



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



SAMARA DE SOUZA SANTOS

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DA CICATRIZAÇÃO  
DE ALVÉOLOS IRRADIADOS COM LASER  
DE BAIXA INTENSIDADE COM DUPLO  
COMPRIMENTO DE ONDA.**

UBERLÂNDIA

2022

SAMARA DE SOUZA SANTOS

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DA CICATRIZAÇÃO  
DE ALVÉOLOS IRRADIADOS COM LASER  
DE BAIXA INTENSIDADE COM DUPLO  
COMPRIMENTO DE ONDA.**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Faculdade de  
Odontologia da UFU, como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Graduado em Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Guilherme José  
Pimentel Lopes de Oliveira

Co-orientador: Dr. Davisson Alves  
Pereira

UBERLÂNDIA

2022

## SUMÁRIO

|                         |    |
|-------------------------|----|
| RESUMO.....             | 3  |
| INTRODUÇÃO .....        | 4  |
| HIPÓTESES.....          | 7  |
| MATERIAL E MÉTODOS..... | 8  |
| RESULTADOS.....         | 11 |
| DISCUSSÃO .....         | 12 |
| CONCLUSÃO .....         | 14 |
| REFERÊNCIAS .....       | 15 |
| APÊNDICE.....           | 18 |
| ANEXO .....             | 23 |

**Resumo**

Esse estudo teve como objetivo avaliar o efeito da laserterapia em baixa intensidade (LLLT) com duplo comprimento de onda sobre a cicatrização em sítios pós-extração de terceiros molares inferiores. Para isso, foram envolvidos neste estudo 20 pacientes submetidos a extração dos 2 terceiros molares inferiores, tratados da seguinte forma em modelo de boca dividida: Lado Teste foi tratado com irradiação a laser de baixa intensidade com duplo comprimento de onda (660 nm laser vermelho e 808 nm laser infra-vermelho) enquanto que o lado controle não foi irradiado. A seleção dos lados que receberam os tratamentos ocorreu de forma aleatória. A LLLT foi aplicada imediatamente e após 3 e 7 dias do procedimento cirúrgico. O reparo alveolar foi analisado por meio de análises clínicas nos períodos de 3, 7, 14, 30 e 90 dias após o procedimento cirúrgico, considerando ocorrência de dor, edema e sangramento, bem como a qualidade do reparo da mucosa bucal, avaliado por meio de escala visual analógica. A análise clínica demonstrou que a LLLT reduziu o edema e melhorou o reparo da mucosa bucal, até o período de 7 dias do pós-operatório. A LLLT em duplo comprimento de onda melhorou o curso clínico do pós-operatório em pacientes submetidos a exodontia de terceiros molares inferiores.

**Palavras-chave:** Laserterapia; Cicatrização; Terceiro molar.

**Abstract**

This study evaluate the effect of dual-wavelength low-level laser therapy (LLLT) on bone and soft tissue repair at sites after lower third molar extraction. For this purpose, 20 patients who underwent extraction of the 2 lower third molars were involved in this study. The post-extraction sockets were treated as follows in a split-mouth model: Test side was treated for irradiation with low intensity laser with dual wavelength (660 nm red laser and 808 nm infrared light) while the control side was not irradiated. The selection of sides that received the treatments occurred randomly. LLLT was applied immediately and 3 and 7 days after the surgical procedure. Alveolar repair was analyzed through clinical analysis at 3, 7, 14, 30 and 90 days after the surgical procedure, considering the occurrence of pain, swelling and bleeding, as well as the quality of the oral mucosa repair, evaluated through visual analogue scale. Clinical analysis showed that LLLT reduced edema and improved oral mucosal repair up to 7 days postoperatively. Dual-wavelength LLLT improved the postoperative clinical course in patients undergoing mandibular third molar extraction.

**Keywords:** Lasertherapy; Healing; Third molar.

## **Introdução**

Os terceiros molares são os últimos dentes a irromperem na cavidade oral e por vezes essa irrupção pode ocorrer de forma incompleta podendo levar a complicações como reabsorções ósseas (Hermann et al., 2019), reabsorções das raízes dos segundos molares (Claudia et al., 2018), pericoronarites (Santos et al., 2020), e lesões císticas e tumorais (Patil et al., 2014). Devido a isso, a exodontia dos terceiros molares é um procedimento rotineiramente realizado com intuito de evitar as complicações supracitadas (Hermann et al., 2019; Santos et al., 2020). Contudo, devido ao posicionamento dos terceiros molares no arco dental, a cirurgia pode ocasionar trauma tecidual importante devido a necessidade de realização de manobras tais como osteotomias e odontosecções, (Sánchez-Torres et al., 2020) podendo levar a morbidade do local operado intensificando e prologando o processo inflamatório (Eshghpour et al., 2016), dor (Xu & Xia, 2020), edema (Daugela et al., 2018), trismo (Zhu et al., 2021), lesões neurais (Abdelkarim Elafifi et al., 2021) e alveolites (Blondeau & Daniel, 2007).

A laserterapia em baixa intensidade (LLLT) tem sido proposta como estratégia terapêutica no manejo do processo de reparo em diversas condições clínicas. A LLLT tem reduzido edema em lesões musculares (Jawko et al., 2019), e controlado a dor no tratamento de distúrbios temporo-mandibulares (Madani et al., 2020). Especificamente em tecido ósseo, estudos clínicos e pré-clínicos têm demonstrado que a LLLT acelera a consolidação de fraturas (Chang et al., 2014), melhora a osseointegração (Oliveira et al., 2020) e o reparo ósseo em áreas enxertadas com diferentes biomateriais osteocondutores (Oliveira et al., 2018).

