

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOCIÊNCIA**

PAULA BEGLIOMINI DE MIGUELI

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA CLÍNICA DE TERAPIAS ÓPTICAS NA ANALGESIA
PRÉ-ANESTÉSICA E CICATRIZAÇÃO DE EXODONTIAS**

SÃO BERNARDO DO CAMPO

2019

PAULA BEGLIOMINI DE MIGUELI

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA CLÍNICA DE TERAPIAS ÓPTICAS NA ANALGESIA
PRÉ-ANESTÉSICA E CICATRIZAÇÃO DE EXODONTIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do ABC, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biotecnologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Patrícia Aparecida da Ana

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Carolina Benetti

SÃO BERNARDO DO CAMPO

2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da Universidade Federal do ABC

De Migueli, Paula Begliomini

Título: avaliação da eficácia clínica de terapias ópticas na analgesia pré-anestésica e cicatrização de exodontias

120 fls.:il.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Patrícia Aparecida da Ana.

Co-orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Carolina Benetti

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do ABC, Programa de Pós-Graduação em Biotecnociência, São Bernardo do Campo, 2019.

1. laserterapia em baixa intensidade 2. terapia fotodinâmica 3. Anestesia 4. Reparo 5. exodontia.

AGRADECIMENTOS

A Deus por mais esta oportunidade de aprendizado e enriquecimento em minha vida.

Ao meu filho Henrique, pelo incentivo e apoio ao longo dessa trajetória.

Aos meus pais e meu irmão, pelo amor incondicional e compreensão.

À Professora Dra. Patricia Aparecida da Ana, que orientou este trabalho. Obrigada pela oportunidade de desenvolver esse estudo e pelos conhecimentos adquiridos.

À professora Dra. Carolina Benetti pelo socorro e apoio na fase final desse estudo.

Aos pacientes que se propuseram a participar dessa pesquisa com total empenho e dedicação, contribuindo com o estudo.

À Dra. Regina Zobelli pela sua paciência, parceria e contribuição nessa pesquisa, onde sem sua ajuda não conseguiria realizar todos os testes e as anotações para coleta dos dados.

Aos colegas de trabalho da UBS que ajudaram na seleção dos pacientes para o estudo.

Aos queridos colegas da UFABC, que sempre estiveram dispostos a ajudar ao longo do percurso, em especial ao Matheus Del Vale. Obrigado pelo carinho e dedicação!!!!

Aos meus familiares e amigos que sempre torceram e acreditaram em mim.

À CAPES (projeto PROCAD-CAPES edital 071/2013, 88881.068505/2014-01) e CNPq (INCT # 465763/2014-6 – Photonics National Institute for Science and Technology – INFO) pelo auxílio financeiro.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher”.

*Cora Coralina, pseudônimo de **Anna Lins dos Guimarães Peixoto Bretas.***

RESUMO

A radiação laser tem sido rotineiramente empregada em muitas áreas das ciências da saúde, assim como a terapia fotodinâmica (TFD) tem tido destaque como coadjuvante na prevenção da resistência bacteriana. Embora ambas sejam empregadas em diferentes protocolos clínicos odontológicos, há ainda a necessidade de ensaios clínicos randomizados que verifiquem se há efeitos na redução da dor pré-anestésica e reparo pós exodontia. Este estudo objetivou avaliar a ação da laserterapia em baixa potência (LTBP) na analgesia pré-operatória de exodontias dentárias, assim como o efeito da TFD no reparo tecidual pós operatório. Foi conduzido um estudo clínico randomizado duplo-cego, com 80 voluntários adultos, com indicação de exodontia de dentes molares superiores com polpa viva. Os mesmos foram aleatoriamente distribuídos em dois grupos experimentais distintos (n = 40, grupo LASER ou grupo PLACEBO). Os pacientes pertencentes ao grupo LASER foram irradiados com laser de GaAIs (805 nm, 100 mW, 4 J, 5,6 W/cm², 40 s). Os pacientes do grupo PLACEBO receberam tratamento com equipamento ligado, mas com feixe obliterado. Os pacientes do grupo LASER também foram tratados com TFD, sendo o alvéolo irrigado com azul de metileno a 0,01% e, após 5 minutos, irradiado com laser com emissão vermelha (660 nm, 50 mW, 12 J, 2,55 W/cm², 264 s), enquanto os pacientes do grupo PLACEBO tiveram o alvéolo irrigado com clorexidina a 0,05% e também irradiado com o feixe obliterado. Foi avaliada a sensibilidade dolorosa nos tecidos moles periodontais em 8 momentos distintos (antes da irradiação laser; após irradiação laser; 0s, 30s, 60s, 90s e 120s após a anestesia e após exodontia) e foi mensurada a cicatrização dos tecidos moles imediatamente e 7 dias após a exodontia. Ainda, foi verificada a existência de dor e sensibilidade local durante 7 dias, assim como relato de edema.

Os dados foram avaliados estatisticamente ($\alpha = 5\%$). Observou-se que a LTBP reduziu significativamente a dor local imediatamente antes da puntura da agulha ($p < 0,001$), assim como prolongou o efeito do anestésico ($p < 0,001$) em homens e mulheres; porém a TFD não interferiu na cicatrização tecidual após 7 dias. Concluiu-se que a LTBP pode ser considerada eficiente na redução da dor pré-anestésica em procedimentos cirúrgicos e no prolongamento da ação anestésica e a TFD teve papel importante no aspecto clínico da ferida cirúrgica, possibilitando o reparo efetivo dos tecidos moles peri-alveolares, atuando de forma similar à clorexidina.

Palavras-chave: laserterapia em baixa intensidade; terapia fotodinâmica; anestesia; reparo; exodontia.

ABSTRACT

Laser radiation has been routinely employed in many areas of health sciences, as well as photodynamic therapy (PDT) has been featured as a coadjutant in the prevention of bacterial resistance. Although both methods are employed in different dental clinical protocols, there is still a need for randomized clinical trials to verify if there are effects on the reduction of pre-anesthetic pain and post-exodontic repair. This study aimed to evaluate the action of low level laser therapy (LLLT) on preoperative analgesia of dental extractions, as well as the effect of PDT on postoperative tissue repair. A randomized double-blind clinical study was conducted with 80 adult volunteers, with indication of upper molar tooth extraction with live pulp. They were randomly distributed into two distinct experimental groups (n = 40, LASER or PLACEBO group). Patients belonging to the LASER group were irradiated with GaAlAs laser (805 nm, 100 mW, 4 J, 5.6 W/cm², 40s). Patients in the PLACEBO group received treatment with the same equipment, but with the obliterated beam. The patients in the LASER group were also treated with PDT, in which the alveolus was irrigated with 0.01% methylene blue and, after 5 minutes, irradiated using a red emitted laser (660 nm, 50 mW, 12 J, 2.55 W/cm², 264s), while patients in the PLACEBO group had the alveolus irrigated with 0.05% chlorhexidine and also irradiated with the obliterated beam. The pain of the periodontal soft tissue was evaluated at 8 different moments (before laser irradiation, after laser irradiation, 0s, 30s, 60s, 90s and 120s after anesthesia and after extraction) and the healing of soft tissues was measured immediately and 7 days after the exodontia. In addition, local pain and edema were verified for 7 days. The data were statistically evaluated ($\alpha = 5\%$). It was observed that LLLT significantly reduced local pain immediately prior to needle puncture ($p < 0.001$), as well as prolonged the anesthetic effect ($p < 0.001$) in

both men and women; but PDT did not interfere with tissue healing after 7 days. It was concluded that LLLT can be considered efficient in reducing pre-anesthetic pain in surgical procedures and in prolonging the anesthetic action, and the PDT played an important role in the clinical aspect of the surgical wound, allowing the effective repair of peri-alveolar soft tissues, acting in a similar way to chlorhexidine.

Keywords: low intensity laser therapy, photodynamic therapy, anesthesia, healing, exodontia.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVO.....	17
3. Hipótese	17
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	18
4.1. Irradiação Laser - Histórico	18
4.2. Mecanismo de ação e propriedades do equipamento laser.....	20
4.2. Interação Luz e Tecidos	23
4.3. A Radiação Laser e sua ação para o controle da dor e reparo tecidual	30
4.4. Terapia fotodinâmica.....	38
4.5. Utilização do Azul de Metileno na Terapia fotodinâmica.....	43
5. MATERIAL E MÉTODO.....	47
5.1. Delineamento experimental	47
5.2. Aspectos Éticos.....	52
5.3. Seleção dos pacientes	53
5.4. Critérios de inclusão e de exclusão	53
5.5. Avaliação da sintomatologia dolorosa	55
5.6. Procedimento Cirúrgico	57
5.7. Irradiação laser.....	59

5.8. Exodontia	61
5.9. Fase pós-operatória	62
5.10. Avaliação da cicatrização dos tecidos moles.....	63
5.12. Análise estatística	64
7. RESULTADOS	66
8. DISCUSSÃO	92
9- CONCLUSÃO.....	101
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
ANEXOS	114

1. INTRODUÇÃO

A sensação de dor é variável e complexa de ser mensurada, pois está relacionada diretamente à sensibilidade individual. A dor pode ser definida, segundo a Associação Internacional para Estudo da Dor (*International Association for the Study of Pain*), como um fator sensorial e emocional negativo, que ocorre de diferentes maneiras, dependendo do histórico social, físico, emocional e espiritual de cada indivíduo (CARRARA *et al.*, 2012).

Apesar de todos os avanços tecnológicos na Odontologia nos últimos tempos, temos ainda que vencer os obstáculos do “medo” e da “dor” por parte dos pacientes frente aos tratamentos dentários. CARRASSI *et al.*, (2015) em um estudo epidemiológico na Universidade de Milão sobre ansiedade dos pacientes nas consultas odontológicas, concluíram que 50% da população vai aos dentistas com certa dose de ansiedade, 10% da população é odontofóbica e 40% da população não vai periodicamente aos dentistas por medo.

A ocorrência de dor (em diferentes estágios) e a ansiedade nos pacientes frente aos tratamentos odontológicos é bastante comum e vem sendo estudada por muitos estudiosos, tais como Norman Corah, que desenvolveu e publicou a “Dental Anxiety Scale” em 1969, que é um instrumento utilizado para medir e avaliar a ansiedade dentária (MILGROM *et al.*, 1995). A dor é uma sensação perceptiva e subjetiva, que cria impotência, medo e diminuição da qualidade de vida do ser humano (EITHER *et al.*, 2006). Tais ocorrências demandam estudos no sentido de elencar melhorias aos pacientes que enfrentam um alto índice de desconforto nos tratamentos dentários, além da possibilidade de encontrarmos métodos mais eficazes que sejam capazes de suprimir ou reduzir a dor. É importante

estabelecermos uma distinção entre o stress psicológico e o fisiológico, onde o primeiro ocorre após uma ameaça simbólica e o segundo ocorre devido à uma resposta orgânica a um dano tecidual (STEMBERG, 1996).

A classificação neurofisiológica da dor é baseada nos mecanismos desencadeantes e divide-se em nociceptiva, neuropática e complexa ou mista, e também pode ser classificada, de acordo com a duração e a frequência das manifestações, em diferentes tipos: A) dor aguda, de manifestação transitória, que pode durar minutos ou até semanas e, normalmente, está associada a alguma injúria em órgãos e/ou tecidos; B) dor crônica, que apresenta longa duração e normalmente está associada a um quadro que pode durar meses ou anos; C) dor recorrente, comum em alguns quadros de disfunção temporomandibular, apresenta períodos de curta duração, que se repetem com frequência (CATÃO *et al.*, 2014).

Em um estudo conduzido por HOFER *et al.*, 2016, em que foi avaliada a ansiedade e o medo em 46 pacientes adultos previamente à consulta odontológica de rotina, foi utilizado um questionário de ansiedade hierárquica (HAQ) e a escala visual analógica (EVA) para quantificar os escores de dor durante o atendimento odontológico. Os autores concluíram que 32 pacientes possuíam um alto nível de ansiedade pré-tratamento. A prevalência desta ansiedade demonstrou a necessidade de reconhecimento auditivo e estratégias de gestão do paciente (psicológico e controle da dor). FACCO *et al.*, 2017 postularam que a ansiedade odontológica pode ser considerada um fenômeno universal com alta prevalência mundial onde, somando-se à dor, são as principais causas de emergências médicas nos consultórios odontológicos, sendo importante a prevenção na segurança do paciente e qualidade geral do atendimento.

A tendência da Odontologia é a incorporação de métodos menos invasivos com a finalidade de minimizar a dor e o desconforto durante e após as intervenções odontológicas. Por isso, acredita-se que a laserterapia seja uma excelente opção de tratamento, já que promove efeitos fotobiológicos nos tecidos irradiados, ação fotodinâmica e mudanças na atividade bioquímica induzida pelo aquecimento local transitório de cromóforos absorvedores de luz (KARU, 2003).

Existem muitas aplicações da radiação laser em baixa potência nas odontalgias, sendo ela eficaz nas cicatrizações de feridas, úlceras traumáticas, trismos e inchaços após cirurgias de terceiros molares (LANDUCCI *et al.*, 2016). Tem sido citada pelos seus efeitos bioestimuladores em diversas situações clínicas e tem papel fundamental no tratamento de mucosites causada por quimioterápicos antineoplásicos, por promover analgesia e acelerar a cicatrização (CUNHA *et al.*, 2017). Dentre as aplicabilidades estão as lesões na mucosa, mucosites, inflamações na gengiva, descontaminação de alvéolos dentários e periimplantite (DANTAS *et al.*, 2011).

LANDUCCI *et al.* (2016), em um estudo com 20 pacientes que foram submetidos a cirurgias de terceiros molares, concluíram que o grupo de estudo, irradiado com laser de baixa potência de 803 nm, 4 J por 40s apresentou reduções significativas da dor, inchaço e trismo em relação ao grupo placebo após 48 horas da cirurgia e 7 dias no pós-operatório. TATJANA DOSTALVA *et al.* (2017) avaliaram o uso do laser de diodo em baixa potência (830nm, 4 J, 35s) para verificar a dor e inflamação após extrações de 213 dentes terceiros molares impactados, usando a imunoglobulina A (slgA) e a lisozima como parâmetro de avaliação. A cicatrização tecidual também foi monitorada por termografia no infravermelho. Concluíram que,

após a irradiação laser, a slgA diminuiu de 546,91 mg/L para 425,62 m/L e no grupo de controle de 602 mg/L para 425,62 m/L comprovando-se uma diminuição ($p=0,001$) maior da inflamação no grupo submetido à irradiação, uma vez que a presença da slgA está relacionada à inflamação na região e as diferenças foram significativas para supressão da dor pós-operatória. SPRINGER *et al.* (2016) avaliaram a analgesia pulpar em dentes humanos com laser de diodo em baixa potência (904nm, 4J, 40s) onde observaram que, em 67% dos pacientes, a irradiação laser promoveu maiores efeitos de estimulação e analgesia pulpar em comparação ao grupo controle. COSTA (2015) estudou o efeito analgésico do laser de baixa potência na mialgia dos músculos mastigatórios em um estudo duplo-cego randomizado. Sessenta pacientes com mialgia dos músculos mastigatórios foram alocados em dois grupos que receberam tratamento em duas etapas com intervalo de 15 dias: Grupo A- pacientes que receberam LTBP na primeira fase e aplicação de laser placebo na segunda fase; Grupo B- pacientes que foram submetidos a laser placebo na primeira fase e aplicação de LTBP na segunda fase. Tanto no grupo laser quanto no placebo foram aplicados os tratamentos pontualmente nos músculos masseter e temporal bilateralmente. A presença e intensidade de dor foi avaliada pela EVA. Os pacientes foram irradiados com laser de baixa potência com comprimento de onda de 830nm, 100 mW, 4 J durante 30 s. Os resultados obtidos sugerem que houve uma melhora significativa na dor medida através da escala de pontos álgicos nos pacientes que receberam o laser, entretanto a auto avaliação de dor medida pelo EVA não foi estatisticamente diferente.

Assim como a laserterapia em baixa potência tem auxiliado na redução da dor em exodontias, outra modalidade de tratamento que demonstra bons resultados

clínicos no auxílio à descontaminação durante e após procedimentos cirúrgicos é a terapia fotodinâmica (TFD). Os artigos sobre o tratamento antimicrobiano na Odontologia indicam que, de um modo geral, a terapia fotodinâmica pode ser utilizada como uma forma primária para descontaminar implantes, como adjunta ou não, à raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite, na reparação tecidual e na descontaminação de alvéolos dentários (THEODORO *et al.*, 2012; SMANIOTO *et al.*, 2012). A TFD têm sido muito utilizada para o tratamento de doenças periodontais, bem como descontaminação de bolsas e tratamento de hipersensibilidade dentinária pós raspagem e alisamento radicular. Desta forma, a TFD mostrou-se um método interessante para ser acrescido no estudo, por ser efetiva contra bactérias gram-negativas e gram-positivas evitando-se alveolites pós-operatórias e possibilitando a descontaminação do alvéolo (SAMPAIO *et al.*, 2017).

BARCESSAT *et al.* (2014) testaram duas técnicas de TFD para reduzir a carga microbiana de alvéolos dentários após extrações dentárias. Utilizaram 20 casos clínicos, onde em 10 foi empregada a TFD associando a curcumina com a luz LED azul e, nos outros casos, foi utilizado o corante azul de metileno associado ao laser vermelho. Notou-se que ambas reduziram o percentual microbiano nos alvéolos, a primeira apresentando um percentual de redução de 54% e a segunda uma redução de 51%. Tal redução microbiana pode ter contribuído para uma acelerada cicatrização desse alvéolo bem como ter possibilitado um pós-operatório mais confortável ao paciente.

Não há relatos na literatura com casos clínicos randomizados, duplo-cego e com grande número de pacientes que empreguem a LTBP como dispositivo pré-anestésico em exodontias, mensurando a duração e prolongamento da ação

anestésica. Por isso nos encorajamos para avaliar clinicamente a ação da laserterapia em baixa potência (LTBP) na analgesia pré-operatória de exodontias dentárias, buscando meios de minimizar a dor e desconforto dos pacientes, assim como verificar os efeitos da TFD, comparados à clorexidina, no reparo tecidual pós-operatório.

2. OBJETIVO

Objetiva-se, através deste estudo clínico randomizado duplo cego, verificar a eficácia da irradiação laser em baixa potência como dispositivo auxiliar no procedimento de anestesia, assim como da terapia fotodinâmica como auxiliar à descontaminação alveolar, no pós-operatório de pacientes submetidos a exodontias de dentes molares superiores com polpa viva.

Objetivos específicos:

1 - Avaliar a intensidade e a duração da dor durante anestesia e exodontia empregando a LTBP no momento pré-anestésico;

2 - avaliar os efeitos da TFD comparado à clorexidina no reparo dos tecidos moles.

3. HIPÓTESE

A hipótese considerada é que a laserterapia em baixa potência (LTBP) e terapia fotodinâmica (TFD) influenciam na analgesia pré-operatória e na cicatrização tecidual.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Irradiação Laser - Histórico

Laser é um acrônimo de *light amplification by stimulated emission of radiation*. A irradiação laser é uma modalidade de fototerapia, com utilidade corrente no tratamento de diferentes tipos de lesões e apresenta uma gama de possibilidades de uso devido às suas propriedades (RIBEIRO *et al.*, 2012).

O primeiro equipamento laser da história foi construído em 1960, pelo cientista americano Theodor Harold Maiman, em Malibu, nos Estados Unidos. Sua construção ocorreu a partir de uma barra de rubi sintético, com emissão de luz de curta duração e alta densidade de energia, quando uma luz intensa incidia sobre a mesma, operando na faixa de 694,3 nm de comprimento de onda (GENOVESE, 2000). Em 1965, Sinclair e Knoll criaram um equipamento laser com efeito fotobioestimulante e adaptaram essa radiação à prática terapêutica em tecidos vivos (MESTER, 1985).

Devido à sua fácil aplicabilidade e resultados funcionais, associados aos estudos acadêmicos, sua utilização ganhou rápida ascensão. Os primeiros lasers terapêuticos estudados foram aqueles em que o seu meio ativo consistia em uma mistura gasosa de Hélio e Neônio (HeNe) com potência variável entre 5 a 30 mW e comprimento de onda aproximado de 632,8 nm, situado na faixa visível do espectro de luz (região do vermelho). Em 1967, o médico húngaro Endre Mester demonstrou bons resultados com um estudo para fins terapêuticos do laser em baixa potência HeNe na cicatrização de feridas. Em 1965, Sinclair e Knoll criaram um equipamento de

laser com efeito fotobioestimulante e adaptaram essa radiação à prática terapêutica em tecidos vivos (MESTER, 1985).

As características de um equipamento, tais como o comprimento de onda de emissão, devem-se ao meio ativo do qual é constituído. O meio laser pode ser representado por um diodo semiconductor composto por polos positivo e negativo. Dos materiais mais comumente utilizados neste tipo de arranjo, pode-se o semiconductor diodo Arseneto de Gálio e Alumínio (Ga-Al-As), ou Alumínio-Gálio-Índio-Fósforo (Al-Ga-In-P). Esses materiais produzem radiação na faixa entre 630 nm e 950 nm (BAGNATO, 2014).

Uma série de trabalhos científicos foram desenvolvidos por Tina Karu na década de 80, os quais estabeleceram as bases para compreensão dos mecanismos moleculares associados aos efeitos da luz sobre os tecidos (KARU *et al.*, 1982). As respostas celulares à luz surgem por reações primárias na cadeia respiratória e secundárias no citoplasma e no núcleo das células (KARU, 2003). A LTBP tem sido utilizada como auxiliar em diversos processos biológicos, como cicatrização de feridas, processos inflamatórios e engenharia tecidual (ALMEIDA LOPES *et al.*, 2000). Em estudos mais recentes, a LTBP está sendo muito utilizada na harmonização facial, onde apresenta efeito rejuvenescedor, atuando na derme como ativadora de fibroblastos e células de reorganização e firmeza da pele, além de inibir as enzimas collagenase e elastinase (REINCK *et al.*, 2017).

A fototerapia é um dos recursos terapêuticos mais antigos utilizados pelo homem e o uso atual dos lasers representa um avanço tecnológico, embora as aplicações clínicas tenham sido limitadas pela primeira vez à oftalmologia. Atualmente, os campos de tratamento a laser médico foram ampliados

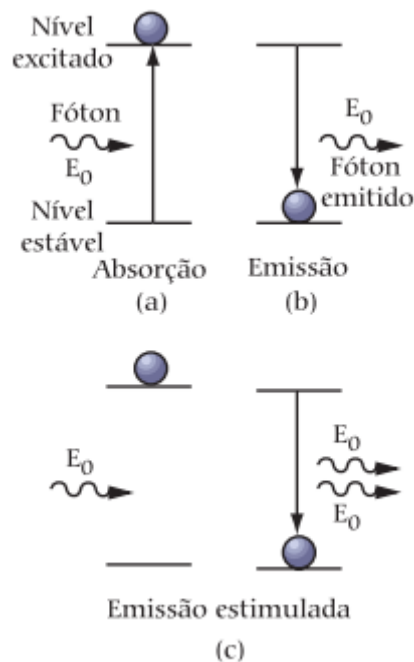
consideravelmente (KARU, 2010). Na dermatologia a LTBP têm sido empregada na redução de células de melanoma (ANDREEVA *et al.*,2018). OTTERÇO *et al.*, 2018 estudaram o efeito biomodulador da LTBP associada à vitamina A em cicatrização de feridas em ratos. Concluíram que a terapia acelerou o processo de cicatrização e reparação tecidual.

4.2. Mecanismo de ação e propriedades do equipamento laser

O equipamento laser é constituído por três partes principais, onde a primeira é chamada de meio ativo, que pode ser sólido, líquido, gasoso, semissólidos e semicondutores. Os elétrons que compõem os átomos do meio ativo emitem luz (fótons) por meio de saltos de níveis de energia (BAGNATO, 2014). As segunda e terceira partes do equipamento são o sistema de bombeamento e a cavidade ressonante.

Para entendermos o funcionamento do equipamento laser devemos entender um pouco de estrutura atômica, assim como origem e propagação da luz. As proposições feitas por Bohr são conhecidas como seus postulados, onde se sabe que não ocorre emissão de energia pelos elétrons quando eles circulam ao redor do núcleo em movimentos circulares; porém quando, de alguma maneira, o elétron passa de uma órbita para outra, ocorre emissão ou absorção de certa quantidade de energia. A quantidade de energia emitida ou absorvida pelo elétron nas suas transições de órbitas é chamada de fóton. A Figura 1 ilustra sucintamente o processo de emissão estimulada, que é o processo pelo qual um átomo, quando perturbado por um fóton que incide sobre ele, emite outro fóton.

Figura 1 - Processo de emissão estimulada.



Fonte: (Bagnato *et al.*, 2001).

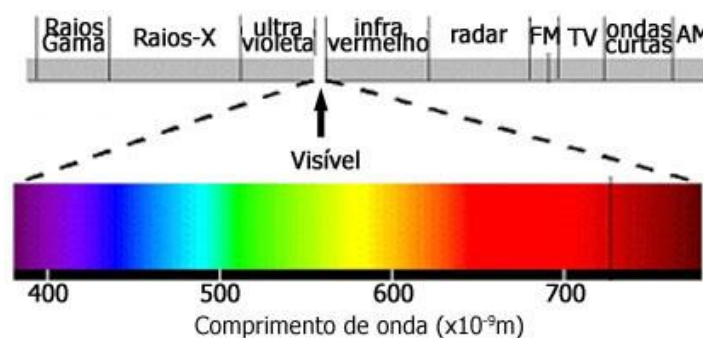
No esquema da Figura 1 (a), o sistema atômico absorve um fóton externo e o elétron usa a energia desse fóton para pular para o nível de energia mais alta. No esquema (b), o elétron volta ao seu estado de mais baixa energia, através da emissão de um fóton com energia E . Finalmente, no esquema (c), mostra-se o retorno do elétron ao estado de mais baixa energia, devido à ação de um fóton externo.

