* Versão 24.0.

---

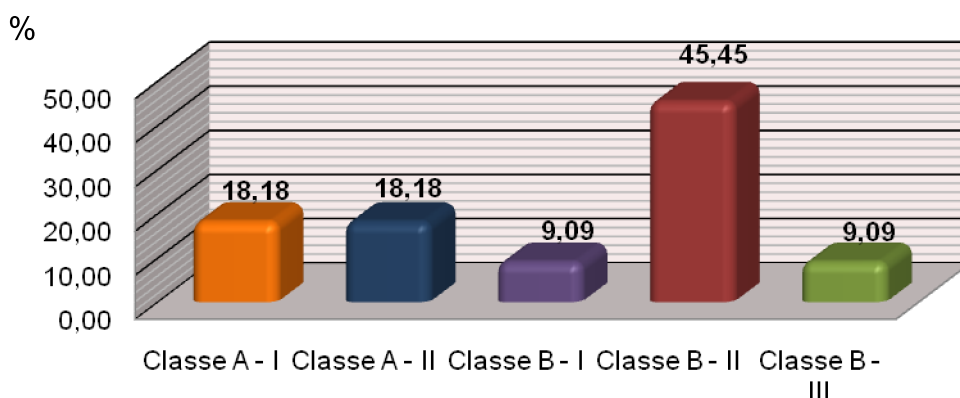
<sup>8</sup>**SPSS** é um software aplicativo científico. Acrônimo de *Statistical Package for the Social Sciences* - pacote estatístico para as ciências sociais, mas na atualidade a parte **SPSS** do nome completo do software (IBM **SPSS**) não tem significado.

## 5. RESULTADOS

A amostra foi composta por 22 pacientes com idade entre 18 e 35 anos de ambos os sexos, sendo que o sexo feminino correspondeu a 77,27% do total da amostra e a média de idade foi de 24,36 anos.

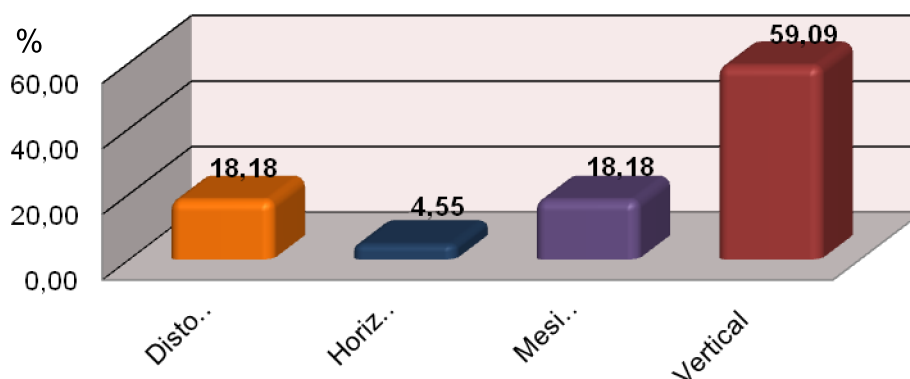
Na classificação segundo Pell e Gregory, as classes B – II corresponderam a 45,45% da amostra, sendo esta a posição mais frequente dos terceiros molares inferiores utilizados nesta investigação (Gráfico 1).

Gráfico 1: Distribuição dos terceiros molares inferiores segundo a classificação de Pell e Gregory.



Na classificação, segundo Winter, a posição Vertical, correspondeu a 50,09% da amostra, enquanto a classificação Horizontal foi de (4,55%) (Gráfico 2).

Gráfico 2: Distribuição dos terceiros molares inferiores segundo a classificação de Winter.



Analisando as informações sobre a técnica cirúrgica citadas no instrumento de coleta de dados, observou-se que tanto no grupo controle, 27,27% (n=6), como no grupo laser, 31,82% (n=7) a ausência de retalho, osteotomia e odontosecção foram muito frequentes (APÊNDICE E).

A Tabela 1 identifica a quantidade de anestésico utilizados nas cirurgias e a duração das mesmas.

Tabela 1: Distribuição da mediana e da média dos tubetes de anestésico e do tempo da cirurgia.

		Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
Controle	Quantidade de tubetes (n)	2.00	4.00	3.00	3.30	0.70
	Duração da cirurgia (min)	10.00	80.00	30.00	32.50	16.70
Laser	Quantidade de tubetes (n)	2.00	4.00	3.00	3.00	0.80
	Duração da cirurgia (min)	10.00	60.00	27.50	30.50	14.10

A partir dos dados INTRAGRUPOS, obtiveram-se as médias e as medianas nos parâmetros de abertura de boca e percepção de dor, respectivamente, nos períodos de tempo pré-determinados (Tabelas 2 e 3).

A análise da abertura de boca identificou diferença estatística na comparação abertura de boca inicial com os intervalos de tempo de 24 h e 48 h em ambos os grupos (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição das médias e do desvio padrão no parâmetro abertura de boca, na análise intragrupos.

Abertura de boca		Média	Desvio Padrão	Valor p
Controle	Abertura de boca inicial (mm)	<b>51.20<sup>b</sup></b>	6.40	<b>0.009*</b>
	Abertura boca 24h (mm)	<b>40.10<sup>a</sup></b>	9.54	
	Abertura boca 48h (mm)	<b>40.87<sup>a</sup></b>	9.42	
Laser	Abertura de boca inicial (mm)	<b>51.53<sup>b</sup></b>	6.62	<b>&lt;0.001*</b>
	Abertura boca 24h (mm)	<b>42.57<sup>a</sup></b>	11.15	
	Abertura boca 48h (mm)	<b>45.29<sup>a</sup></b>	10.20	

\* ANOVA com medidas repetidas;

<sup>ab</sup> Letras diferentes indicam diferenças entre as médias (Teste de Tukey).

No grupo controle observou-se então uma redução de 21,67 % da abertura de boca quando comparamos a abertura obtida 24 h após a cirurgia com a abertura de boca inicial, e uma redução de 20,17 % ao compararmos a abertura obtida 48 h após a cirurgia com a abertura de boca inicial.

Enquanto no grupo laser observou-se uma redução de 17,38 % da abertura de boca quando comparamos a abertura obtida 24 h após a cirurgia com a abertura de boca inicial, e uma redução de 12,10 % ao comparamos a abertura obtida 48 h após a cirurgia com a abertura de boca inicial.

A análise da percepção de dor constatou, apenas no grupo controle, uma diferença estatística significativa quando se compara os escores de percepção de dor no pós imediato com o intervalo de tempo de 48 h e entre os intervalos de tempo de 24 h e 48 h (Tabela 3).

Tabela 3: Distribuição das medianas e do desvio padrão no parâmetro percepção de dor, na análise intragrupos.

		Mediana	Desvio Padrão	Valor p
Controle	Dor pós imediato (cm)	1.80 <sup>d</sup>	2.44	<b>0.009**</b>
	Dor 24h após (cm)	2.35 <sup>d</sup>	2.06	
	Dor 48h após (cm)	1.00 <sup>c</sup>	2.03	
Laser	Dor pós imediato (cm)	1.00	1.96	0.067**
	Dor 24h após (cm)	1.00	2.12	
	Dor 48h após (cm)	1.00	1.11	

\*\* Teste de Friedman;

<sup>cde</sup> Letras diferentes indicam diferenças entre as medianas (Teste de Duncan).

A partir dos dados INTERGRUPOS, obtiveram-se as médias e medianas nos parâmetros de abertura de boca e percepção de dor nos períodos de tempo pré-determinados (Tabelas 4 e 5).

A análise da abertura de boca não identificou diferença estatística significativa entre os grupos (Tabela 4).

Tabela 4: Distribuição das médias e do desvio padrão no parâmetro abertura de boca, na análise intergrupos.

		Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Valor p
Abertura de boca inicial (mm)	Controle	33.11	62.11	<b>51.20</b>	6.40	0.870*
	Laser	33.17	61.71	<b>51.53</b>	6.62	
Abertura boca 24h (mm)	Controle	24.20	58.45	<b>40.10</b>	9.54	0.435*
	Laser	21.25	60.30	<b>42.57</b>	11.15	
Abertura boca 48h (mm)	Controle	25.63	58.56	<b>40.87</b>	9.42	0.144*
	Laser	23.20	61.19	<b>45.29</b>	10.20	

\* Teste *t* de Student para amostras pareadas.

A análise da percepção de dor constatou diferença estatística em todos os intervalos de tempo, sendo esta sempre com valores menores no grupo laser (Tabela 5).

Tabela 5: Distribuição das medianas e do desvio padrão no parâmetro percepção de dor, na análise intergrupos.

		Mínimo	Máximo	Mediana	Desvio padrão	Valor p
Dor pós imediato (cm)	Controle	0.00	7.20	<b>1.80</b>	2.44	<b>0.021**</b>
	Laser	0.00	7.60	<b>1.00</b>	1.96	
Dor 24h após (cm)	Controle	0.00	8.00	<b>2.35</b>	2.06	<b>0.021**</b>
	Laser	0.00	9.00	<b>1.00</b>	2.61	
Dor 48h após (cm)	Controle	0.00	7.00	<b>1.00</b>	2.03	<b>0.023**</b>
	Laser	0.00	4.10	<b>1.00</b>	1.11	

\*\* Teste de Wilcoxon.

A análise da percepção de dor INTRAGRUPPO constatou que as quantidades de comprimidos de dipirona ingeridos tiveram uma relação direta com o aumento da dor, sendo observada uma diminuição do consumo dos mesmos no intervalo de tempo de 24 h no grupo laser (Tabela 6).

Tabela 6: Associação da dor com a quantidade de analgésicos ingeridos nos três intervalos de tempo, na análise intragrupos.

		B	Erro padrão	95% de intervalo de confiança para B		Valor p
				Limite inferior	Limite superior	
Dor pós imediato (cm)	Controle	-0	0.491	-1.072	1.069	0.998
	Laser	0.059	0.28	-0.552	0.67	0.837
Dor 24h após (cm)	Controle	-0.63	0.942	-2.683	1.424	0.517
	Laser	0.635	0.212	0.172	1.098	<b>0.011</b>
Dor 48h após (cm)	Controle	0.065	0.313	-0.616	0.747	0.838
	Laser	0.159	0.117	-0.095	0.414	0.198

B - Coeficiente da regressão linear múltipla.

## 6. DISCUSSÃO

Embora o LBP seja estudado e usado como terapia coadjuvante no pós-operatório das cirurgias de terceiro molar há algumas décadas, os resultados ainda são controversos provavelmente em razão do uso de diferentes tipos de lasers e de seu uso com diferentes parâmetros de irradiação; bem como em razão da dificuldade na mensuração dos sinais e sintomas associados ao pós-operatório (MARKOVIĆ e TODOROVIĆ, 2007; ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2010).