Para a aplicação da LLLT, com o intuito de potencializar o processo de reparo, são utilizados dois grupos de lasers de acordo com o comprimento de luz: vermelho (660nm) e infravermelho (830nm) (Freddo et al., 2009; Cunha et al., 2012). Lasers com comprimento de onda dentro da faixa da luz infravermelha apresentam maior penetrabilidade dentro dos tecidos e por isso são preferíveis na aceleração do reparo ósseo (Freddo et al., 2009; Oliveira et al., 2021), porém o seu protocolo de irradiação requer 7 sessões, o que pode ser clinicamente inviável. Lasers dentro do comprimento de onda vermelho também têm

demonstrado serem efetivos no processo de regeneração óssea em estudos pré-clínicos em animais imunossuprimidos (Garcia et al., 2014; Garcia et al., 2018), com a vantagem de apenas uma aplicação trans-cirúrgica já ser efetiva para favorecer o reparo ósseo (Garcia et al., 2014; Garcia et al., 2018).

Estudos clínicos têm apresentado diferentes protocolos de irradiação, o que dificulta o estabelecimento de evidências de eficácia da LLLT, em reduzir morbidade pós-exodontia de terceiros molares (Domah et al., 2021). Eshghpour et al., 2016 demonstraram que a utilização do laser vermelho intraoral e do laser infravermelho extraoral foi efetiva na redução de dor e do edema pós-operatório de exodontia de terceiros molares impactados. Em contrapartida, Sierra et al., 2015 demonstraram em estudo clínico que a aplicação do laser vermelho e infravermelho, intraoral e extraoral, respectivamente, não foi efetiva no controle da dor após exodontia dos terceiros molares. De fato, uma recente revisão sistemática da literatura sugere que apesar da LLLT reduzir o edema após a exodontia dos terceiros molares, os resultados quanto ao controle da dor são contraditórios. Assim, estudos clínicos controlados e randomizados são necessários para avaliar o efeito da LLLT nessas condições clínicas, pois os achados ainda são insuficientes (Domah et al., 2021).

A aplicação da LLLT com duplo comprimento de onda (Luz vermelha e infra-vermelha) combinados e utilizados simultaneamente intraoralmente para o tratamento de alvéolos de terceiros molares pós-extração ainda não foi investigada. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da laserterapia de baixa intensidade com duplo comprimento de onda utilizado de forma combinada e simultânea em sítios pós extração de terceiros molares inferiores tendo como foco análises clínicas da região operada.

**Hipóteses**

HO – A LLLT não altera o curso clínico durante o pós-operatório em alvéolos pós-exodontia de terceiros molares inferiores;

H1- A LLLT altera o curso clínico durante o pós-operatório em alvéolos pós-exodontia de terceiros molares inferiores.

## **Material e Métodos**

Esse estudo clínico controlado e randomizado foi executado seguindo o protocolo do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trails). Para fins estatísticos, cada alvéolo pós-extração foi considerado um caso individual, sendo que cada paciente foi submetido ao modelo de boca dividida, onde o mesmo foi submetido ao tratamento teste e controle. A amostra consistiu em 20 pacientes que foram submetidos a exodontia dos terceiros molares e posterior procedimento de estímulo para reparo dos alvéolos pós-extração com laserterapia em baixa intensidade com duplo comprimento de onda de forma simultânea (LLLT). O processo de randomização para selecionar os tratamentos em cada alvéolo foi baseado pelo uso de uma tabela online de randomização (random.org). O estudo foi conduzido de acordo com a declaração de Helsinke, sendo que o mesmo foi aprovado pelo comitê de ética de pesquisa em humanos da Universidade Federal de Uberlândia com número de protocolo CAAE: 37924720.3.0000.5152 e foi registrado junto a Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC) sob o número U1111-1263-9675.

### ***Cálculo do tamanho da amostra***

O cálculo de amostra foi executado tendo como base o estudo de Misawa et al., 2016, que executou uma análise tomográfica para avaliar as modificações de área transversal do processo alveolar após as extrações. Ao se comparar a área transversal antes e após a extração dentária foi verificado uma diferença entre as médias de 34.1 mm<sup>2</sup> com desvio padrão de 24 mm<sup>2</sup>. Ao estabelecer um poder  $\beta$  de 0.80 e o poder  $\alpha$  de 0.05, determinou-se uma amostra mínima de 16 pacientes por grupo para receber os tratamentos. Dessa forma, foram utilizados 20 pacientes por grupos para reposição de eventuais desistências de pacientes durante a condução do projeto. Vale salientar que esse trabalho é parte de um estudo onde o desfecho primário considerado foi a análise tomográfica.

### ***Critérios de inclusão e exclusão***

Os critérios de inclusão do estudo foram: indivíduos maiores de 18 anos de idade, com boa higiene oral (índice de placa < 20%), com indicação para

extração dentária de dentes terceiros molares inferiores. Foram excluídos do estudo indivíduos com: doença periodontal ativa, alergias aos fármacos escolhidos para utilização nesse estudo, doenças ou condições sistêmicas ou pacientes que faziam uso de medicamentos que alteram o metabolismo ósseo (exceto diabéticos), diabetes descompensado (hemoglobina glicada acima de 8%), além de mulheres gestantes ou em fase de lactação, fumantes pesados (acima de 10 cigarros diários), presença de lesões periapicais e de pericoronarite.

### ***Procedimento Cirúrgico e grupos de estudo***

Todos os pacientes encaminhados para o estudo portavam uma radiografia panorâmica onde foi possível detectar a presença dos terceiros molares inferiores. Posteriormente, os pacientes foram submetidos à anamnese e exame clínico. Os terceiros molares foram classificados de acordo com a classificação de Pell & Gregory e Winter. No dia do procedimento cirúrgico, todos os pacientes fizeram uso de 8mg de dexametasona e amoxicilina 1g uma hora antes do procedimento, ambos administrados pela via oral. Os pacientes foram então submetidos à assepsia com digluconato de clorexidina a 0.12% e foram anestesiados localmente por meio da técnica de bloqueio neural. Os dentes foram expostos após a realização de retalho total na região retromolar e foram extraídos utilizando alavancas e canetas de alta e baixa rotação, associados a brocas de corte ou desgaste, de acordo com a necessidade cirúrgica. Após a exodontia foi realizado o procedimento da sutura com fio de Nylon 4.0 (BC suture®, Anápolis, GO). Os alvéolos pós extração dos indivíduos foram separados em dois grupos de acordo com o tipo de tratamento ao qual foram submetidos. Após a extração dos 2 terceiros molares inferiores os alvéolos foram tratados da seguinte forma, em modelo de boca dividida: no Lado Teste foi realizada irradiação com laser de baixa intensidade com duplo comprimento de onda (660 nm laser vermelho e 808 nm laser infra-vermelho), enquanto que o lado controle não recebeu nenhum tratamento adicional, além da sutura (Figura 1).