A luz laser difere da luz branca convencional por ser monocromática, coerente e bem direcionada. Estas três propriedades em conjunto ocorrem devido ao fenômeno de emissão estimulada (RIBEIRO *et al.*, 2008). A luz pode ser descrita

como uma onda eletromagnética, que é conhecida como radiação eletromagnética (ALMEIDA LOPES, 2008)

A Figura 2 ilustra o espectro eletromagnético. Esse espectro é um arranjo ordenado com a distribuição logarítmica das ondas eletromagnéticas visíveis e não visíveis, de acordo com a frequência e o comprimento de onda característico de cada radiação. Desta forma, é composto por radiação infravermelha, visível, ultravioleta, raio-X, raio gama, ondas de rádio e micro-ondas. A região do visível para os receptores eletromagnéticos humanos, os olhos, engloba comprimentos de onda a partir de cerca de 400nm (violeta) até 700nm (vermelho). Os pigmentos sensoriais da retina absorvem em comprimentos de onda de 447 nm, 540 nm e 577 nm, sendo que o máximo de visão ocorre em cerca de 550 nm (verde). O ideal é denominar luz apenas a radiação eletromagnética inserida na região visível do espectro, pelo motivo que somente nessa região nossos olhos percebem a radiação. As ondas eletromagnéticas são aquelas que se propagam independentemente da presença de um meio material e possuem velocidade máxima referente à propagação no vácuo de 300.000 km/s (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Figura 2 - Espectro eletromagnético e detalhe da luz visível.

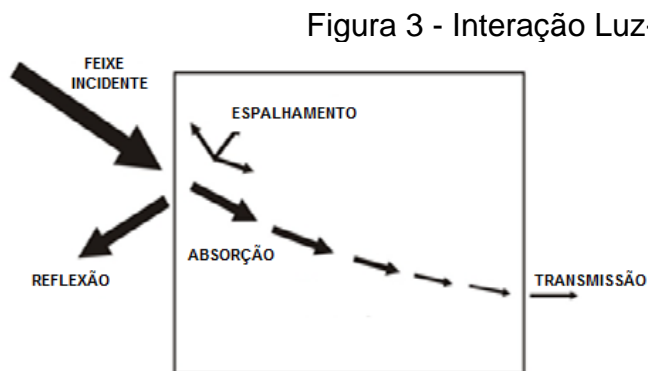


Fonte: (www.cdcc.usp.br, acesso em 12/03/2017).

Cada equipamento laser emite um comprimento de onda único, o que o diferencia das demais fontes de luz e confere suas propriedades únicas e, por consequência, seus efeitos terapêuticos.

4.2. Interação Luz e Tecidos

A interação da irradiação laser em contato com os tecidos biológicos resulta em fenômenos ópticos de reflexão, difração, transmissão, espalhamento e absorção, conforme pode ser visualizado na Figura 3.



Fonte: (Adaptado de ZECELL *et al.*, 2012)

De forma simplificada, a reflexão é definida como a radiação eletromagnética que incide numa superfície e retorna para o meio onde foi originada, podendo ainda ser definida como especular ou difusa. A refração ocorre quando a luz atravessa uma superfície que separa dois meios com índices de refração diferentes. Esse fenômeno ocorre em consequência da mudança de velocidade da luz incidente ao percorrer o meio. A absorção ocorre quando a onda eletromagnética não retorna à superfície incidente, nem se propaga no meio e, no espalhamento, a luz é absorvida

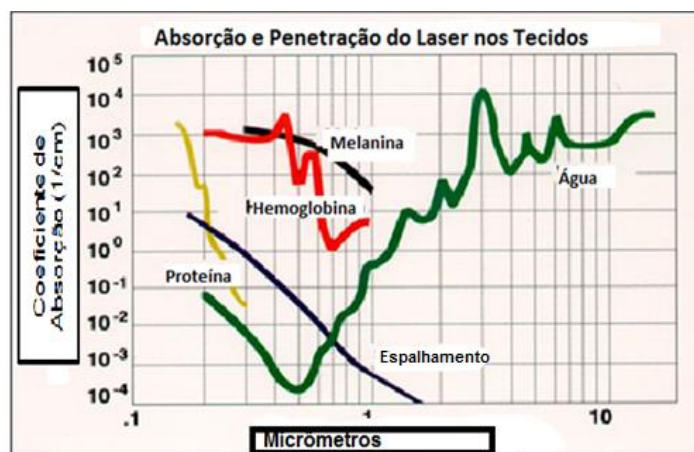
por partículas do tecido em locais distantes do ponto de incidência (BAGNATO, 2001).

Essas interações dependem de diversos fatores inerentes à irradiação e ao tecido irradiado, tais como comprimento de onda, potência, área aplicada, dose e taxa de repetição. Quanto à intensidade de luz emitida, os feixes lasers podem ser classificados em duas categorias: lasers em alta intensidade, alta potência ou lasers cirúrgicos (*HILT – High Intensity Laser Therapy*) os quais atuam sob efeitos térmicos e podem promover corte, vaporização e hemostasia de tecidos biológicos; e lasers em baixa intensidade, baixa potência ou terapêuticos (*LILT – Low Intensity Laser Therapy*), os quais apresentam propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e de bioestimulação (CAVALCANTE *et al.*, 2014). A escolha dos lasers para determinada aplicação clínica depende do comprimento de onda, densidade de energia (exposição radiante, dose ou fluência), densidade de potência (irradiância, intensidade ou taxa de fluência), tipo de regime de operação do laser (contínuo ou pulsado), frequência do pulso (taxa de repetição), número de tratamentos e dados ópticos do tecido a ser irradiado, como características de absorção e espalhamento da luz (ZEZELL *et al.*, 1996).

A absorção da irradiação laser nos tecidos biológicos acontece através de funções fotorreguladoras e fotorreceptoras que estão relacionadas com os aminoácidos e DNA, que apresentam absorção na faixa intermediária e inferior do ultravioleta, e também com os cromóforos, que são estruturas moleculares que absorvem luz na faixa do visível e ainda podem ser classificados como especializados ou não. A hemoglobina apresenta um pico de absorção em 600 nm. A absorção de fótons pelas células ocorre por captação dos cromóforos

mitocondriais, ou por ação em sua membrana celular, o que produz estimulação ou inibição das atividades enzimáticas e de reações fotoquímicas. Estas ações determinam reações fotodinâmicas em cascatas de reações e em processos fisiológicos com conotações terapêuticas (KARU 2003). A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** ilustra os diferentes comprimentos de onda da luz e suas absorções pelos principais cromóforos dos tecidos biológicos. Na fotobiologia, para a luz visível de baixa potência ter efeito em um sistema biológico, os fótons devem ser absorvidos pelas bandas de absorção eletrônica ou bandas de vibração molecular pertencente à alguma molécula que age como um cromóforo ou fotorreceptor. Tanto a absorção quanto o espalhamento da luz são dependentes do comprimento de onda, e os principais cromóforos do tecido (hemoglobina e melanina) possuem alta banda de absorção em comprimentos de onda menores de 600 nm. A água começa a absorver em comprimentos de onda maiores que 1150 nm (Karu *et al.*,1999).

Figura 4 - Principais cromóforos celulares e suas absorções de energia de acordo com o comprimento de onda.



Fonte: (www.forp.us.br. 2008, em acesso 05/12/2018)

A absorção de radiação emitida na região do infravermelho do espectro eletromagnético resulta em rotações e vibrações moleculares (ZEZELL *et al.*, 2012). Os mecanismos de ação da luz após sua absorção são classificados em primários e secundários. Os primários atuam diretamente sobre as moléculas fotorreceptoras, ocorrem durante a irradiação e têm efeitos observados logo após a irradiação e os secundários são responsáveis pela interação entre a resposta à ação da luz pelos fotoaceitadores localizados nas mitocôndrias e os mecanismos de síntese de DNA e RNA no núcleo ou outros fenômenos em outros componentes da célula, como por exemplo, a adesão da membrana (KARU 2003).

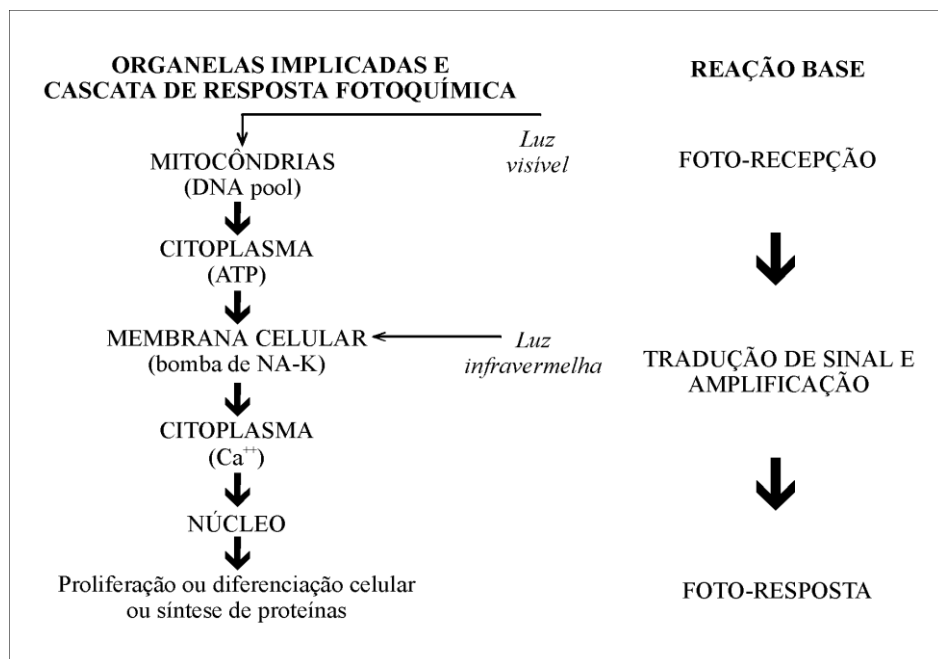
As hipóteses para elucidar os mecanismos primários de ação são propostas como resultados da fotoexcitação de estados eletrônicos: mudanças nas propriedades redox dos componentes da cadeia respiratória após excitação, liberação de óxido nítrico (NO) do centro catalítico do citocromo c oxidase (ambas envolvem reações redox), formação de oxigênio singleto, aquecimento transitório local de cromóforos absorvedores e aumento da produção do ânion superóxido com aumento na concentração dos produtos de sua dismutação (envolvem a geração de espécies reativas de oxigênio - EROS). A dose e a intensidade de luz é que irão favorecer um ou outro mecanismo. Os mecanismos secundários das reações fotobiológicas são responsáveis pela conexão entre a resposta à ação da luz pelos fotoaceitadores localizados na mitocôndria e os mecanismos de síntese de DNA e RNA localizados no núcleo (BAXTER *et al.*, 2004).

A enzima citocromo c oxidase é a principal fotoabsorvedora de luz monocromática no intervalo do comprimento de onda do visível ao infravermelho próximo, desencadeando as primeiras reações químicas e/ou físicas nas moléculas

absorvedoras de luz (cromóforos), seguidas por uma cascata de reações bioquímicas nas células, que não precisam de posterior ativação de luz e que ocorrem no escuro (transdução do fotossinal e cadeias de amplificação). Essas reações são conectadas com mudanças nos parâmetros da homeostase celular (RIBEIRO *et al.*, 2011).

A Figura 5 descreve a ação fotoquímica do laser visível na cadeia redox da mitocôndria e a ação fotofísica do laser infravermelho na membrana celular. Ambas desencadeiam uma resposta celular que gera uma cascata bioquímica de reações.

Figura 5 – Representação do Modelo de Karu modificado por Smith.



Fonte: (SMITH *et al.*, 1991)

O Modelo de Karu original elucidava que a sequência de eventos que tem início pela absorção da luz, de acordo com o comprimento de onda, acarreta reações

primárias na mitocôndria. Em seguida, uma sequência de reações secundárias ocorre na membrana, citoplasma e no núcleo (KARU, 1989). Com o comprimento de onda na faixa do vermelho se inicia a cascata de eventos na cadeia respiratória mitocondrial por reações fotoquímicas. SMITH *et al.* (1991) acrescentam que, por causa das propriedades fotofísicas e fotoquímicas, a radiação infravermelha inicia a cascata de eventos metabólicos por meio de efeitos fotofísicos sobre a membrana (possivelmente nos canais de Ca^{++}), conduzindo à mesma resposta final.

O equipamento laser utilizado no presente estudo é o de diodo de baixa potência, ou terapêutico - GaAIs (Laser de Arseneto de Gálio-Alumínio), que emite luz vermelha e infravermelha. Este tipo de laser apresenta benefícios, dentre eles operar na região do vermelho e infra-vermelho (620-830 nm), o que potencializa as aplicações terapêuticas, e pode operar tanto de forma contínua ou pulsada, além de permitir o ajuste de densidades de energia (por meio do ajuste da potência). Esse laser de baixa potência é muito utilizado na Odontologia devido ao custo reduzido em relação ao laser cirúrgico e por sua eficácia nas áreas da implantodontia, estomatologia, cirurgias, endodontia, dentística e periodontia, dentre outras (MALAMED *et al.*, 2001).

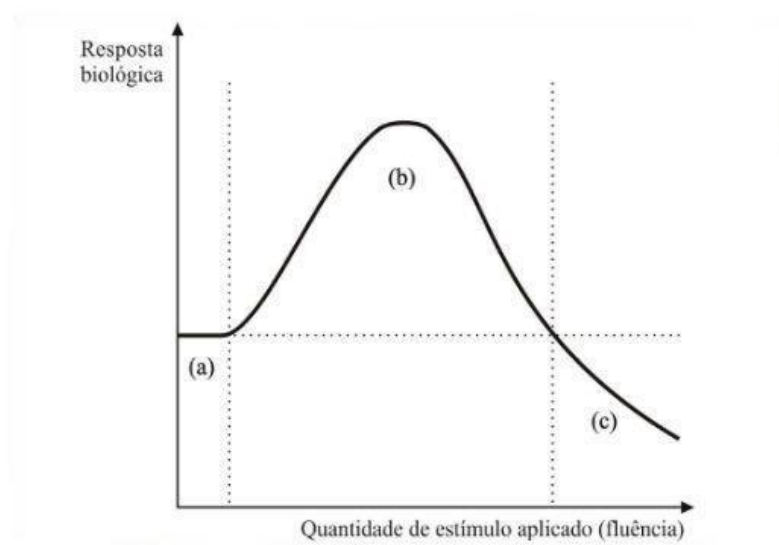
Os lasers vermelho e infravermelho, de um modo geral, são pouco absorvidos pelos tecidos biológicos, apresentam um alto espalhamento nos tecidos moles e mucosas e são uma boa alternativa em analgesias, úlceras crônicas e edemas (KARU 2003). O tratamento com LTBP é local e indolor, despertando a atenção de muitos profissionais da saúde, especialmente dentistas. Seu uso na redução de edemas, pré e pós operatório de cirurgias, estimulação e reparo de células nervosas nos casos de parestesias e nevralgias é benéfico e pode ser realizado em várias

sessões (ALMEIDA *et al* , 2003), desde que com a densidade de energia apropriada para cada aplicação. O domínio da técnica pelo profissional e a calibragem do aparelho garantem o sucesso do tratamento.

Os efeitos terapêuticos do laser são dependentes dos parâmetros da luz. Isso pode ser explicado pela Lei de Arnoldt-Schulz, que consagra que existe uma dose correta a ser administrada nos tecidos, para que haja resposta biológica desejada. Doses exacerbadas suprimem o efeito e acarretam em resposta negativa, inibindo funções celulares, enquanto que doses baixas são ineficientes e não promovem efeito (RIBEIRO *et al.*, 2012).

A Figura 6 apresenta uma representação da Lei de Arnoldt-Schultz. Observa-se que temos uma condição sem ativação biológica (a); em seguida temos uma curva para início da bioestimulação (b), em que há ativação dos processos biológicos (janela terapêutica) e posterior bioinibição dos processos biológicos (c).

Figura 6 - Representação da Lei de Arnoldt-Schultz.



Fonte: (www.forp.usp.br. 2008, em acesso 05/12/2018)

Há de se considerar que não existe uma uniformidade no tratamento com a radiação laser, devido às características dos tecidos biológicos do ponto de vista óptico, ou seja, a absorção, espalhamento, a transmissão e a reflexão de energia ocorrem de maneiras distintas (ALMEIDA LOPES *et al* , 2003).

4.3. A Radiação Laser e sua ação para o controle da dor e reparo tecidual

Visando compreender o mecanismo de ação da anestesia é necessário analisar como se bloqueia o impulso nervoso no momento da aplicação do anestésico e por consequência, o processo de funcionamento da LTBP.

O sistema nervoso é responsável pela percepção da dor e sua unidade funcional é o neurônio que é a célula nervosa que, juntamente com as células da neurógliã, forma o tecido nervoso. É a parte do organismo que transmite sinais entre as suas ações voluntárias e involuntárias. Responsável pela condução do impulso nervoso, possui a capacidade de responder aos estímulos do meio, como a luz e o calor, por exemplo, através de alterações da diferença de potencial elétrico existente entre as superfícies interna e externa de sua membrana plasmática, se propagando ao longo da célula e de seus prolongamentos. No que se refere às funções dos neurônios, os mesmos podem ser classificados em neurônios motores, neurônios sensoriais, receptores dos estímulos sensoriais do meio-ambiente e do próprio organismo; e interneurônios, que constituem extensas redes de neurônios(RUPPERT *et al.*,2004).

Quando um estímulo é gerado nas fibras nervosas, ocorre a propagação e transmissão do impulso nervoso em um neurônio, que se propaga sempre no

mesmo sentido: é recebido pelos dendritos, segue pelo corpo celular, percorre o axônio e, da extremidade deste, é passado à célula seguinte (dendrito – corpo celular – axônio). O impulso nervoso resulta de alterações nas cargas elétricas das superfícies externa e interna da membrana celular (GUYTON *et al.*,2002).

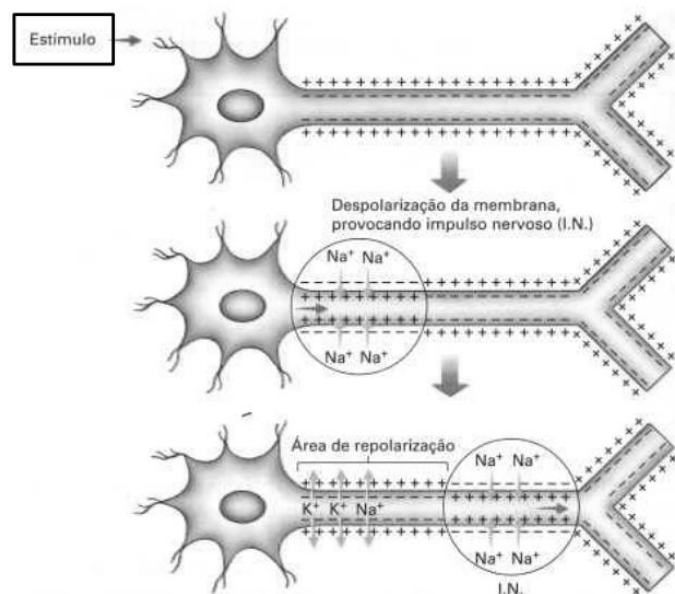
A membrana de um neurônio em repouso apresenta-se com carga elétrica positiva do lado externo (voltado para fora da célula) e negativa do lado interno (em contato com o citoplasma da célula), estando polarizada. Essa diferença de cargas elétricas é mantida pela bomba de sódio e potássio. Diante de um estímulo, a fibra nervosa se excita e rompe o potencial de repouso da membrana, desencadeando o impulso nervoso (MIRIAN *et al.*, 2000).

A

Figura 7 ilustra o que ocorre na chegada de um estímulo no neurônio, seja ele químico, mecânico ou elétrico, ocorrendo a alteração da permeabilidade da membrana e permitindo grande entrada de sódio na célula e pequena saída de potássio dela. Com isso, ocorre uma inversão de cargas ao redor dessa membrana, que fica despolarizada gerando um potencial de ação. Essa despolarização

propaga-se pelo neurônio, caracterizando o mecanismo de propagação do impulso nervoso (GUYTON *et al.*, 2002).

Figura 7 – Polarização da membrana nervosa.



Fonte: RUPPERT *et al.*, (2004).

A dor é um sintoma indicativo de que o organismo está sob o efeito de ação nociva, servindo de alerta para o diagnóstico de lesões ou patogenia que estão interferindo no funcionamento do organismo. Apesar dessa função de alerta, a dor provoca, no mínimo, desconforto, e às vezes pode ser excruciante, demandando

tratamento para seu alívio. Não é somente a captação/ transmissão de estímulos nociceptivos, onde doenças ou injúrias provocam sinais neurais que existem, podendo ser o reflexo de experiências passadas e estados emocionais (VAROLLI *et al*, 2006).

A LTBP irá atuar no processo de condução do impulso nervoso, sendo mais efetivo sobre fibras de condução lenta. Promove analgesia, porém não a anestesia do local irradiado e age na regeneração e estimulação do nervo (ALMEIDA LOPES *et al.*, 2003). Acredita-se que a LTBP possa agir como agente neuroquímico em centros periféricos, atuando também na síntese e liberação de serotonina e acetilcolina (BRUGNERA *et al*, 2003).

SIMUNOVIC *et al.*, 2012 publicaram o resultado de trabalhos científicos reportando as ações da LTBP na analgesia, entre eles, menciona-se o aumento nos níveis de B-endorfina, hiperpolarização de membranas das células nervosas por diminuição da permeabilidade da membrana para Na/K, alteração do equilíbrio adrenalina-noradrenalina, aumento na produção de adenosina trifosfato (ATP), o que pode promover relaxamento muscular e aumento do fluxo linfático e redução do edema. O reparo é o processo responsável pela substituição dos tecidos lesados por elementos novos e sadios. Sabe-se que a LTBP estimula a atividade celular, conduzindo à liberação de fatores de crescimento por macrófagos, proliferação de queratinócitos, aumento da população e desgranulação de mastócitos e angiogênese. Esses efeitos provocam aceleração na cicatrização de feridas. (AMARAL *et al.*, 2014).

POL *et al.*, 2016 avaliaram a eficácia anti-inflamatória e analgésica da LTBP após a extração bilateral de molares inferiores impactados. Foram selecionados 25

pacientes, os quais receberam a irradiação laser de diodo após a extração, 24 e 48 horas após o procedimento cirúrgico. Os pacientes foram monitorados durante 14 dias, tanto o grupo controle, quanto o grupo estudo e os autores verificaram que no grupo estudo houve uma redução significativa da dor ($p= 0,05$) e inchaço pós-operatório, devido ao efeito anticoagulante e eficácia analgésica do laser.

HAKKI *et al.*, (2013) compararam a influência das terapias com laser e ozônio na diminuição da dor, inchaço e trismo após extrações de molares inferiores. Foram selecionados 60 pacientes, sendo distribuídos em 3 grupos, onde o primeiro recebeu LTBP, o segundo oxioterapia e o terceiro foi o grupo controle. Cada grupo foi submetido a extração de molares inferiores impactados. Concluíram que o ozônio e a LTBP promoveram uma melhora no tratamento e conforto pós-operatório, devido à redução da dor, mas não foram efetivos na redução do edema e trismo.

ULKU *et al.*, (2016) investigaram a eficácia da LTBP no tratamento da dor pós-operatória em crianças submetidas à extração de dentes decíduos. Foi um estudo clínico duplo-cego conduzido em 37 crianças que necessitavam de extração bilateral de molares decíduos. Utilizaram o laser de diodo, com comprimento de onda de 810 nm, modo contínuo, potência de saída 0,3 W por 180 segundos intraoralmente no tecido alvo imediatamente após a extração, no grupo estudo. O grupo controle recebeu placebo (laser desligado). As crianças e os pais avaliaram a dor nas primeiras noites após a extração com a tabela EVA. Os pais também relataram se seus filhos tomaram analgésicos. Concluíram que os escores médios da EVA foram maiores para o grupo controle do que para o grupo estudo na primeira e segunda noite, mas as diferenças não foram significativas a partir da terceira noite.

KAHRAMAN *et al.*, (2017) avaliaram o efeito da LTBP pós-exodontia de terceiros molares inferiores em 60 pacientes distribuídos em dois grupos, onde o primeiro recebeu irradiação intra-oral antes e pós-exodontia e o segundo grupo recebeu irradiação extra-oral, na mesma sequência. A dor e a cicatrização intra grupos foi comparada durante uma semana após a exodontia. Os resultados sugerem que a terapia intra-oral em sessão única foi mais eficiente para redução da dor do que a extra-oral.

A cicatrização pode ser classificada em primeira e segunda intenção, conforme a proximidade das bordas da ferida. Na cicatrização por primeira intenção, as bordas da ferida estão próximas e há menor perda de tecido. Na cicatrização por segunda intenção, há perda extensa de tecido, por exemplo, em cirurgias de grande porte (CONTRAN *et al* 2012; PESSOA, 2014). O processo de cicatrização pode ser dividido em três fases: inflamatória, proliferativa e de remodelação. Ao longo deste processo, ocorrerão coagulação, inflamação, proliferação celular, contração da ferida e remodelação (RIBEIRO *et al.*, 2009; MENDONÇA; COUTINHO-NETTO, 2009; ISAAC *et al.*, 2010). O laser em baixa potência aumenta a expressão de fatores de crescimento, como TGF- β , melhora a qualidade das fibras colágenas por indução de matriz extracelular. A LTBP aumenta a proliferação *in vivo* de várias culturas celulares: fibroblastos, queratinócitos, células endoteliais e linfócitos. ALMEIDA LOPES *et al.*, (2012) comprovaram que a terapia aumenta a neovascularização e incrementa o fluxo sanguíneo nas regiões inflamadas.

Em um estudo conduzido por ALBUQUERQUE *et al.*, (2010), onde foi feita uma revisão da literatura por meio de livros e publicações de periódicos indexados (MEDLINE, LILACS, SciELO, PORTAL PERIÓDICOS CAPES) que enfocavam no

tema “Laser terapêutico no processo de cicatrização das queimaduras”, os autores concluíram que o laser terapêutico pode ser um recurso valioso no tratamento de queimaduras pela sua capacidade de induzir cicatrização rápida e organizada. SCHIMIDT *et al.*, 2016 comprovaram a eficácia do laser de baixa potência no tratamento das feridas cutâneas, promovendo uma rápida vascularização e aumento da microcirculação local, com redução do edema e alívio da dor.