Muitos pesquisadores (CARILLO *et al.*, 1990; MARKOVIĆ e TODOROVIĆ, 2007; ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2009; ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2010; KAZANCIOGLU *et al.*, 2014; LANDUCCI *et al.*, 2016; ALAN *et al.*, 2016) têm realizado estudos experimentais e clínicos com os LBP, porém a literatura é confusa quanto aos tipos de lasers e doses mais efetivas para as várias espécies animais e para as diferentes afecções. Nesse sentido, Veçoso (1993) afirma que é extremamente difícil estabelecer padrões de dosagem de laser que se apliquem a cada situação. O que existem são critérios que, se não totalmente corretos, proporcionam, no mínimo, um ponto de partida.

No presente estudo foi estabelecido um protocolo para o laser AsGaAl 808 nm, no qual a densidade de energia de 4 J / cm<sup>2</sup> foi aplicada intra e extraoral como terapia coadjuvante na redução da dor e no restabelecimento da abertura de boca. Embora a maioria dos artigos da literatura tratem a limitação de abertura de boca pós exodontia dos terceiros molares como trismo, não foi possível identificar a presença real de trismo nos estudos analisados. Em nossa pesquisa, não foi verificado trismo, apenas limitação de abertura de boca. Consideramos que o termo trismo pode ter sido usado de forma inadequada pelos demais autores.

O protocolo de aplicação intra e extraoral foi baseado em resultados significativos observados em estudos como o de Sierra *et al.* (2016) que relataram existir interação significativa entre o local de irradiação e o comprimento de onda; como Aras e Güngörmüs (2010) que afirmaram que sob mesmos parâmetros dosimétricos, a TLBP extraoral é mais eficaz do que a intraoral e como Laureano Filho *et al.* (2007), Amarillas-Escobar *et al.* (2010) e Landucci *et al.* (2016); que afirmaram que o uso de TLBP intra e extraoral proporciona redução da dor e da limitação de abertura de boca após a exodontia de terceiros molares inferiores.

Esta pesquisa concorda com os autores supracitados no que diz respeito ao parâmetro de percepção de dor, visto que menor índice de dor pós-operatória foi obtido em todos os períodos de tempo observados; porém, discorda quanto à redução da limitação de abertura de boca já que apesar de obter melhora no quadro, não foi observado resultado significativo. Talvez, essa discordância tenha ocorrido devido à técnica de aplicação extraoral da presente pesquisa ser diferente das utilizadas por demais autores, que fizeram a irradiação ao longo dos feixes musculares do músculo masseter.

O tempo de duração das exodontias dos terceiros molares foram semelhantes nos lados laser e placebo no presente estudo, e as duas cirurgias obedeceram a um intervalo mínimo de 14 dias, assim como foi relatado nos estudos de Røynesdal *et al.* (1993), López-Ramírez *et al.* (2012), Santos Junior *et al.* (2012), Landucci *et al.* (2016), Alan *et al.* (2016), Eroglu e Keskin Tunc (2016) e Eshghpour *et al.* (2016). Não houve diferença significativa na quantidade de anestesia administrada entre os grupos e como o tempo de cirurgia está estreitamente correlacionado com o pós-operatório e a intensidade dos parâmetros avaliados por esta pesquisa, todos os procedimentos cirúrgicos foram realizados pelo mesmo cirurgião para minimizar o viés, assim como foi realizado nas pesquisas supracitadas.

A utilização da escala visual analógica (EVA) para avaliação da percepção da dor foi baseada nos estudos de Howells e Shaw (1985), Phillips, Tulloch e Dann (1992), cujos resultados confirmam uma diminuição da tendenciosidade encontrada nas escalas numéricas, a familiaridade dos avaliadores com este instrumento de avaliação, assim como a rapidez e a flexibilidade do mesmo.

Por meio dos escores registrados nessa escala, foi possível observar, neste estudo, que a quantidade de comprimidos de dipirona ingeridos no pós-operatório teve uma relação direta com o aumento da dor, sendo observada uma diminuição do consumo dos mesmos no intervalo de tempo de 24 h no grupo que recebeu a TLBP. Kazancioglu *et al.* (2014), compartilhou desse mesmo resultado em seu estudo de 2014, quando observou diminuição na quantidade de comprimidos analgésicos ingeridos pelo grupo laser, que apresentou um grau de dor significativamente menor do que o grupo controle em todos os períodos de tempo avaliados (1º, 3º e 7º dias pós-operatórios). Assim pode-se concluir que o uso do laser como terapia com potencial analgésico pode vir a ser a solução para a diminuição do uso de



medicamentos analgésicos e de todos os efeitos colaterais que estes causam, sendo esta, portanto, uma enorme vantagem e uma ótima justificativa para o uso da TLBP no pós-operatório de exodontia de terceiros molares, já que a mesma não possui efeitos colaterais.

Avaliando-se estudos nos quais o mesmo indivíduo integrava o grupo laser e o grupo placebo ou controle; alguns autores concordam entre si que a TLBP não foi efetiva na redução da dor e na redução da limitação de abertura de boca (RØYNESDAL *et al.*, 1993 e LÓPEZ-RAMÍREZ *et al.*, 2012). Esses resultados vão de encontro aos de Laureano Filho *et al.* (2007), que afirmam ser a aplicação do laser eficaz na redução da dor e na redução da limitação de abertura de boca; o que talvez possa ser justificado devido ao uso do laser AsGa 904 nm, enquanto demais autores utilizaram o laser AsGaAl com comprimento de onda entre 780 nm e 830 nm. Já Santos Jr. *et al.* (2012) e Alan *et al.* (2016) concordaram com a presente pesquisa ao afirmarem que a aplicação do LBP promoveu melhora significativa no parâmetro de dor sem redução da limitação de abertura de boca.

Ainda ao comparar os resultados de Røynesdal *et al.* (1993) e López-Ramírez *et al.* (2012) aos resultados desta pesquisa, entende-se, que a discordância possa ter ocorrido devido ao fato do LBP ter sido aplicado apenas intraoral nessas pesquisas, ou do escore de dor ter sido mensurado em diferentes períodos de tempo. Avaliando os resultados de Santos Jr. *et al.* (2012) e Alan *et al.* (2016) que obtiveram resultados semelhantes ao desta pesquisa, observa-se que essa concordância pode ter ocorrido em função das mensurações dos escores de dor terem sido realizadas em períodos de tempo similares ao deste estudo.

O efeito do laser terapêutico parece ser dose dependente e doses de densidade de energia mais baixas do que  $4 \text{ J / cm}^2$  não influenciam significativamente o pós-operatório nos parâmetros intensidade de dor e redução da limitação da abertura de boca (CARRILLO *et al.*, 1990; RØYNESDAL *et al.*, 1992). Vários estudos, usando a mesma densidade de energia e comprimentos de onda similares (780 a 830 nm) como os de Fernando (1993), Aras e Güngörmüs (2009), Aras e Güngörmüs (2010), Kazancioglu *et al.* (2014), Landucci *et al.* (2016) Alan *et al.* (2016) obtiveram resultados significativos no pós-operatório de exodontias de terceiros molares inferiores, suscitando a densidade de energia proposta neste estudo. Entretanto, outros estudos que utilizaram laser de comprimento de onda similares, como os de

Neckel e Kukizl (2001) e López-Ramírez *et al.* (2012) utilizaram maiores densidades de energia, 11 J / cm<sup>2</sup> e 5 J / cm<sup>2</sup> respectivamente e registraram resultados controversos. Neckel e Kukizl (2001) verificaram diferenças significativas nos níveis de dor entre os grupos, enquanto López-Ramírez *et al.* (2012) não obtiveram resultados significantes em nenhum dos dois parâmetros avaliados. Presume-se com isso que aumentar a densidade de energia não garante efetivamente um benefício nos resultados, sendo necessário avaliar outros parâmetros do protocolo de aplicação do LBP. Utilizando laser de comprimento de onda 808 nm e densidade de energia 4 J / cm<sup>2</sup> aplicado intra e extraoral esta pesquisa observou diferença estatística significativa na percepção da dor, sendo esta menor em todos os períodos de tempo quando comparamos o resultado intergrupos. Alan *et al.* (2016) concordaram com o resultado desta pesquisa, enquanto Amarillas-Escobar *et al.* (2010), fazendo uso dos mesmos parâmetros de irradiação, não encontrou resultados significativos, provavelmente pelo fato de ter utilizado pacientes distintos nos grupos laser e placebo.

Na avaliação dos efeitos analgésicos da TLBP utilizando períodos similares de irradiação aos deste estudo (irradiação pós-operatória e 24 e 48 horas após o procedimento), vários autores (SANTOS JUNIOR, 2012; KAZANCIOLU *et al.*, 2014 e ALAN *et al.*, 2016) concordaram com os achados significativos da aplicação do laser, o que contrasta com os resultados obtidos por López-Ramírez *et al.* (2012) que não obtiveram resultados significantes mesmo utilizando períodos de irradiação similares, talvez pelo fato da aplicação do laser ter sido apenas intraoral e da potência utilizada ter sido a metade (50 mW) da potência utilizada nos estudos supracitados. Já na avaliação dos efeitos da laserterapia sobre a limitação de abertura de boca, López-Ramírez *et al.* (2012) e Alan *et al.* (2016) concordaram com os achados desta pesquisa não observando significância na redução da limitação de abertura de boca; enquanto Kazancioglu *et al.* (2014) observaram redução da limitação de abertura de boca nos primeiros e terceiros dias de pós-cirúrgico.

Refletindo sobre os resultados positivos obtidos para os dois parâmetros investigados nesta pesquisa por Laureano Filho *et al.* (2007) e Landucci *et al.* (2016), pôde-se observar que, diferentemente dos demais autores, o primeiro fez aplicação de laser pré-operatório e ambos utilizaram densidades de energia ligeiramente maiores do que a utilizada nos demais estudos (4 J / cm<sup>2</sup>).

As metas-análise realizadas para elucidar o benefício da TLBP curiosamente chegaram a conclusões diferentes. Em 2012, a meta-análise conduzida por Brignardello-Petersen *et al.* concluiu que a irradiação de energia a laser de baixa potência não teve nenhum benefício na dor ou edema e apenas um benefício moderado na redução da limitação de abertura de boca. Posteriormente, em 2015, outra meta-análise de He *et al.* concluiu que a terapia a laser foi eficaz na redução desses três parâmetros. Ambas as pesquisas afirmaram que uma comparação entre os estudos era complexa por causa da grande variabilidade de dados encontrada em cada estudo como: comprimento de onda, energia, potência do aparelho, forma de aplicação do laser, dentre outros. Associado a isso, ainda existe a grande variabilidade entre os métodos de avaliação dos próprios estudos.

Sem dúvida, da mesma forma que esses autores enfatizaram a necessidade de pesquisas adicionais nessa área, concordamos com as afirmações de Brignardello-Petersen *et al.* (2012) e He *et al.* (2015) quanto à necessidade de que se estabeleça um protocolo de aplicação do LBP para que dados mais consistentes em relação à eficácia do mesmo na redução da dor e no restabelecimento da abertura de boca possam ser obtidos.