O protocolo medicamentoso adotado no pós-cirúrgico para todos os pacientes foi o seguinte: Amoxicilina (500mg) por 7 dias, diclofenaco de sódio (50 mg) por 3 dias ambos de 8 em 8 horas, e dipirona sódica (500mg) por 3 dias

de 6 em 6 horas, todos para consumo por via oral. Adicionalmente, foi prescrito colutório à base de digluconato de clorexidina a 0,12% por 7 dias consecutivos. As suturas foram removidas após 7 dias.

### ***Protocolo Laserterapia***

O laser de GaAlAs (TheraLase,  $\lambda$  660nm e  $\lambda$  808nm, 100mW,  $\phi \sim 0.600\mu\text{m}$ , divergência da ponta = 0.37rad, CW, área do spot de 0,0283 cm<sup>2</sup>, DMC Equipamentos, São Carlos, SP, Brazil) foi utilizado para execução das irradiações. Esse laser irradia energia luminosa com comprimento de onda vermelho e infravermelho ao mesmo tempo. Na área onde o terceiro molar foi extraído, foram realizadas 2 irradiações no meio do alvéolo de extração de forma que englobasse toda a área do alvéolo. O laser foi irradiado logo após a extração dentária e nos períodos de 3 e 7 dias de pós-operatório por 40 segundos em cada sessão. A energia aplicada em cada sessão foi de 8 J, o que resultou em uma aplicação de energia total nas 3 sessões de 24 J. A densidade de energia de irradiação utilizada por sessão foi de aproximadamente 282.64 J/cm<sup>2</sup>/sessão e de 847.92J/cm<sup>2</sup> em todo o tratamento.

### ***Análise clínica***

Os pacientes foram avaliados clinicamente nos períodos de 3, 7, 14, 30 e 90 dias após a exodontia (Figura 2) objetivando avaliar o edema, dor, sangramento e reparo da mucosa. As análises foram realizadas por meio da aplicação de uma escala visual analógica que variava de 0 a 10, na qual 0 significa o melhor resultado (sem dor, edema, sangramento e melhor cicatrização).

### ***Análise estatística***

Os dados das escalas VAS (análises de reparo, dor, sangramento e edema) foram comparados entre os grupos por meio do teste não-paramétrico de Wilcoxon, e foram avaliados longitudinalmente por meio do teste não-paramétrico de Friedman complementado pelo teste de Dunn. O software GraphPad Prism 6 foi utilizado para execução da análise estatística (San Diego, CA, USA). Todos os testes estatísticos utilizados neste estudo foram aplicados ao nível de significância de 5%.

## **Resultados**

Dos 20 pacientes que foram envolvidos inicialmente no estudo, um foi excluído por não apresentar um dos terceiros molares inferiores. Dessa forma, os resultados obtidos em 19 pacientes foram utilizados para avaliação clínica (Figura 3). Adicionalmente, não houve diferenças entre os grupos em relação ao nível de complexidade cirúrgica dos dentes envolvidos na pesquisa (Tabelas 1-2).

### ***LLLT melhora o pós-operatório após exodontia dos terceiros molares***

As análises clínicas demonstraram que alvéolos pós-extração tratados com LLLT em duplo comprimento de onda apresentaram menor edema e melhor padrão de reparo de mucosa bucal nos períodos de 3 e 7 dias ( $p < 0.05$ ). Entretanto, não houve interferência na sensação de dor e presença de sangramento em nenhum dos períodos avaliados. Além disso, após o período de 7 dias, o curso clínico do reparo dos alvéolos pós-extração não foi diferente entre os lados teste e controle levando em consideração os resultados da escala VAS (Tabela 3).

## Discussão

De uma forma geral o protocolo da LLLT com duplo comprimento de onda utilizado de forma simultânea neste estudo modificou o curso clínico pós-operatório da cirurgia de terceiros molares, pois reduziu o edema e melhorou o reparo da mucosa bucal. Porém, não houve modificações em relação à dor e sangramento em relação ao lado não irradiado. Dessa forma, a hipótese alternativa desse estudo foi parcialmente aceita.

A LLLT neste estudo teve um efeito maior no tecido mole, onde foi observado que existiu uma redução do edema que foi acompanhado por uma sensação de melhora da cicatrização do tecido mole por parte dos pacientes. De fato, estudos em culturas de células demonstraram que a LLLT acelera a proliferação e migração de fibroblastos, bem como aumenta sua capacidade em formar colágeno e de produzir fatores angiogênicos (eg. VEGF; EGF) mesmo após o prévio desafio dessa cultura de células com citocinas pró-inflamatórias (eg. TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, e IL-8) (Basso et al., 2016). Em cultura de queratinócitos, a LLLT foi associado ao aumento da proliferação dessas células e aumento da expressão de genes relacionados à produção de fatores de crescimento epidermal (hEGF) e de queratinócitos (hKGF) (Basso et al., 2018). Estudos pré-clínicos também demonstraram que a LLLT acelerou a cicatrização de feridas de tecido mole em dorso de ratos (Jan et al., 2019) e na mucosa oral de coelhos (Kara et al., 2013). É provável que esses efeitos da LLLT na cicatrização de tecido mole demonstrado previamente possam justificar a melhor cicatrização de tecido mole observado neste estudo.