Embora no presente estudo utilizamos a sonda periodontal para medir a extensão da ferida cirúrgica, a avaliação da qualidade da cicatrização do tecido irradiado normalmente é realizada por meio de análise histomorfométrica (JESUS *et al.*, 2010), de escala analógica visual (CAPON *et al.*, 2010), análise macro e microscópica (SILVA *et al.*, 2013), imunohistoquímica (COLOMBO *et al.*, 2013) e por meio de testes de resistência à tração (TEIXEIRA *et al.*, 2015). Nesses métodos comprovou-se que o laser em baixa potência apresenta aspectos macro e microscópicos qualitativos e quantitativos para atenuação do processo inflamatório e maior número de fibras colágenas (TABAKOGLU *et al.*, 2010) sem comprometer a resistência tecidual à tração (TEIXEIRA *et al.*, 2015).

ZEZELL *et al.* (2009) realizaram um estudo com laser de baixa potência para tratamento de mucosite oral induzida por radiação em “hamsters”. O objetivo foi acompanhar a evolução da mucosite oral em um modelo animal e comparar as terapias benzidamina e laser. Após a indução da mucosite em 42 animais, eles foram divididos em dois grupos terapêuticos, onde um grupo recebeu benzidamina e outro recebeu laser de baixa potência (GaAIs, $\lambda = 780\text{nm}$, 50 mW, $6\text{J}/\text{cm}^2$). Os tratamentos foram aplicados diariamente durante 20 dias e a avaliação foi executada por dois examinadores. Os animais foram sacrificados em seis tempos distintos de

acordo com a severidade da doença para análise histológica de tecido e mucosa labial. Concluíram que a LTBP diminuiu a severidade das lesões, e acelerou a reparação tecidual, comparada ao tratamento com benzidamina.

Considerando os efeitos da LTBP na dor pré-anestésica, os estudos da literatura mostram resultados promissores, porém com pouco detalhamento da metodologia ou parâmetros laser empregados. DANTAS *et al.*, 2010 avaliaram a capacidade do laser em baixa potência em reduzir a sensação dolorosa durante a injeção da substância anestésica na mucosa palatina. Selecionaram 60 pacientes que iriam receber anestesia na região do palato. Esses pacientes foram distribuídos em 3 grupos, onde o primeiro recebeu irradiação com o laser GaAlAs (830nm, 120 mW, 4J durante 33 s) antes da anestesia, o segundo grupo recebeu irradiação com a luz do fotopolimerizador antes da anestesia (placebo, potência de 500 mW, durante 30s), e o terceiro grupo não recebeu nenhum tratamento. A sensibilidade foi registrada por meio de uma escala visual numérica (EVA). Concluíram que a irradiação laser, segundo o protocolo clínico utilizado, promoveu uma redução da dor resultante da aplicação do anestésico na região do palato, quando utilizado previamente ao ato anestésico.

PASCHOAL *et al.*, 2012 estudaram os efeitos da LTBP em 14 adolescentes submetidos a extração de pré-molares por motivo ortodôntico. Os pacientes foram alocados aleatoriamente em dois grupos. O grupo laser recebeu irradiação intra-oral em 3 pontos imediatamente após a extração e com intervalos de 48 e 72 horas. No grupo placebo o dispositivo foi aplicado nos mesmos pontos, mas desligado. O processo de cicatrização foi avaliado por um examinador independente por inspeção visual e fotografias digitais. A dor foi avaliada por EVA. Concluíram que, na análise

intra grupos, houve uma menor intensidade de dor no grupo laser, mas essa diferença não foi significativa, enquanto a cicatrização foi semelhante.

STTAYUT, 2014 em um estudo clínico duplo cego com 80 pacientes alocados em 4 grupos de 20 pacientes, distribuídos em 10 homens e 10 mulheres, testou a eficácia de técnicas para redução da dor na injeção palatina. Utilizou a TLBI previamente a aplicação da anestesia em um grupo experimental; em outro, empregou o anestésico tópico de benzocaína à 20 %; outro grupo recebeu pressão e o último grupo recebeu toque leve. O ponto de injeção foi fixado à distância de 10 mm da margem da gengiva palatina do primeiro molar superior esquerdo em todos os grupos. O grupo laser foi tratado com laser em baixa intensidade (790 nm, 30 mW, 40 s, 27,69 J). Todos os participantes registraram dor numa escala visual analógica (EVA). Não houve diferença estatística significativa entre os grupos usando o test de Kruskal Wallis ($p= 0,385$).

JACCO *et al.* (2017), em um estudo duplo cego sobre o efeito analgésico da LTBP antes da anestesia nas cirurgias de terceiros molares superiores e inferiores, concluíram que o efeito da irradiação laser na dor durante a infiltração anestésica está relacionado com a região a ser aplicada a anestesia. Eles utilizaram a LTBP nos pacientes com diferentes técnicas de aplicação. Um grupo recebeu LTBP (790nm, 4 J, 30 s) antes da anestesia inferior; outro grupo recebeu a mesma irradiação antes da anestesia superior; outro grupo recebeu anestésico tópico antes da LTBP e, por último, um grupo recebeu anestesia tópica a 20% antes das anestésias palatais sem LTBP. Não houve padronização das regiões, gêneros ou idades dos pacientes para comparação. O estudo mostrou que o efeito analgésico estava relacionado com a sensação subjetiva dos pacientes de experiências

anteriores de dor, que variavam de acordo com os locais de aplicação da anestesia, sendo as palatais mais dolorosas.

4.4. Terapia fotodinâmica

A primeira evidência da terapia fotodinâmica remete ao Egito, quando foi utilizada a ingestão de plantas (contendo os psoralenos, furool-coumarina) e luz solar para tratar doenças como o vitiligo (RAMIREZ *et al.*, 2012). Entretanto, seu uso se popularizou muito tempo depois, aproximadamente no início do século XX, com o advento de novas técnicas.

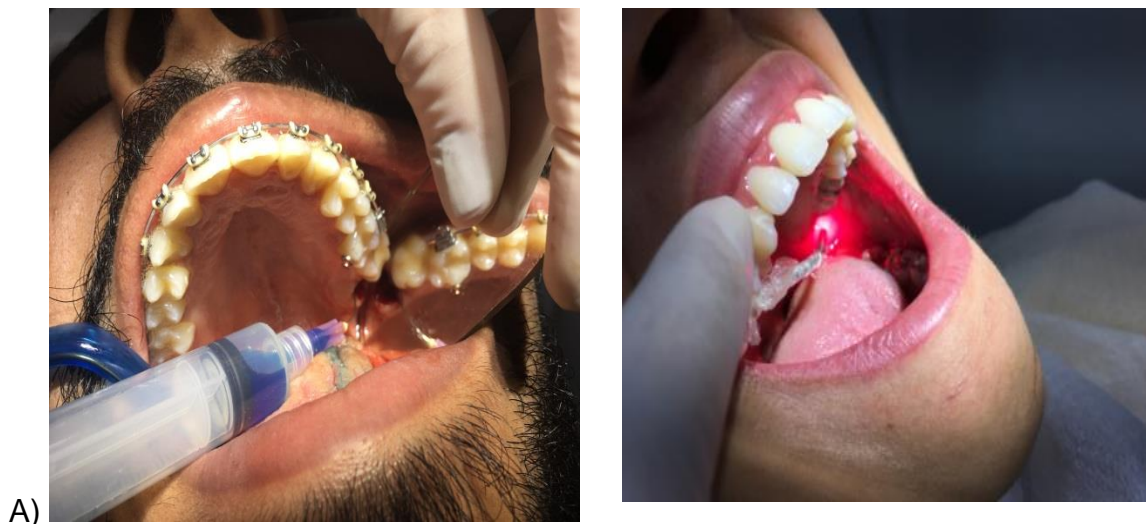
A TFD consiste na associação de uma substância fotossensível (corante não tóxico, fotossensibilizador) com doses baixas de luz com comprimento de onda absorvido por ela e na presença de oxigênio molecular, com o objetivo de promover a destruição celular (PERUSSI *et al.*, 2006). A atividade fotodinâmica do fotossensibilizador é baseada em reações foto-oxidativas que induzem alterações morfológicas na célula alvo. A TFD pode favorecer o processo de reparo por promover a biomodulação no tecido a ser irradiado e reduzir a inflamação local, pois a laserterapia aumenta a atividade mitocondrial e a síntese de ATP, induz a proliferação celular, aumenta a produção de ácidos nucléicos e a síntese de colágeno (Raghavendra *et al.*, 2009).

O uso da terapia fotodinâmica voltada à saúde humana remete a aproximadamente 1980, em um primeiro momento através do tratamento de tumores malignos superficiais, posteriormente (com uso altamente propagado) em infecções locais, fúngicas e bacterianas (STEENBERG *et al.*, 1996). O primeiro composto a ser

aprovado pelas autoridades de saúde para tratamento do câncer através da TFD foi um derivado de hematoporfirina - Photofrin (STEENBERG *et al.*, 1996).

Nas últimas décadas, a terapia fotodinâmica tem sido utilizada na área da saúde – medicina e odontologia – por ser um mecanismo funcional e indolor, colaborando para diferentes tipos de ações clínicas e terapêuticas. A Figura 8 ilustra uma irrigação do alvéolo com 0,05 mL do corante azul de metileno à 0,01% e irradiação com laser vermelho após 5 minutos da irrigação.

Figura 8 – Uso da terapia fotodinâmica em Odontologia: A) Irrigação do alvéolo com corante azul de metileno; B) Aplicação do laser vermelho.

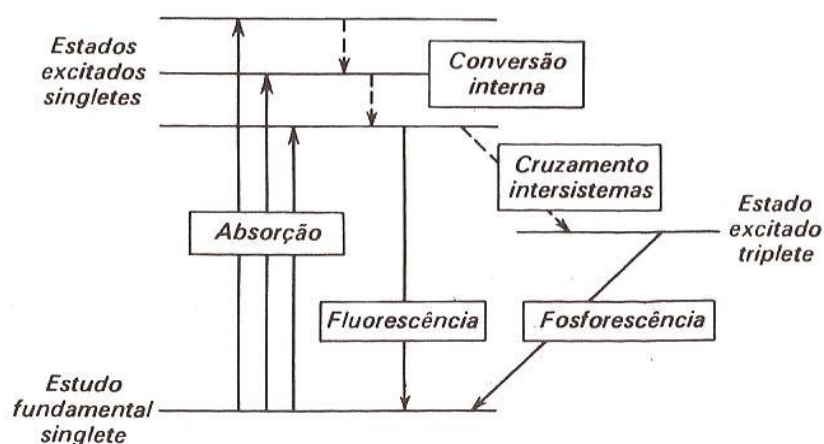


Fonte: (Arquivo pessoal, 2018).

Na Figura 9, temos os processos de ativação fotoquímica em termos do modelo de estados. Após o salto quântico primário ocorre uma série de eventos antes de qualquer reação fotoquímica ou emissão de radiação luminescente. O

diagrama de Jablonski representa os estágios de transição de uma molécula de fotoabsorvedor em contato com a luz. A absorção de um fóton produz um estado excitado singlete (S1), que pode decair ao estado fundamental (de forma radiativa – fluorescência e não radiativa – conversão interna) ou a partir de um estado tripleto T1 (formado por um cruzamento intersistema), com a emissão de um fóton por fosforescência.

Figura 9 - Diagrama de Jablonski.



Fonte: (www.ufrgr.br, acesso em 2018)

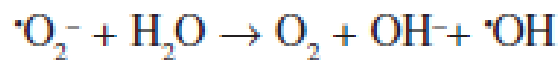
Podem ocorrer dois tipos de reação durante a terapia fotodinâmica:

Reação tipo I – na presença de oxigênio existente no substrato o fotossensibilizador (FS) ativado tende a reagir com moléculas nas suas imediações por transferência de carga. Este processo se dá através da transferência de elétrons

entre o FS no estado triplete excitado e componentes do sistema, gerando espécies reativas de oxigênio, tais como o ânion radical-superóxido (O_2^-) (PERUSSI *et al.*, 2007). É explicada na

Figura 10.

Figura 10 - Processo de reação tipo I.



Fonte: (Perussi *et al.*, 2007).

Reação tipo II – ocorrerá a transferência de energia ao oxigênio levando a produção de uma forma reativa de oxigênio singleto (ROS), que leva à morte celular (SAMPAIO *et al.*, 2017), conforme a Figura 11.

Figura 11 - Processo de reação tipo II.



Fonte: (Perussi *et al.*, 2007).

O efeito antimicrobiano é produzido pelo estado fisiológico, especificidade da bactéria, densidade da população celular e pelos fotossensibilizadores: azul de metileno, azul de toluidina, eosina e hematoporfirina, dentre outros, os quais tornam

as células sensíveis a luz (WILSON *et al* , 1993). Os artigos sobre o tratamento antimicrobiano na Odontologia indicam que, de um modo geral, a TFD pode ser utilizada como forma primária para descontaminar implantes, como adjunta ou não, à raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite (THEODORO *et al.*, 2012; GOMEZ *et al.*, 2012).

Constatou-se que a terapia fotodinâmica pode ser extremamente eficiente em bactérias do biofilme dental, sendo que o tratamento TBO/HeNe (hélio-neônio com toluidina azul) foi mais efetivo comparado ao laser de arseneto de gálio com azul de metileno (AIPcS₂/GaAs) na eliminação de bactérias anaeróbicas (WILSON *et al* , 1995). Tem sido utilizada para tratamento de degeneração macular, casos de resistência antibiótica, visto ter vantagens em relação à antibioticoterapia sistêmica, por ser indolor, de baixo custo, poder ser repetida sem causar resistência ao fármaco e/ou efeitos colaterais (WILSON *et al.*, 2008).

De acordo com Yin e Hamblin (2015), a TFD afeta somente o tecido alvo que está exposto ao fotossensibilizador e à luz ao mesmo tempo, ou seja, mesmo que o tecido normal seja exposto, ele não é afetado. Seu sucesso depende de fatores específicos, a saber: fotossensibilizador empregado, fonte de luz, aspectos geométricos e ópticos, sitio anatômico da lesão, presença de oxigênio molecular nas células e condições gerais dos pacientes.

Yin e Hamblin (2015) indicam as especificidades do fotossensibilizador para garantir o êxito da TFD: (I) composição química pura; (II) fácil e barato de sintetizar; (III) toxicidade escura mínima sem luz; (IV) estabilidade aceitável e vida útil; (V) seja solúvel em água, ou seja, prontamente entregue em veículo de entrega de fármaco aceitável; (VI) seja ligado ou absorvido pelas células ou tecidos alvo; (VII) possuir

perfis de baixo efeito colateral; (VIII) elevados coeficientes de extinção, especialmente em longos comprimentos de onda na chamada janela terapêutica (600-900nm) para a penetração profunda da luz nos tecidos; baixos rendimentos quânticos para fotobranqueamento; alto rendimento quântico *in situ* para a reação fotoquímica.

4.5. Utilização do Azul de Metileno na Terapia fotodinâmica

O azul de metileno (AM) consiste em um corante orgânico catiônico heterocíclico, solúvel em água ou em álcool, que tem propriedades desinfetantes e antissépticas, com alta absorção no comprimento de onda de 660 nm. A absorbância e transmitância das soluções de azul de metileno depende das diferentes concentrações e comprimento de onda da luz incidente. Possui rendimento quântico de formação de oxigênio singlete da ordem de 0,5 e baixo potencial de redução (SAMPAIO *et al*, 2017).

Esse corante apresenta as seguintes propriedades favoráveis para seu uso na TFD (LINS *et al.*, 2010):

- 1.) Características fotofísicas favoráveis;
- 2.) Baixa citotoxicidade, em baixas concentrações;
- 3.) Fotossensibilidade não prolongada;
- 4.) Farmacocinética favorável;
- 5.) Simplicidade na formulação;

6.) Alta afinidade e penetração no tecido doente em detrimento do tecido saudável (seletividade).

O laser de GaAIs (660 nm) quando associado ao fotossensibilizador (azul de metileno 000,5%) na doença periodontal, promoveu uma redução significativa da contaminação bacteriana (93%) (FRANCO, *et al.*, 2010). O azul de metileno em culturas *in vitro* de bactérias multiespécies apresentou um efeito antimicrobiano em biofilmes orais (MEDEIROS *et al.*, 2001). Tem um máximo de absorção na região na região do vermelho de 660 nm (na janela fototerapêutica para TFD) e exibiu um bom valor de atividade fotodinâmica, sendo compatível com o uso de LEDs (HENRIQUES *et al.*, 2008). A terapia antimicrobiana frente a bactérias periodontais *in vitro* foi capaz de inativar 63% das bactérias, enquanto *in vivo* seu máximo de inativação chega a 32%, o que mostra a interferência do meio no processo fotodinâmico (ZANIN *et al.*, 2003).

A TFD pode ser uma alternativa na dentística para remoção dos microrganismos da lesão cariada, porém, mantendo o tecido desmineralizado preservado, evitando-se a exposição pulpar em lesões profundas (GARCEZ *et al.*, 2012). Na medicina, seu uso pode ser como medicamento e uso interno para o tratamento da metahemoglobinemia e antídoto em casos de intoxicações por cianeto e nitrato (SENA, 2013).

Devido às suas propriedades, apresenta boa eficiência fotodinâmica na morte de células cancerígenas, podendo ser excitado por luz mono e policromática na área terapêutica (SILVA *et al.*, 2007). No âmbito odontológico, a TFD apresenta uma gama de utilidades, dentre elas o tratamento de lesões pré-malignas de mucosa, terapia periodontal e endodôntica e prevenção/tratamento de cáries. No que tange

ao tratamento de infecções bucais, os derivados de fenotiazinas – azul de metileno e azul de toluidina são os mais utilizados e estudados na literatura (BEVILAQUA *et al.*, 2006).

Em condições normais de saúde encontramos na cavidade oral um grande número de cocos gram positivos e negativos, sendo eles pertencentes aos gêneros *Peptococcus*, *Porphyromonas*, *Actinomyces* dentre outras que, em equilíbrio com a microbiota bucal, não são patógenos, o que não ocorre quando um desequilíbrio se instala na região. Visando combater as infecções bucais, prescrevemos antibioticoterapia na tentativa de prevenção de alveolites e outras complicações; deste modo, o emprego de antimicrobianos por parte dos pacientes, ou mesmo indicação inadequada dos profissionais nas infecções bucais, levam a uma seleção biológica que terminará com a predominância de microorganismos resistentes ou tolerantes aos antimicrobianos. Nessas condições a TFD apresenta papel decisivo na desinfecção de alvéolos dentários, podendo ser executada várias vezes e não causando resistência bacteriana (ARJEN *et al* 2015).

5. MATERIAL E MÉTODO

5.1. Delineamento experimental

Foi conduzido um estudo *in vivo* quantitativo, descritivo, randomizado, duplo-cego, no qual participaram 80 (oitenta) pacientes voluntários, normorreativos, seguindo as regras do Comitê de Ética em Pesquisa da UFABC nº 2.189.934, segundo a classificação da ASA (sistema de avaliação física baseado no *American Society of Anesthesiologist Physical Status Classification System*), ou seja pacientes saudáveis, com ausência de doença sistêmica leve ou moderada (Malamed *et al.*, 2001) de ambos os gêneros, na faixa etária de 18 (dezoito) a 55 (cinquenta e cinco) anos. Foram selecionados pacientes que iriam ser submetidos a extrações dentárias de um ou mais dentes molares superiores com polpa viva, ou seja, dentes vitalizados.

A randomização dos voluntários entre os grupos experimentais se deu por meio de um programa de computador (www.randomization.com). Os pacientes foram alocados em dois grupos experimentais (de 40 pacientes cada):

Grupo LASER – pacientes que receberam irradiação pré-anestésica com laser de diodo de baixa potência (RIBEIRO *et al.*, 2012) e terapia fotodinâmica alveolar conforme pode ser visualizado na Figura 12.

Figura 12 - Aplicação de Laser Vermelho durante TFD



Fonte: (Arquivo Pessoal 2017)

Grupo PLACEBO – pacientes que tiveram o procedimento de irradiação simulado (aparelho ligado com feixe obliterado com papel alumínio), conforme

Figura 13. Os indivíduos desse grupo foram informados de que receberam a irradiação laser. Tais pacientes receberam irrigação do alvéolo após a exodontia com clorexidina a 0,05% e, depois de 5 minutos, foram irradiados com laser vermelho com feixe obliterado.

Figura 13 - Irradiação laser efetuada nos pacientes do grupo placebo.



Fonte: (Arquivo Pessoal 2018)

O delineamento experimental do presente estudo é apresentado na

Além destas medidas, o examinador 2 executou a aferição da ferida cirúrgica com uma sonda periodontal (Wilcos Produtos Odontológicos, RJ, Brasil) no sentido

mésio-distal e vestibulo-palatino, em dois momentos distintos: imediatamente após sutura do alvéolo e após 7 dias da cirurgia.

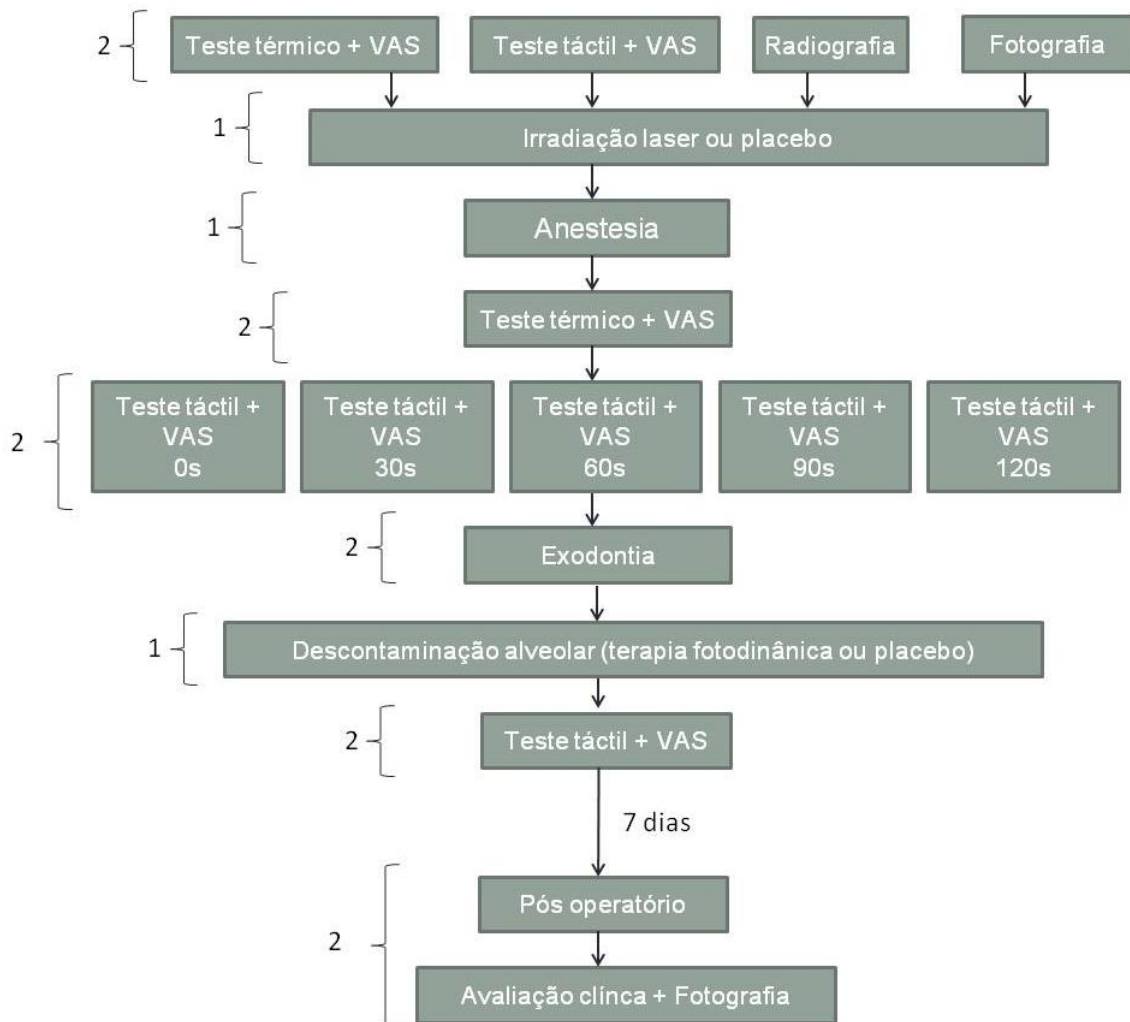
Figura 14. Dois examinadores distintos, denominados examinador 1 (um sendo o autor do estudo) e examinador 2 (dois) realizaram os procedimentos clínicos. O examinador 1 foi responsável pela irradiação laser e placebo e pela aplicação da anestesia nos pacientes. O examinador 2 executou inicialmente a avaliação do RX dos pacientes, verificando a posição e vitalidade do elemento dentário a ser extraído e logo em seguida iniciou os testes: térmico no dente a ser extraído, com o spray endofrost para verificação da vitalidade pulpar, e táctil, feito com uma sonda exploradora (HORLIANA 2006) perfurando os tecidos moles e periósteo (MALAMED 2001). Em seguida a cada teste, foi feita a aferição de dor através da escala visual analógica (EVA) em 8 momentos distintos:

- antes da irradiação laser;

- após irradiação laser;
- 0 segundos após anestesia;
- 30 segundos após anestesia;
- 60 segundos após anestesia;
- 90 segundos após anestesia;
- 120 segundos após anestesia;
- Imediatamente após exodontia.

Além destas medidas, o examinador 2 executou a aferição da ferida cirúrgica com uma sonda periodontal (Wilcos Produtos Odontológicos, RJ, Brasil) no sentido méso-distal e vestibulo-palatino, em dois momentos distintos: imediatamente após sutura do alvéolo e após 7 dias da cirurgia.

Figura 14 - Delineamento experimental do presente estudo. Os números referem-se às atividades efetuadas pelos examinadores 1 e 2.