Embora o uso do LBP seja estudado e usado como tratamento coadjuvante no pós-operatório das cirurgias de terceiro molar há algumas décadas, os resultados ainda são controversos provavelmente em razão do uso de diferentes tipos de lasers e diferentes parâmetros de irradiação; bem como da dificuldade na mensuração dos sinais e sintomas associados ao pós-operatório (MARKOVIĆ e TODORVIĆ, 2007; ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2010).

Com os benefícios relatados pelos autores e identificados neste estudo, associado à ausência de efeitos colaterais, a TLBP poderá se tornar o método não farmacológico de eleição em muitas ocorrências clínicas.

## **7. CONCLUSÕES**

O protocolo terapêutico com laser de baixa potência AsGaAl numa dose de 4 J / cm<sup>2</sup>, comprimento de onda de 808 nm e potência de 100 mW, aplicado intra e extraoral foi eficaz na redução da dor no pós-operatório de pacientes submetidos à remoção cirúrgica de terceiros molares inferiores.

O protocolo terapêutico com laser de baixa potência AsGaAl numa dose de 4 J / cm<sup>2</sup>, comprimento de onda de 808 nm e potência de 100 mW, aplicado intra e extraoral não foi eficaz no restabelecimento da abertura de boca no pós-operatório de pacientes submetidos à remoção cirúrgica de terceiros molares inferiores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAN, H. et al. Evaluation of the effects of the low-level laser therapy on swelling, pain, and trismus after removal of impacted lower third molar. **Head Face Med**, v. 12, n. 25, Jul. 2016, p. 2-6. Disponível em: < <https://doi.org/10.1186/s13005-016-0121-1> >. Acesso em: 13 de março de 2017.

ALMEIDA-LOPES, L. et al. Comparison of the low level laser therapy effects on cultured human gingival fibroblasts proliferation using different irradiance and same fluence. **Lasers Surg Med**, v. 29, n. 2, 2001, p. 179-184.

AMARILLAS-ESCOBAR, E. D. et al. Use of therapeutic laser after surgical removal of impacted lower third molars. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 68, n. 2, Fev. 2010, p. 319-324.

ARAS, M. H.; GÜNGÖRMÜŞ, M. The effect of low-level laser therapy on trismus and facial swelling following surgical extraction of a lower third molar. **Photomed Laser Surg**, v. 27, n. 1, Fev. 2009, p. 21-24.

\_\_\_\_\_. Placebo-controlled randomized clinical trial of the effect two different low-level laser therapies (LLLT) - intraoral and extraoral - on trismus and facial swelling following surgical extraction of the lower third molar. **Lasers Med Sci**, v. 25, n. 5, 2010, p. 641-645.

AZEVEDO, L. H. et al. Influence of different power densities of LILT on cultured human fibroblast growth. **Lasers Med Sci**, v. 21, n. 2, Jul. 2006, p. 86-89.

AZEVEDO L. R.; MAGALHÃES, A. C.; DIAS, A. O uso do Laser no tratamento de lesões Bucais. **JBC**, v. 42, n. 7, 2003, p. 496-498.

BASFORD, J. R. Low intensity laser therapy: still not an established clinical tool. **Lasers Surg Med**, v.16, n. 4, 1995, p. 331-342.

BAXTER, G. D. **Therapeutic lasers: theory and practice**. New York: Churchill Livingstone, 1994.

BERGE, T. I.; BØE, O. E. Predictor evaluation of postoperative morbidity after surgical removal of mandibular third molars. **Acta Odontol Scand**, v. 52, n. 3, Jun. 1994, p. 162-69.

BJORDAL, J. M. et al. The anti-inflammatory mechanism of low level laser therapy and its relevance for clinical use in physiotherapy. **Phys Ther Rev**, v. 15, n. 4, Jul. 2013, p. 286-293.

BRADLEY, P. et al. The maxillofacial region: Recent research and clinical practice in Low Intensity Laser Therapy (LILT). **Lasers in medicine and dentistry basic science and up-to-date clinical applications of low energy-level laser therapy III**. Croatia: Vitagraf, 2000, p. 386-401.

BRIGNARDELLO-PERTESSEN, R. et al. Is adjuvant laser therapy effective for preventing pain, swelling, and trismus after surgical removal of impacted mandibular third molars? A systematic review and meta-analysis. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 70, n.8, Ago. 2012, p. 89-80.

BRUGNERA JÚNIOR, A. et al. Atlas de laserterapia aplicada à clínica odontológica. In: **Atlas de laserterapia aplicada à clínica odontológica**. São Paulo: Santos, 2003.

- CARRASCO-LABRA, A. et al. Secondary versus primary closure techniques for the prevention of postoperative complications following removal of impacted mandibular third molars: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 70, n. 8, Ago. 2012, p. 441–457.
- CARRILLO, J. S. et al. Randomized double-blind clinical trial on the effectiveness of helium-neon laser in the prevention of pain, swelling and trismus after removal of impacted third molars. **Int Dent J**, v. 40, n. 1, Fev. 1990, p. 31–36.
- COLORADO-BONNIN, M. et al. Quality of life following lower third molar removal. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 35, Abr. 2006, p. 343–347.
- EROGLUE, C. N.; KESKIN TUNC, S. Effectiveness of single session of low-level laser therapy with a 940 nm wavelength diode laser on pain, swelling, and trismus after impacted third molar surgery. **Photomed Laser Surg**, v. 34, n. 9, Set. 2016, p. 406-410.
- ESHGHPOUR, M. et al. Is low-level laser therapy effective in the management of pain and swelling after mandibular third molar surgery? **J Oral Maxillofac Surg**, v. 74, n. 7, Jul. 2016, p. 1322.e1-8.
- FERNANDO, S.; HILL, C. M.; WALKER, R. A randomized double blind comparative study of low level laser therapy following surgical extraction of lower third molar teeth. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v. 31, n. 3, Jun. 1993, p. 170-172.
- FISHER, S. E. et al. Factors affecting the onset and severity of pain following the surgical removal of unilateral impacted mandibular third molar teeth. **Br Dent J**, v. 164, n. 11, Jun. 1988, p. 351–54.
- FREIRE JUNIOR, O.; CARVALHO NETO, R. A. **O Universo dos Quanta: uma breve história da física moderna**. São Paulo: FTD, 1997.
- HANSEN, H. J.; THORØE, U. Low power laser biostimulation of chronic oro-facial pain. A double-blind placebo controlled cross-over study in 40 patients. **Pain**, v. 43, n. 2, Nov. 1990, p. 169-179.
- HE, W. L. et al. A systematic review and meta-analysis on the efficacy of low-level laser therapy in the management of complication after mandibular third molar surgery. **Lasers Med Sci**, v. 30, n. 6, Ago. 2015, p. 1779-1788.
- HOWELLS, D. J.; SHAW, W. C. The validity and reliability of ratings of dental and facial attractiveness for epidemiologic use. **Am J Orthod**, v. 88, n. 5, Nov. 1985, p. 402-406.
- HUPP, J. R.; TUCKER, M. R.; ELLIS, E. **Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea**. 5. ed. São Paulo: Elsevier, 2009.
- JOVANOVIĆ, G.; BURIC, N.; KESIC, L. Effect of low power laser on postoperative trismus. **Facta Universitatis**, v. 11, n. 3, 2004, p. 136-138.
- KAZANCIUGLU, H. O.; EZIRGANLI, S.; DEMIRTAS, N. Comparison of the influence of ozone and laser therapies on pain, swelling, and trismus following impacted third-molar surgery. **Lasers Med Sci**, v. 29, n. 4, Jul. 2014, p. 1313–1319.
- LANDUCCI, A. et al. Efficacy of a single dose of low-level laser therapy in reducing pain, swelling, and trismus following third molar extraction surgery. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 45, n. 3, Mar. 2016, p. 392-398.

LARRAZABAL, C. et al. Influence of oral hygiene and smoking on pain and swelling after surgical extraction of impacted mandibular third molars. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 68, n. 1, Jan. 2010, p. 43–46.

FILHO J.R.L., C. I. B.; FIRMO, A. C. B.; SILVA, E. D. O. A influência do laser de baixa intensidade na redução de edema, dor e trismo no pós-operatório de cirurgia de terceiros molares inferiores inclusos: resultado preliminar com 13 casos. **Ver Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac**, v. 8, n. 1, Jan./Mar. 2008, p. 47-56.

LIZARELLI, R. Protocolos Clínicos Odontológicos. **Uso do Laser de Baixa intensidade**. 4. ed. São Carlos: MM Optics, 2010.

LÓPEZ-RAMÍREZ, M. et al. Efficacy of low-level laser therapy in the management of pain, facial swelling, and postoperative trismus after a lower third molar extraction. A preliminary study. **Lasers Med Sci**, v. 27, n. 3, Mai. 2012, p. 559-566.

MARKOVIĆ, A. B.; TODOROVIĆ, L. Postoperative analgesia after lower third molar surgery: contribution of the use of long-acting local anesthetics, low-power laser, and diclofenac. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 102, n. 5, Nov. 2006, p. e4–e8.

\_\_\_\_\_. Effectiveness of dexamethasone and low-power laser in minimizing o edema after third molar surgery: a clinical trial. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 36, n. 3, Mar. 2007, p. 226-229.

MASSE, J. F. et al. Effectiveness of soft laser treatment in periodontal surgery. **Int Dental J**, v. 43, n. 2, Abr. 1993, p. 121-127.

MERRY, A. F. et al. Combined acetaminophen and ibuprofen for pain relief after oral surgery in adults: a randomized controlled trial. **Br J Anaesth**, v. 104, n. 1, Jan. 2010, p. 80–88.

MESTER, E. et al. Effect of laser rays on wound healing. **Am J Surg**, v. 122, n. 4, Out. 1971, p. 532-535.

NECKEL, C.; KUKIZ, P. Biostimulation. A comparative study in the postoperative outcome of patients after third molar extraction. **J Oral Laser Appl**, v. 1, 2001, p. 215-219.

NICOLLI FILHO, W. D. et al. Efeitos da radiação laser do tipo hélio-neônio verde (550nm) no processo de reparo em feridas de extração dental: estudo histológico em ratos. **Rev Odontol UNESP**, v. 2, n. 22, Jul./Dez.1993, p. 213-221.

NUNEZ, S.; RIBEIRO, M. S.; SEGUNDO, A. **Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2012. p. 14-26.

\_\_\_\_\_. **Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2012. p. 53-67.

\_\_\_\_\_. **Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2012. p. 61-67.

\_\_\_\_\_. **Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2012. p. 79-80.

PHILLIPS, C.; TULLOCH, C.; DANN, I. V. C. Rating of facial attractiveness. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 20, n. 4, Ago. 1992, p. 214-220.

POENTINEN, P. J. **Low level laser therapy as a medical treatment modality.** Londres: Art Urpo, 1992, p. 99-101.