Outra importante observação foi a redução do edema nas áreas que foram tratadas com a LLLT e esse achado pode ser um dos motivos para explicar os resultados de melhora na cicatrização de tecidos moles nesse estudo. De fato, a redução da inflamação associada a LLLT pode ocorrer devido aos seus efeitos na supressão da via das cininas e da produção de metabólitos do ácido araquidônico (Pigato et al., 2019) e reversão dos efeitos de citocinas pró-inflamatórias (Basso et al., 2016; Basso et al., 2018) que são ativadas após trauma cirúrgico. A redução do edema nos pós-operatórios em exodontias de terceiros molares tem sido descrita como uma repercussão comum inerente a LLLT (Domah et al., 2021). Esse achado pode também justificar a ausência de

complicações nos pacientes desse estudo tais como o trismo, que estaria relacionado a uma reação inflamatória exacerbada. Os resultados satisfatórios na redução do edema e melhora no reparo dos tecidos moles pode ser considerado para mudança de protocolos de cuidados pós-operatórios. Nesse sentido, poderia ser reduzido o uso contínuo de anti-inflamatórios e, por vezes, o uso indiscriminado de antibióticos, sem infecção estabelecida. Essa hipótese necessita ser testada futuramente.

Esse estudo apresenta limitações que devem ser levadas em consideração ao se avaliar nossos resultados. O modelo em boca dividida é uma boa forma de avaliar processos de cicatrização evitando que diferenças entre os pacientes possam interferir nos resultados, entretanto, o fato das cirurgias terem sido realizadas no mesmo dia pode gerar confusões na descrição dos relatos dos pacientes em relação aos valores da escala VAS especialmente no caso da descrição da dor. Também existe a possibilidade de as drogas utilizadas nos períodos pré e pós-operatório em ambos os grupos terem mascarado a resposta dos pacientes ao uso do laser, assim como, de a percepção de dor ser subjetiva e com considerável variabilidade no limiar entre os pacientes, que por sua vez pode ser influenciada por fatores psicológicos. O teste do protocolo de LLLT em condições clínicas mais desafiadoras é de suma importância para identificar os pacientes que realmente poderiam se beneficiar com a aplicação dessa terapia e se o consumo de medicamentos anti-inflamatórios e antibióticos poderá ser reduzido futuramente caso a LLLT demonstre ser efetiva o suficiente para controlar de forma previsível a inflamação e as infecções associadas a exodontia dos terceiros molares.

**Conclusão**

Pode-se concluir que a LLLT com duplo comprimento de onda beneficiou o curso clínico pós-operatório em cirurgias de exodontia de terceiros molares inferiores, reduzindo edema e melhorando a cicatrização do tecido mole.

## Referências

- 1) Bui CH, Seldin EB, Dodson TB. Types, frequencies, and risk factors for complications after third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003 Dec;61(12):1379-89.
- 2) Phillips C, White RP Jr, Shugars DA, Zhou X. Risk factors associated with prolonged recovery and delayed healing after third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003 Dec;61(12):1436-48.
- 3) Lee D, Ishii S, Yakushiji N. Displacement of maxillary third molar into the lateral pharyngeal space. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013 Oct;71(10):1653-7.
- 4) Daugela P, Grimuta V, Sakavicius D, Jonaitis J, Juodzbals G. Influence of leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF) on the outcomes of impacted mandibular third molar removal surgery: A split-mouth randomized clinical trial. *Quintessence Int.* 2018;49(5):377-388.
- 5) Kahraman SA, Cetiner S, Strauss RA. 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. *Photomed Laser Surg.* 2017 Aug;35(8):401-407.
- 6) Lirani-Galvão AP, Jorgetti V, da Silva OL. Comparative study of how low-level laser therapy and low-intensity pulsed ultrasound affect bone repair in rats. *Photomed Laser Surg.* 2006 Dec;24(6):735-40.
- 7) Fávaro-Pípi E, Feitosa SM, Ribeiro DA, Bossini P, Oliveira P, Parizotto NA, Renno AC. Comparative study of the effects of low-intensity pulsed ultrasound and low-level laser therapy on bone defects in tibias of rats. *Lasers Med Sci.* 2010 Sep;25(5):727-32.
- 8) Oliveira P, Sperandio E, Fernandes KR, Pastor FA, Nonaka KO, Renno AC. Comparison of the effects of low-level laser therapy and low-intensity pulsed ultrasound on the process of bone repair in the rat tibia. *Rev Bras Fisioter.* 2011 May-Jun;15(3):200-5.
- 9) Khadra M, Rønold HJ, Lyngstadaas SP, Ellingsen JE, Haanaes HR. Low-level laser therapy stimulates bone-implant interaction: an experimental study in rabbits. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Jun;15(3):325-32.

- 10) Pereira CL, Sallum EA, Nociti FH Jr, Moreira RW. The effect of low-intensity laser therapy on bone healing around titanium implants: a histometric study in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009 Jan-Feb;24(1):47-51.
- 11) Campanha BP, Gallina C, Geremia T, Loro RC, Valiati R, Hübler R, de Oliveira MG. Low-level laser therapy for implants without initial stability. *Photomed Laser Surg*. 2010 Jun;28(3):365-9.
- 12) Cunha CB, Eduardo FP, Zezell DM, Bezinelli LM, Shitara PP, Correa L. Effect of irradiation with red and infrared laser in the treatment of oral mucositis: a pilot study with patients undergoing chemotherapy with 5-FU. *Lasers Med Sci*. 2012 Nov;27(6):1233-40.
- 13) Freddo AL, Rodrigo SM, Massotti FP, Etges A, de Oliveira MG. Effect of low-level laser therapy after implantation of poly-L-lactic/polyglycolic acid in the femurs of rats. *Lasers Med Sci*. 2009 Sep;24(5):721-8.
- 14) Nissan J, Assif D, Gross MD, Yaffe A, Binderman I. Effect of low intensity laser irradiation on surgically created bony defects in rats. *J Oral Rehabil*. 2006 Aug;33(8):619-924.
- 15) Jakse N, Payer M, Tangl S, Berghold A, Kirmeier R, Lorenzoni M. Influence of low-level laser treatment on bone regeneration and osseointegration of dental implants following sinus augmentation. An experimental study on sheep. *Clin Oral Implants Res*. 2007 Aug;18(4):517-24.
- 16) Garcia VG, Sahyon AS, Longo M, Fernandes LA, Gualberto Junior EC, Novaes VC, Ervolino E, de Almeida JM, Theodoro LH. Effect of LLLT on autogenous bone grafts in the repair of critical size defects in the calvaria of immunosuppressed rats. *J Craniomaxillofac Surg*. 2014 Oct;42(7):1196-202.
- 17) Garcia VG, Gualberto EC Júnior, Ervolino E, Nagata MJH, de Almeida JM, Theodoro LH. aPDT for periodontitis treatment in ovariectomized rats under systemic nicotine. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2018 Jun;22:70-78.
- 18) Misawa M, Lindhe J, Araújo MG. The alveolar process following single-tooth extraction: a study of maxillary incisor and premolar sites in man. *Clin Oral Implants Res*. 2016 Jul;27(7):884-9.
- 19) Basso FG, Soares DG, Pansani TN, Cardoso LM, Scheffel DL, de Souza Costa CA, Hebling J. Proliferation, migration, and expression of oral-mucosal-healing-related genes by oral fibroblasts receiving low-level laser therapy after