Fonte: (Arquivo Pessoal 2018)

A TFD/placebo foram efetuadas pelo examinador 1 no interior do alvéolo, conforme detalhado posteriormente. As fotografias digitais foram feitas pelos dois

examinadores. Apenas o examinador 1 teve acesso a qual grupo cada paciente pertencia, enquanto que o examinador 2 permaneceu cego durante todo o estudo.

Para a análise estatística, a irradiação laser foi considerada como fator de variação. Foram consideradas como variáveis respostas: a presença/ausência de dor em tecidos moles; a presença/ausência de dor em tecidos duros e a cicatrização de tecidos moles. O nível de significância estatístico considerado foi de 5%. Os testes estatísticos empregados nas diferentes análises foram selecionados após verificação da normalidade e homogeneidade das variâncias, e serão detalhados nos tópicos a seguir.

5.2. Aspectos Éticos

O presente estudo foi iniciado apenas após a aprovação do mesmo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFABC (2.189.934, Anexo 1). Os indivíduos selecionados para a pesquisa foram informados verbalmente e por escrito sobre o objetivo e todas as etapas de estudo, além dos riscos e benefícios provenientes da terapia laser em baixa potência. A participação no estudo foi voluntária e os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a utilização dos dados da pesquisa, de acordo com a Resolução nº 196/96 das Diretrizes e Normas do Conselho Nacional de Saúde.

5.3. Seleção dos pacientes

Para a seleção dos indivíduos participantes do estudo realizou-se uma triagem prévia com aproximadamente 100 (cem) pacientes, por meio de anamnese e

exame clínico, sendo selecionados 80 (oitenta) pacientes. A seleção foi realizada pela pesquisadora responsável por este projeto, na UBS (Unidade Básica de Saúde) de Santo André, com a anuência do coordenador do Posto.

Logo após os pacientes terem preenchido o termo de consentimento para participação da pesquisa, realizou-se anamnese e exame físico. Durante a anamnese utilizou-se a ficha clínica preparada para a pesquisa e considerou-se a histórica médica negativa, quando nenhuma alteração na saúde geral do paciente fora observada.

Em sequência, realizou-se a avaliação clínica odontológica (complementada com exame radiológico) e de alguns parâmetros cardiovasculares para verificarem se preencheram os requisitos da pesquisa. Para exame radiológico foi feita a tomada radiográfica periapical na região dos molares superiores e, quando necessário, complementada pela radiografia panorâmica. Foram selecionados pacientes de ambos os sexos, com idade entre 18 (dezoito) e 55 (cinquenta e cinco anos). Os critérios de inclusão/ exclusão no estudo estão definidos nos tópicos em sequência (HORLIANA,2006).

5.4. Critérios de inclusão e de exclusão

Foram incluídos:

1. Pacientes que seriam submetidos a extrações dentárias na região superior, sendo selecionado um elemento dentário entre primeiro a terceiro molares, com dentes com polpa viva diagnosticada via teste térmico.

2. Pacientes com história médica de pressão arterial dentro dos valores normais.

Foram excluídos:

1. Voluntários que fizessem uso de qualquer medicação no período de 45 dias antes da primeira consulta clínica ou entre as consultas, exceto os anticoncepcionais (por não haver interação medicamentosa com os fármacos utilizados na pesquisa) e a medicação pós-operatória prescrita.

2. Fumantes, gestantes ou alérgicos a qualquer fármaco utilizado na pesquisa.

3. Pacientes que apresentavam distúrbios clínicos associados ao colágeno como: escorbuto, Síndrome de Ehlers Danlos, osteogênese imperfeita e artrite reumatóide. Também foram excluídos pacientes com lesões cancerígenas ou infecciosas.

4. Pacientes com massa corpórea abaixo de 25 kg, ou seja, crianças.

5. Pacientes que, durante o procedimento cirúrgico, necessitassem de volume maior de anestésico que o padronizado no experimento, ou seja, acima de um tubete. Salienta-se que, neste estudo, foi padronizado uma aplicação de ½ mL para cada região (vestibular e palatina). Vale ressaltar que estes receberam a quantidade necessária de anestésico até o final da cirurgia e , em caso da necessidade de complementação, o voluntário foi excluído.

5.5. Avaliação da sintomatologia dolorosa

Neste estudo, avaliou-se a sintomatologia dolorosa por meio de três formas: sintomatologia gengival com sonda exploradora, sintomatologia dentária com teste

térmico, e escala analógica visual. A avaliação foi efetuada nos seguintes tempos operatórios: antes da laserterapia, imediatamente após a laserterapia, imediatamente após a anestesia, 30 segundos após a anestesia, 60 segundos após a anestesia, 90 segundos após a anestesia, 120 segundos após a anestesia e após a cirurgia (HORLIANA.,2006).

Para a determinação do início da anestesia gengival, foram aplicados estímulos mecânicos nociceptivos (a cada 30 segundos) utilizando a ponta de um explorador, como na Figura 15, na região palatina do lado anestesiado. Inicialmente, foi feita uma leve pressão que foi aumentando até transpassar o tecido mole e alcançar o osso alveolar. Esse teste foi efetuado antes da laserterapia, imediatamente após a laserterapia, imediatamente após a anestesia, 30 segundos após a anestesia, 60 segundos após a anestesia, 90 segundos após a anestesia, 120 segundos após a anestesia e após a cirurgia. Os pacientes foram instruídos quanto ao procedimento de marcação na escala EVA de modo que, mesmo com a presença de pacientes com pouco ou nenhum grau de instrução escolar (25 analfabetos), tal fato não interferiu na correta interpretação da intensidade de dor.

Figura 15 - Teste de sensibilidade na região vestibular com sonda exploradora.



Fonte: (Arquivo Pessoal 2018)

Para verificar a analgesia nos dentes, foi utilizado o teste térmico em baixíssima temperatura (Endo-Frost, Wilcos Produtos Odontológicos, RJ, Brasil) composto por uma mistura de gases (butano, propano e isobutano), muito utilizado em endodontia para verificar a vitalidade pulpar (MALAMED 2001) (Figura 16). Ele consiste em um spray que é espirrado no elemento dentário e ele tem uma temperatura mínima de -37°C (MOURA–NETTO *et al.*, 2007). Nos dentes vitalizados ele promove uma sensibilidade devido à temperatura, por isso é chamado de teste térmico.

Figura 16 - Dispositivos de avaliação da sintomatologia dolorosa (A - *Endo-Frost spray*; B - *Sonda exploradora*).



Fonte: (Arquivo Pessoal 2017)

Neste estudo, a quantificação da dor foi efetuada por meio da escala analógica visual (EVA, Figura 17): escala numérica, utilizada na área de saúde para quantificar a dor, variando de 0 a 10, sendo 0 sem dor; 5 dor moderada; e 10, pior dor, descrevendo o estresse causado pela dor (MINISTERIO DA SAUDE 2016).

Figura 17 - Escala de dor VAS.



Fonte: (Secretaria Estadual de Saúde São Paulo, acesso em 2017).

No início da consulta clínica, os pacientes receberam uma folha de sulfite com 8 tabelas EVA, as quais correspondiam a cada período de avaliação a ser quantificado conforme descrito anteriormente. Todos os pacientes foram orientados na marcação da intensidade de dor representadas pelos números, sinais e cores, de modo que, mesmo existente um percentual de 20% de pacientes analfabetos, os mesmos estiveram aptos a indicar sua dor na escala.

5.6. Procedimento Cirúrgico

Os pacientes foram agendados para a realização das exodontias na UBS (Unidade Básica de Saúde) do município de Santo André. Cada paciente foi atendido em uma sessão de 40 (quarenta) minutos para o procedimento cirúrgico e foi orientado a retornar após 7 (sete) dias. As pacientes foram agendadas posteriormente ao período menstrual.

A quantidade de anestésico infiltrado foi de 1 tubete *de Novocol** (Cloridrato de Lidocaína a 2%, com vasoconstrictor de fenilefrina 1:2500), sendo administrado meio tubete na região vestibular (fundo de saco) e meio tubete na região palatina. A velocidade de injeção foi de 0,5 mL por minuto cronometrado. Foram realizadas aspirações prévias no início da injeção e a cada mudança da posição da agulha. Nos casos em que houve necessidade de complementação anestésica, o paciente foi descartado do estudo. Foram selecionados para o estudo pacientes com dentes condenados que apresentavam lesões cariosas extensas com fratura de coroas, ou indicação de exodontia por ortodontista, como terceiros molares totalmente erupcionados. O procedimento clínico consistiu nos passos descritos a seguir.

Fase pré-anestésica - constituiu nos seguintes procedimentos:

- (I) Testes térmicos;
- (II) Antissepsia (bochecho com Periogard - Digluconato de Clorexidina 0,12%);
- (III) Assepsia com gaze embebida em clorexidina a 0,05% na pele ao redor da boca;
- (IV) Mensuração da intensidade de dor (testes térmico e tátil) antes da laserterapia;
- (V) Irradiação com laser em baixa potência ou placebo;
- (VI) Mensuração da intensidade de dor (testes térmico e tátil) após a laserterapia.

Fase anestésica: consistiu nos seguintes procedimentos:

(I) Administração da anestesia local supraperióstica;

(II) Mensuração da dor através da escala de EVA em 8 momentos distintos conforme descrito anteriormente.

5.7. Irradiação laser

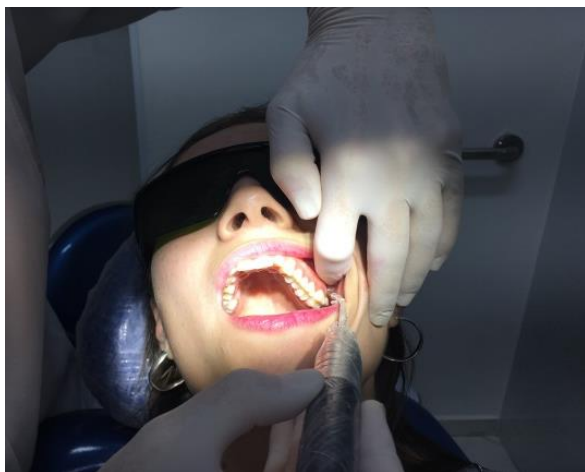
O equipamento laser utilizado foi o Brite Laser (Clean Line Equipamentos Ltda, São Paulo, Brasil) o qual consiste em um laser de diodo, com emissão de luz laser no comprimento de onda do vermelho (660nm) com até 45 mW de potência, ou emissão de luz laser no comprimento de onda infra-vermelho (805nm) com até 100mW. Os parâmetros de irradiação empregados encontram-se descritos na Tabela 1 e seguiram o preconizado por RIBEIRO *et al.* (2012). A potência emitida pelo feixe foi aferida antes de cada irradiação empregando-se medidor de potência (FieldMax II, Coherent, EUA). Os procedimentos de biossegurança, como o uso de óculos de proteção para os dentistas como para os auxiliares e pacientes, bem como proteção da ponteira do laser, foram rigorosamente empregados. É importante ressaltar que o aparelho foi ligado por uma fonte de alimentação (bateria), onde o fabricante garantiu que a mesma potência fosse fornecida em todas as aplicações, mesmo se houvesse uma baixa carga dessa bateria, evitando-se discrepâncias entre as doses administradas. A Figura 18 ilustra os procedimentos de irradiação por vestibular (A) e palatino (B).

Tabela 1 – Parametros laser empregados no presente estudo.

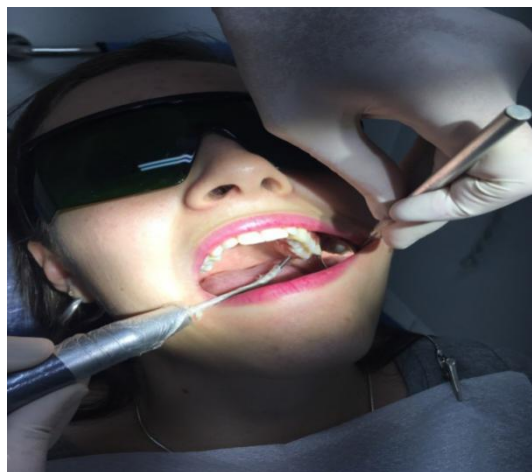
Parametros	LTBP	TFD
Comprimento de onda (nm)	805	660
Energia total entregue (J)	4	12
Modo de emissão	contínuo	contínuo
Tempo de irradiação (s)	40	264
Diâmetro da fibra (mm)	1,5	1,5
Potência (mW)	100	45
Densidade de potência (W/cm ²)	5,66	2,55
Densidade de Energia (J/cm ²)	226,5	679,5

Figura 18 - Regiões de irradiação laser - (A): aplicação da irradiação laser por vestibular; (B): Aplicação da irradiação laser por palatino.

A



B



Fonte: (Arquivo Pessoal 2018)

5.8. Exodontia

Termo utilizado em Odontologia que consiste na avulsão de um elemento dentário, através de manobras cirúrgicas de sindesmotomia (descolamento da gengiva ao redor do dente), luxação (amolecimento do elemento dentário), avulsão (remoção do dente), curetagem do alvéolo, irrigação para evitar infecção ou contaminação no local, manobra de Chompret (coaptação das bordas do alvéolo) e sutura (MALAMED *et al.*, 2001).

A técnica cirúrgica para exodontia dos molares superiores foi a preconizada pela Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, sendo composta pelas etapas: antissepsia extra e intraoral, anestesia local, incisão do tecido, sindesmotomia, luxação, avulsão, curetagem alveolar, sutura e tamponamento. Vale a pena ressaltar que não houve nenhuma intercorrência (fratura do osso alveolar, luxação do dente vizinho ou necessidade de retalho gengival) em nenhum dos atendimentos.

4 Terapia fotodinâmica

Após a exodontia foi realizada a terapia fotodinâmica, onde foi utilizado o laser vermelho conforme parâmetros descritos na Tabela 1. Foi efetuada a irradiação no centro do alvéolo por oclusal, sendo um ponto na mesial e outro na distal, após 5 minutos da irrigação do alvéolo com o corante azul de metileno a 0,01% (Formula e Ação, São Paulo, Brasil) com seringa descartável e ponteira de aspiração endodôntica (RIBEIRO *et al.*, 2012) (Figura 19). No grupo placebo foi feita

a irrigação com clorexidina 0,05% e, também após 5 minutos, foi aplicado o laser vermelho com feixe obliterado. Tanto o corante, como a clorexidina foram removidos através de irrigação do alvéolo com soro fisiológico com uma seringa endodôntica e ponteira de aspiração. Logo após esse procedimento foi feita a sutura do alvéolo com fio de sutura agulhado três zeros.

Figura 19 - Aplicação da terapia fotodinâmica. A - Irrigação do alvéolo com azul de metileno após a exodontia dentária; B-Foto do equipamento laser utilizado no estudo.

A



B



Fonte: (Arquivo Pessoal 2017).

5.9. Fase pós-operatória

Na fase pós-operatória, isto é, imediatamente após a cirurgia, os procedimentos adotados foram:

(I) Mensuração da ferida cirúrgica com sonda periodontal posicionada entre os dentes, nos lados méso-distal e vestibulo-palatino;

(II) Prescrição de analgésico (Dipirona Sódica 500mg), prescrita a cada 8 horas por 2 dias e anti-inflamatório para os pacientes, sendo eleita a Nimesulida de 100 mg prescrita a cada 8 horas por 4 dias para o estudo;

(III) Prescrição dos cuidados pós-operatórios;

(IV) Preenchimento da ficha de retorno para esclarecimento sobre dor no pós-operatório e uso correto da medicação (ANEXO 2).

5.10. Avaliação da cicatrização dos tecidos moles

A avaliação dos tecidos moles foi feita através de fotografias digitais, tiradas imediatamente após a exodontia e no regresso dos pacientes após sete dias das cirurgias, no momento de remoção de suturas no pós-operatório. As fotografias foram tiradas sempre sob as mesmas condições de magnificação e iluminação. Foi avaliada a reparação tecidual da ferida cirúrgica e mensuração do tamanho da ferida com sonda periodontal (Wilcos Produtos Odontológicos, RJ, Brasil) em que foram medidas as distâncias mesio-distal e vestibulo-palatina, conforme descrito anteriormente.

5.11. Avaliação do relato de dor e inchaço durante a semana

Na consulta de retorno (7 dias após exodontia), foi avaliado:

(I) Mensuração da retração da ferida, por meio da medida médio-distal e vestibulo-palatina, conforme descrito no item anterior;

- (II) Avaliação se o paciente apresentou dor durante a semana e de quanto tempo (em dias) esta dor durou. Esta informação é reportada, na sessão de resultados, como “relato de dor”;
- (III) Avaliação se o paciente apresentou inchaço na região durante a semana e quanto tempo durou. Esta informação é reportada, na sessão de resultados, como “edema”;
- (IV) Avaliação se o paciente ainda apresentava qualquer sensibilidade dolorosa na região na consulta de retorno. Esta informação é reportada, na sessão de resultados, como “dor após retorno”.

5.12. Análise estatística

A análise estatística foi executada individualmente para cada variável resposta após a verificação dos pressupostos de independência, normalidade e homogeneidade dos dados amostrais obtidos, empregando-se os testes de Shapiro-Wilk e Bonferroni, adotando-se o nível de significância estatística de 5%. A Tabela 2 ilustra o delineamento estatístico executado.

Tabela 2: Delineamento experimental da primeira fase deste estudo.

Delineamento estatístico		
Fatores em estudo	2 níveis:	- Laserterapia e TFD - placebo
Unidades experimentais	1 nível	Dentes extraídos
Variáveis resposta	Intensidade de dor em diferentes períodos após anestesia	
	Intensidade de dor durante a semana	
	Intensidade de dor após 7 dias	
	Inchaço durante a semana	
	Retração da ferida cirúrgica mesio-distal	
Retração da ferida cirúrgica vestibulo-palatina		

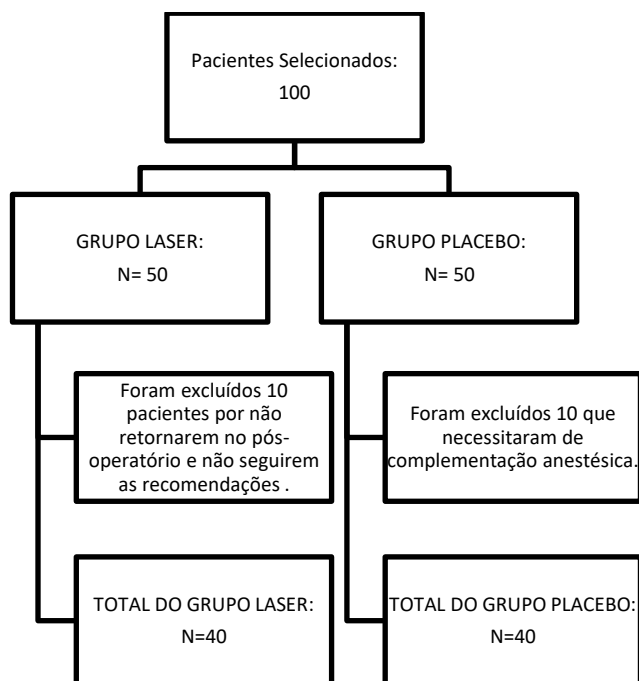
Considerando as diferenças individuais entre os gêneros masculino e feminino nas respostas relativas a sintomatologia dolorosa, alterações hormonais, cicatrização entre outras variáveis, fez-se necessário a análise entre os gêneros, nos diferentes tempos operatórios e tratamentos (Laser x Placebo) para maior precisão de dados.

Para cada análise efetuada, foram empregados testes distintos de acordo com os fatores a serem comparados e distribuição dos dados amostrais. Os testes empregados estão mencionados nos resultados de cada etapa. Para todas as análises, foi empregado o software GraphPad Prisma 8.

7. RESULTADOS

Seguindo os critérios de inclusão e exclusão do estudo, foram selecionados 100 pacientes na triagem, tendo sido excluídos 20 no total, como podemos verificar na Figura 20. Houve a exclusão de 10 pacientes do grupo Placebo, por precisarem de complementação anestésica durante o procedimento de exodontia e 10 pacientes do grupo laser por não retornarem para o pós-operatório (Figura 20).

Figura 20 – Seleção de Pacientes



Na Tabela 3 podemos observar a distribuição de idades, gêneros e número de dentes (unidade experimental) obtida em cada grupo.

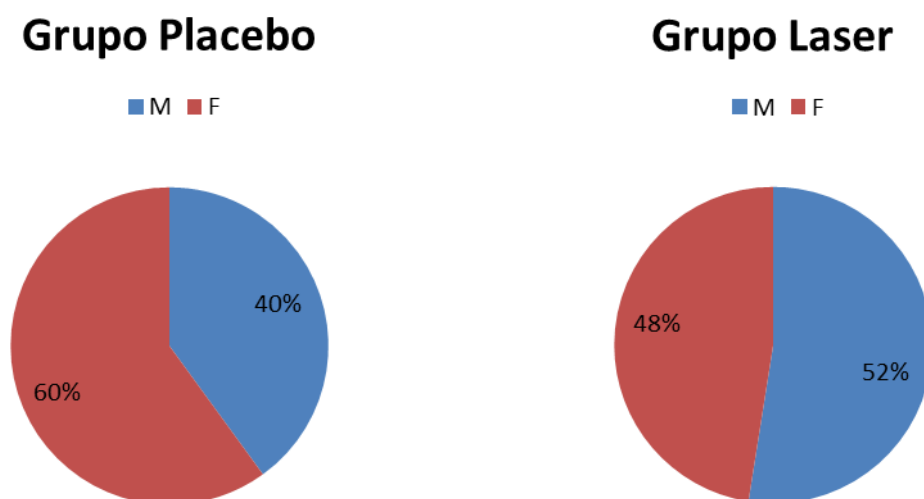
Tabela 3 - Distribuição de idade, gênero e elementos dentários nos dois grupos experimentais do presente estudo.

	Placebo	Laser
Idade (anos)	30,7 ± 9,2	31,2 ± 9,0
Gênero		
Masculino	16	21
Feminino	24	19
Dente		
1º Molar	2	1
2º Molar	1	2
3º Molar	37	37

Desta forma, foram distribuídos 40 voluntários, de ambos os sexos, com idades entre 18 e 55 anos, em cada grupo experimental (n = 40). A Tabela 2 mostra a distribuição de idade e gênero dos pacientes, assim como os elementos dentários extraídos nos grupos placebo e laser. É possível observar que não há diferença estatisticamente significativa, ao nível de 5%, na distribuição da idade e dos tipos de dentes extraídos nos dois grupos experimentais.

A Figura 21 ilustra a distribuição de pacientes de acordo com o gênero nos dois grupos. Foi observado um número maior de pacientes do gênero feminino (60%) no grupo placebo em relação ao grupo laser, onde houve uma predominância de pacientes do gênero masculino (52%), devido ao estudo ser randomizado duplo-cego. Entretanto, de acordo com o teste estatístico efetuado (Teste exato de Fisher, $p = 0,7319$), não houve diferença estatisticamente significativa na distribuição de gêneros entre os grupos experimentais.

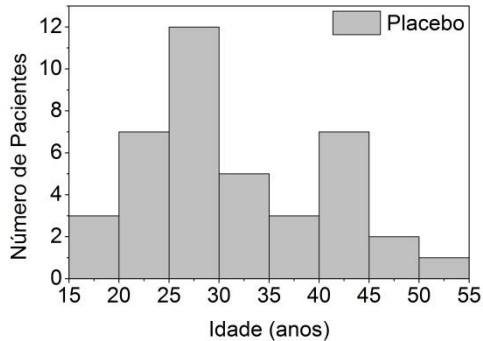
Figura 21- Distribuição dos sexos dos pacientes e tipo de tratamento.



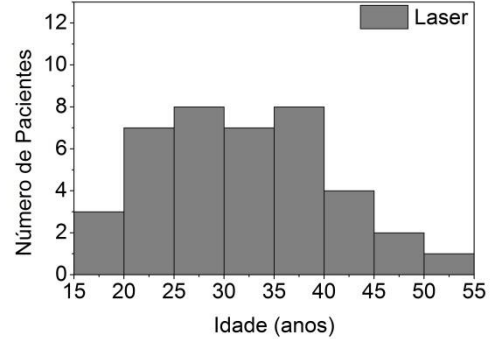
A Figura 22 ilustra a distribuição do número de pacientes e suas idades nos dois grupos experimentais. No grupo Placebo ocorreu uma predominância de pacientes com idades entre 25 e 30 anos, enquanto que no grupo Laser ocorreu uma distribuição mais equilibrada entre pacientes com 20 e 40 anos.

Figura 22 - Distribuição de número de pacientes e idades nos dois grupos experimentais.

A)



B)



7.1. Análise de Dor

A Figura 23 apresenta os resultados de dor em ambos os grupos experimentais nos diferentes períodos avaliados. A Tabela apresenta os testes empregados e valores de p nas comparações entre os grupos. Observou-se que antes da laserterapia/simulação não ocorreu diferença estatística entre os grupos, ou seja, todos os pacientes avaliados apresentaram níveis de dor pré-anestésica similares. Já imediatamente após a laserterapia, observou-se que houve diminuição significativa da dor ($p < 0,0001$) dos pacientes do grupo laser em relação aos pacientes do grupo placebo. A partir da anestesia, não houve diferença estatística entre os grupos (Tabela 4), não ocorrendo diferenciação na redução da dor pelo uso da irradiação laser. No período pós-cirúrgico, verificou-se diferença estatística entre os grupos laser e placebo ($p < 0,001$), ou seja, pacientes que receberam irradiação tiveram menor dor após cirurgia.

Figura 23- Comparação da intensidade de dor medida pela escala VAS para ambos os grupos experimentais, em todos os momentos considerados deste estudo. A barra de erro representa o erro padrão da média dos dados. Letras diferentes representam diferenças estatísticas entre os grupos.