RØYNESDAL, A. K. et al. The effect of soft-laser application on postoperative pain and swelling. A double-blind, crossover study. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 22, n.4, Ago. 1993, p. 242-245.

ROSENSHEIN, J. S. The physics of surgical lasers. **Oral Maxillofac Surg Clin North Am**, v. 9, 1997, p. 33-48.

SANTOS JUNIOR, P. V. et al. Efeitos clínicos e radiográficos do laser em baixa intensidade após a extração de terceiros molares inclusos. **Rev Odontol UNESP (Online)**, v. 41, n. 3, Mai-Jun. 2012, p. 192-197.

SATO, F. R. et al. Short-term outcome of postoperative patient recovery perception after surgical removal of third molars. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 67, n. 5, Mai. 2009, p. 1083–1091.

SIERRA, S. O. et al. Choosing between intraoral or extraoral, red or infrared laser irradiation after impacted third molar extraction. **Lasers Surg Med**, v. 48, n. 5, Jul. 2016, p. 511-518.

SUN, G.; TUNÉR, J. Low-level laser therapy in dentistry. **Dent Clin North Am**, v. 48, n. 4, Out. 2004, p. 1061–1076.

TURHANI, D. et al. Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 130, n. 3, Set. 2006, p. 371-377.

VEÇOSO, M. C. **Laser em fisioterapia.** São Paulo: Lovise, 1993.

ZEZELL, D. M. et al. Effect of low-intensity polarized visible laser radiation on skin burns: a light microscopy study. **J Clin Laser Med Surg**, v. 22, n. 1, Fev. 2004, p. 59-66.





## APÊNDICE A

### INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS DA CIRURGIA

#### I – IDENTIFICAÇÃO DO FORMULÁRIO

Nome do examinador: \_\_\_\_\_

Nº da ficha: \_\_\_\_\_

Nome do Paciente: \_\_\_\_\_

#### II- INFORMAÇÕES REFERENTES AOS PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS

##### **Primeira cirurgia (Exodontia do elemento 38)**

Data da intervenção: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /20 \_\_\_\_

Horário:

Início:		____:____
Fim:		____:____
Tempo de duração:		____:____
Horário de administração Antibiótico Pré-Operatório		____:____
Horário de administração Antiinflamatório Pré-Operatório:		____:____
Anestésico utilizado:		____:____
Número de tubetes anestésicos:	(1) Um (2) Dois (3) Três (4) Quatro ou mais	<input type="checkbox"/>
Grau de Pericoronarite:	(1) SIM (2) NÃO	<input type="checkbox"/>
Classificações de Pell e Gregory	(1) Classe A (2) Classe B (3) Classe C	<input type="checkbox"/>
	(1) Classe I (2) Classe II (3) Classe III	<input type="checkbox"/>
Classificações de Winter	(1) Mesio angulado (2) Disto angulado (3) Vertical (4) Horizontal	<input type="checkbox"/>
EVA (cm)	Pós-operatório imediato	<input type="checkbox"/>
	24 h Pós	<input type="checkbox"/>
	48 h Pós	<input type="checkbox"/>
Números de comprimidos analgésicos consumidos		<input type="checkbox"/>



### APÊNDICE A

Medidas da Abertura de Boca (mm)	Inicial	<input type="checkbox"/>
	24 h Pós	<input type="checkbox"/>
	48 h Pós	<input type="checkbox"/>
Informações adicionais da 1ª cirurgia:		
<hr/>		
<hr/>		
<hr/>		

#### Segunda cirurgia (Exodontia do elemento 48)

Data da intervenção: \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_

Horário:

Início:		____:____
Fim:		____:____
Tempo de duração:		____:____
Horário de administração Antibiótico Pré-Operatório		____:____
Horário de administração Antiinflamatório Pré-Operatório:		____:____
Anestésico utilizado:		____:____
Número de tubetes anestésicos:	(1) Um (2) Dois (3) Três (4) Quatro ou mais	<input type="checkbox"/>
Grau de Pericoronarite:	(1) SIM      (2) NÃO	<input type="checkbox"/>
Classificações de Pell e Gregory	(1) Classe A (2) Classe B (3) Classe C	<input type="checkbox"/>
	(1) Classe I (2) Classe II (3) Classe III	<input type="checkbox"/>
Classificações de Winter	(1) Mesio angulado (2) Disto angulado (3) Vertical (4) Horizontal	<input type="checkbox"/>
EVA (cm)	Pós-operatório imediato	<input type="checkbox"/>
	24 h Pós	<input type="checkbox"/>
	48 h Pós	<input type="checkbox"/>
Números de comprimidos analgésicos consumidos		<input type="checkbox"/>



### APÊNDICE A

Medidas da Abertura de Boca (mm)	Inicial	<input type="text"/>
	24 h Pós	<input type="text"/>
	48 h Pós	<input type="text"/>

Informações adicionais da 2ª cirurgia:

---

---

---



## APÊNDICE B

---

### RECOMENDAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS

- Dieta líquida, pastosa e fria, por dois dias. Após o segundo dia a dieta poderá ser morna, evitando mastigar no lado operado;
- Não fazer esforço físico e evitar a permanência ao sol;
- Não fazer bochechos;
- Evitar cuspir e sugar;
- Repouse de cabeça elevada;
- Aplicar gelo na face, do lado externo ao operado, por dez minutos, com intervalos de trinta minutos, durante as primeiras 24 horas. O gelo deverá ser acondicionado em bolsa própria ou envoltório plástico. Deve-se proteger a pele e os lábios;
- Higienizar a região dos pontos 05 vezes ao dia com cotonete embebido em água oxigenada 10 Volumes;
- Em caso de sangramento lavar a boca com água gelada e comprimir com gaze o local operado, trocar a compressa de 15 em 15 minutos. Caso não resolver procurar atendimento odontológico. Um pequeno sangramento pós-operatório é normal, caracterizado por saliva sanguinolenta.

Em caso de urgência ligar para (27) 998660509 (Dra. Flávia Lamanna)



## APÊNDICE C

### ORIENTAÇÕES E FICHA DE COLETA DE DADOS DA EVA

Agradeço por participar da pesquisa, sua contribuição é essencial para o desenvolvimento do nosso projeto.

A escala que você marcará indica o nível de dor que está sentindo no momento da marcação. À esquerda significa menor dor e corresponde ao ponto inicial da escala e à direita maior dor e corresponde ao ponto final da escala.

**Nenhuma Dor**

**Máxima Dor**

Peço que a marcação seja realizada nos horários previstos (indicados sobre as escalas), caso contrário, prejudicará os resultados.

O número de comprimidos analgésicos (para dor) que forem consumidos deverá ser marcado, para facilitar circule um número a cada comprimido ingerido. Esse medicamento só deve ser ingerido se houver dor, caso contrário pode ser suspenso. Os cuidados pós-operatórios devem ser respeitados para melhor recuperação.

Conto com sua colaboração

Obrigada,

Flávia Lamanna Martins Oliveira  
Mestranda em Clínica Odontológica (cel.: 998660509)



## APÊNDICE C

### FICHA DE COLETA DE DADOS DA EVA

1- Nome do examinador: \_\_\_\_\_

2- Nº da ficha: \_\_\_\_\_

3- Nome do Paciente: \_\_\_\_\_

Favor preencher abaixo conforme descrito anteriormente

**Número de comprimidos analgésicos (dipirona) consumidos:**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

### ESCALAS VISUAIS ANALÓGICAS

**APÓS A CIRURGIA** – Horário: \_\_\_\_:\_\_\_\_ - Dia: \_\_/\_\_/\_\_. (Ao final do efeito da anestesia)

---

**24 HORAS APÓS A CIRURGIA** – Horário: \_\_\_\_:\_\_\_\_ - Dia: \_\_/\_\_/\_\_

---

**48 HORAS APÓS A CIRURGIA** – Horário: \_\_\_\_:\_\_\_\_ - Dia: \_\_/\_\_/\_\_

---



## APÊNDICE D

### TESTES de NORMALIDADE de SHAPIRO-WILK

O teste de normalidade de Shapiro-Wilk foi inicialmente realizado para verificar a hipótese de normalidade dos dados. Foi identificada uma rejeição da hipótese nula ( $p < 0.05$ ) para a percepção da dor nos respectivos períodos de tempo avaliados. Desta forma foram utilizados testes não paramétricos para análise desse parâmetro. Na avaliação da abertura de boca foram realizados testes paramétricos, pois a hipótese de normalidade não foi rejeitada (TABELA 7).

TABELA 7: Tabela representativa do teste de normalidade de Shapiro-Wilk.

	Estatística	GI	Valor p*
Dor pós imediato	0.824	44	<b>&lt;0.001</b>
Dor 24h após	0.873	44	<b>&lt;0.001</b>
Dor 48h após	0.685	44	<b>&lt;0.001</b>
Abertura de boca inicial	0.944	44	0.054
Abertura boca 24h	0.967	44	0.254
Abertura boca 48h	0.968	44	0.264

GI – Graus de liberdade de Shapiro-Wilk\*.

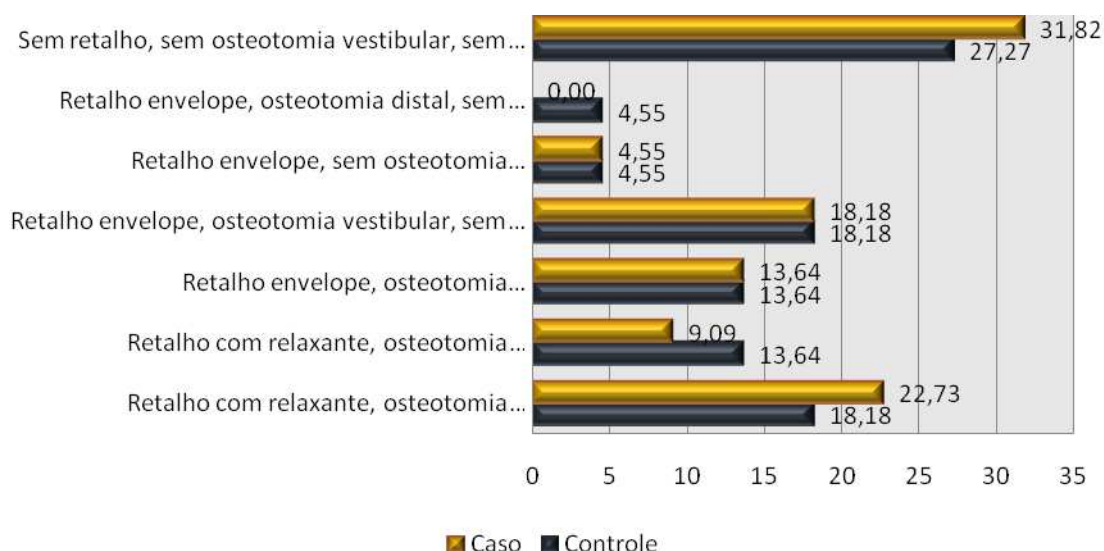
## APÊNDICE E

### CARACTERIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES ADICIONAIS POR GRUPOS

TABELA 8: Caracterização das informações adicionais sobre o tipo de retalho, as osteotomias e as odontosseções realizadas em cada grupo.