inflammatory cytokines challenge. *Lasers Surg Med.* 2016 Dec;48(10):1006-1014. doi: 10.1002/lsm.22553. Epub 2016 Jul 15. PMID: 27416953.

20) Basso FG, Pansani TN, Soares DG, Hebling J, de Souza Costa CA. LLLT Effects on Oral Keratinocytes in an Organotypic 3D Model. *Photochem Photobiol.* 2018 Jan;94(1):190-194. doi: 10.1111/php.12845. Epub 2017 Oct 25. PMID: 28940556.

21) Yan JX, Liao X, Li SH, Liu HW, Chang HY, Dong N, Wu YD, She WL, Xie GH. Effects of Carbon Arc Lamp Irradiation on Wound Healing in a Rat Cutaneous Full-Thickness Wound Model. *Photobiomodul Photomed Laser Surg.* 2019 Jan;37(1):17-24. doi: 10.1089/photob.2018.4447. PMID: 31050942.

22) Kara C, Demir T, Ozbek E. Evaluation of low-level laser therapy in rabbit oral mucosa after soft tissue graft application: A pilot study. *J Cosmet Laser Ther.* 2013 Dec;15(6):326-9. doi: 10.3109/14764172.2012.748197. Epub 2013 Feb 5. PMID: 23383715.

23) Pigatto GR, Silva CS, Parizotto NA. Photobiomodulation therapy reduces acute pain and inflammation in mice. *J Photochem Photobiol B.* 2019 Jul;196:111513. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2019.111513. Epub 2019 May 21. PMID: 31136885.

24) Domah F, Shah R, Nurmatov UB, Tagiyeva N. The Use of Low-Level Laser Therapy to Reduce Postoperative Morbidity After Third Molar Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2021 Feb;79(2):313.e1-313.e19. doi: 10.1016/j.joms.2020.09.018. Epub 2020 Sep 17. PMID: 33058775.

## Apêndice

**Figura 1:** Procedimento cirúrgico. A) Análise radiográfica para diagnóstico da necessidade de exodontia dos terceiros molares. B) Acesso cirúrgico; C) Odontosecção; D) Remoção dos fragmentos dentários; E) LLLT com duplo comprimento de onda realizado logo após o procedimento cirúrgico.