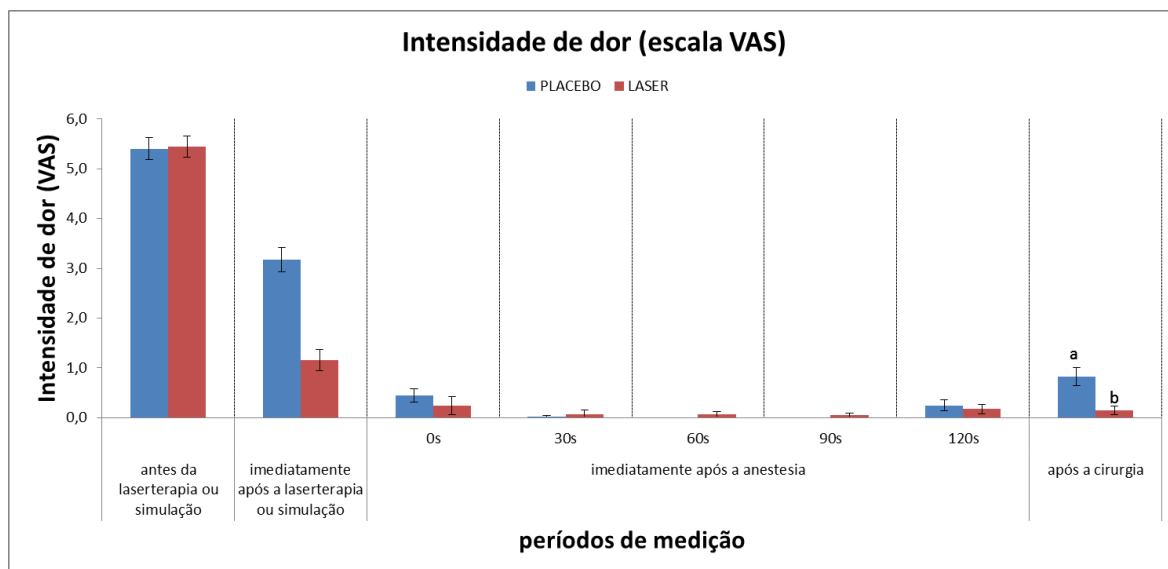


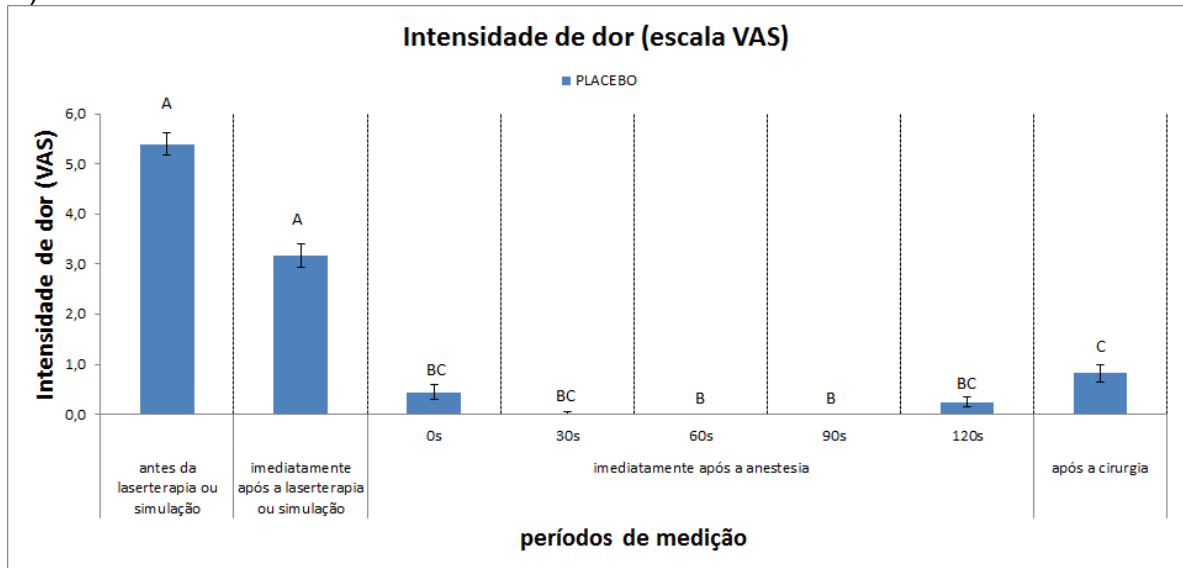
Tabela 4 - Testes estatísticos empregados e valores de p da comparação dos resultados da escala VAS entre o grupo placebo e o grupo laser (análise de dor) nos diferentes períodos avaliados.

Tempo (s)	Teste	p
Antes de laserterapia	Teste t	p = 0,8712
Imediatamente após a laserterapia	Teste t	p<0,0001
0	Teste t	p=0,384
30	Mann-Whitney	p>0,9999
60	Mann-Whitney	p=0,4937
90	Mann-Whitney	p>0,9999
120	Teste t	p = 0,5978
Após a cirurgia	Teste t	p<0,0001

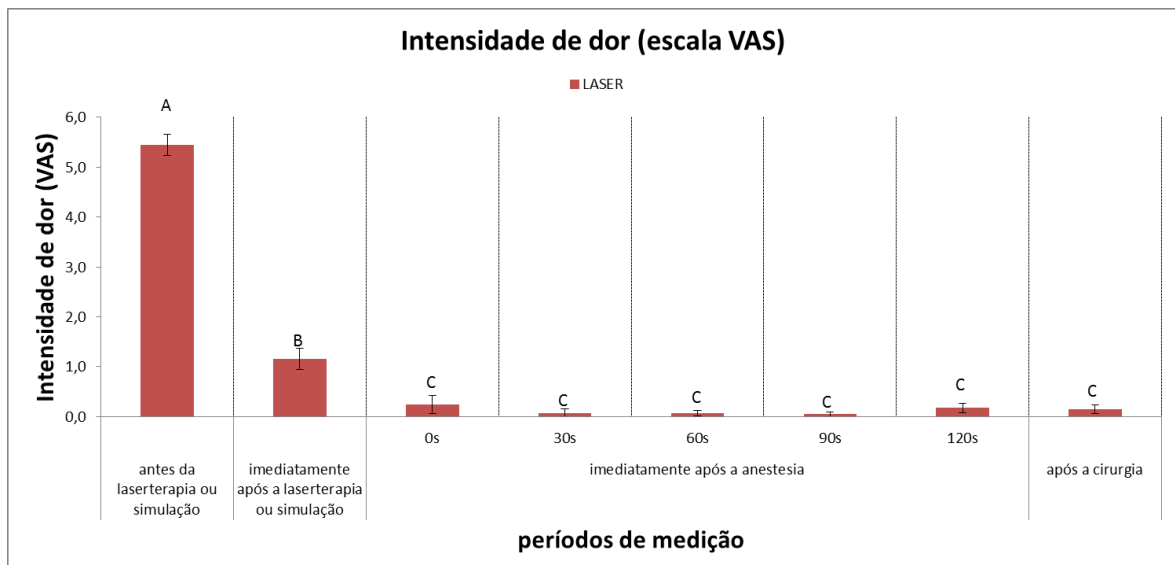
Na Figura 24 são apresentados os resultados da intensidade de dor comparativos para todos os momentos considerados deste estudo para (A) Grupo Placebo e (B) Grupo Laser. As comparações entre os diferentes períodos foram realizadas com o teste não paramétrico (Kruskal Wallis) seguido do pós-teste de Dunn, ambos considerando uma significância de 0,05. Observamos que, no grupo placebo (A), não houve diferença estatística entre o nível de dor antes e imediatamente após a laserterapia (Figura 24A), mesmo tendo sido observada uma diminuição do escore médio da escala VAS de 5,5 para 3,5. No grupo laser (Figura 24B), observou-se uma diminuição dos escores de 5,5 para 1,0, ocorrendo diferença estatística na comparação entre os respectivos momentos. Após a aplicação do anestésico, tanto no grupo placebo quanto no grupo laser não foram observadas diferenças estatísticas do nível de dor nos intervalos de 0 a 120 segundos e após a cirurgia; entretanto, o nível de dor nesses períodos foi estaticamente menor que nos períodos antes da anestesia.

Figura 24- Médias das intensidades de dor observadas para ambos os grupos experimentais (placebo – A e laser – B), em todos os momentos considerados deste estudo. As barras de erro representam o erro padrão da média dos dados. Letras diferentes representam diferenças estatísticas entre os grupos ao nível de significância de 5%.

A)



B)

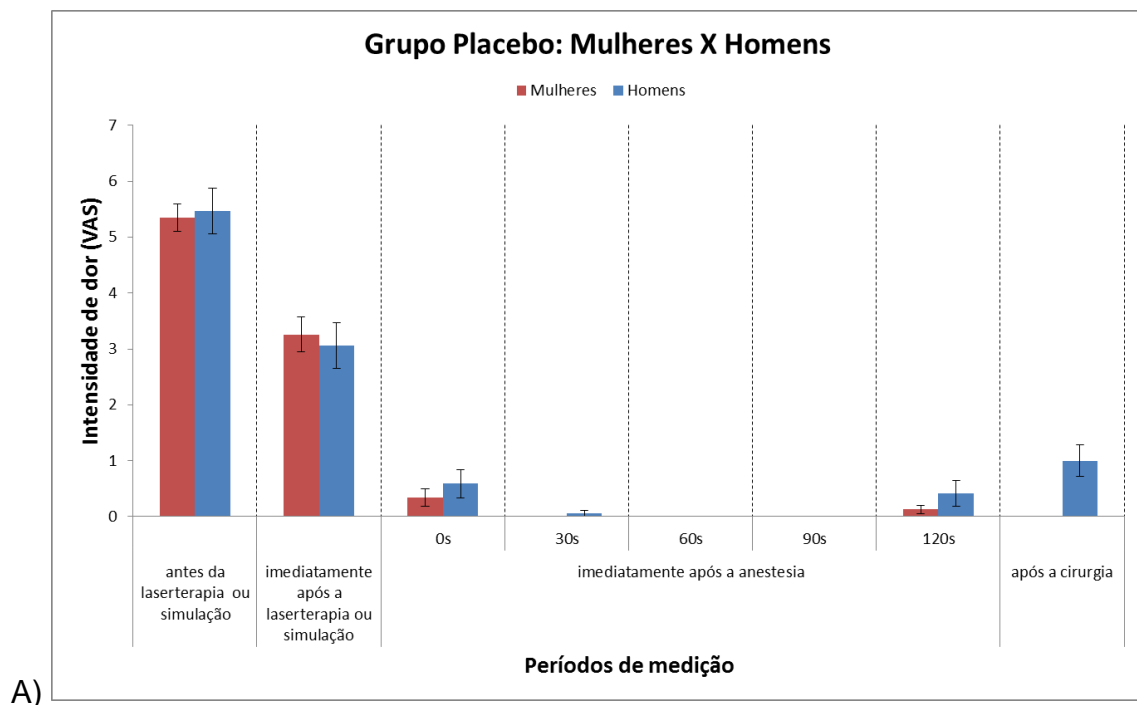


7.2. Avaliação da dor entre os gêneros

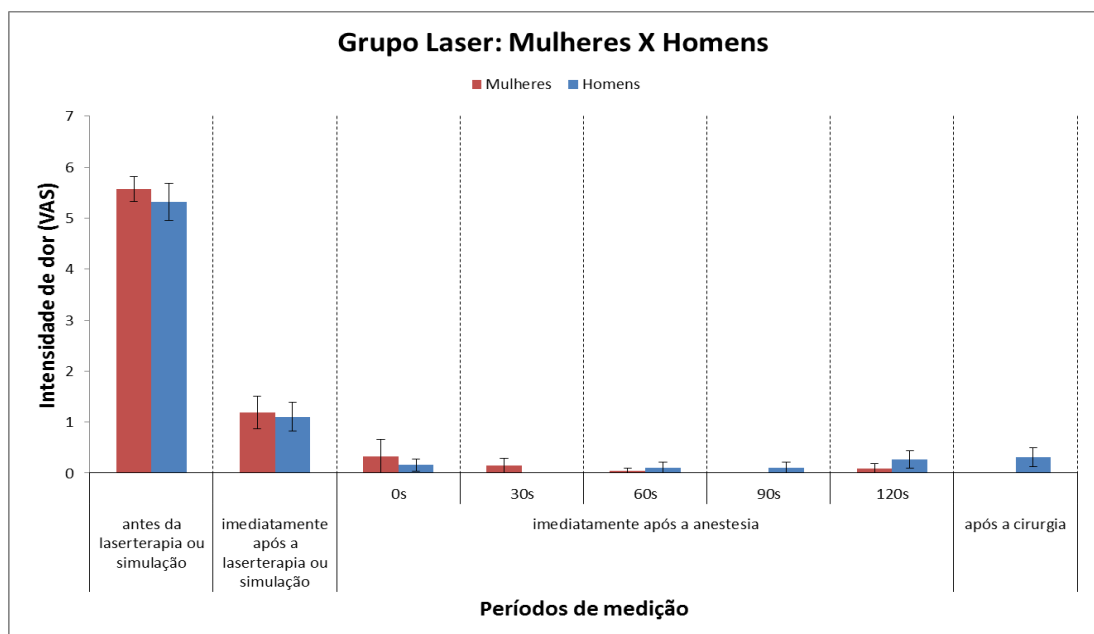
Devido às diferenças individuais nas respostas relativas à sintomatologia dolorosa, bem como alterações hormonais e processos de cicatrização, fez-se necessária a análise entre os gêneros nos diferentes tempos operatórios e tratamentos, contribuindo para maior exatidão dos dados.

Na Figura 25 temos um estudo comparativo em relação à intensidade de dor nos diferentes tempos operatórios entre homens e mulheres do mesmo grupo: (A) placebo e (B) laser. A Tabela 5 apresenta os testes empregados na comparação e os diferentes valores de p encontrados. Não houve diferenças estatísticas em relação ao nível de dor em nenhum dos períodos avaliados tanto do grupo placebo quanto no grupo laser, mostrando que homens e mulheres tiveram respostas semelhantes quanto ao nível de dor em ambos os grupos experimentais.

Figura 25 – Comparação da intensidade de dor medida pela escala VAS entre homens e mulheres no grupo placebo (A) e grupo laser (B). As barras de erro representam o erro padrão da média dos dados. Não houve diferença estatisticamente significativa na comparação do grau de dor reportado por homens e mulheres em nenhum dos tempos avaliados e em nenhum dos grupos experimentais.



A)



B)

Tabela 5 - Testes empregados e valores de p obtidos na comparação dos resultados da escala VAS entre homens e mulheres para os grupos placebo e laser nos diferentes períodos avaliados.

Tempo (s)	Teste	Placebo	Laser
Antes de laserterapia	Mann-Whitney	0,6697	0,9869
Imediatamente após a laserterapia		0,7769	0,9597
0		0,4250	0,5962
30		0,4250	> 0,9999
60		> 0,9999	0,7442
90		> 0,9999	0,4750
120		0,4509	0,2749
Após a cirurgia		0,3488	0,0981

A Figura 26 apresenta a comparação da intensidade de dor entre o grupo placebo e o grupo laser apenas considerando as mulheres. Foi observada diferença estatística entre os grupos Laser e Placebo no gênero feminino nos momentos imediatamente após a laserterapia, onde o grupo Laser teve uma diminuição do score de 5,5 para 1,0, enquanto o grupo Placebo teve uma diminuição do score de 5,0 para 3,0. Nos momentos de 0 a 120 segundos não houve diferença estatística entre os grupos. Após a cirurgia, observou-se que, no grupo laser, a duração do efeito anestésico foi prolongada, enquanto que no grupo Placebo a sensibilidade dolorosa retornou após a cirurgia, tendo sido observada diferenças estatísticas no nível de dor (Tabela 6).

Figura 26 – Comparação da intensidade de dor entre o grupo placebo e o grupo laser apenas considerando as mulheres. As barras de erro representam o erro padrão da média dos dados. Letras diferentes indicam média estatisticamente distintas de acordo com o teste Mann-Whitney.

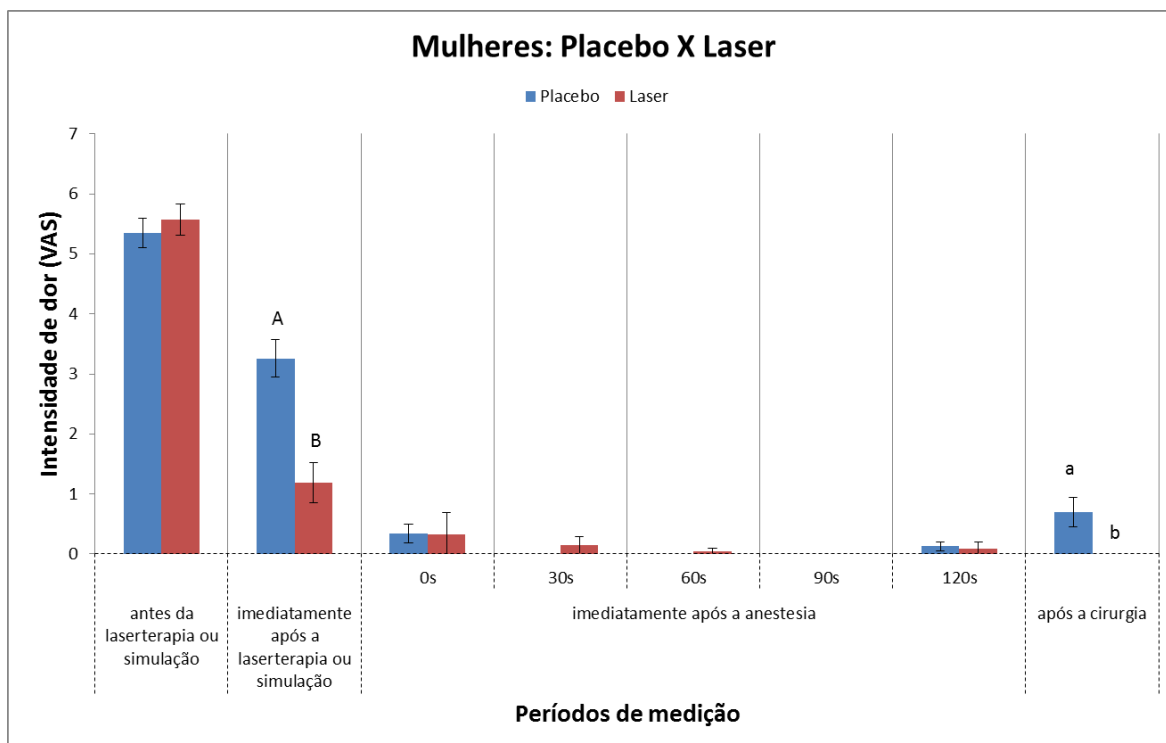


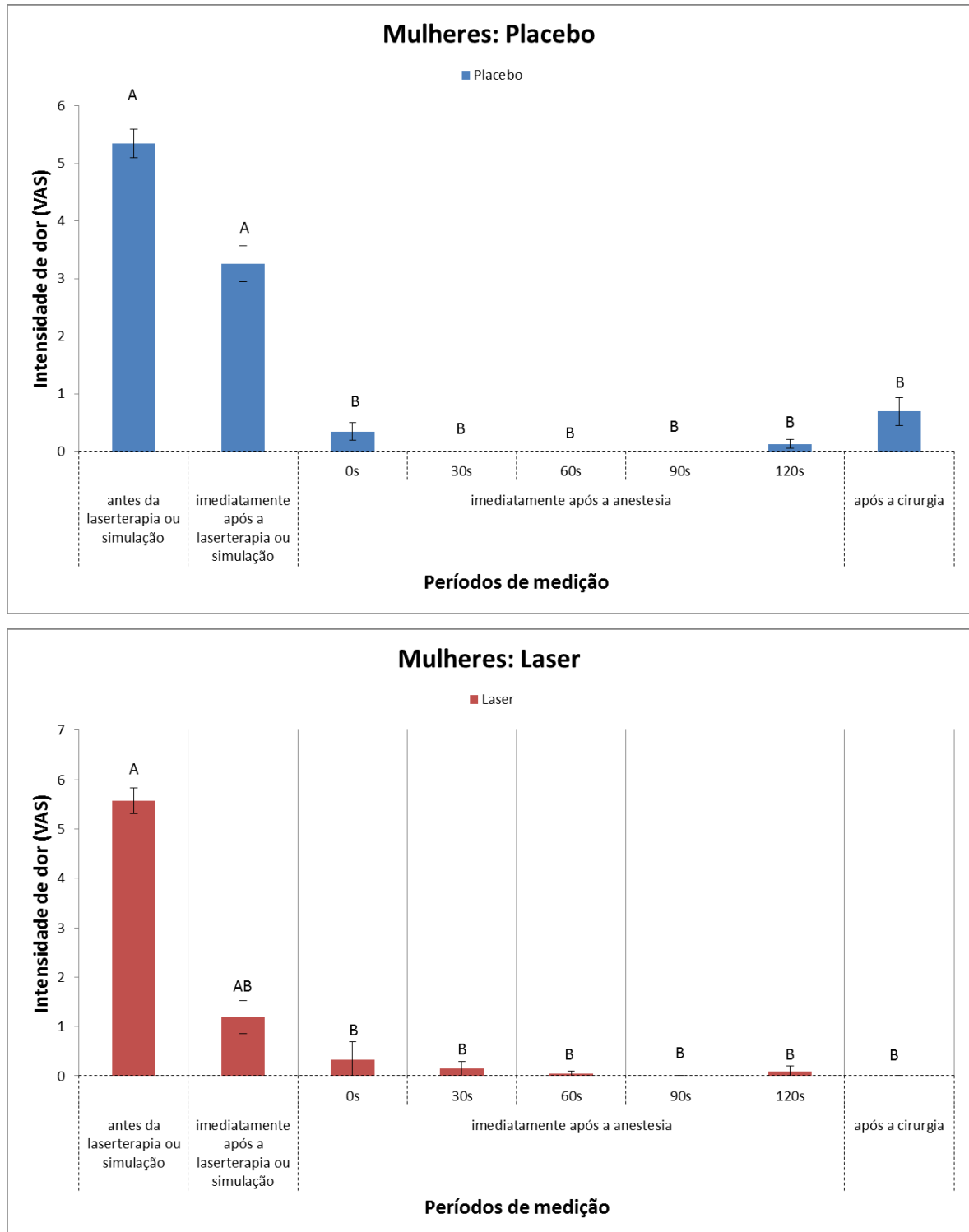
Tabela 1 - Testes empregados e valores de p da comparação dos resultados de dor das mulheres entre o grupo placebo e o grupo laser nos diferentes períodos avaliados.

Tempo (s)	Teste	p
Antes de laserterapia	Mann-Whitney	0,4237
Imediatamente após a laserterapia		< 0,0001
0		0,1884
30		0,4773
60		0,4773
90		> 0,9999
120		0,6086
Após a cirurgia		0,0002

Na Figura 27 temos a comparação da intensidade de dor nos diferentes períodos do grupo placebo (A) e o grupo laser (B) apenas considerando as mulheres. As comparações entre os diferentes períodos foram realizadas com o teste ANOVA não paramétrico seguido do pós-teste de Dunn, ambos considerando uma significância de 5%. No gráfico representativo do grupo Placebo observamos que não houve diferença estatística na comparação entre os momentos antes e imediatamente após a simulação da laserterapia; já nos momentos de 0 a 120 segundos houve uma diminuição significativa da dor em relação aos dois tempos anteriores, que perdurou até o momento pos-operatório.

No gráfico representativo do grupo laser do gênero feminino não foi possível verificar uma diferença estatística no nível de dor na comparação entre os momentos antes e imediatamente após a laserterapia; da mesma forma que o reportado para o grupo placebo, após a anestesia houve diminuição significativa da dor em todos os períodos avaliados, mantendo-se até mesmo depois da cirurgia.

Figura 27 – Comparação da intensidade de dor medida pela escala VAS nos diferentes períodos do grupo placebo (azul) e o grupo laser (vermelho) apenas considerando as mulheres. As barras de erro representam o erro padrão das médias dos dados.



Na Figura 28 e na Tabela 7, temos a comparação da intensidade de dor entre o grupo placebo e o grupo laser apenas considerando os homens. Nos gráficos representativos do gênero masculino observou-se significativa redução da dor imediatamente após a laserterapia em relação o grupo placebo. No momento de 0 à 120 segundos não há diferenças entre os níveis de dor dos grupos. Após a cirurgia, observou-se diferença estatística entre os níveis de dor no grupo laser e placebo, evidenciado o prolongamento do efeito anestésico do laser.

Figura 28 – Comparação da intensidade de dor medida pela escala VAS entre o grupo placebo e o grupo laser apenas considerando os homens. As barras de erro representam o erro padrão das médias dos dados. Letras diferentes indicam médias estatisticamente distintas de acordo com o teste de Mann Whitney ao nível de significância de 5%.