Informações adicionais	Controle		Caso	
	n	%	n	%
Retalho com relaxante, osteotomia vestibular, odontosseção	4	18.18	5	22.73
Retalho com relaxante, osteotomia vestibular, sem odontosseção	3	13.64	2	9.09
Retalho envelope, osteotomia vestibular, odontosseção	3	13.64	3	13.64
Retalho envelope, osteotomia vestibular, sem odontosseção	4	18.18	4	18.18
Retalho envelope, sem osteotomia vestibular, sem odontosseção	1	4.55	1	4.55
Retalho envelope, osteotomia distal, sem odontosseção	1	4.55	0	0.00
Sem retalho, sem osteotomia vestibular, sem odontosseção	6	27.27	7	31.82

GRÁFICO 3: Caracterização das informações adicionais sobre o tipo de retalho, as osteotomias e as odontosseções realizadas em cada grupo.







## ANEXO A

### Aprovação do Projeto de Dissertação pelo CEP UFES

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DO EFEITO TERAPÊUTICO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIAS DE TERCEIROS MOLARES INFERIORES

**Pesquisador:** ROSSIENE MOTTA BERTOLLO

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 54227516.6.0000.5060

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências da Saúde

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.819.745

##### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências apontadas foram resolvidas

##### Considerações Finais a critério do CEP:

##### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_639389.pdf	25/10/2016 09:42:58		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.docx	25/10/2016 09:42:32	ROSSIENE MOTTA BERTOLLO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMAJULHO.doc	25/10/2016 09:42:05	ROSSIENE MOTTA BERTOLLO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO2016.docx	22/09/2016 10:44:26	ROSSIENE MOTTA BERTOLLO	Aceito

Folha de Rosto	Rosto.pdf	22/09/2016 10:43:00	ROSSIENE MOTTA BERTOLLO	Aceito
----------------	-----------	------------------------	-------------------------	--------

##### Situação do Parecer:

Aprovado

##### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VITORIA, 14 de Novembro de 2016

Assinado por:  
Maria Helena Monteiro de Barros Miotto  
(Coordenador)



## ANEXO B

### **Normas da Revista *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery* (Online) para submissão de artigo**

**Would authors please note that the reference style for the journal has now changed. Please pay special attention to the guidelines under the heading "References" below**

Authors wishing to submit their work to the journal are urged to read this detailed guide for authors and comply with all the requirements, particularly those relating to manuscript length and format. This will speed up the reviewing process and reduce the time taken to publish a paper following acceptance.

#### **Online Submission**

Submission and peer-review of all papers is now conducted entirely online, increasing efficiency for editors, authors, and reviewers, and enhancing publication speed. Authors requiring further information on online submission are strongly encouraged to view the system, including a tutorial, at <http://ees.elsevier.com/ijoms> . For additional enquiries please visit our [Support Center](#). Once a paper has been submitted, all subsequent correspondence between the Editorial Office (ijoms@elsevier.com) and the corresponding author will be by e-mail.

#### **Editorial Policy**

A paper is accepted for publication on the understanding that it has not been submitted simultaneously to another journal, has been read and approved by all authors, and that the work has not been published before. The Editors reserve the right to make editorial and literary corrections. Any opinions expressed or policies advocated do not necessarily reflect the opinions and policies of the Editors.

#### **Declarations**

Upon submission you will be required to complete and upload the declarations page ([pdf version](#) or [word version](#)) to declare funding, conflict of interest and to indicate that ethical approval was given – all studies involving patients must have patient consent and ethical committee approval, please refer to the section on 'Ethics' below. This information must also be inserted into your manuscript under the acknowledgements section with the headings below. Upon submission you will be required to complete and upload this form (pdf version or word version) to declare funding, conflict of interest, and to indicate whether ethical approval and patient consent were given. Lastly you must confirm that all authors have agreed to the submission.

**PLEASE NOTE that all funding must be declared at first submission, as the addition of funding at acceptance stage may invalidate the acceptance of your manuscript.**

#### **Authorship**

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data

(2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content

(3) final approval of the version to be submitted.



## ANEXO B

Normally one or two, and no more than three, authors should appear on a short communication, technical note or interesting case/lesson learnt. Full length articles may contain as many authors as appropriate. Minor contributors and non-contributory clinicians who have allowed their patients to be used in the paper should be acknowledged at the end of the text and before the references.

The corresponding author is responsible for ensuring that all authors are aware of their obligations.

**Before a paper is accepted all the authors of the paper must sign the Confirmation of Authorship form.** This form confirms that all the named authors agree to publication if the paper is accepted and that each has had significant input into the paper. Please download the form and send it to the Editorial Office. ([pdf version](#) or [word version](#)) It is advisable that to prevent delay this form is submitted early in the editorial process.

### Acknowledgements

All contributors who do not meet the criteria for authorship as defined above should be listed in an acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support. Authors should disclose whether they had any writing assistance and identify the entity that paid for this assistance.

### Conflict of interest

At the end of the main text, all authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organisations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. If an author has no conflict of interest to declare, this should be stated.

### Role of the funding source

All sources of funding should be declared as an acknowledgement at the end of the text. Authors should declare the role of study sponsors, if any, in the study design, in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the manuscript; and in the decision to submit the manuscript for publication. If the study sponsors had no such involvement, the authors should so state.

### Open access

This journal offers you the option of making your article freely available to all via the ScienceDirect platform. To prevent any conflict of interest, you can only make this choice after receiving notification that your article has been accepted for publication. The fee of \$3,000 excludes taxes and other potential author fees such as color charges. In some cases, institutions and funding bodies have entered into agreement with Elsevier to meet these fees on behalf of their authors. Details of these agreements are available at <http://www.elsevier.com/fundingbodies>. Authors of accepted articles, who wish to take advantage of this option, should complete and submit the order form (available at <http://www.elsevier.com/locate/openaccessform.pdf>). Whatever access option you choose, you retain many rights as an author, including the right to post a revised personal version of



## ANEXO B

your article on your own website. More information can be found here: <http://www.elsevier.com/authorsrights>.

### Ethics

Any manuscript concerned with human subjects, medical records, or human tissue that is submitted to the International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery should comply with the principles stated in the Declaration of Helsinki “Ethical Principles for Medical Research Involving ‘Human Subjects’”, adopted by the 18th World Medical Assembly, Helsinki, Finland, June 1964, and as amended most recently by the 64th World Medical Assembly, Fortaleza, Brazil, October 2013.

The manuscript should contain a statement that the work has been approved by the appropriate Ethical Committee related to the institution(s) in which the work was performed, and that subjects gave informed consent to the work. The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery requires institutional Ethics Committee approval for all human studies. For retrospective studies of records either a statement of approval or a statement of exemption from the Committee is appropriate. This statement should be provided upon submission of the manuscript.

Studies involving experiments with animals must state that their care was in accordance with institution guidelines.

### Patient confidentiality

Patients have a right to privacy. Therefore identifying information, including patients' images, names, initials, or hospital numbers, should not be included in videos, recordings, written descriptions, photographs, and pedigrees unless the information is essential for scientific purposes and you have obtained written informed consent for publication in print and electronic form from the patient (or parent, guardian or next of kin where applicable). If such consent is made subject to any conditions, The Editor and Publisher must be made aware of all such conditions. Written consents must be provided to the Editorial Office on request. Even where consent has been given, identifying details should be omitted if they are not essential. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic pedigrees, authors should provide assurance that alterations do not distort scientific meaning and editors should so note. *If consent for publication has not been obtained, personal details of patients included in any part of the paper and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.*

### Language Editing Services

Papers will only be accepted when they are written in an acceptable standard of English. Authors, particularly those whose first language is not English, who require information about language editing and copyediting services pre- and post-submission should visit <http://webshop.elsevier.com/languageservices/translationservices> or visit our [Support Center](#) for more information. Please note, Elsevier neither endorses nor takes responsibility for any products, goods or services offered by outside vendors through our services or in any advertising. For more information please refer to our [Terms and Conditions](#).



## ANEXO B

### Article Types

The following contributions will be accepted for publication. *Please take careful note of the maximum length where applicable.* Overlength articles will be returned to the authors without peer review:

- editorials (commissioned by the editor)
- clinical papers: no more than 3000 words and 30 references
- research papers: no more than 3000 words and 40 references
- review papers - no limit on length or number of references
- technical notes (surgical techniques, new instruments, technical innovations) - no more than 1500 words, 10 references and 2 figures
- case reports - no more than 1500 words, 10 references and 2 figures
- book reviews
- letters to the editor - please see detailed guidelines provided at the end of the main guide for authors
- IAOMS announcements
- general announcements.

Please note: Case reports will be considered for publication only if they add new information to the existing body of knowledge or present new points of view on known diseases.

All authors must have contributed to the paper, not necessarily the patient treatment. Technical notes and case reports are limited to a maximum of 4 authors, in exceptional circumstances, 5.

### Criteria for Publication

Papers that will be considered for publication should be:

- focused
- based on a sound hypothesis and an adequate investigation method analysing a statistically relevant series, leading to relevant results that back the conclusion
- well written in simple, scientific English grammar and style
- presented with a clear message and containing new information that is relevant for the readership of the journal
- Note the comment above relating to case reports. • Please include a paragraph in your cover letter where you explain what is new about your study and why it will have an impact on your field of research.

Following peer-review, authors are required to resubmit their revised paper within **3 months**; in exceptional circumstances, this timeline may be extended at the editor's discretion.

### Presentation of Manuscripts

#### *General points*

Papers should be submitted in journal style. Failure to do so will result in the paper being immediately returned to the author and may lead to significant delays in publication. Spelling may follow British or American usage, but not a mixture of the two. Papers should be double-spaced with a margin of at least 3 cm all round. Each line must be numbered.

#### *Format*

Observational or Case Cohort Studies, as well as Case Series must be presented in



## ANEXO B

conformance with STROBE guidelines: <http://www.strobe-statement.org>  
Randomized Controlled Trials must be presented in conformance with CONSORT guidelines: <http://www.consort-statement.org>  
Systematic Reviews and Meta-Analyses must be presented according to PRISMA guidelines: <http://www.prisma-statement.org>

Papers should be set out as follows, with each section beginning on a separate page: • title page

- abstract
- text
- acknowledgements
- references
- tables
- captions to illustrations.

Please note that the qualifications of the authors will not be included in the published paper and should not be listed anywhere on the manuscript.

### *Title page*

The title page should give the following information: • title of the article

- full name of each author
- name and address of the department or institution to which the work should be attributed
- name, address, telephone and fax numbers, and e-mail address of the author responsible for correspondence and to whom requests for offprints should be sent
- sources of support in the form of grants
- key words.