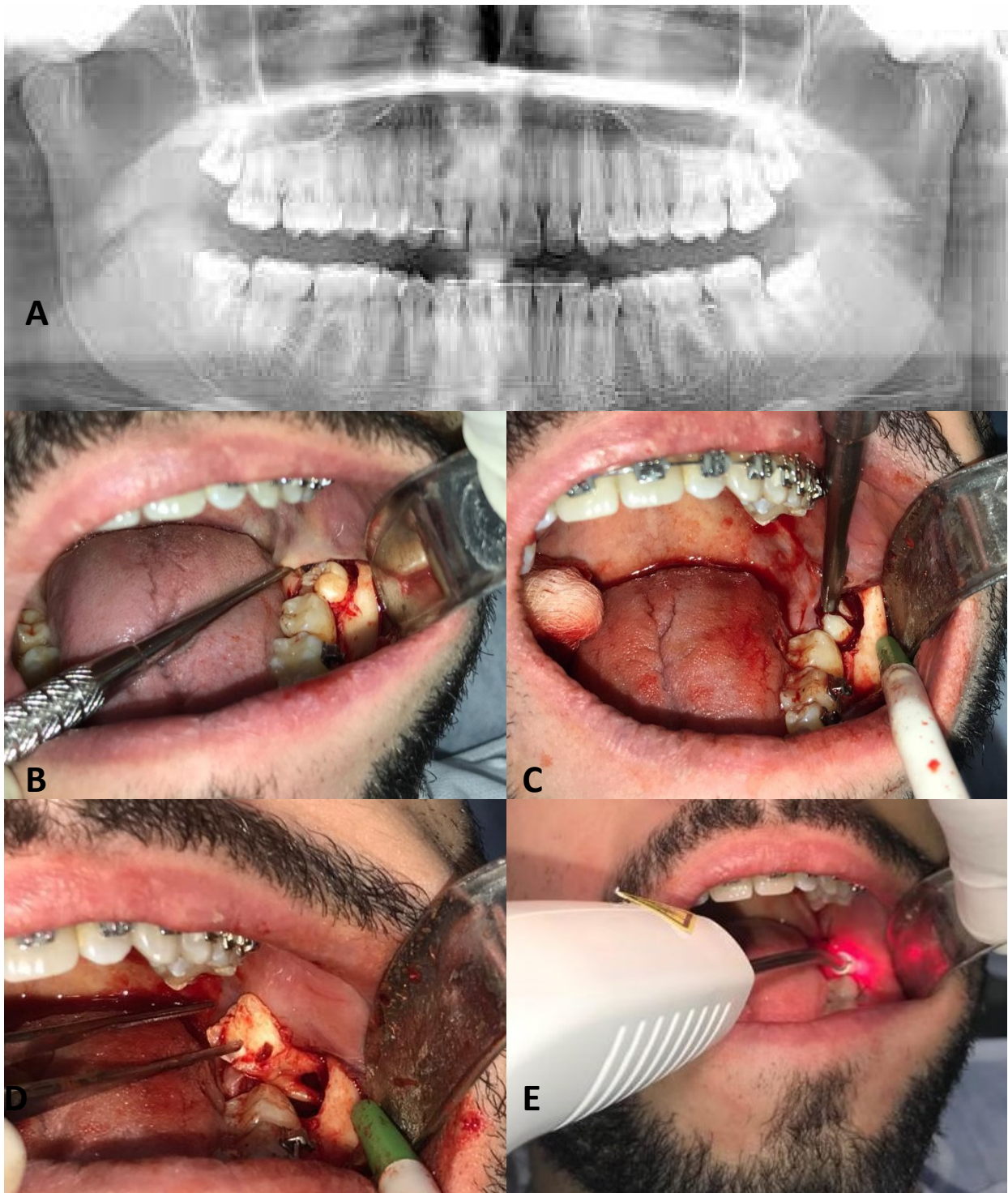


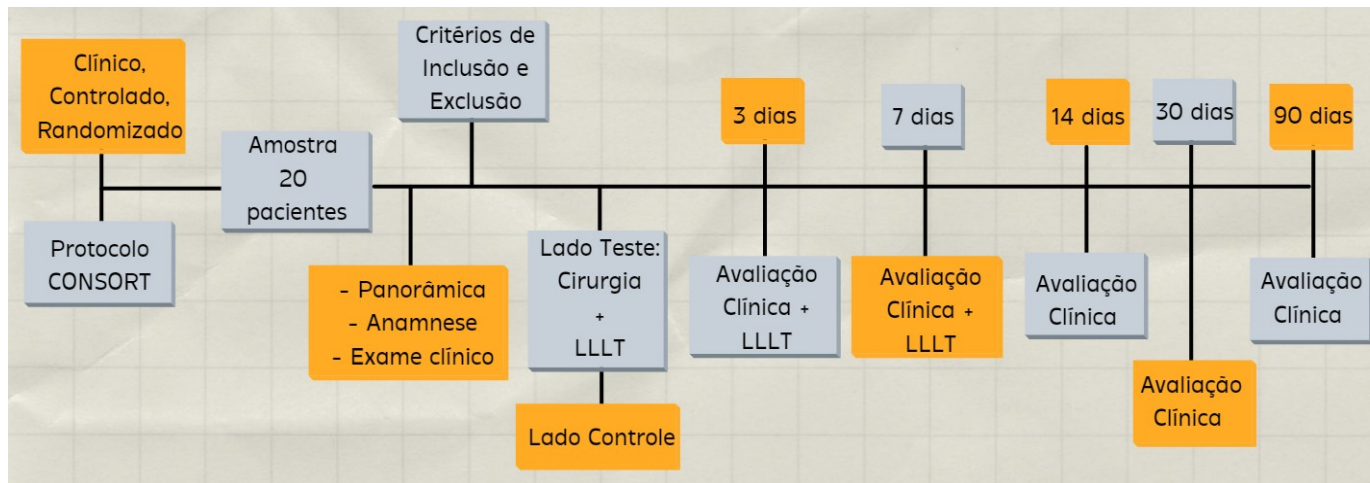
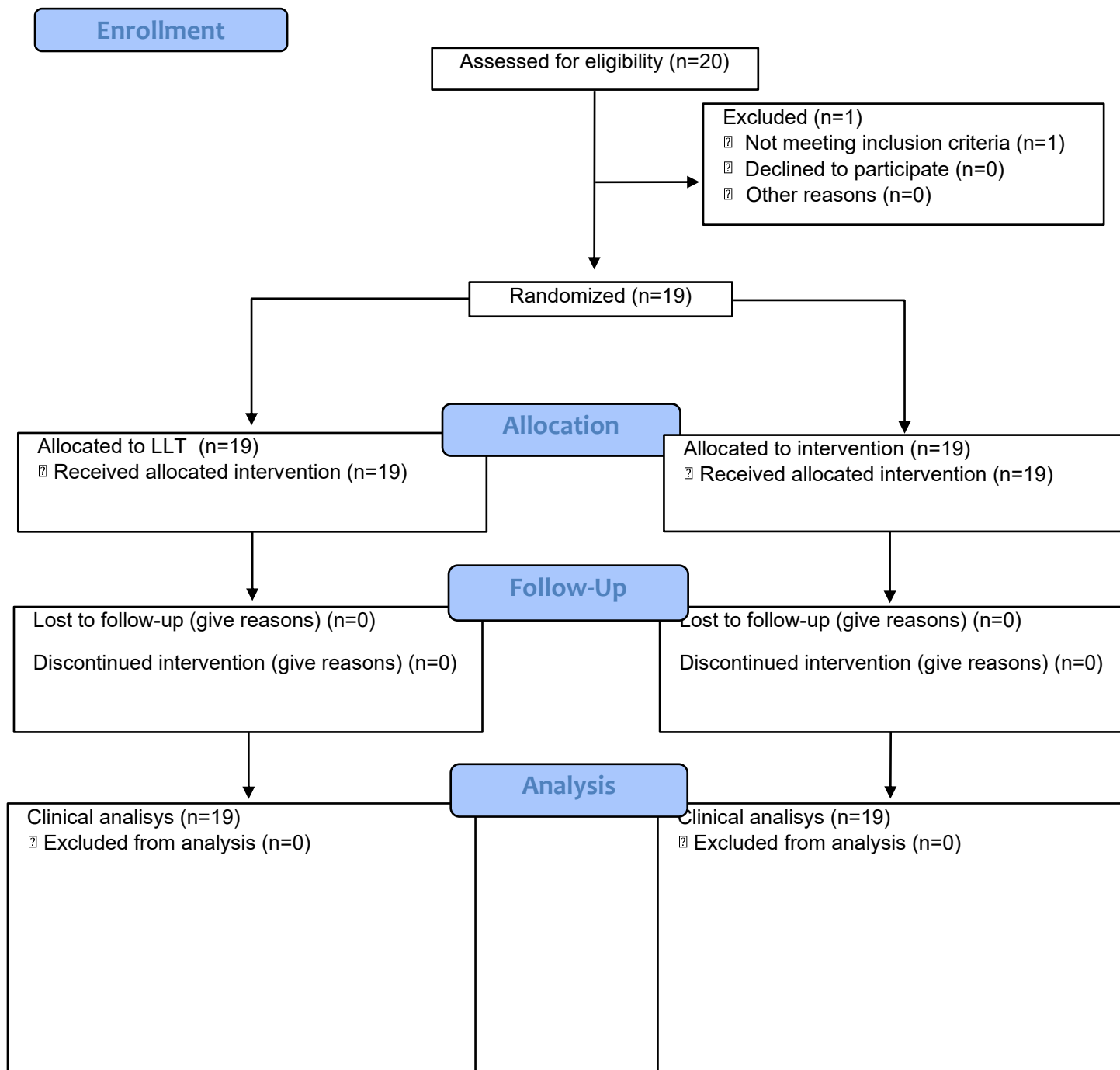
**Figura 2:** Fluxograma temporal do experimento