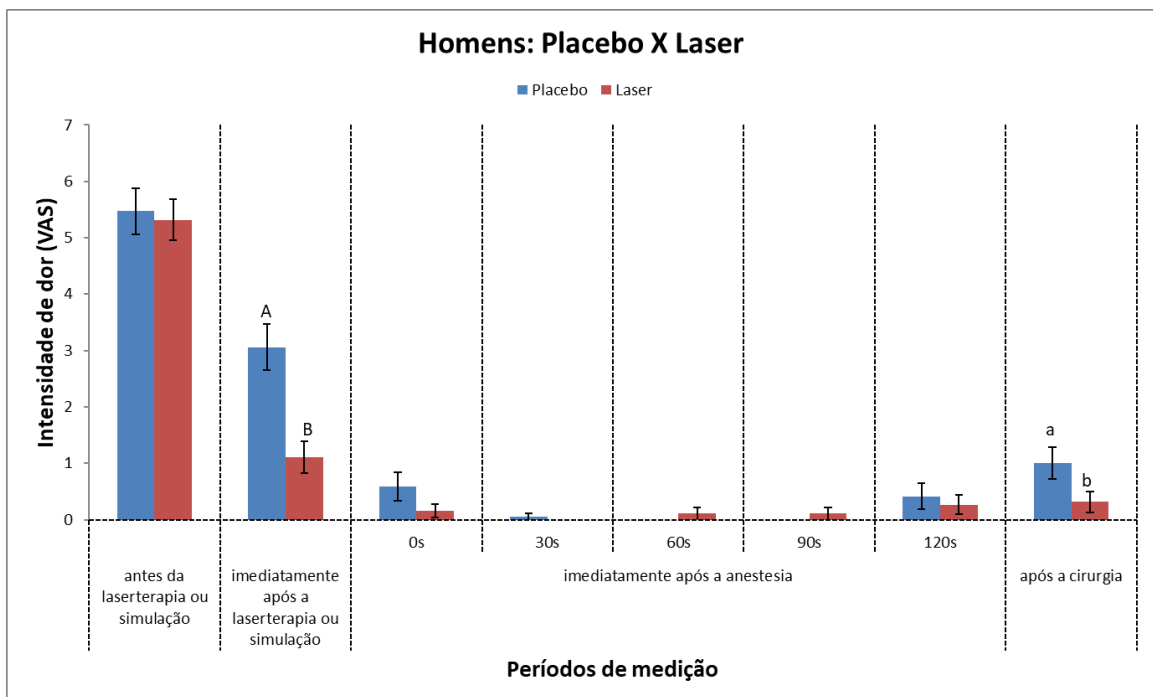


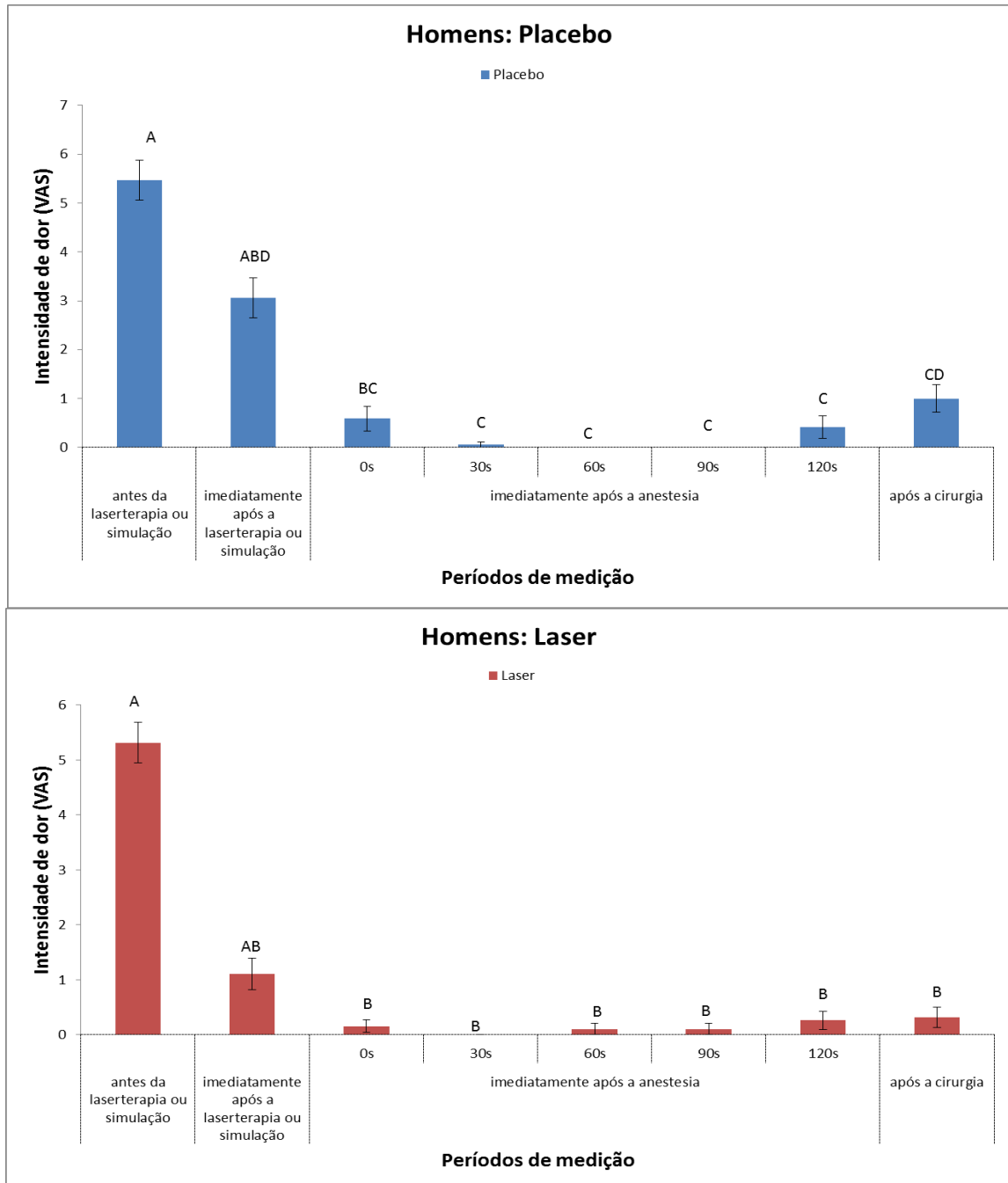
Tabela 7 - Teste empregado e valores de p da comparação dos resultados de dor dos homens entre o grupo placebo e o grupo laser nos diferentes períodos avaliados.

Tempo (s)	Teste	p
Antes de laserterapia	Mann-Whitney	0,8591
Imediatamente após a laserterapia		0,0005
0		0,0938
30		0,4722
60		> 0,9999
90		> 0,9999
120		0,7632
Após a cirurgia		0,0120

Na Figura 29 temos a comparação da intensidade de dor no grupo placebo (A) e grupo laser (B) apenas considerando os homens. As comparações entre os diferentes períodos foram realizadas com o teste ANOVA não paramétrico seguido do pós-teste de Dunn, ambos considerando uma significância de 5%. No gráfico representativo do grupo placebo, não houve diferença estatística nos momentos antes e nem imediatamente após a laserterapia. A supressão da sensibilidade dolorosa pelo anestésico ocorreu de forma mais lenta, bem como o retorno da sensibilidade ocorreu mais rapidamente. Além disso, não há diferença estatística na comparação entre os diferentes períodos após a anestesia.

No gráfico representativo do grupo laser não foi possível verificar diferença estatística no nível de dor nos momentos antes e imediatamente após a laserterapia; após anestesia, houve diminuição significativa na dor reportada, o que perdurou até depois da cirurgia.

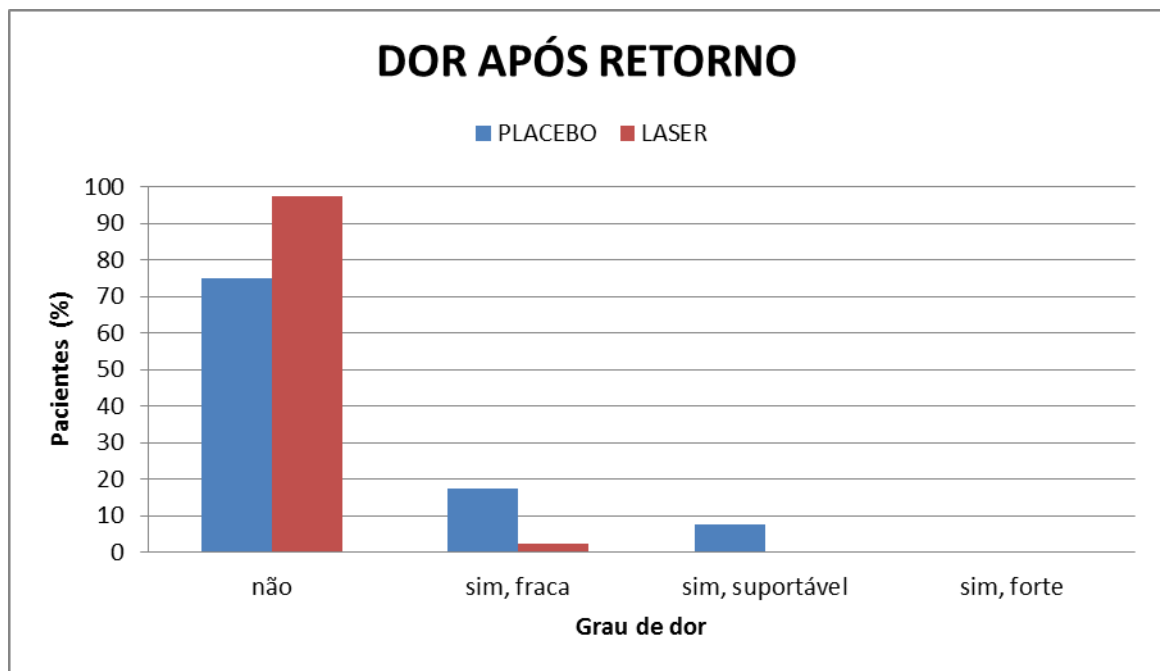
Figura 29 – Comparação da intensidade de dor nos diferentes períodos do grupo placebo (A) e o grupo laser (B) apenas considerando os homens. As barras de erro representam o erro padrão das médias dos dados. Letras distintas representam médias estatísticas diferentes de acordo com o teste ANOVA + Dunn, ao nível de significância de 5%.



7.3 Relato de Dor

A Figura 30 representa a distribuição de pacientes pertencentes aos grupos laser e placebo que responderam o questionário com perguntas sobre ausência ou presença de dor e intensidade após o retorno. Foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0.03429$, Teste Exato de Fisher), indicando que a laserterapia reduziu a dor após exodontia.

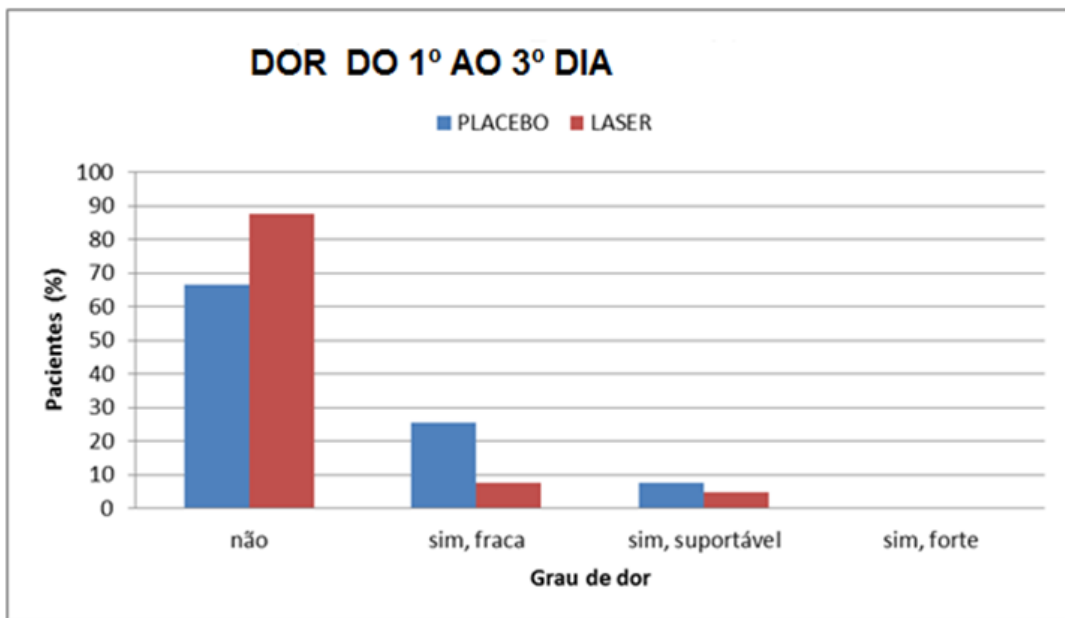
Figura 30 - Intensidade de dor para ambos os grupos após o retorno.



A Figura 31 representa a distribuição de pacientes pertencentes aos grupos laser e placebo que responderam ausência ou presença de dor e intensidade durante a semana. Não foi observada diferença estatística entre os grupos

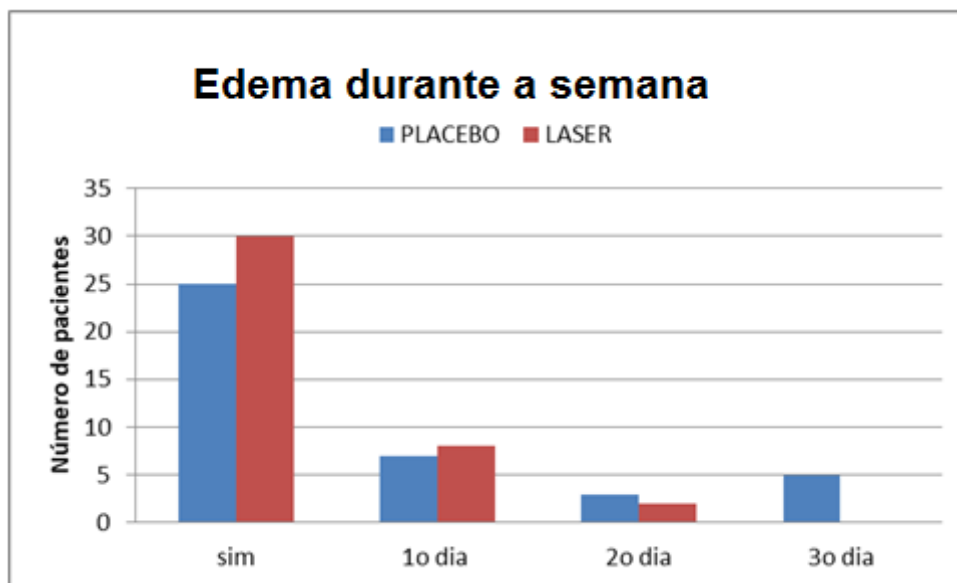
($p=0.08284$, Teste Exato de Fisher), indicando que a laserterapia não interferiu na intensidade de dor relatada pelos pacientes durante a semana.

Figura 31 - Intensidade de dor para ambos os grupos durante os três primeiros dias após a exodontia.



No gráfico da Figura 32 foi feita a comparação, entre ambos os grupos, referente ao edema relatado durante a semana. Observa-se que houve edema em ambos os grupos, não sendo evidenciada diferença estatisticamente significativa entre eles ($p=0.1311$, teste Exato de Fisher).

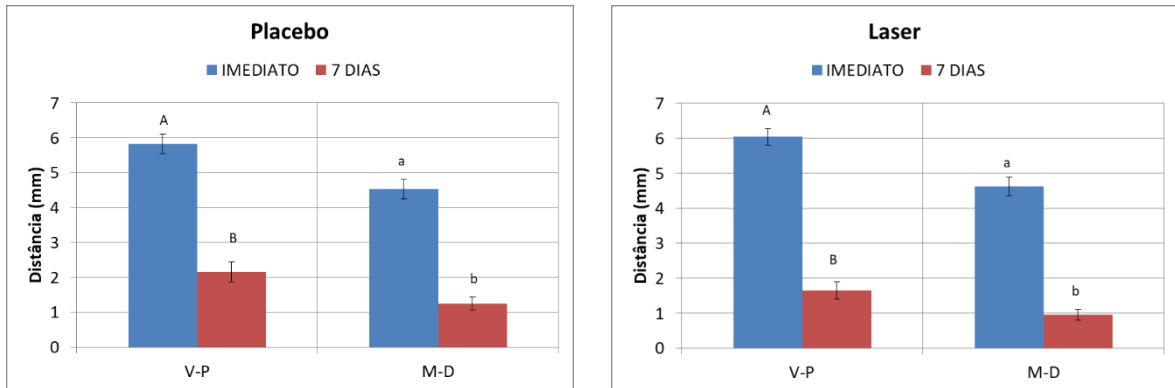
Figura 32 - Comparação entre ambos os grupos do edema durante a semana.



7.3. Avaliação da retração da ferida cirúrgica

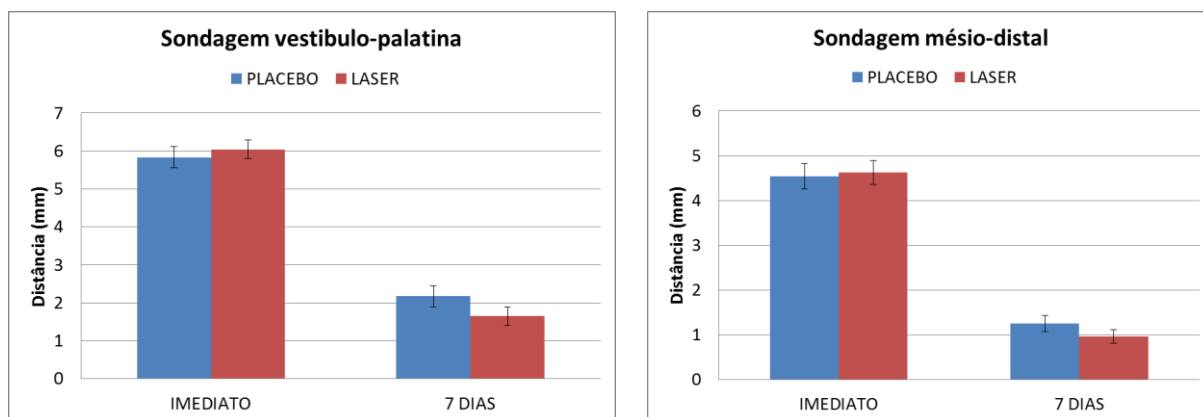
Para a avaliação da retração da ferida cirúrgica intra-grupos (sondagem medio-distal e vestibulo-palatina) foi utilizado o teste estatístico *t* de *Student* para amostras pareadas. Foi possível observar uma redução significativa das feridas (ao nível de significância de 1%) após uma semana em ambos os grupos laser e placebo (Figura 33).

Figura 33 – Comparação dos resultados de cicatrização imediatamente e sete dias após a cirurgia da sondagem vestibulo-palatina (V-P) (M-D) e mesio-distal no grupo placebo e no grupo laser. Barras indicam erro padrão. Letras diferentes indicam médias estatisticamente distintas de acordo com o teste de t de Student.



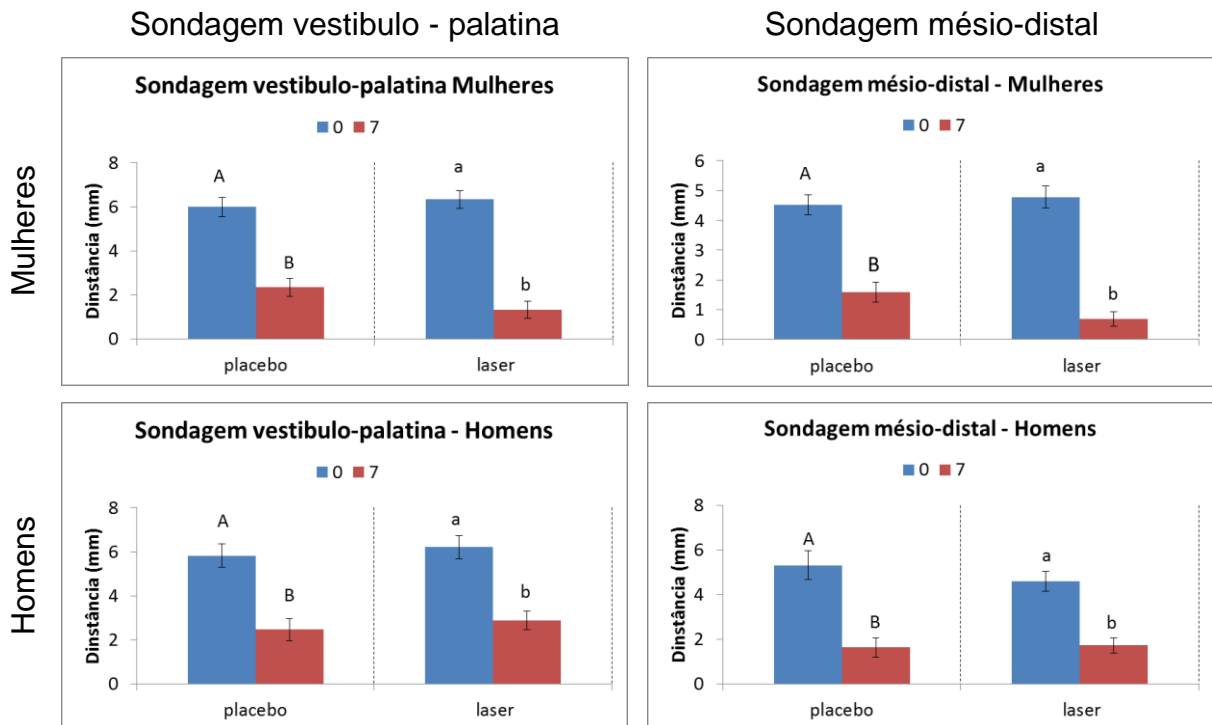
Contudo, na comparação entre os efeitos promovidos pelos diferentes tratamentos (comparação inter-grupos, teste *t* de *Student*, amostras independentes), não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes (sondagem do lado vestibulo-palatino, $p=0,09$ no lado mesio-distal, $p= 0,45$), ou seja, ambos os tratamentos atuaram de forma similar na cicatrização, como pode ser visualizado na Figura 34.

Figura 34 – Comparação dos resultados de cicatrização do grupo placebo e do grupo laser da sondagem vestibulo-palatina e mesio-distal no momento imediato e 7 dias após a cirurgia. Barras indicam erro padrão. Não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma das comparações entre os grupos experimentais.



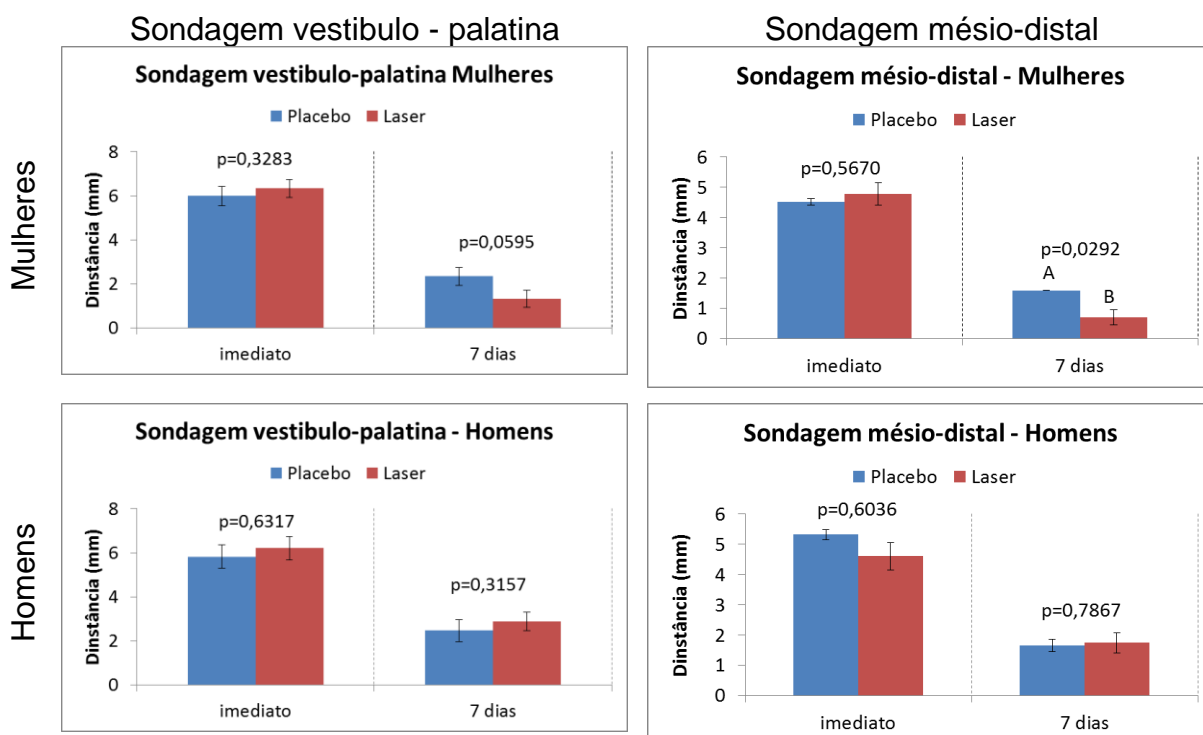
Na Figura 35 temos a representação da sondagem vestibulo-palatina e mesio-distal nos grupos placebo e laser considerando os gêneros em análise comparativa entre os tempos (zero e sete dias). A normalidade dos dados foi testada com o teste de Shapiro-Wilk, e utilizou-se o teste de Wilcoxon para a comparação dos resultados, considerando-se uma significância de 0,05. Em ambos os gêneros e regiões, observou-se que houve diferença significativa entre a cicatrização das feridas ao passar de sete dias, com $p < 0,0001$.

Figura 35 – Comparação dos resultados de cicatrização imediatamente e 7 dias após a cirurgia no grupo placebo e no grupo laser da sondagem vestibulo-palatina e mesio-distal considerando o gênero dos pacientes. Barras indicam erro padrão. Letras distintas indicam médias estatisticamente diferentes de acordo com o teste de Wilcoxon.