If the title is longer than 40 characters (including spaces), a short title should be supplied for use in the running heads.

### *Abstract*

200 words maximum. Do not use subheadings or abbreviations; write as a continuous paragraph. Must contain all relevant information, including results and conclusion.

### *Text*

Please ensure that the text of your paper conforms to the following structure: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion. There is no separate Conclusion section.

### *Introduction*

- Present first the nature and scope of the problem investigated
- Review briefly the pertinent literature
- State the rationale for the study
- Explain the purpose in writing the paper
- State the method of investigation and the reasons for the choice of a particular method
- Should be written in the present tense

### *Materials and Methods*

- Give the full details, limit references
- Should be written in the past tense
- Include exact technical specifications, quantities and generic names
- Limit the number of subheadings,



## ANEXO B

and use the same in the results section • Mention statistical method • Do not include results in this section

### *Results*

- Do not describe methods
- Present results in the past tense
- Present representations rather than endlessly repetitive data
- Use tables where appropriate, and do not repeat information in the text

### *Discussion*

- Discuss - do not recapitulate results • Point out exceptions and lack of correlations. Do not try to cover up or 'fudge' data • Show how results agree/contrast with previous work • Discuss the implications of your findings • State your conclusions very clearly

*Headings:* Headings enhance readability but should be appropriate to the nature of the paper. They should be kept to a minimum and may be removed by the Editors. Normally only two categories of headings should be used: major ones should be typed in capital letters; minor ones should be typed in lower case (with an initial capital letter) at the left hand margin.

*Quantitative analysis:* If any statistical methods are used, the text should state the test or other analytical method applied, basic descriptive statistics, critical value obtained, degrees of freedom, and significance level, e.g. (ANOVA,  $F=2.34$ ;  $df=3,46$ ;  $P<0.001$ ). If a computer data analysis was involved, the software package should be mentioned. Descriptive statistics may be presented in the form of a table, or included in the text.

*Abbreviations, symbols, and nomenclature:* Only standardized terms, which have been generally accepted, should be used. Unfamiliar abbreviations must be defined when first used. For further details concerning abbreviations, see Baron DN, ed. Units, symbols, and abbreviations. A guide for biological and medical editors and authors, London, Royal Society of Medicine, 1988 (available from The Royal Society of Medicine Services, 1 Wimpole Street, London W1M 8AE, UK).

The minus sign should be -.

If a special designation for teeth is used, a note should explain the symbols. Scientific names of organisms should be binomials, the generic name only with a capital, and should be italicised in the typescript. Microorganisms should be named according to the latest edition of the Manual of Clinical Microbiology, American Society of Microbiology.

*Drugs:* use only generic (non-proprietary) names in the text. Suppliers of drugs used may be named in the Acknowledgments section. Do not use 'he', 'his' etc where the sex of the person is unknown; say 'the patient' etc. Avoid inelegant alternatives such as 'he/she'. Patients should not be automatically designated as 'she', and doctors as 'he'.

### *References*

The journal's reference style has changed. References should be numbered consecutively throughout the article, beginning with 1 for the first-cited reference. References should be listed at the end of the paper in the order in which they appear in the text (not listed



## ANEXO B

alphabetically by author and numbered as previously).

The accuracy of references is the responsibility of the author. References in the text should be numbered with superscript numerals inside punctuation: for example "Kenneth and Cohen<sup>14</sup> showed..."; "each technique has advantages and disadvantages<sup>5-13</sup>." Citations in the text to papers with more than two authors should give the name of the first author followed by "et al."; for example: "Wang et al<sup>37</sup> identified..."

All references cited in the text must be included in the list of references at the end of the paper. Each reference listed must include the names of all authors. Please see section "Article Types" for guidance on the maximum number of reference for each type of article.

Titles of journals should be abbreviated according to Index Medicus (see [www.nlm.nih.gov.uk](http://www.nlm.nih.gov.uk)) . When citing papers from monographs and books, give the author, title of chapter, editor of book, title of book, publisher, place and year of publication, first and last page numbers. Internet pages and online resources may be included within the text and should state as a minimum the author(s), title and full URL. The date of access should be supplied and all URLs should be checked again at proof stage.

**Data References** This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

Examples:

Journal article: Halsband ER, Hirshberg YA, Berg LI. Ketamine hydrochloride in outpatient oral surgery. *J Oral Surg* 1971; 29: 472-476.

When citing a paper which has a Digital Object Identifier (DOI), use the following style:  
Toschka H, Feifel H. Aesthetic and functional results of harvesting radial forearm flap. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001; 30: 45-51. doi: 10.1054/ijom.2000.0005

Book/monograph: Costich ER, White RP. *Fundamentals of oral surgery*. Philadelphia: WB Saunders, 1971: 201-220.

Book chapter: Hodge HC, Smith FA. Biological properties of inorganic fluorides. In: Simons JH, ed.: *Fluorine chemistry*. New York: Academic Press, 1965: 135.

Internet resource: International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. <http://www.icmje.org> [Accessibility verified March 21, 2008]

**Please note** you can only include up to a maximum of 6 tables and/ or figures within your article.

### *Tables*

Tables should be used only to clarify important points. Double documentation in the form of tables and figures is not acceptable. Tables should be numbered consecutively with Arabic numerals. They should be double spaced on separate pages and contain only horizontal rules. Do not submit tables as photographs. A short descriptive title should appear above each table, with any footnotes suitably identified below. Care must be taken to ensure that all units are included. Ensure that each table is cited in the text.





## ANEXO B

### *Figures*

All illustrations (e.g. graphs, drawings or photographs) are considered to be figures, and should be numbered in sequence with Arabic numerals. Each figure should have a caption, typed double-spaced on a separate page and numbered correspondingly. **The minimum resolution for electronically generated figures is 300 dpi.**

**Line illustrations:** All line illustrations should present a crisp black image on an even white background (127 x 178 mm (5 x 7 in), or no larger than 203 x 254 mm (8 x 10 in). The size of the lettering should be appropriate, taking into account the necessary size reduction.

**Photographs and radiographs:** Photomicrographs should show magnification and details of any staining techniques used. **The area(s) of interest must be clearly indicated with arrows or other symbols.**

Colour images are encouraged, but the decision whether an illustration is accepted for reproduction in colour in the printed journal lies with the editor-in-chief. Figures supplied in colour will appear in colour in the online version of the journal.

**Size of photographs:** The final size of photographs will be: (a) single column width (53 mm), (b) double column width (110 mm), (c) full page width (170 mm). Photographs should ideally be submitted at the final reproduction size based on the above figures.

### **Funding body agreements and policies**

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors who publish in Elsevier journals to comply with potential manuscript archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>

### **Proofs**

One set of page proofs in PDF format will be sent by e-mail to the corresponding author, which they are requested to correct and return within **48 hours**. Elsevier now sends PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 7 available free from <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs. The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win>. If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post.

Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be



## ANEXO B

guaranteed. Proofreading is solely your responsibility. Note that Elsevier may proceed with the publication of your article if no response is received.

### Offprints

The corresponding author will be provided, at no cost, with a customize Share Link providing 50 days free access to the final published version of the article on Science Direct. The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elseviers Webshop. Corresponding authors who have published their article open access do not receive a Share Link as their final version of the article is available open access on Science Direct and can be shared through the article DOI link.

### Accepted Articles

For the facility to track accepted articles and set email alerts to inform you of when an article's status has changed, visit: <http://authors.elsevier.com/TrackPaper.html> There are also detailed artwork guidelines, copyright information, frequently asked questions and more. Contact details for questions arising after acceptance of an article, especially those related to proofs, are provided after registration of an article for publication.

### Instructions for Letters to the Editor

The IJOMS welcomes Letters to the Editor. To facilitate submission of the highest quality of Letters to the Editor, the following guidelines should be followed:

1. Letters are meant to be focus pieces and, therefore, are limited to no more than 600 words, 6 references and a maximum of 2 figures. One reference should include a reference to the IJOMS article being addressed.
2. It is recommended that you limit your letter to one or two important and critical points to which you wish to provide a clear and precise discussion regarding the previously published article.
3. One should support all assertion by peer review literature which should be a primary research or large clinical studies rather than a case report.
4. Please include any financial disclosures at the end of the letter. This would include the potential conflicts of interest not just related to the specific content of your letter but also the content of the IJOMS article and other related areas.
5. Please recognize that letters that are essentially in agreement with the author's findings and offer no additional insights provide little new information for publication. Likewise, letters that highlight the writer's own research or are otherwise self promotional will receive a low publication priority.
6. There may be a need for additional editing. Should editing be required the letter will be sent back to the author for final approval of the edited version.
7. It is important to use civil and professional discourse. It is not advisable that one adopt a tone that may be misconstrued to be in anyway insulting.
8. Finally, it is not advisable to provide a letter that is anecdotal. While personal experiences can have great value in patient care, it is generally not strong evidence to be placed in a letter to the editor.



## ANEXO C

### ARTIGO da DISSERTAÇÃO

#### RESUMO

**Introdução:** O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia do laser de baixa potência (LBP) de Arsenieto de Gálio e Alumínio (AsGaAl), na redução da dor pós-operatória e da limitação da abertura de boca após exodontia de terceiros molares inferiores.

**Método:** Um Ensaio Clínico com Delineamento de Boca Dividida em 22 pacientes que fizeram parte tanto do grupo laser (G1) como do grupo controle (G2). No G1 foi utilizado laser com densidade de  $4 \text{ J / cm}^2$ , 808 nm, 100 nW intra e extraoral. No G2 foi usado o mesmo protocolo sem ativação do laser. A percepção da dor e a medida de abertura bucal foram identificadas em três tempos (final do efeito da anestesia, 24 e 48 h) e (previamente à cirurgia, 24 e 48 h), respectivamente.

**Resultado:** A média da abertura de boca entre os grupos não teve diferença estatística, embora no grupo laser essa medida tenha sido sempre maior em 24 e 48 h. A percepção da dor entre os grupos foi estatisticamente significativa em todos os períodos avaliados. Valores da mediana ( $1,0 \pm 1,96$ ); ( $1,0 \pm 2,61$ ); ( $1,0 \pm 1,11$ ).

**Conclusão:** Foi possível concluir que o laser AsGaAl foi eficaz na redução da dor e poderia auxiliar no restabelecimento da abertura de boca.

Descritores: Laser. Terapia a Laser. Terapia a Laser de Baixa Intensidade. Bioestimulação a Laser. Terceiro Molar. Exodontia.

#### INTRODUÇÃO

O desconforto pós-operatório gerado a partir de procedimentos cirúrgicos de extração de terceiros molares é causado por um processo inflamatório e o nível mais intenso de dor ocorre em 3 a 5 h (FISCHER, 1988), enquanto o edema em 24 e 48 h após a cirurgia (PETERSON, 2005). Várias terapias têm sido descritas para o controle da morbidade pós-operatória da cirurgia dento alveolar. O uso de antiinflamatórios não esteroidais (AINEs), anti-inflamatórios esteroidais (AIEs) e laser de baixa potência (LBP) (CERQUEIRA, 2004). A aplicação da terapia laser não cirúrgica, especificamente na Odontologia, teve início no ano de 1982, com um aparelho laser diodo de Arsenieto de Gálio (904 nm) (NICCOLI FILHO *et al.*, 1993). Alguns estudos demonstram que o LBP é eficiente nos processos de modulação da inflamação, cicatrização e reparação tecidual e diante desses benefícios ele se torna um grande aliado na prática clínica odontológica (ANDRADE, 2014) sendo utilizado na redução da dor, do edema e do trismo (KAHRAMAN, 2004; SUN, 2004), no tratamento de herpes labial, gengivite, em pacientes com desordens temporomandibulares, entre outros (BRIGNARDELLO-PETERSEN *et al.*, 2012).

#### METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em Vitória – ES. A amostra composta de 22 indivíduos sem alteração sistêmica, idade entre 18 e 35 anos e com terceiros molares inferiores em posição similar na classificação de Pell e Gregory e Winter. Critérios de exclusão consistiam em

história de hipersensibilidade medicamentosa, gravidez ou algum distúrbio ou doença adquirida durante o curso da pesquisa. Os pacientes receberam medicação pré e pós-operatória, 04 comprimidos de Amoxicilina 500 mg e 01 comprimido Ibuprofeno 600 mg, ambos 01 h antes da cirurgia e Ibuprofeno 600 mg de 08/08 h por três dias e Dipirona 500 mg de 06/06 h, em caso de dor, no pós-operatório. As cirurgias realizadas por um único cirurgião com intervalo de 14 dias. A exodontia do elemento 38 foi realizada em G1. O laser foi aplicado intraoral em três pontos face vestibular; lingual e oclusal e extraoral na região dos linfonodos da área em três períodos de tempo: imediatamente após o procedimento cirúrgico, 24 e 48 h depois da cirurgia. Foi aplicada uma densidade de energia de 4 J / cm<sup>2</sup> com um comprimento de onda de 808 nm e potência de 100 mW. O paciente preencheu uma escala visual analógica (EVA) na aferição da dor pós-operatória ao final do efeito da anestesia, 24 e 48 h após a cirurgia. A abertura de boca foi medida com paquímetro digital (Mitutoyo®), pela distância interincisal superior e inferior em no pré-operatório (previamente a cirurgia), 24 h e 48 h após o procedimento cirúrgico.

Por meio da caracterização dos dados se desenvolveu a análise estatística com a frequência observada, as medidas de tendência central e de variabilidade. O teste para Shapiro-Wilk verificou a distribuição de probabilidade normal dos dados. A análise da abertura de boca e a percepção de dor dos pacientes dentro dos grupos (INTRAGRUPOS) foram realizadas pelo teste paramétrico ANOVA e pelo teste não paramétrico de Friedman, respectivamente. Na análise entre os grupos (INTERGRUPOS) foram realizadas o teste paramétrico *t* de Student e o teste não paramétrico de Wilcoxon, respectivamente. O nível de significância adotado em todas as análises foi de 5% com intervalo de confiança de 95% e o programa utilizado em todas as análises foi a IBM SPSS® *Statistics* Versão 24.0.

## RESULTADOS

A amostra total consistiu de 22 pacientes com idade entre 18 e 35, sendo 77,27% do sexo feminino, classificados em B – II (45,45%) e Vertical (50,09%). A partir dos dados INTRAGRUPOS, verificou-se análise da abertura de boca diferença estatística na comparação de abertura de boca inicial com os intervalos de tempo de 24 h e 48 h em ambos os grupos (TABELA 1).

TABELA 1: Distribuição das médias e do desvio padrão no parâmetro abertura de boca, na análise intragrupos.

	Abertura de boca	Média	Desvio Padrão	Valor p
Placebo	Abertura de boca inicial (mm)	<b>51.20<sup>b</sup></b>	6.40	<b>0.009*</b>
	Abertura boca 24h (mm)	<b>40.10<sup>a</sup></b>	9.54	
	Abertura boca 48h (mm)	<b>40.87<sup>a</sup></b>	9.42	
Laser	Abertura de boca inicial (mm)	<b>51.53<sup>b</sup></b>	6.62	<b>&lt;0.001*</b>
	Abertura boca 24h (mm)	<b>42.57<sup>a</sup></b>	11.15	
	Abertura boca 48h (mm)	<b>45.29<sup>a</sup></b>	10.20	

\* ANOVA com medidas repetidas;

<sup>ab</sup>Letras diferentes indicam diferenças entre as médias (Teste de Tukey).

A análise da percepção de dor constatou, apenas no grupo placebo, uma diferença estatística significativa quando se compara os escores de percepção de dor no pós imediato com o intervalo de tempo de 48 h e entre os intervalos de tempo de 24 h e 48 h (TABELA 2).

TABELA 2: Distribuição das medianas e do desvio padrão no parâmetro percepção de dor, na análise intragrupos.

		Mediana	Desvio Padrão	Valor p
Controle	Dor pós imediato (cm)	1.80 <sup>d</sup>	2.44	<b>0.009**</b>
	Dor 24h após (cm)	2.35 <sup>d</sup>	2.06	
	Dor 48h após (cm)	1.00 <sup>c</sup>	2.03	
Caso	Dor pós imediato (cm)	1.00	1.96	0.067**
	Dor 24h após (cm)	1.00	2.12	
	Dor 48h após (cm)	1.00	1.11	

\*\* Teste de Friedman;

<sup>cd</sup> Letras diferentes indicam diferenças entre as medianas (Teste de Duncan).

A partir dos dados INTERGRUPOS, na análise da abertura de boca não houve diferença estatística significativa entre os grupos (TABELA 3).

TABELA 3: Distribuição das médias e do desvio padrão no parâmetro abertura de boca, na análise intergrupos.

		Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Valor p
Abertura de boca inicial (mm)	Controle	33.11	62.11	<b>51.20</b>	6.40	0.870*
	Caso	33.17	61.71	<b>51.53</b>	6.62	
Abertura boca 24h (mm)	Controle	24.20	58.45	<b>40.10</b>	9.54	0.435*
	Caso	21.25	60.30	<b>42.57</b>	11.15	
Abertura boca 48h (mm)	Controle	25.63	58.56	<b>40.87</b>	9.42	0.144*
	Caso	23.20	61.19	<b>45.29</b>	10.20	

\* Teste *t* de Student para amostras pareadas.

Na análise da percepção de dor constatou diferença estatística em todos os intervalos de tempo, sendo esta sempre com valores menores no grupo laser (TABELA 4).

TABELA 4: Distribuição das medianas e do desvio padrão no parâmetro percepção de dor, na análise intergrupos.

		Mínimo	Máximo	Mediana	Desvio padrão	Valor p
Dor pós imediato	Controle	0.00	7.20	<b>1.80</b>	2.44	<b>0.021**</b>

(cm)	Caso	0.00	7.60	<b>1.00</b>	1.96	
Dor 24h após (cm)	Controle	0.00	8.00	<b>2.35</b>	2.06	<b>0.021**</b>
	Caso	0.00	9.00	<b>1.00</b>	2.61	
Dor 48h após (cm)	Controle	0.00	7.00	<b>1.00</b>	2.03	<b>0.023**</b>
	Caso	0.00	4.10	<b>1.00</b>	1.11	

\*\* Teste de Wilcoxon

Muitos pesquisadores (CARILLO *et al.*, 1990; MARKOVIĆ e TODOROVIĆ, 2007; ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2009; ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2010; KAZANCIOGLU *et al.*, 2014; LANDUCCI *et al.*, 2016; ALAN *et al.*, 2016) têm realizado estudos experimentais e clínicos com os LBP, porém a literatura é confusa quanto aos tipos de lasers e doses mais efetivas para as várias espécies animais e para as diferentes afecções. Nesse sentido, Veçoso (1993) afirma que é extremamente difícil estabelecer padrões de dosagem de laser que se apliquem a cada situação. O que existem são critérios que, se não totalmente corretos, proporcionam, no mínimo, um ponto de partida.

Estudos onde o indivíduo integrava o grupo laser e o grupo controle; alguns autores afirmam que a TLBP não foi efetiva na redução da dor e na redução da limitação de abertura de boca (RØYNESDAL *et al.*, 1993 e LÓPEZ-RAMÍREZ *et al.*, 2012). Enquanto outros estudos (Laureano Filho *et al.*, 2007), afirmam ser a aplicação do laser eficaz na redução da dor e na redução da limitação de abertura de boca; o que pode ser justificado devido ao uso de laser em diferentes comprimento de onda, aliado ao fato de aplicação do laser apenas intraoral e dos diferentes períodos de tempo analisados. Já Santos Jr. *et al.* (2012) e Alan *et al.* (2016) concordaram com a presente pesquisa ao afirmarem que a aplicação do LBP promoveu melhora significativa no parâmetro de dor sem redução da limitação de abertura de boca. Observa-se que essa concordância pode ter ocorrido em função das mensurações dos escores de dor terem sido realizadas em períodos de tempo similares ao deste estudo.

Vários estudos, usando a mesma densidade de energia e comprimentos de onda similares (Fernando, 1993); Aras e Güngörmüs, 2009; Aras e Güngörmüs, 2010; Kazancioglu *et al.*, 2014; Landucci *et al.*, 2016; Alan *et al.*, 2016) obtiveram resultados significativos suscitando a densidade de energia proposta neste estudo. Embora estudos que (Neckel e Kukizl, 2001; López-Ramírez *et al.*, 2012) utilizaram maiores densidades de energia, registraram resultados controversos entre si.

Este e demais estudos verificaram diferença estatística significativa na percepção da dor, sendo esta menor em todos os períodos de tempo quando comparamos o resultado intergrupos (Alan *et al.*, 2016) concordaram com o resultado desta pesquisa, enquanto Amarillas-Escobar *et al.* (2010), fazendo uso dos mesmos parâmetros de irradiação, não encontrou resultados significativos, provavelmente pelo fato de ter utilizado pacientes distintos nos grupos laser e placebo.

Já na avaliação dos efeitos da laserterapia sobre a limitação de abertura de boca, López-Ramírez *et al.* (2012) e Alan *et al.* (2016) concordaram com os achados desta pesquisa não observando significância na redução da limitação de abertura de boca; enquanto Kazancioglu *et al.* (2014) observaram redução

da limitação de abertura de boca nos primeiros e terceiros dias de pós-cirúrgico.

As metas-análise realizadas para elucidar o benefício da TLBP curiosamente chegaram a conclusões diferentes. Em 2012, a meta-análise conduzida por Brignardello-Petersen *et al.* concluiu que a irradiação de energia a laser de baixa potência não teve nenhum benefício na dor ou edema e apenas um benefício moderado na redução da limitação de abertura de boca. Posteriormente, em 2015, outra meta-análise de He *et al.* concluiu que a terapia a laser foi eficaz na redução desses três parâmetros. Ambas as pesquisas afirmaram que uma comparação entre os estudos era complexa por causa da grande variabilidade de dados encontrada em cada estudo como: comprimento de onda, energia, potência do aparelho, forma de aplicação do laser, dentre outros. Associado a isso, ainda existe a grande variabilidade entre os métodos de avaliação dos próprios estudos.

Sem dúvida, da mesma forma que esses autores enfatizaram a necessidade de pesquisas adicionais nessa área, concordamos com as afirmações de Brignardello-Petersen *et al.* (2012) e He *et al.* (2015) quanto à necessidade de que se estabeleça um protocolo de aplicação do LBP para que dados mais consistentes em relação à eficácia do mesmo na redução da dor e no restabelecimento da abertura de boca possam ser obtidos.

Embora o uso do LBP seja estudado e usado como tratamento coadjuvante no pós-operatório das cirurgias de terceiro molar há algumas décadas, os resultados ainda são controversos provavelmente em razão do uso de diferentes tipos de lasers e diferentes parâmetros de irradiação; bem como da dificuldade na mensuração dos sinais e sintomas associados ao pós-operatório (MARKOVIĆ e TODOROVIĆ, 2007; ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2010).

Com os benefícios relatados pelos autores e identificados neste estudo, associado à ausência de efeitos colaterais, a TLBP poderá se tornar o método não farmacológico de eleição em muitas ocorrências clínicas.

O protocolo terapêutico empregado neste estudo foi eficaz na redução da dor no pós-operatório de pacientes submetidos à remoção cirúrgica de terceiros molares inferiores. No restabelecimento da abertura de boca nos induz a considerar como um método auxiliar.

## REFERENCIA

Alan H, et al. Evaluation of the effects of the low-level laser therapy on swelling, pain, and trismus after removal of impacted lower third molar. *Head Face Med.* 2016;12(25):2-6.

Almeida-Lopes L, Rigau J, Zângaro RA, Guidugui-Neto J, Jaeger MM. Comparison of the low level laser therapy effects on cultured human gingival fibroblasts proliferation using different irradiance and same fluence. *Lasers Surg Med.* 2001; 29(2):179-184.

Amarillas-Escobar ED, et al. Use of therapeutic laser after surgical removal of impacted lower third molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(2):319-324.

Aras MH, Güngörmüş M. The effect of low-level laser therapy on trismus and facial swelling following surgical extraction of a lower third molar. *Photomed Laser Surg.* 2009;27(1):21-24.

Aras MH, Güngörmüş M. Placebo-controlled randomized clinical trial of the effect two different low-level laser therapies (LLLT) - intraoral and extraoral - on

- trismus and facial swelling following surgical extraction of the lower third molar. *Lasers Med Sci.* 2010;25(5):641-645.
- Azevedo LH, et al. Influence of different power densities of LILT on cultured human fibroblast growth. *Lasers Med.Sci.* 2006;21(2):86-89.
- Azevedo LR, Magalhães AC, Dias A. O uso do Laser no tratamento de lesões Bucais. *JBC.* 2003;42:496-498.
- Basford JR. Low intensity laser therapy: still not an established clinical tool. *Lasers Surg Med.* 1995;16(4):331-342.
- Baxter GD. Therapeutic lasers: theory and practice. New York: Churchill Livingstone; 1994.
- Berge TI, Bøe OE. Predictor evaluation of postoperative morbidity after surgical removal of mandibular third molars. *Acta Odontol Scand.* 1994;52(3):162–69.
- Bjordal JM, et al. The anti-inflammatory mechanism of low level laser therapy and its relevance for clinical use in physiotherapy. *Phys Ther Rev.* 2013;15(4):286-293.
- Bradley P, et al. The maxillofacial region: Recent research and clinical practice in Low Intensity Laser Therapy (LILT). *Lasers in medicine and dentistry basic science and up-to-date clinical applications of low energy-level laser therapy III.* Croatia: Vitagraf; 2000. p. 386-401.
- Brignardello-Pertesen R, et al. Is adjuvant laser therapy effective for preventing pain, swelling, and trismus after surgical removal of impacted mandibular third molars? A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(8):89-80.
- Brugnera Júnior A, et al. Atlas de laserterapia aplicada à clínica odontológica. Atlas de laserterapia aplicada à clínica odontológica. São Paulo: Santos; 2003.
- Carrasco-Labra A, et al. Secondary versus primary closure techniques for the prevention of postoperative complications following removal of impacted mandibular third molars: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(8):441–457.
- Carrillo JS, Calatayud J, Manso FJ, Barberia E, Martinez JM, Donado MA. A randomized double-blind clinical trial on the effectiveness of helium-neon laser in the prevention of pain, swelling and trismus after removal of impacted third molars. *Int Dent J.* 1990;40(1):31-36.
- Colorado-Bonnin M, Valmaseda-Castellón E, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Quality of life following lower third molar removal. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006;35:343-347.
- Eroglu CN, Keskin Tunc S. Effectiveness of single session of low-level laser therapy with a 940 nm wavelength diode laser on pain, swelling, and trismus after impacted third molar surgery. *Photomed Laser Surg.* 2016;34(9):406-410.
- Eshghpour M, Ahrari F, Takallu M. Is low-level laser therapy effective in the management of pain and swelling after mandibular third molar surgery? *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(7):1322 e1-8.



Fernando S, Hill CM, Walker RA. A randomized double blind comparative study of low level laser therapy following surgical extraction of lower third molar teeth. *Br J Oral Maxill Surg.* 1993;31(3):170-172.

Fisher SE, et al. Factors affecting the onset and severity of pain following the surgical removal of unilateral impacted mandibular third molar teeth. *Br Dent J.* 1988;164(11):351-54.

Freire Junior O, Carvalho Neto RA. *O Universo dos Quanta: uma breve história da física moderna.* São Paulo: FTD; 1997.

Hansen HJ, Thorøe U. Low power laser biostimulation of chronic oro-facial pain. A double-blind placebo controlled cross-over study in 40 patients. *Pain* 1990;43(2):169-179.

He WL, et al. A systematic review and meta-analysis on the efficacy of low-level laser therapy in the management of complication after mandibular third molar surgery. *Lasers Med Sci.* 2015;30(6):1779-1788.

Howells DJ, Shaw WC. The validity and reliability of ratings of dental and facial attractiveness for epidemiologic use. *Am J Orthod.* 1985;88(5):402-406.

Hupp JR, Tucker MR, Ellis E. *Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea.* 5. ed. São Paulo: Elsevier; 2009.

Jovanović G, Burić N, Kesić L. Effect of low power laser on postoperative trismus. *Facta Universitatis.* 2004;11(3):136-138.

Kazancioglu HO, Ezirganli S, Demirtas N. Comparison of the influence of ozone and laser therapies on pain, swelling, and trismus following impacted third-molar surgery. *Lasers Med Sci.* 2014;29(4):1313-1319.

Landucci A, et al. Efficacy of a single dose of low-level laser therapy in reducing pain, swelling, and trismus following third molar extraction surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(3):392-398.

Larrazabal C, et al. Influence of oral hygiene and smoking on pain and swelling after surgical extraction of impacted mandibular third molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(1):43-46.

Filho JRL, Camargo IB, Firmo ACB, Silva EDO. A influência do laser de baixa intensidade na redução de edema, dor e trismo no pós-operatório de cirurgia de terceiros molares inferiores inclusos: resultado preliminar com 13 casos. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac.* 2008;8(1):47-56.

Lizarelli R. *Protocolos Clínicos Odontológicos. Uso do Laser de Baixa intensidade.* 4. ed. São Carlos: MM Optics; 2010.

López-Ramírez M, et al. Efficacy of low-level laser therapy in the management of pain, facial swelling, and postoperative trismus after a lower third molar extraction. A preliminary study. *Lasers Med Sci.* 2012;27(3):559-566.

Marković AB, Todorović L. Postoperative analgesia after lower third molar surgery: contribution of the use of long-acting local anesthetics, low-power laser, and diclofenac. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;102(5):e4–e8.

Marković AB, Todorović L. Effectiveness of dexamethasone and low-power laser in minimizing o edema after third molar surgery: a clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36(3):226-229.

Masse JF, et al. Effectiveness of soft laser treatment in periodontal surgery. *Int Dental J.* 1993;43(2):121-127.

Merry, AF, et al. Combined acetaminophen and ibuprofen for pain relief after oral surgery in adults: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth.* 2010;104(1):80-88.

Mester E, et al. Effect of laser rays on wound healing. *Am J Surg.* 1971;122(4):532-535.

Neckel C, Kukiz P. Biostimulation. A comparative study in the postoperative outcome of patients after third molar extraction. *J Oral Laser Appl.* 2001;1:215-219.

Nicolli Filho WD, et al. Efeitos da radiação laser do tipo hélio-neônio verde (550nm) no processo de reparo em feridas de extração dental: estudo histológico em ratos. *Rev Odontol UNESP.* 1993;2(22):213-221.

Nunez S, Ribeiro MS, Segundo A. Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil; 2012. p.14-26.

Nunez S, Ribeiro MS, Segundo A. Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil; 2012. p.53-67.

Nunez S, Ribeiro MS, Segundo A. Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil; 2012. p.61-67.

Nunez S, Ribeiro MS, Segundo A. Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil; 2012. p.79-80.

Phillips C, Tulloch C, Dann IVC. Rating of facial attractiveness. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1992;20(4):214-220.

Poentine PJ. Low level laser therapy as a medical treatment modality. *Londres: Art Urpo;* 1992, p. 99-101.

Røynesdal AK, et al. The effect of soft-laser application on postoperative pain and swelling. A double-blind, crossover study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1993;22(4):242-245.

Rosenshein JS. The physics of surgical lasers. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.*1997;9:33-48.

Santos Junior PV, Costa GP, Leite DS, Junqueira JC, Rossoni RD, Jorge AOC. Efeitos clínicos e radiográficos do laser em baixa intensidade após a extração de terceiros molares inclusos. *Rev Odonto UNESP.* (Online) 2012;41(3):192-197.

Sato FR, et al. Short-term outcome of postoperative patient recovery perception after surgical removal of third molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(5):1083-1091.

Sierra SO, et al. Choosing between intraoral or extraoral, red or infrared laser irradiation after impacted third molar extraction. *Laser Surg Med.* 2016;48(5):511-518.

Sun G, Tunér J. Low-level laser therapy in dentistry. *Dent Clin North Am.* 2004;48(4):1061-1076.

Turhani D, et al. Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthoped.* 2006;130(3):371-377.

Veçoso MC. *Laser em fisioterapia.* São Paulo: Lovise; 1993.

Zezell DM, et al. Effect of low-intensity polarized visible laser radiation on skin burns: a light microscopy study. *J Clin Laser Med Surg.* 2004;22(1):59-66.