**Figura 3:** Diagrama de fluxo dos procedimentos executados com os pacientes nesse estudo.

### CONSORT 2010 Flow Diagram



## Tabelas

**Tabela 1:** Distribuição dos dentes entre os grupos de acordo com a Classificação de Pell & Gregory

| Classificação/Grupos | Controle | LLLT |
|----------------------|----------|------|
| A1                   | 6        | 4    |
| A2                   | 4        | 4    |
| A3                   | -        | -    |
| B1                   | 1        | 1    |
| B2                   | 5        | 7    |
| B3                   | -        | -    |
| C1                   | 1        | -    |
| C2                   | 1        | 1    |
| C3                   | 1        | 2    |

**Tabela 2:** Distribuição dos dentes entre os grupos de acordo com a Classificação de Winter

| Classificação/Grupos | Controle | LLLT |
|----------------------|----------|------|
| 1-Vertical           | 10       | 6    |
| 2-Mesio Angulado     | 4        | 8    |
| 3-Disto-Angulado     | 2        | 2    |
| 4-Horizontal         | 3        | 3    |
| 5-Vestíbulo Angular  | -        | -    |
| 6-Linguo Angular     | -        | -    |
| 7-Invertido          | -        | -    |

**Tabela 3:** Média e intervalo interquartile dos dados da escala VAS para análise clínica

| Grupos   | Período | Dor         | Edema      | Sangramento | Reparo<br>tecido Mole |
|----------|---------|-------------|------------|-------------|-----------------------|
| Controle | 3 d     | 4.00(4.00-  | 4.00(3.00- | 2.00(0.00-  | 4.00(1.00-            |
|          |         | 5.00)       | 6.00)      | 4.00)       | 5.00)                 |
|          | 7 d     | 2.00(1.00-  | 2.00(0.00- | 0.00(0.00-  | 1.00(0.00-            |
|          |         | 3.00)       | 6.00)      | 1.00)       | 3.00)                 |
|          | 15 d    | 0.00 (0.00- | 0.00(0.00- | 0.00(0.00-  | 1.00(0.00-            |
|          |         | 2.00)       | 2.00)      | 0.00)       | 2.00)                 |
| Laser    | 3 d     | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00- | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00-            |
|          |         | 0.00)       | 0.00)      | 0.00)       | 0.00)                 |
|          | 7 d     | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00- | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00-            |
|          |         | 3.00)       | 0.00)      | 0.00)       | 1.00)                 |
|          | 15 d    | 0.00 (0.00- | 0.00(0.00- | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00-            |
|          |         | 2.00)       | 1.00)      | 0.00)       | 2.00)                 |
| Laser    | 30 d    | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00- | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00-            |
|          |         | 1.00)       | 0.00)      | 0.00)       | 1.00)                 |
|          | 90 d    | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00- | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00-            |
|          |         | 3.00)       | 0.00)      | 0.00)       | 1.00)                 |
| Laser    | 3 d     | 4.00(2.00-  | 3.00(2.00- | 2.00(0.00-  | 3.00(0.00-            |
|          |         | 5.00)       | 4.00)*     | 3.00)       | 5.00)*                |
|          | 7 d     | 2.00(0.00-  | 2.00(0.00- | 0.00(0.00-  | 1.00(0.00-            |
|          |         | 4.00)       | 3.00)*     | 2.00)       | 1.00)*                |
|          | 15 d    | 0.00 (0.00- | 0.00(0.00- | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00-            |
|          |         | 2.00)       | 1.00)      | 0.00)       | 2.00)                 |
| Laser    | 30 d    | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00- | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00-            |
|          |         | 1.00)       | 0.00)      | 0.00)       | 1.00)                 |
|          | 90 d    | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00- | 0.00(0.00-  | 0.00(0.00-            |
|          |         | 3.00)       | 0.00)      | 0.00)       | 1.00)                 |

\*Menor edema e melhor cicatrização de tecido mole do que o grupo controle – Teste de Wilcoxon-  
p < 0.05.

## Anexo 1: Termo de aprovação do estudo pelo CEP/UFU



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeito da laserterapia de baixa intensidade com duplo comprimento de onda e do plasma rico em fibrina sobre a cicatrização de sítios pós-extração de terceiros molares. Estudo Clínico, controlado e randomizado com modelo de boca dividida.

**Pesquisador:** Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 37924720.3.0000.5152

**Instituição Proponente:** FACULDADE DE ODONTOLOGIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio



Continuação do Parecer: 4.366.021

|                                            |                            |                        |                                           |        |
|--------------------------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------|
| Declaração de Pesquisadores                | Termo_Pesquisadores.pdf    | 24/08/2020<br>20:02:09 | Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira | Aceito |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | Declaracao_Instituicao.jpg | 24/08/2020<br>20:01:51 | Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira | Aceito |

#### Situação do Parecer:

Aprovado

#### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

UBERLÂNDIA, 27 de Outubro de 2020

Assinado por:  
Karine Rezende de Oliveira  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica  
**Bairro:** Santa Mônica **CEP:** 38.408-144  
**UF:** MG **Município:** UBERLÂNDIA  
**Telefone:** (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

## **Apendice 1: Termo de consentimento livre e esclarecido utilizado nesse estudo**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada **Efeito da laserterapia de baixa intensidade com duplo comprimento de onda e do plasma rico em fibrina sobre a cicatrização de sítios pós-extração de terceiros molares. Estudo Clínico, controlado e randomizado com modelo de boca dividida**, sob a responsabilidade dos pesquisadores: **Prof. Dr. Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira e Davisson Alves Pereira**.

Nesta pesquisa nós estamos buscando avaliar o efeito da aplicação de laser e de um concentrado proveniente do sangue sobre a cicatrização após a extração dos terceiros molares.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pelos pesquisadores (**Prof. Dr. Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira e Davisson Alves Pereira**) no momento da entrevista após identificar que sua condição clínica se enquadra nas características do público alvo a ser abordado nessa pesquisa. Para ser incluído nessa pesquisa foi verificado que você apresentar as seguintes características: Ser maior de 18 anos de idade, apresentar boa higiene bucal, apresentar os quatro terceiros molares e ter indicação para extração dentária de todos os terceiros molares. A equipe de pesquisa tem experiência e é habilitada para execução de todos os procedimentos cirúrgico a da coleta do sangue. O aceite de sua participação nessa pesquisa será obtido no momento em que você se sentir confortável para tomar sua decisão.

Na sua participação, você será primeiramente entrevistado(a) para obtenção dos seus dados gerais, dentários e médicos. Posteriormente, você será submetido(a) a cirurgia de extração dentária dos terceiros molares e esse procedimento tem como fases a aplicação de anestesia local, acesso ao dente e uso de extratores. A depender do seu caso, pode ser necessário o desgaste de osso ou cortes nos dentes por meio do uso de brocas montadas em motor, sendo que essas ações ocorrem rotineiramente nesse tipo de cirurgia. O que será diferente em relação aos procedimentos normalmente aplicados serão as ações da aplicação do laser e a remoção de 60 ml de sangue para produzir o concentrado de sangue que serão utilizados nos locais onde foram extraídos os dentes. Com relação aos exames a serem realizados, você será avaliado antes e após os períodos de 3, 7, 14, 30 e 90 dias do procedimento cirúrgico. Esses exames serão executados para avaliar a cicatrização dos locais onde os dentes foram extraídos. Nesses períodos também serão executados procedimentos de higienização. Também será executado tomografias antes e após 90 dias do procedimento cirúrgico para analisar a formação de osso onde os dentes foram extraídos.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Os pesquisadores se responsabilizam pela guarda e confidencialidade dos dados, bem como a não exposição dos seus dados pessoais e de pesquisa. Os dados serão expostos em congressos e revistas científicas da área, porém, sem expor a sua identificação. Também serão confeccionados materiais informativos que serão expostos às participantes dessa pesquisa e para população em geral informado os resultados desse estudo.

Você não terá nenhum gasto nem ganho financeiro por participar na pesquisa. Os períodos de avaliação desse estudo são os que normalmente você deveria vir para acompanhamento pós-operatório do tipo de cirurgia que você será submetido(a). Entretanto, você pode solicitar ajuda de custo referente ao transporte para as visitas de manutenção se assim você desejar.



Rubrica do participante



Rubrica do pesquisador

**Havendo algum dano decorrente da pesquisa, você terá direito a solicitar indenização através das vias judiciais (Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954 e Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 19).**

Por essa pesquisa ter como abordagem um procedimento cirúrgico, podem ocorrer riscos como como inchaço, dor, sangramento, dificuldade de falar nos primeiros dias, hematomas, infecções e alterações na sensibilidade das áreas operadas. Para evitar essas complicações, os pesquisadores irão prescrever medicações que controlarão a dor, a inflamação e prevenirão as infecções. Os pesquisadores responsáveis entregarão um guia com os cuidados que você deverá ter durante a sua recuperação, e fornecerão o contato telefônico para que você possa entrar em contato caso observe alguma complicação após as cirurgias que causem quaisquer tipos de desconforto. A equipe de pesquisadores tem experiência com esse tipo de procedimento cirúrgico e que esse fato deverá também reduzir as chances de as complicações acontecerem. Pode também ocorrer algum desconforto gástrico, devido ao uso do medicamento (anti-inflamatório-antibiótico), o que pode ser controlado com protetores gástricos. Por outro lado, tudo isso que foi relatado refere-se ao procedimento, não havendo nenhum risco a mais para sua saúde associado à pesquisa. Os benefícios serão a extração dos terceiros molares e que isso poderá evitar eventos que estão relacionados com a manutenção desses dentes tais como inflamações na gengiva, cáries nos segundos molares, tumores benignos de origem dentárias, cistos, entre outras.

**Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa.**

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Em caso de qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: **Prof. Dr. Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira: (16) 98256-2421 e Davisson Alves Pereira: (61) 99855-1664.** Os pesquisadores são associados a Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia que está localizada na Av. Pará, 1720, *campus* Umuarama – Uberlândia/MG, Brasil 38400-902, telefone (34) 32258101. Para obter orientações quanto aos direitos dos participantes de pesquisa acesse a cartilha no link: [https://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/documentos/Cartilha\\_Direitos\\_Eticos\\_2020.pdf](https://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/documentos/Cartilha_Direitos_Eticos_2020.pdf).

Você poderá também entrar em contato com o CEP - Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos na Universidade Federal de Uberlândia, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, *campus* Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38408-100; telefone: 34-3239-4131. O CEP é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

Uberlândia, ..... de ..... de 20.....

---

Assinatura do(s) pesquisador(es)

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

---

Assinatura do participante da pesquisa