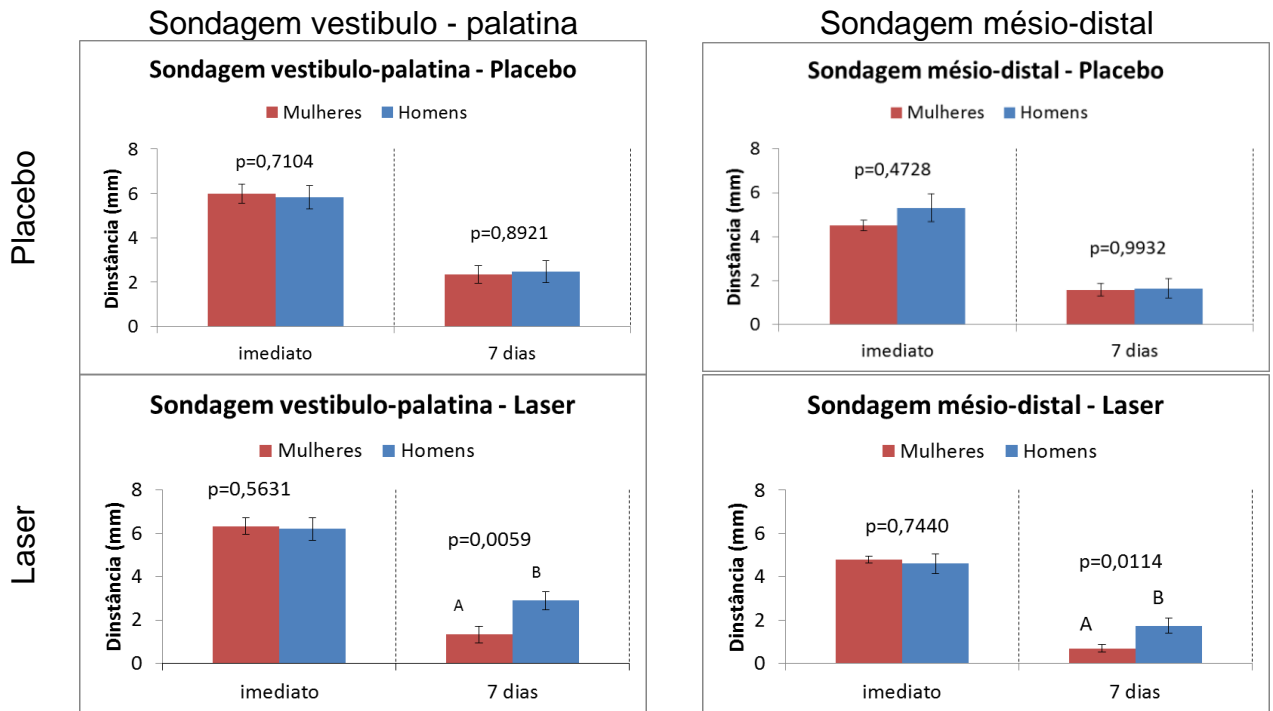
Na Figura 36 temos a comparação da resposta entre os diferentes tratamentos da sondagem vestibulo-palatina e mesio-distal considerando o gênero dos pacientes. A normalidade dos dados foi testada com o teste de Shapiro-Wilk, e utilizou-se o teste de Mann Whitney para a comparação dos resultados, considerando-se uma significância de 0,05. Observou-se diferença significativa entre o grupo placebo e o grupo laser nos resultados obtidos apenas na sondagem médio-distal das mulheres sete dias após o procedimento.

Figura 36 – Comparação dos resultados de cicatrização do grupo placebo e do grupo laser imediatamente e sete dias após a cirurgia da sondagem vestibulo-palatina e mesio-distal considerando o gênero dos pacientes. As barras evidenciam erro padrão. Letras distintas indicam médias estatisticamente diferentes de acordo com o teste de Mann-Whitney.



Na Figura 37 temos a comparação da resposta entre os diferentes gêneros da sondagem vestibulo-palatina e mesio-distal nos dois tratamentos. A normalidade dos dados foi testada com o teste de Shapiro-Wilk, e utilizou-se o teste de Mann Whitney para a comparação dos resultados, considerando-se uma significância de 0,05. Verificou-se diferença significativa entre a resposta das mulheres e homens no grupo laser sete dias após o procedimento na sondagem mesio-distal.

Figura 37 – Comparação dos resultados de cicatrização de mulheres e homens imediatamente e sete dias após a cirurgia da sondagem vestibulo-palatina e mesio-distal considerando o gênero dos pacientes nos dois tratamentos.



Na

Figura 38 temos fotografias representativas de todos os passos operatórios de um mesmo paciente, em lados opostos da boca, submetido aos tratamentos de ambos os grupos experimentais. Na comparação visual entre as fotografias observamos um melhor aspecto cicatricial da ferida no grupo Laser em relação ao grupo Placebo e ausência de sangramento.

Figura 38 - Fotografias representativas dos passos operatórios de um mesmo paciente submetido aos tratamentos de ambos os grupos experimentais.



Sondagem após 7 dias



8. DISCUSSÃO

A dor e a ansiedade são sensações comuns durante os tratamentos odontológicos, principalmente antes dos procedimentos anestésicos e, por isso, diferentes métodos têm sido propostos para minimizá-las, dentre os quais se destaca o uso de pomadas anestésicas e gelo (MILANI *et al.*, 2016). Tendo em vista as ações analgésica, anti-inflamatória, anti-edematosa e cicatrizante amplamente reportadas na literatura, sugeriu-se o uso da LTBP previamente ao procedimento de punção anestésica, em uma tentativa de minimizar a dor causada por tal procedimento.

O presente estudo demonstrou que a LTBP reduziu significativamente a percepção de dor pré-anestésica tanto em homens quanto em mulheres. Estudos anteriores que avaliaram os efeitos da LTBP antes da anestesia reportaram resultados conflitantes, sendo necessário considerar as diferenças metodológicas entre os estudos para interpretação dos resultados, tais como os parâmetros laser empregados, assim como a região anestesiada, o número de voluntários e a metodologia de avaliação proposta. O estudo de DANTAS *et al.* (2010) constatou efeito significativo na redução da dor da punção da agulha promovido pela irradiação com 830nm, potência de 120mW, 4J/cm², durante 33 segundos. Este estudo, contudo, foi realizado com um pequeno número de pacientes (20 pacientes por grupo experimental), onde também foi constatado um significativo efeito placebo promovido pela irradiação com um fotopolimerizador. SATTAYUK (2014), ao usar um laser com comprimento de onda de 790nm, potência de 30mW, 3,6 J e densidade de energia de 27,69 J/cm², não observou efeitos significativos da LTBP na redução da dor pré-anestésica palatina quando comparado aos efeitos da

pomada anestésica benzocaína 20%, pressão com dedo ou leve toque com ponteira laser desligada. No trabalho supracitado, observa-se o pequeno número de voluntários por grupo ($n = 20$), assim como a ausência de grupo sem tratamento, haja vista que o grupo controle adotado pelo autor (leve toque com ponteira laser desligada) também pode ter ocasionado redução na sensação de dor, tendo em vista que o toque leve pode aliviar a dor aguda pois são iniciadas as fibras maiores (fibras delta A), e diminuir o estímulo das fibras delta C.

Posteriormente, o estudo de GHADERI *et al.* (2016) em 66 voluntários adultos evidenciou que a LTBP, (960 nm, 100 mW, 4J/cm²) piora a sensação de dor quando realizada concomitantemente com a pomada anestésica benzocaína; contudo, o grupo controle empregado pelos autores é tratado com a pomada e, desta maneira, não foi possível verificar o efeito isolado da LTBP. JACCO *et al.* (2017) também não observaram efeitos significativos da LTBP (810 nm, 198 mW, 5,94 J e 67,5 J/cm²) na redução da ansiedade e sensação de dor associada a exodontias de molares. Neste último trabalho, embora efetuado com um grande número de pacientes (163 voluntários adultos), a faixa etária avaliada foi ampla (de 18 a 75 anos), o que pode causar grande variação fisiológica e afetar as respostas obtidas. Ainda assim, foi avaliada a ansiedade do paciente (que pode ser influenciada por experiências prévias) por meio de questionário específico e por meio de medida indireta de fluxo sanguíneo e suor, e não foi quantificada a dor local induzida propriamente dita como feito no presente estudo.

O presente trabalho é o único que demonstra de fato o potencial da LTBP de redução da dor durante a puntura de agulha, pois empregou-se um grupo controle não tratado com qualquer agente ou método táctil. Comprovou-se, assim o efeito

bioquímico provocado pela LTBP, o qual está relacionado à produção de substâncias relacionadas aos fenômenos de dor e inflamação, tais como serotonina, bradicinina, histamina e prostaglandinas. Acredita-se que a LTBP possa agir como agente neuroquímico em centros periféricos, atuando também na síntese e liberação de serotonina e acetilcolina. A endorfina se liga aos receptores opiáceos dos nociceptores e, desta forma, bloqueia o caminho para estímulo doloroso. Também é relatado que a LTBP aumenta a atividade da acetilcolina esterase e que isto interrompe a passagem do estímulo da dor pela fenda sináptica; também pode provocar uma despolarização de fibras nervosas aferentes do tipo C, bloqueando a transmissão de estímulos dolorosos. Pode, também, ativar a transformação das prostaglandinas PGG₂ e PGH₂ em PGL₂, a qual promove ação anti-flogística e reduz a sintomatologia dolorosa. Outra ação envolve diminuição da permeabilidade da membrana para Na/K. Sua ação nas células dos tecidos, tais como nos fibroblastos, também pode exercer efeito no controle da dor (SIMUNOVIC, 2000).

Como qualquer método analgésico testado, a LTBP pode apresentar efeito placebo, sendo capaz de promover alívio da dor e promover a elevação dos níveis de opióides endógenos (RIBEIRO *et al.*, 2012). Tal efeito é decorrente de interações fisiológicas e psicológicas, onde acredita-se que o tratamento é válido tanto pelo paciente quanto pelo profissional. No presente estudo, de fato observou-se efeito placebo imediatamente após a LTBP, sendo evidenciada redução dos escores médios de dor imediatamente após simulação da LTBP nos pacientes do grupo PLACEBO; contudo, observa-se que este efeito não interferiu nas análises pois não foi estatisticamente significativo, conforme Figura 24A ($p > 0,05$).

Como para qualquer aplicação terapêutica, os efeitos da LTBP dependem dos parâmetros ajustados, tais como comprimento de onda, densidade de potência, e energia entregue, assim como de parâmetros clínicos tais como frequência de aplicações, tipo e tamanho de lesão a ser tratada, região, dentre outros. Neste estudo, optou-se pelo comprimento de onda infravermelho (805 nm) pois é possível uma maior profundidade de penetração dos fótons, o que garante uma maior quantidade de tecido a ser tratada, sendo mais efetivos para a promoção de efeitos analgésicos (BRADLEY, 2000). Além disso, ressalta-se que foi empregado laser de emissão contínua, tendo em vista que esta forma de emissão se apresentou como a forma mais eficiente de analgesia reportada pela literatura (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Diferentemente dos estudos anteriores que visaram observar os efeitos da LTBP na redução da dor pré-anestésica, o presente estudo fez medições por um período maior de tempo, em que foi possível observar que a LTBP não atuou de forma significativa após a aplicação do anestésico (ou seja, nos períodos 0, 30, 60, 90 e 120s de medição). Tal resposta é esperada, e reflete que o sal anestésico (lidocaína) é mais efetivo para o bloqueio da condução nervosa pois promove uma inibição dos canais de sódio, preferencialmente em sua conformação inativada, na membrana de neurônios e, quando associado à epinefrina, causa vasoconstrição na área e consequente perda da sensibilidade local (MARZOLA *et al.*, 2001).

No presente estudo, adicionalmente, foi possível observar que a LTBP prolongou significativamente a ação anestésica referida, sendo relatada diminuição significativa da dor após cirurgia tanto em homens quanto em mulheres. Este fato sugere que possa ter havido um efeito sinérgico entre os dois métodos, indicando que a interrupção da passagem do estímulo da dor proporcionada pela LTBP tem

um efeito adicional no bloqueio exercido pelo sal anestésico. Isso pode ser devido ao fato de que os dois métodos agem em locais diferentes na sinapse e, conseqüentemente, na transmissão da informação dolorosa, conforme explicado anteriormente.

A literatura também relata que a resposta à dor pode variar dependendo do gênero a ser estudado, tendo em vista que as mulheres apresentam maiores médias de expectativas e experiências de ansiedade. As mulheres são mais propensas que os homens a enfrentar uma variedade de dores recorrentes, relatam mais dor e sentem dor em um maior número de áreas do corpo (MOGIL, 2012; RACINE *et al.*, 2012). As diferenças entre os sexos na percepção da dor ainda são pouco compreendidas, mas podem estar relacionadas à maneira como os cérebros de homens e mulheres respondem às dimensões afetivas da dor (WIESENFELD-HALLIN, 2005). No estudo de GHADERI *et al.* (2016), a maior percepção de dor foi observada pelas mulheres, assim como no estudo de JACCO *et al.* (2017) maior ansiedade foi relatada pelas mulheres. No presente estudo, ao contrário do observado nos trabalhos anteriores, não foi observada diferença na dor percebida e relatada por homens e mulheres, o que permite inferir que experiências de dor prévias ou ansiedade não foram fatores que possam ter interferido nos resultados.

As avaliações efetuadas na consulta de retorno, em que se avaliou a dor e o edema percebidos após a cirurgia e durante a semana evidenciaram que a LTBP reduziu significativamente a dor após o fim da consulta de cirurgia (dor após retorno para casa), mas não alterou a sintomatologia dolorosa em longo prazo (durante a semana), tampouco reduziu o edema percebido durante a semana. Isso também é esperado, tendo em vista que a LTBP foi empregada apenas uma única vez,

imediatamente antes do procedimento de anestesia. A LTBP pode atuar eficientemente na redução do edema e dor em longo prazo após exodontia (PETRINI *et al.*, 2017; TENIS *et al.*, 2018) mas, para isso, é necessária mais de uma aplicação e, preferencialmente, empregando-se dois comprimentos de onda (vermelho e infravermelho), tendo em vista a possibilidade de atuação tanto em tecidos superficiais quanto mais profundos (RIBEIRO *et al.*, 2012). No presente estudo, contudo, vale a pena ressaltar que os pacientes do grupo LASER, em uma proporção de 70%, relataram não ter feito uso do anti-inflamatório prescrito (Nimesulida 100mg) durante a semana pois tiveram ausência de dor, enquanto que todos os pacientes do grupo PLACEBO fizeram uso da medicação.

Em relação à cicatrização das feridas cirúrgicas, foi possível observar uma redução significativa das feridas após uma semana em ambos os grupos LASER e PLACEBO e em ambos os gêneros, o que indica que ambos os tratamentos (terapia fotodinâmica e irrigação com clorexidina) atuaram de forma similar na cicatrização dos tecidos moles peri-alveolares. Estes resultados concordam com o evidenciado por ERVOLINO *et al.* (2019), os quais constataram que a TFD com o mesmo fotossensibilizador empregado no presente estudo (azul de metileno 100 mg/mL) melhora significativamente o reparo tecidual alveolar e previne a ocorrência de osteonecrose e osteíte em alvéolos.

A TFD tem sido amplamente utilizada na prevenção e controle de infecções locais em Odontologia, podendo ser empregada com diferentes fotossensibilizadores e fontes de luz, assim como de forma única ou por várias repetições. O sucesso do tratamento depende de alguns fatores tais como o tipo e concentração do fotossensibilizador, do tempo de pré-irradiação, dos parâmetros de irradiação e

também da microbiota (GARCIA *et al.*, 2014). Para esse estudo, a escolha do fotossensibilizador (azul de metileno a 0,01%), foi baseada, dentre suas características, pelo fato de apresentar o pico de absorção de energia com emissão do laser no comprimento de onda de 660nm, amplamente disponível no mercado, assim como pelo baixo custo, eficiência e facilidade de aplicação e remoção. A literatura evidencia que este fotossensibilizador é efetivo contra vários tipos de microorganismos *gram-positivos* e *gram-negativos*, sendo empregado com sucesso em diferentes terapêuticas na cavidade oral (SPERANDIO *et al.*, 2013; HUANG *et al.*, 2018; ALVARENGA *et al.*, 2019). Também foi reportado, em estudo com animais, a promoção de uma significativa redução da carga microbiana de alvéolo dentário, pós exodontia de dente molar, de animais com periodontite experimental (THEODORO *et al.*, 2015).

Sabe-se que a ausência de contaminação desempenha um papel fundamental na cicatrização alveolar após exodontia, pois a presença bacteriana podem ocasionar fibrinólise, inflamação e pobre reparo dos tecidos (COSYN & SABZEVAR, 2007). Desta forma, a aplicação de agentes tópicos na prevenção da contaminação local é necessária, sendo os agentes à base de clorexidina muito recomendados (SRIDHAR *et al.*, 2011). O digluconato de clorexidina trata-se de uma poli-biguanida solúvel em água e que se dissocia facilmente em pH fisiológico. O efeito bactericida do fármaco é devido à ligação molecular catiônica a paredes celulares microbianas carregadas negativamente, o que altera o equilíbrio osmótico da célula, resultando em perda de eletrólitos seguida por lise celular (GOLDSTEIN *et al.*, 1986). A clorexidina possui comprovada ação anti-fúngica e bactericida, capaz de eliminar bactérias gram-positivas e gram-negativas (KLUK *et al.*, 2010). A

literatura evidencia que este agente pode resultar em até 100% de redução da incidência de osteíte alveolar após exodontia de terceiros molares impactados (CHARLES *et al.*, 1998; SRIDHAR *et al.*, 2011).

Tendo em vista os resultados de cicatrização evidenciados no presente estudo com o uso da clorexidina, observa-se que este agente foi eficaz na prevenção de complicações pós-operatórias, impedindo a contaminação alveolar e possibilitando a satisfatória cicatrização local, corroborando com os achados da literatura listados anteriormente. Da mesma forma, a TFD possibilitou efeito similar no reparo alveolar, sendo evidenciado pela ausência de diferença estatisticamente significativa na cicatrização dos tecidos moles quando comparado ao grupo que usou clorexidina. Desta forma, infere-se que a TFD possa ter promovido descontaminação eficiente e pode ser empregada como um método alternativo para prevenção de osteíte; contudo, uma avaliação microbiana dos alvéolos tratados faz-se necessária em ensaios clínicos futuros.

Este estudo também constatou que a cicatrização das mulheres que receberam TFD foi melhor que a dos homens, tanto na sondagem no sentido vestibulo-palatino quanto no méso-distal. Estudos anteriores evidenciam que, dentre outros, os hormônios estrógenos interferem no processo de cicatrização de tecidos moles. Os estrogênios femininos regulam uma variedade de genes associados à regeneração, produção de matriz, inibição de protease, função epidérmica e genes associados principalmente à inflamação (HARDMAN & ASHCROFT, 2008). Foi também sugerido que o estrogênio pode melhorar o comprometimento relacionado à idade na cicatrização de homens e mulheres, enquanto os andrógenos regulam a cicatrização cutânea negativamente (GILLIVER *et al.*, 2007). Por sua vez, foi

também demonstrado que a TFD também melhora a cicatrização dos tecidos moles por alterar a proliferação de fibroblastos (JAYASREE *et al.*, 2001), aumentar a deposição de colágeno e acelerar o processo de re-epitelização (GARCIA *et al.*, 2010); em outro estudo (MILLS *et al.*, 2014), observou-se que a TFD aumenta a produção do fator de crescimento transformador β 3 e de metaloproteinases de matriz 1 e 9. Considerando a diferença de estrógenos entre homens e mulheres, os resultados deste estudo sugerem que a TFD tenha exercido um efeito aditivo na cicatrização, tendo sido mais pronunciado nas mulheres justamente por sua resposta biológica mais rápida em relação à dos homens. Contudo, futuros estudos laboratoriais devem ser realizados para se elucidar quais processos biológicos, dependentes de estrogênio, podem ser influenciados pela TFD.

Nos últimos anos, tem havido um crescente interesse no estudo dos efeitos fisiológicos da LTBP e suas diversas aplicações clínicas em diferentes campos da saúde. No entanto existem muitos resultados conflitantes, principalmente devido a diferentes situações clínicas e diferentes protocolos. Portanto, é necessária uma padronização de protocolos clínicos, observando-se a dosimetria da LTBP. Este estudo randomizado duplo-cego, conduzido com um grande número de pacientes, almeja servir de apoio para o estabelecimento de protocolo clínico eficaz para analgesia pré-anestésica e estabelecer o uso da TFD como método alternativo de prevenção de complicações pós-exodontias e no auxílio ao reparo dos tecidos moles peri-alveolares.

9- CONCLUSÃO

Nas condições experimentais empregadas, pode-se concluir que a irradiação laser em baixa potência tem efeito na analgesia pré-operatória de exodontias dentárias e no prolongamento da ação anestésica pós-operatória. A TFD teve papel importante no aspecto clínico da ferida cirúrgica, possibilitando o reparo efetivo dos tecidos moles peri-alveolares e com ausência de contaminação, atuando de forma similar à clorexidina.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. L. *et al.* Análise dos Pacientes Queimados com Sequelas Motoras em Hospital de Referência na Cidade de Fortaleza/CE. *Rev. Bras. Queimaduras* n. 9, v. 3, p. 89-94, 2010.

ABRAHAMSE, H.; HAMBLIN, MR. *New Photosensitizers for Photodynamic Therapy*. v. 473, n. 04, p. 347-364, 2016.

ANDRAUS, RAC. *Os Efeitos da Irradiação com Laser de Baixa Potência na Regeneração do Nervo Fibular Comum do Rato Submetido à Lesão por Esmagamento*. 86f. 2009. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2009.

ANDREEVA N. V. *et al.* *Cytotoxic Effect of Low- Intensity Infrared Laser Irradiation on Human Melanoma Cells*. *Molecular Biology* .2018.52(6)878-890.

ALDUNATE, J.C.B. Processo de Cura das Feridas: Cicatrização Fisiológica. *Revista de Medicina da Universidade de São Paulo*, v.89, n.3/4, p.125-131, 2010.

ALMEIDA-LOPES, L; MASSINI, R. J. *Laserterapia: Conceitos e Aplicações*. CD-Room. São Carlos: NUPEN/DMC, 2002.

ALMEIDA-LOPES, L *et al.* *Análise In vitro da Proliferação Celular de Fibroblastos de Gengiva Humana Tratados com Laser de Baixa Intensidade, Utilizando Diferentes Parâmetros de Irradiação*. 2003. 189f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais). Interunidades em Ciências e Engenharia de Materiais. São Carlos, 2003.

ALMEIDA-LOPES, L; BRUGNERA, A. J. Soft Laser no Tratamento das Algas Dentais. In: *ANAIS DO 120º CONGRESSO INTERNACIONAL DE ODONTOLOGIA DO RIO DE JANEIRO*. ABO, 1994.

ALVARENGA LH, GOMES AC, CARRIBEIRO P, GODOY-MIRANDA B, NOSCHESI G, SIMÕES RIBEIRO M, TIEMY KATO I, KALIL BUSSADORI S, PAVANI C, GERALDO YGE, DE FÁTIMA TEIXEIRA D, RATTO TEMPESTINI HORLIANA AC, WAINWRIGHT M, PRATES RA.

AMARAL, F.V. Reparação de Tecidos. In: BASTOS, Francisco Reis. *Anais do V Simpósio Internacional de Flebologia - Blucher Medical Proceedings*, v. 01, n. 01 São Paulo: Blucher, 2014.

AMORIM, R.P. *et al.*, *Botulinum Toxin a (BT-A) Versus Low-Level Laser Therapy (LLLT) In Chronic Migraine Treatment: A Comparison*. Arquivo Neuropsiquiatria. 76(10):663-667, 2018.

ANTUNES S. A. *et al* Laser de Baixa Intensidade na Cicatrização Periodontal ; Med. Biol. 85-89, 2008.

ARAÚJO C. E. N. *et al.* Ultrastructural and Autoradiographical Analysis Show a Faster Skin Repair in He-Ne Lasertreated Wounds. *Journal of Photochemistry and Photobiology*, v. 86, p. 87-96, 2007.

ARRUDA E.R.B. *et. al.* Influência de Diferentes Comprimentos de Onda da Laserterapia de Baixa Intensidade na Regeneração Tendínea do Rato após Tenectomia. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 4, n. 11, p. 283-288, 2007.

BAGNATO, V. S. Os fundamentos da Luz Laser. *Física esc* (2001):2(2):4-9.

BAGNATO, V.S.; PAOLILLO, F.R.; *Novos Enfoques da Fototerapia para Condicionamento Físico e Reabilitação*. São Carlos: Editora Compacta, 2014.

BARCESSAT, A. R.; NUNES, C. S; JUNIOR A. A. *Descontaminação Fotoquímica de Alvéolos Dentários em Técnicas Distintas de Terapia Fotodinâmica: Relato de Dois Casos Clínicos*.Revista. Estação Científica. UNIFAP. v. 8, n. 2, mai. 2018.

BAXTER G.D. *Therapeutic Lasers: Theory and Practice*. Singapore, p. 259. Editora Churchill Livingstone.2004

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Projeto SB Brasil 2003: Condições de Saúde Bucal da População Brasileira 2002-2003. Resultados Principais*. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BEVILACQUA, I. M.; PACHECO M. T. T., NICOLAU. R. A. *Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas*. 1 ed. São Paulo: Phorte, 2006.

BITTENCOURT, C. Análise Histomorfométrica da Laserterapia de Baixa Intensidade em Feridas Cirúrgicas na Pele de Ratos. *Ciências Biológicas e da Saúde*, v.16, n.1, p.87-95, 2010.

BOSSINI P.S. *Laser de Baixa Intensidade (670 Nm) na Viabilidade do Retalho Cutâneo Randômico em Ratos*. 2007. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia da Escola de Engenharia de São

Carlos) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.

BJORDAL J.M; *et al.* A Systematic Review of Low Level Laser Therapy with Location-Specific Doses for Pain from Chronic Disorders. *Australian Journal of Physiotherapy*, v. 49, p.107-116, 2003.

BRADLEY P.F. Pain relief in laser therapy. *Lasers In medicine and dentistry basic science and up-to-date clinical applications of low-energy level laser therapy*. EMLA, Ed. Vitagraf. Croatia 2000; 14: 385-402.

CAMARGO, I.B. *et al.* 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. BucoMaxilo*, Camaragibe, Jan/Mar; 8(1): 47-56, 2018.

CAPON, A. *et al.* Scar Prevention Using Laser-Assisted Skin Healing (lash) in Plastic Surgery. *Aesthetic Plastic Surgery*, v.34, p.438-446, 2010.

CATÃO, M.H.C.V. Os Benefícios do Laser de Baixa Intensidade na Clínica Odontológica na Estomatologia. *Revista Brasileira de Patologia Oral*, v.3, n.4, p.214-218, 2014.

COLOMBO, F. *et al.* Effect of Low-Level Laser Therapy (660 nm) on Angiogenesis in Wound Healing: an Immunohistochemical Study in a Rodent Model. v.24, n.4, *Journal of Dental* p.308-312, 2013.

COSYN J, SABZEVAR MM. Subgingival chlorhexidine varnish administration as an adjunct to same-day full-mouth root planing. II. Microbiological observations. *J Periodontol*. 2007 Mar;78(3):438-45.

CUNHA, L.A.; ARANHA A.C.C. Clinical Evaluation of Low-Power Laser and a Desensitizing Agent on Dentin Hypersensitivity. *Revista Lasers Med Sci*, 2015.

CLAUDINO, LS *et al.* The newer sedative-hypnotics. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, v 32,n 3, p288- 293.2010.

CARRARA, S.V; CONTI, P. C. R; BARBOSA. J. S. Termo do 1º Consenso em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial. *Dental Press J. Orthod*. 2012;15(3):114-20.

CAVALCANTI, Thiago Maciel. *Avaliação do Efeito Antibacteriano da Terapia Fotodinâmica a Laser: Estudo in vitro*. Dissertação (Mestrado em Odontologia). Universidade Federal do Paraíba. 71f. 2011. Programa de Pós-Graduação em Odontologia, 2014.

CHARLES B, HERMESCH, et al. Perioperative use of 0.12% chlorhexidine gluconate for the prevention of alveolar osteitis. Efficacy and risk factor analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1998;85:381–387.

CORAH, N. L. Development of a Dental Anxiety Scale. *Journal of Dental Research*, 48 (4), pp. 596, 1996.

DANTAS, EM, et al. Efeito Antiálgico do Laser AsGaAl na Punção Anestésica. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo*. v. 11, n. 02, p. 75-82, 2011.

EITHER, S. Dental Anxiety an Epidemiological Study on its Clinical Correlation and Effects on Oral Health. *J. Oral Rehabil*, v. 33, n. 08, p. 588-593, 2006.

ERVOLINO E, STATKIEVICZ C, TORO LF, DE MELLO-NETO JM, CAVAZANA TP, ISSA JPM, DORNELLES RCM, DE ALMEIDA JM, NAGATA MJH, OKAMOTO R, CASATTI CA, GARCIA VG, THEODORO LH. Antimicrobial photodynamic therapy improves the alveolar repair process and prevents the occurrence of osteonecrosis of the jaws after tooth extraction in senile rats treated with zoledronate. *Bone*. 2019 Mar;120:101-113.

FACCO E.; ZANETTE, G. *The Odyssey of Dental Anxiety: From Prehistory to the Present a Narrative Review*. *Front Psychol*. E.U.A 2017.

FRANCO, J.E.M; CAI, S; LIMA, LAPA; CAMPOS, TN. Avaliação da Capacidade de Descontaminação da Terapia Fotodinâmica no Pós-Operatório Imediato de Implantes, 2010;17(3): 151-7. *Revista de Pós- Graduação*.

FERRANTE, M.D.; et al., Effect of Low-Level Laser Therapy After Extraction of Impacted Lower Third Molars. *Lasers Med Sci* (2013) 28:845–849.

GABRIEL, M.R.S. et al. *Fisioterapia em Traumatologia Ortopedia e Reumatologia*. São Paulo: Julian Livros, 2001.

GARCEZ, A.S.; RIBEIRO, M.S.; NUNEZ, S.C. *Laserterapia de Baixa Potência: Princípios Básicos e Aplicações Clínicas em Odontologia*. São Paulo: Elsevier, 2012.

GARCIA VG, LONGO M, GUALBERTO JÚNIOR EC, BOSCO AF, NAGATA MJ, ERVOLINO E, THEODORO LH. Effect of the concentration of phenothiazine photosensitizers in antimicrobial photodynamic therapy on bone loss and the immune inflammatory response of induced periodontitis in rats. *J Periodontal Res.* 2014 Oct;49(5):584-94.

GENOVESE, W.J. *Laser de Baixa Intensidade: Aplicações Terapêuticas em Odontologia.* São Paulo: Lovise, 2000.

GHADERI F, GHADERI R, DAVARMANESH M, BAYANI M, ARABZADE MOGHADAM S. Pain management during needle insertion with low level laser. *Eur J Paediatr Dent.* 2016 Jun;17(2):151-4.

GILLIVER SC, ASHWORTH JJ, ASHCROFT GS. The hormonal regulation of cutaneous wound healing. *Clin Dermatol.* 2007 Jan-Feb; 25(1):56-62.

GONÇALVES, R. B. *et al. Terapia Fotodinâmica na Odontologia (TFD).* RGO, 51(3): 179-182, 2003.

GOLDSTEIN G, BERMAN C, JAFFEN R. Chlorhexidine an adjunct to periodontal therapy. *J Periodontol.* 1986;57:370–377.

HARDMAN MJ, ASHCROFT GS. Estrogen, not intrinsic aging, is the major regulator of delayed human wound healing in the elderly. *Genome Biol.* 2008; 9(5):R80.

HENRIQUES, A.C.G. *et al. A Laserterapia na Odontologia: Propriedades, Indicações e Aspectos Atuais.* *Odontologia Clínica Científica*, 7(3): 197-200, 2008.

HORLIANA, A.C.T.R. Avaliação da Duração Anestésica sob Influência da Hialuronidase Injetada Isoladamente no Bloqueio Pterigomandibular, p. 42-45, 2006. Disponível em: <http://www.teses.usp.br>.

HAYEK, R.R.A. Estudo Comparativo Dos Efeitos Do Laser De Baixa Potência Associado a Fotossensibilizador e Terapia Convencional em Periimplantites Induzidas em Mandíbulas de Cães. Universidade de São Paulo. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. São Paulo, 2006.

HOTER *et al.* Pre-treatment anxiety in a dental hygiene recall population: a cross sectional pilot study. (Medline) 2016.

HUANG TC, CHEN CJ, DING SJ, CHEN CC. Antimicrobial efficacy of methylene blue-mediated photodynamic therapy on titanium alloy surfaces in vitro. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2019 Mar;25:7-16.

JACCO, G.C.; TUK, M.D.; ARJEN, D.D.S. Analgesic Effects of Pre-Injection Low-Level Laser/light Therapy (LLLT) Before Third Molar Surgery: a Double-blind Randomized Controlled Trial. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* , 2017.

JAYASREE RS, GUPTA AK, RATHINAM K et al. The influence of photodynamic therapy on the wound healing process in rats. *J Biomater Appl* 2001; 15:176–86.

JOHN E , HALL. GUYTON & HALL. *Tratado de fisiologia médica* 2002. V-1 p.35-40. Edição 13^o.

JOHNSON, D. R.; MOORE, W. J. *Anatomia para Estudantes de Odontologia*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

KARAHMAN, D.D.S. The Effects of Transcutaneous and Intraoral Low-Level Laser Therapy After Extraction of Lower Third Molars:A Randomized Single Blind, Placebo Controlled Dual-Center Study. Volume 3, Number 20, 2017.

KARU, T.I. Mitochondrial Mechanisms of Photobiomodulation in Context of New Data About Multiple Roles of ATP. *Photomedicine and Laser Surgery*, v.28, n.2, p.159-160, 2010.

KARU, T.I. Molecular Mechanism of the Therapeutic Effect of Low-Intensity Laser Radiation. *Life Sciences*, Oxford, v.2, n.1, p.53-74, 1988.

KARU, T.I. Photobiology of Low Power Laser Effects. *Health Physics*, v.56, n.5, p.691-704, 1989.

KARU, T.I. Primary and Secondary Mechanisms of Action of Visible to near-IR Radiation on Cells. *Photochemistry and Photobiology*, v.49, p.1-17, 1999.

KARU, T.I. Special Issue Papers Photobiological Fundamentals of low-power laser. *Journal of Quantum Electronics*, v.23, n.10, 1987.

KARU, T.I. et al. *Helium-Neon Laser Induced Respiratory Burst Of Phagocyte Cells*. *Lasers in Surgery and Medicine*. Article. 9:585-588, 1989.

KARU, T.I. Low-Power Laser Therapy. In: VO-DINH, T. *Biomedical Photonics Handbook*, Florida: CRC Press, cap.48, 2003.

KRULLAR S.M *et al.* Enhanced sensory reinnervation of dental target tissues in rats following low level laser (LLL) irradiation. *Lasers Med sci.*14:3:177-184, 1999.

LASCALA Ninon Huguette Moussalli. *Compêndio Terapêutico Periodontal.* São Paulo: Artes Medicas, 1999.

LANDUCCI, A. C. *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. 2015.

LIZARELLI, R.Z. *Técnica Empregando A Laserterapia De Baixa Intensidade Para Tratamento Básico Periodontal.* JBC 7(4); 369-372, 2003.

LOESVSCHAULL, H *et al.*, Effect of low level diodo laser irradiation of human oral mucous fibroblast *in vitro*, v.14. p 347-354, 1994.

MADEIRA, M. C. *Anatomia da Face.* 7 ed. São Paulo: Sarvier, 2010.

MAIMAN ,T.H. Optical Radiation in Ruby. *Nature*, v.187, p.494-499, 1960.

MALAMED, S.F. *Manual de Anestesia Local – 4ªed.* Rio de janeiro: Guanabara Kooga, 2001.

MARCOVIK , D.D.S. *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.

MARKOLF, Niemz. *Laser Tissues Interactions Fundamentals and Applications.* Enlarged ed. v.3, p-20-30,2013.

MARZOLA, C. *Anestesiologia.* 3ª ed. São Paulo: Pancast Editora, 1999.

MEDEIROS, J.L. *et al.* Healing of surgical wounds made with 970 nm diode laser associated or not with laser phototherapy 655 nm or polarized light 400-2000 nm. *Photomedicine and Laser Surgery*, v.28, n.4, p.489-496, 2010.

MENDONÇA, R.J.; COUTINHO-NETTO, J. Aspectos celulares da cicatrização. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v.84, n.3, p.257-262, 2009.

MESTER, A. The biomedical effects of laser applications. *Laser in Surgery and Medicine*, v.5, n.1, p.31-39, 1985.

MILANI AS, ZAND V, ABDOLLAHI AA, FROUGHREYHANI M, ZAKERI- MILANI P, JAFARABADI MA. Effect of topical anesthesia with lidocaine-prilocaine (EMLA) cream and local pressure on pain during infiltration injection for maxillary canines: a randomized double-blind clinical trial. *J Contemp Dent Pract*. 2016;17:592-596.

MILLS SJ, FARRAR MD, ASHCROFT GS, GRIFFITHS CE, HARDMAN MJ, RHODES LE. Topical photodynamic therapy following excisional wounding of human skin increases production of transforming growth factor- β 3 and matrix metalloproteinases 1 and 9, with associated improvement in dermal matrix organization. *Br J Dermatol*. 2014 Jul;171(1):55-62.

MIRIAN M. O, WALCIR J., MARA SANDRA G.. *Apontamentos Teóricos de Citologia, Histologia e Embriologia*. São Paulo: Catálise Editora, 2000.

MILGROM, P; WEINSTEIN, P. Treating fearful dental patients. *A patient management hand book*. Scatle: Continuing dental education. University of Washington, 1995.

MOGIL JS. Sex differences in pain and pain inhibition: multiple explanations of a controversial phenomenon. *Nat Rev Neurosci* 13:859-866, 2012

MOURA NETO, C *et al*. Avaliação da Temperatura Mínima Alcançada por Cinco Gases Refrigerantes. *Rev. Inst Ciências Saúde*. 403-405, 2007.

NANAMI, T. *et al*. *Clinical Applications and Basics Studies of Laser in Dentistry and a Oral Surgery*.v. 42, n. 04, p. 199-201, 1993.

NAVARRO, M. *Transmissão de informação*. USP. 2017. Disponível em: <http://biologia.ifsc.usp.br/bio1/apostila/bio1_parte_09.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.

OTTERÇO, N.A. *et al*. Effect of Photobiomodulation (670 nm) Associated with Vitamin A on the Inflammatory Phase of Wound Healing. *Lasers Med Sci*, 2018.

PASCHOAL, M.A.B; LOURDES, S.P. Therapeutic Effects of Low-Level Laser Therapy After Premolar Extraction in Adolescents: A Randomized Double-Blind Clinical Trial. *Photomedicine and Laser Surgery* vol. 30, n.09, 2012

PAULSEN *et al*.,SOBOTTA, *Atlas de Anatomia Humana*, 23.^a ed. v. 02, 2013, p. 51-5. Editora Guanabara Koogan.

PETRINI M, FERRANTE M, TRENTINI P, PERFETTI G, SPOTO G. Effect of pre-operative low-level laser therapy on pain, swelling, and trismus associated with third-molar surgery. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017 Jul 1;22(4):e467-e472

SCOTT,D.S. HIRSCHMAN, R(1982).Psychological aspects of dental anxiety in adults. *Journal of the American dental association*,104 (1).pp-27-31.

PERUSSI, J.R. Inativação Fotodinâmica de Microrganismos. *Quim. Nova*, v. 30, n. 04, p. 988-994, 2007.

PINHEIRO A.L.B. *et al.* Aplicação do Laser na Odontologia. São Paulo: Santos, 2010.

RACINE M, TOUSIGNANT-LAFLAMME Y, KLODA LA, DION D, DUPUIS G, CHOINIÈRE M. A systematic literature review of 10 years of research on sex/gender and experimental pain perception - part 1: are there really differences between women and men? *Pain* 153:602- 618, 2012.

RAGHAVENDRA, M; KOREGOL, A.; BHOLA, S. Photodynamic Therapy: a targeted therapy in periodontics. *Aust Dent J.*, v.54, n.1. p.102-109, 2009.

RAMIREZ, L. M; MIGUEL, P.A. 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*, p. 559–566, 2012.

REINKE, J.M.; SORG, H. Wound Repair and Regeneration. *European Surgical Research*, v. 49, p. 35-43, 2012.

RIBEIRO, M.S.; NUNEZ, S.C.; GARCEZ, A.S. Laser de Baixa Potência: Princípios Básicos e Aplicações Clínicas na Odontologia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012, p. 50-75.

RIBEIRO, M.S.; NUNEZ, S.C.; GARCEZ, A.S. Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana na Odontologia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

RIBEIRO LH, NUNEZ SC *et al.*, Evaluation of red light scattering in gingival tissue – *in vivo* study. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2018 May 25.

RUPPERT EE; FOX RS; BARNES RD. Invertebrate zoology . Brooks.Ed. 7^o .pp.111-124.2004.

SAMPAIO, LS *et al.* ACT. Terapia fotodinâmica antimicrobiana com azul de metileno em *Enterococcus faecalis*. Rev. Ciênc. Farm. Básica Apl. v. 38, supl. 1, Agosto, 2017.

SANCHEZ, D.A; ANDRADE, A.L.M., PARIZOTTO, N.A. Eficácia da Terapia a Laser de Baixa Intensidade no Controle da Dor Neuropática em Camundongos. *Fisioterapia e Pesquisa*, v 3 p. 20-27, 2018.

SÃO PAULO. Escala de dor Lanns (s/d). Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo. Acesso http://biologia.ifsc.usp.br/bio1/apostila/bio1_parte_09.pdf.

SATTAYUT, S. Low Intensity Laser for Reducing Pain from Anesthetic Palatal Injection. *Photomedicine and Laser Surgery*. V-32 number 12.p.658-662.2014.

SENA, RMM. Efeitos da terapia fotodinâmica mediada por laser de emissão vermelha e azul de metileno em vaginite induzida por “Candida albicans”. 88f. 2013. Tese (Doutorado). Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SIMÕES, A. Estudo do efeito da irradiação com laser em baixa intensidade no metabolismo celular das glândulas salivares e na glicemia de ratas diabéticas induzidas por estreptozotocina. Tese (Doutorado). 88f. 2008. Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. 2008.

SILVA, J.P.; SILVA, M.A.; ALMEIDA, A.P.F.; JÚNIOR, I.L.; MATOS, A.P. Laser therapy in the tissue repair process: a literature review. *Photomedicine and Laser Surgery*, v.28, n.1, p.17-21, 2010.

SILVA EM, GOMES SL, ULBRICH LM, GIOVANI A.F. Avaliação histológica da laserterapia de baixa intensidade na cicatrização dos tecidos epiteliais 2007., 4: 29-35

SILVA, P.L.N. AGUIAR, A.L.C. GONÇALVES, R.P.F. Relação de custo-benefício na prevenção e no controle das infecções relacionadas à assistência à saúde em uma unidade de terapia intensiva neonatal. *Revista de Saúde e Ciências Biológicas*. 2017. v.5, n.2. p.22-25.

SMANIOTTO, P.H.S.; FERREIRA, M.C.; ISAAC, C.; GALLI, R. Sistematização de curativos para o tratamento clínico das feridas. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v.27, n.4, p.623-626, 2012.

SIMUNOVIC Z. Pain and practical aspects of its management. *Lasers In medicine and dentistry basic science and up-to-date clinical applications of low-energy level laser therapy*. EMLA, Ed. Vitagraf. Croatia 2000; 14: 269-299.

SMITH, TA, Heaton, LJ. Fear of dental care are we making any progress? *JAM dent. Associ.*, v. 134, p. 1101-8, 2003.

SMITH, K. The photobiological basis of low-level laser radiation therapy. *Laser Therapy*, v.3, n.1, p.19-24, 1991. SMITH, R.J.; BIRNDORF, M.; GLUCK, G.; HAMMOND, D.; MOORE, W.D. The effect of low- energy laser on skin-flap survival in the rat and porcine animal models. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v.89, n.2, p.306-310, 1992.

SPERANDIO FF, HUANG YY, HAMBLIN MR. Antimicrobial photodynamic therapy to kill Gram-negative bacteria. *Recent Pat Antiinfect Drug Discov*. 2013 Aug;8(2):108-20.

SRIDHAR V, WALI GG, SHYLA HN. Evaluation of the perioperative use of 0.2% chlorhexidine gluconate for the prevention of alveolar osteitis after the extraction of impacted mandibular third molars: a clinical study. *J Maxillofac Oral Surg*. 2011 Jun;10(2):101-11.

YIN, R. HAMBLIN, MR. Antimicrobial photosensitizers: drug discovery under the spotlight. *Current Medicinal Chemistry*, v. 22, p. 2159-2185, 2015.

TABAKOGLU, H.O.; TOPALOGLU, N.; GULSOY, M. The effect of irradiance level in 980-nm diode laser skin welding. *Photomedicine and Laser Surgery*, v.28, n.4, p.453–458, 2010.

TATARUNAS, A.C.; MATERA, J.M.; DAGLI, M.L.Z. Estudo clínico e anatomopatológico da cicatrização cutânea no gato doméstico. Utilização do laser de baixa potência GaAs (904 nm). *Acta Cirúrgica Brasileira*, v.13, n.2, p.86-93, 1998.

TATIJANA , MD, PhD, DrSc, MBA,1 VERONICA K, MD,1; Low-Level Laser Therapy After Wisdom Teeth Surgery: and of Immunologic Markers (Secretory Immunoglobulin A and Lysozyme Levels) and Thermographic Examination: Placebo Controlled Study *Photomedicine and Laser Surgery*. Volume XX, Number XX, 2017

TEIXEIRA, M.L.C.D.; VASCONCELOS, L.S.; OLIVEIRA, T.G.; PETROIANU, A.; ALBERTI, L.R. Prevention of abdominal adhesions and healing skin after peritonectomy using low level laser. *Lasers in Surgery and Medicine*, v.47, p.817-823, 2015.

TENIS CA, MARTINS MD, GONÇALVES MLL, SILVA DFTD, CUNHA FILHO JJD, MARTINS MAT, MESQUITA-FERRARI RA, BUSSADORI SK, FERNANDES KPS. Efficacy of diode-emitting diode (LED) photobiomodulation in pain management, facial edema, trismus, and quality of life after extraction of retained lower third molars: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Sep;97(37):e12264.

THEODORO LH, PIRES JR, FERNANDES LA, GUALBERTO JÚNIOR EC, LONGO M, DE ALMEIDA JM, GARCIA VG. Effect of antimicrobial photodynamic therapy on periodontally infected tooth sockets in rats. *Lasers Med Sci*. 2015 Feb;30(2):677-83.

ULKU S.E, PhD, DDS,1 O'NAJEN PhD; Efficacy of Low-Level Laser Therapy in the Management of Postoperative Pain in Children After Primary Teeth Extraction: A Randomized Clinical Trial. *Photomedicine and Laser Surgery* Volume 34, Number 4, 2016.

VAROLI FK, PEDRAZZI, V. Adapted version of the McGill pain questionnaire to Brazilian Portuguese. *Braz. Dent. J.* v. 17, n. 04, p. 328-335, 2006.

VICENTINI *et al.*, Treatment of a vulvar Paget's disease by photodynamic therapy with a new light emitting fabric based device. *Lasers Surg Med*. 2017 Feb;49(2):177-180. doi: 10.1002/lsm.22631. Epub 2017 Jan 19.

WIESENFELD-HALLIN, Z. Sex differences in pain perception. *Gender Medicine*, 2 (3), pp. 137-145, 2005.

ZEZELL DM, Boari HG, Ana PA, Eduardo CP, Powell GL. Nd:YAG laser in caries prevention: a clinical trial. *Lasers Surg Med*. 2009; 41(1): 31-5.

ZEZELL DM, CECCHINI SCM, Pinotti M, Eduardo CP. Temperature changes under Ho:YLF irradiation. In: Wigdor H, Featherstone JDB, White JM, Neev J. *Lasers in Dentistry II* Bellingham WA: Proc SPIE 1996; 2672: 34-39.

ZEZELL DM, PATRICIA A.A *et al* ; Effect of Er, Cr. YSGG laser and professional fluoride application on enamel demineralization and fluoride retention. *Caries research*46 (5), 441-451,2012.

ANEXOS

ANEXO 1 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM
PESQUISA DA UFABC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da eficácia clínica da irradiação com laser de GaAsAl na analgesia pré-anestésica em exodontias dentárias

Pesquisador: Patricia Aparecida da Ana

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 08885517.2.0000.5504

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC - UFABC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.189.934

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo clínico para averiguar a eficácia de irradiação com laser como analgésico em exodontias dentárias. Os voluntários serão 60 adultos (18 a 35 anos) com indicação de exodontia de molares superiores com polpa viva. Metade dos voluntários receberão irradiação com laser por 33 segundos e a outra metade constituirá o grupo placebo (laser desligado). Será avaliada a sensibilidade dos tecidos moles periodontais e dos dentes antes da irradiação laser, após irradiação laser, após a anestesia e após exodontia. Os dados serão analisados através de métodos estatísticos.

Objetivo da Pesquisa:

Verificar se a irradiação com laser de baixa intensidade produz efeito analgésico em cirurgia oral.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Seguindo recomendação do CEP-UFABC, a descrição dos riscos foi alterada na Plataforma Brasil e no TCLE. Consta agora que os riscos são mínimos e podem estar relacionados ao tempo de exposição ao laser e ao processo de avaliação da sensibilidade.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Resposta às pendências apresentadas pelo CEP-UFABC:

Endereço: Avenida dos Estados, 5001, Bloco A, Torre 1, 1º andar
Bairro: Santa Terezinha **CEP:** 09.210-580
UF: SP **Município:** SANTO ANDRE
Telefone: (11)3356-7637 **E-mail:** cep@ufabc.edu.br



Continuação do Parecer: 2.180.934

1. "Ajustar o TCLE, simplificando a linguagem e descrevendo os possíveis riscos e desconfortos". O TCLE foi ajustado, utilizando-se agora linguagem mais simples e acessível aos voluntários, e incluindo a descrição dos riscos e desconfortos. A pendência foi portanto atendida.
2. "Incluir a Unidade Básica de Saúde de Santo André como instituição co-participante na Plataforma Brasil". A instituição co-participante consta agora na Plataforma Brasil, atendendo à pendência.
3. "Apresentar a carta de anuência da instituição co-participante (a ser assinada após o protocolo ser aprovado pelo CEP)". Foi apresentada carta de anuência baseada no modelo disponibilizado no website do CEP-UFABC, e inclusive já foi assinada pela coordenadora do setor odontológico da instituição. A pendência foi portanto atendida.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Nesta submissão foram apresentados a carta-resposta, a nova versão do TCLE e o termo de anuência da instituição co-participante.

O TCLE foi reformulado, apresentando agora linguagem acessível e incluindo a descrição dos possíveis riscos e desconfortos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram atendidas, portanto recomendo a aprovação do protocolo.

Considerações Finais a critério do CEP:

Favor submeter relatório parcial em prazo de seis meses após a aprovação do projeto. Um modelo está disponível no site do CEP-UFABC.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_891280.pdf	23/06/2017 09:42:57		Aceito
Outros	carta_resposta.pdf	23/06/2017 09:42:32	Patricia Aparecida da Ana	Aceito

Endereço: Avenida dos Estados, 5001, Bloco A, Torre I, 1º andar

Bairro: Santa Terezinha CEP: 09.210-580

UF: SP Município: SANTO ANDRÉ

Telefone: (11)3356-7637

E-mail: cep@ufabc.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
ABC



Continuação do Parecer: 2.189.934

Declaração de Instituição e Infraestrutura	termo_de_anuencia.pdf	23/06/2017 09:41:44	Patricia Aparecida da Ana	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_reformulado.pdf	23/06/2017 09:36:05	Patricia Aparecida da Ana	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	03/04/2017 21:54:06	Patricia Aparecida da Ana	Aceito
Folha de Rosto	FRassinada.pdf	03/04/2017 21:46:39	Patricia Aparecida da Ana	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTO ANDRE, 27 de Julho de 2017

Assinado por:
Peter Maurice Erna Claessens
(Coordenador)

Endereço: Avenida dos Estados, 5001, Bloco A, Torre I, 1º andar
Bairro: Santa Terezinha CEP: 09.210-580
UF: SP Município: SANTO ANDRE
Telefone: (11)3356-7637 E-mail: cep@ufabc.edu.br

ANEXO 2 - FICHA COM ANOTAÇÕES FINAIS

Paciente: _____ Data: _____

Paciente apresenta dor espontânea na consulta de retorno?

NÃO SIM, fraca SIM, suportável SIM, forte SIM, insuportável

Paciente teve dor durante a semana?

NÃO SIM, fraca SIM, suportável SIM, forte SIM, insuportável

Até que dia o paciente apresentou dor? _____ dias após a cirurgia.

Paciente seguiu todas as recomendações?

SIM NÃO

Anotar o que ele não seguiu:

Anotar outras informações relevantes sobre o aspecto clínico:
