



**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS**  
**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**MARINA GIOVANA DOS SANTOS RODRIGUES**

**USO DA FOTOBIMODULAÇÃO COM LASER DE BAIXA INTENSIDADE NO  
CONTROLE DA DOR E DESCONFORTO ASSOCIADOS À ANCORAGEM  
ESQUELÉTICA COM MINI-IMPLANTES: UM ENSAIO CLÍNICO  
RANDOMIZADO DUPLO-CEGO.**

**FORTALEZA**  
**2025**

MARINA GIOVANA DOS SANTOS RODRIGUES

USO DA FOTOBIMODULAÇÃO COM LASER DE BAIXA INTENSIDADE NO  
CONTROLE DE DOR E DESCONFORTO ASSOCIADOS À ANCORAGEM  
ESQUELÉTICA COM MINI-IMPLANTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO  
DUPLO-CEGO.

Trabalho de Conclusão de  
Curso (TCC) apresentado ao curso de  
Odontologia do Centro Universitário  
Christus, como requisito parcial para  
obtenção do título de bacharel em  
Odontologia.

Orientador(a): Profa. Dra. Karine  
Cestaro Mesquita

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação Centro Universitário Christus - Unichristus Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R696u     Rodrigues, Marina Giovana.  
              **USO DA FOTOBIMODULAÇÃO COM LASER DE BAIXA  
              INTENSIDADE NO CONTROLE DA DOR E DESCONFORTO  
              ASSOCIADOS À ANCORAGEM ESQUELÉTICA COM  
              MINI-IMPLANTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO  
              DUPLO-CEGO.** / Marina Giovana Rodrigues. - 2025.  
              47 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro  
Universitário Christus - Unichristus, Curso de Odontologia,  
Fortaleza, 2025.

Orientação: Profa. Dra. Karine Cestaro Mesquita.

1. Fotobiomodulação. 2. Mini-implantes ortodônticos. 3.  
Ancoragem esquelética . I. Título.

CDD 617.643

MARINA GIOVANA DOS SANTOS RODRIGUES

USO DA FOTOBIMODULAÇÃO COM LASER DE BAIXA INTENSIDADE NO  
CONTROLE DE DOR E DESCONFORTO ASSOCIADOS À ANCORAGEM  
ESQUELÉTICA COM MINI-IMPLANTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO  
DUPLO-CEGO.

Trabalho de Conclusão de Curso  
(TCC) apresentado ao curso de  
Odontologia do Centro Universitário  
Christus, como requisito parcial para  
obtenção do título de bacharel em  
Odontologia.

Orientador(a): Profa. Dra.  
Karine Cestaro Mesquita.

Aprovado em: \_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dra. Karine Cestaro Mesquita  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Prof. Dra. Vilana Maria Adriano Araújo  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Prof. Dr. Edson Luiz Cetira Filho  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Dedico este trabalho a Deus, pois sem Sua permissão e bênção nada seria possível. Dedico também aos meus pais, que com amor, paciência e dedicação tornaram esta conquista uma realidade, apoiando-me em cada passo desta caminhada.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a **Deus**. Sem Ele, nada seria possível. Ele é o meu maior alicerce, a base que sustentou cada passo dessa jornada. Fui criada em um berço católico e sempre acreditei profundamente em Deus e em Nossa Senhora. Tenho certeza de que, sem a permissão e o cuidado deles, nada disso teria se realizado.

Agradeço à minha família, que é o meu porto seguro. Ao meu pai, **Júnior**, e à minha mãe, **Gerly**, por sempre acreditarem em mim e no meu potencial. Vocês me deram toda a base e o apoio que eu precisava para chegar até aqui. Sempre colocaram meus estudos em primeiro lugar e nunca mediram esforços para que eu pudesse seguir meus sonhos. Tudo o que alcancei é reflexo do amor e da dedicação de vocês.

Às minhas irmãs, **Maria Alice** e **Ana Júlia**, meu agradecimento cheio de amor. Vocês estiveram comigo em todos os momentos — nas brigas, nas brincadeiras e nas conversas infinitas — e, mesmo sem perceber, fizeram parte de cada etapa dessa realização. Ter vocês na minha vida são uma das minhas maiores alegrias.

Agradeço também ao meu namorado, **Pedro**, que chegou no meio da faculdade e esteve comigo até o fim dessa fase. Obrigada por sempre acreditar em mim, por ser minha calma nos momentos de desespero, por repetir que tudo ia dar certo e por me lembrar do quanto eu era capaz. Ter seu apoio fez toda a diferença.

Um agradecimento especial à minha dupla e amiga de vida, **Vitória**. Desde o ensino fundamental, passando pelo ensino médio e agora na graduação, nós sempre seguimos juntas. Compartilhamos sonhos, estudos, risadas e desafios. Você foi e sempre será minha dupla de vida — obrigada por estar comigo em todos os momentos.

E aos meus amigos, o nosso “grupão”, que tornaram a faculdade uma verdadeira segunda casa. Foram anos de convivência, almoços, risadas, conversas, desabafos e aprendizados compartilhados. Obrigada por tornarem essa etapa tão leve e especial. Em especial, **Laiz**, **Mirella**, **Larissa**, **Andrine**, **Carol**, **João Victor**, **Levi**, **Luis Carlos**, **Lyduina**, **Mylena**, **Raíssa** e **Vitória**, meu sincero agradecimento pela amizade, pela parceria e por fazerem parte dessa história.

Em especial, agradeço à minha orientadora, **Karine Mesquita**, que acreditou em mim desde o início e me convidou, ainda no 3º semestre, para participar do laboratório de patologia. A partir do 4º semestre, começamos juntas a desenvolver a pesquisa que resultou neste trabalho. Muito obrigada por toda a paciência, confiança e incentivo durante esse tempo. E também por

ter despertado em mim o interesse e o carinho pela ortodontia, área que passei a admirar ainda mais com a sua orientação.

Agradeço também aos **professores** que fizeram parte da minha formação. Cada um, à sua maneira, contribuiu para o meu aprendizado e crescimento. Alguns mais próximos, outros menos, mas todos deixaram uma marca especial no meu percurso acadêmico.

E, por fim, à minha banca examinadora, por terem aceitado o convite e contribuído com este momento tão importante. Em especial, **Edson e Vilana**, que sempre foram muito especiais e significativos para mim. Muito obrigada pela atenção, pela disponibilidade e por participarem desse encerramento tão marcante da minha graduação.

A todos que fizeram parte desta jornada, o meu sincero **muito obrigada**.

“Nada temas, porque estou contigo; não te inquietes, porque eu sou o teu Deus; eu te fortaleço e te ajudo e te sustento com a destra da minha justiça.”

Isaías 41:10



## RESUMO

A ancoragem esquelética em ortodontia, por meio de mini-implantes, proporciona suporte estável e previsível, otimizando o controle mecânico e trazendo maior eficiência ao tratamento. Embora seja considerada uma técnica segura, complicações como dor imediata e ulcerações podem ocorrer. Nesse contexto, a terapia com laser de baixa intensidade (LBI) vem sendo investigada devido às suas propriedades de fotobiomodulação, capazes de modular a inflamação, acelerar o reparo tecidual e reduzir o desconforto pós-operatório. O presente estudo avaliou a eficácia do LBI no controle da dor e do desconforto após a instalação de mini-implantes ortodônticos, bem como seus possíveis efeitos sobre a estabilidade do dispositivo e sobre a ocorrência de intercorrências inflamatórias. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e aceito pela Plataforma Brasil, sendo conduzido na Clínica Escola de Odontologia da Unichristus. Trata-se de um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado e prospectivo, com delineamento fatorial 2x2, incluindo pacientes atendidos pelo curso de Especialização em Ortodontia. Os dados foram expressos em forma de dados categóricos e percentual e comparados pelos testes exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson. Todas as análises foram realizadas adotando uma confiança de 95% no software SPSS versão 20,0 para Windows. Os participantes foram divididos em dois grupos: Grupo A – que recebeu a aplicação do laser; e Grupo B – que recebeu aplicação simulada (placebo). Foram avaliados 14 mini-implantes no grupo A e 15 no grupo B. Para a aplicação do laser, utilizou-se o modelo Therapy XT (DMC, São Carlos, SP, Brasil), com potência de 100 mW e comprimento de onda infravermelho. A irradiação foi realizada no mesmo dia da instalação, em três pontos, administrando 2 J de energia por ponto, totalizando 6 J. A dor foi mensurada por meio da Escala Numérica de Avaliação NRS-11 (0–10), aplicada nos dias 0, 3 e 7 após a instalação. A análise da percepção dolorosa imediata apresentou diferença estatística, com valores menores no grupo laser ( $3,14 \pm 2,71$ ) em comparação ao grupo controle ( $5,20 \pm 2,81$ ),  $p = 0,047$ . Além disso, não foram observadas diferenças estatísticas em relação à dor após 3 e 7 dias, ao uso de analgésicos/antibióticos, à ocorrência de aftas, à estabilidade após 1 mês e à localização do mini-implante. Assim, conclui-se que o LBI apresentou efeito positivo na redução da dor imediata após a instalação dos mini-implantes, reforçando seu potencial clínico, embora novos estudos sejam fundamentais para aprofundar o entendimento sobre efeitos em longo prazo e outras aplicações.

**Palavras-chaves:** fotobiomodulação; mini-implantes ortodônticos; ancoragem esquelética.

## ABSTRACT

Skeletal anchorage in orthodontics, using mini-implants, provides stable and predictable support, optimizing mechanical control and bringing greater efficiency to the treatment. Although considered a safe technique, complications such as immediate pain and ulcerations can occur. In this context, low-level laser therapy (LLLT) has been investigated due to its photobiomodulation properties, capable of modulating inflammation, accelerating tissue repair, and reducing postoperative discomfort. This study evaluated the efficacy of LLLT in controlling pain and discomfort after the placement of orthodontic mini-implants, as well as its possible effects on device stability and the occurrence of inflammatory events. The study was approved by the Ethics Committee and accepted by Plataforma Brasil, and was conducted at the Dental School Clinic of Unichristus. This is a randomized, double-blind, controlled, and prospective clinical trial with a 2x2 factorial design, including patients treated by the Orthodontics Specialization course. Data were expressed as categorical and percentage data and compared using Fisher's exact test or Pearson's chi-square test. All analyses were performed with a 95% confidence level using SPSS version 20.0 for Windows. Participants were divided into two groups: Group A – which received laser application; and Group B – which received sham application (placebo). Fourteen mini-implants were evaluated in group A and fifteen in group B. For laser application, the Therapy XT model (DMC, São Carlos, SP, Brazil) was used, with a power of 100 mW and infrared wavelength. Irradiation was performed on the same day as implantation, at three points, administering 2 J of energy per point, totaling 6 J. Pain was measured using the NRS-11 Numerical Rating Scale (0–10), applied on days 0, 3, and 7 after implantation. Analysis of immediate pain perception showed a statistically significant difference, with lower values in the laser group ( $3.14 \pm 2.71$ ) compared to the control group ( $5.20 \pm 2.81$ ),  $p = 0.047$ . Furthermore, no statistically significant differences were observed regarding pain after 3 and 7 days, analgesic/antibiotic use, occurrence of aphthous ulcers, stability after 1 month, and mini-implant location. Thus, it is concluded that LBI showed a positive effect in reducing immediate pain after mini-implant placement, reinforcing its clinical potential, although further studies are essential to deepen the understanding of long-term effects and other applications.

**Keywords:** photobiomodulation; orthodontic mini-implants; skeletal anchorage.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 –Pontos de aplicação do laser .....	24
Figura 2 – Laser modelo Therapy XT .....	26

## **LISTA DE TABELA**

Tabela 1 – Resultados referentes à coleta de dados com relação à aplicação ou não do laser.....	30
---	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1. Objetivo Geral.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>16</b>
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
<b>6. DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>7. CONCLUSÃO .....</b>	<b>37</b>
<b>8. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>
<b>9. APÊNDICES .....</b>	<b>42</b>
<b>10. ANEXOS .....</b>	<b>45</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A ancoragem esquelética na ortodontia, realizada por meio de mini-implantes, revolucionou o planejamento e a execução de movimentações dentárias complexas, tornando-se uma ferramenta indispensável para o sucesso de tratamentos que exigem controle absoluto da mecânica ortodôntica (Lim *et al.*, 2008; Chen *et al.*, 2013). A utilização de mini implantes elimina a necessidade de dependência da colaboração do paciente, como no uso de elásticos intermaxilares, e proporciona maior eficiência no tratamento, especialmente em casos de extrações, fechamento de espaços e correção de assimetrias (Lim *et al.*, 2008).

Embora os miniparafusos sejam considerados um método de ancoragem seguro, confiável e eficiente, complicações ainda podem ocorrer, comprometendo a estabilidade do dispositivo durante o tratamento. A falha na ancoragem temporária pode estar associada a fatores relacionados ao profissional, ao paciente ou ao próprio parafuso. Por outro lado, o sucesso clínico dos mini-implantes pode ser favorecido por fatores como a escolha adequada do comprimento do dispositivo, a seleção de áreas apropriadas para inserção, o conhecimento da densidade óssea local, a manutenção de bons hábitos de higiene bucal pelo paciente e a utilização de dispositivos autoperfurantes (Vilela *et al.*, 2024).

A inserção de um mini-implante requer perícia e técnica, pois o desvio da trajetória de inserção pode resultar em lesões de tecido mole; portanto, o procedimento deve ser realizado com cautela. Alguns pacientes podem apresentar dor no ato da perfuração ou momentos depois, principalmente em caso de perfurações no tecido mole, ou em caso de ulcerações que podem ocorrer como resultado da irritação do tecido mole na mucosa móvel. O processo inflamatório causado pela inserção de minimplantes, pode causar também, haver hiperplasia gengival, devido ao crescimento excessivo do tecido mole ao redor do implante (Sreenivasagan *et al.*, 2021).

O manejo desse desconforto pós-instalação de mini-implantes é comumente realizado com medicações como analgésicos, anti-inflamatórios não esteroidais e, a depender do caso, prescrição de antibióticos. Essas drogas são amplamente utilizadas para controlar a dor, reduzir a inflamação e prevenir infecções, sendo consideradas eficazes na maioria dos casos. (De Craen *et al.*, 1996), entretanto a utilização de medicações pode acarretar riscos significativos, como efeitos colaterais gastrointestinais e desenvolvimento de resistência bacteriana, especialmente no caso dos antibióticos (Sreenivasagan *et al.*, 2021).

Métodos não farmacológicos são crescentemente estudados, devido a esses riscos.

Dentre esses métodos, a terapia a laser de baixa intensidade (LBI) tem sido investigada como um adjuvante promissor no manejo da dor e na estabilidade de mini-implantes, oferecendo uma alternativa eficaz às abordagens tradicionais devido a suas propriedades analgésicas e a seus efeitos anti-inflamatórios (Farias *et al.*, 2016).

A terapia com laser, por meio de suas propriedades de fotobiomodulação, promove a redução da inflamação, a aceleração da cicatrização e o controle da dor (Carrol *et al.*, 2014). Estudos recentes demonstram que a aplicação de laser após a instalação de mini-implantes pode melhorar a estabilidade do dispositivo, reduzir o desconforto do paciente e acelerar o processo de reparação tecidual, oferecendo uma abordagem complementar e minimamente invasiva (Costa *et al.*, 2021).

O estudo de Costa *et al.*, (2021) analisou diversas pesquisas que utilizaram protocolos com múltiplas aplicações ao longo do tempo, incluindo sessões logo após a colocação do mini-implante e em dias subsequentes, com frequências diárias ou em intervalos regulares ao longo de semanas, e encontrou efeitos positivos na estabilidade dos mini-implantes (Costa *et al.*, 2021). Entretanto, na prática clínica, a adoção de protocolos com várias aplicações, como múltiplas sessões diárias ou ao longo de duas a quatro semanas, pode ser inviável, devido a limitações logísticas, ao tempo disponível do paciente e aos custos envolvidos. Por isso, torna-se importante avaliar protocolos com menos sessões que, ainda que com menor frequência, possam manter resultados eficazes de forma mais viável na rotina odontológica.

A ancoragem esquelética apresenta-se como importante ferramenta no tratamento ortodôntico, entretanto, pode apresentar desconforto inicial e desencadear processos inflamatórios, que podem prejudicar a estabilidade do dispositivo. A fotobiomodulação com laser de baixa intensidade apresenta propriedades de controle de dor e melhora no reparo tecidual, pode ajudar a modular a resposta inflamatória e reduzir o desconforto pós-operatório, proporcionando uma experiência mais favorável ao paciente. Dessa forma, torna-se fundamental a investigação de protocolos clínicos otimizados para maximizar a eficácia do laser e aprimorar os resultados do tratamento ortodôntico.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Avaliar a eficácia da fotobiomodulação com laser de baixa intensidade (LBI) no controle da dor e do desconforto pós-operatórios associados à instalação de mini-implantes ortodônticos.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Avaliar a percepção de dor em pacientes submetidos à laserterapia de baixa intensidade (LBI) em diferentes momentos: imediatamente após a instalação dos mini-implantes, no fim do mesmo dia, e após 3 e 7 dias do procedimento, em pacientes submetidos à laserterapia.
- Investigar a taxa de permanência dos mini-implantes ao longo de um período de um mês após a instalação.
- Analisar a ocorrência de intercorrências inflamatórias associadas ao processo de cicatrização após a instalação dos mini-implantes, comparando o grupo submetido à LBI ao grupo controle.



### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. Mini-implantes como ferramenta de ancoragem esquelética

A ancoragem ortodôntica é uma preocupação central para os ortodontistas desde o início da especialidade. O sucesso de um tratamento ortodôntico, na maioria dos casos, está diretamente relacionado a um planejamento criterioso da ancoragem, podendo-se afirmar que esse elemento é crucial para determinar o êxito ou o fracasso de muitos procedimentos (Araujo *et al.*, 2006).

As técnicas de ancoragem tradicionais, como a barra lingual, a barra transpalatina, o botão de Nance, os elásticos intermaxilares e os aparelhos extrabuciais, embora eficazes em diversas situações, apresentam limitações, como a possibilidade de movimentação da unidade de ancoragem ou a dependência da colaboração do paciente. Para casos de más oclusões mais severas, otimização de resultados com mecânicas simplificadas ou redução do tempo de tratamento, os ortodontistas podem recorrer aos mini-implantes, dispositivos temporários de ancoragem esquelética, que oferecem maior estabilidade e previsibilidade (Araujo *et al.*, 2006).

Atualmente, os mini-implantes têm ganhado ampla aceitação como método de ancoragem ortodôntica, pois permitem um controle absoluto em casos que demandam alta precisão na movimentação ortodôntica. Esses dispositivos podem atuar como ancoragem direta, quando as forças são aplicadas diretamente sobre eles, ou como ancoragem indireta, quando a carga é transferida para os dentes adjacentes, que são estabilizados pelos mini-implantes (Brandão *et al.*, 2008).

Os mini-implantes são amplamente empregados, principalmente devido à sua facilidade de instalação, manipulação e remoção, além de apresentarem um custo acessível, minimizarem impactos nos tecidos adjacentes e permitirem a aplicação de forças imediatamente após sua inserção. A introdução desses dispositivos impulsionou o desenvolvimento de novas abordagens mecânicas, transformando a maneira como os tratamentos ortodônticos são conduzidos e otimizados (Bahia *et al.*, 2018).

A eficácia da ancoragem ortodôntica por meio de mini-implantes tem sido amplamente comprovada na literatura. Para que esses implantes sejam funcionalmente viáveis e adequados a essa finalidade, é necessário que se diferenciem daqueles utilizados em reabilitações protéticas, apresentando características específicas, tais como: dimensões reduzidas, facilidade de inserção, resistência às forças aplicadas durante o tratamento, capacidade de

suportar carga imediata, compatibilidade com diferentes técnicas ortodônticas, remoção simplificada e custo acessível (Araujo *et al.*, 2006).

Em relação à localização para a inserção, os mini-implantes podem ser posicionados em diversas áreas, como a região sagital mediana ou paramediana do palato duro da maxila, na cortical ou osso alveolar da região molar mandibular, bicorticalmente nas áreas de molares e pré-molares, e no osso zigomático, visando correções ortodônticas e ortopédicas. É essencial que a implantação ocorra em regiões com quantidade adequada de gengiva inserida, a fim de evitar complicações nos tecidos moles (Brandão *et al.*, 2008).

A escolha do formato, comprimento e espessura dos mini-implantes depende de fatores como altura óssea, espessura da cortical, estruturas anatômicas locais, e os objetivos mecânicos do tratamento. Embora sejam dispositivos temporários, podem permanecer no local durante todo o tratamento, sendo sua remoção um procedimento simples e rápido (Brandão *et al.*, 2008).

Apesar dos avanços, o uso de mini-implantes ainda é limitado, principalmente devido às complicações que podem ocorrer durante o uso dessa técnica de ancoragem. Entre os possíveis problemas estão a fratura do mini-implante durante a instalação, geralmente causada por força excessiva do operador, especialmente quando são utilizados implantes com diâmetro inferior a 1,5 mm; infecção ou inflamação ao redor do implante; perfuração da raiz dentária; contato do mini-implante com o ligamento periodontal ou com a raiz do dente; mobilidade ou deslocamento do dispositivo; e, em alguns casos, a incapacidade de resistir a forças rotacionais (Marassi *et al.*, 2008).

No entanto, uma das complicações mais relevantes e que pode comprometer significativamente o sucesso do tratamento é a infecção ou inflamação ao redor do implante. Estudos indicam que a taxa de infecção pós-inserção de mini-implantes pode variar de 5% a 10%, dependendo das condições de higiene bucal do paciente e dos protocolos de assepsia adotados durante o procedimento (Kim *et al.*, 2005).

A infecção pode levar à perda de estabilidade do mini-implante, resultando em falha precoce do dispositivo e prolongando o tempo de tratamento (Flieger *et al.*, 2019).

Essas complicações destacam a necessidade de cuidados técnicos e planejamento adequado durante a utilização dessa técnica. A seleção de um diâmetro mais adequado do dispositivo e a adoção de rigorosos protocolos de assepsia no campo operatório são fatores que podem aumentar a durabilidade dos mini-implantes (Marassi *et al.*, 2008).

Logo, para casos em que ocorrem infecções ou inflamações, a terapia a laser de baixa intensidade (LBI) tem se mostrado uma abordagem promissora, além disso é um método que

pode ser aplicado também para melhorar o processo de cicatrização óssea e aumentar a estabilidade dos implantes (Flieger *et al.*, 2019).

Assim, a fotobiomodulação surge como uma ferramenta complementar para otimizar o uso de mini-implantes, especialmente em casos onde o controle de infecções e a redução da dor são desafios clínicos significativos (Costa *et al.*, 2021).

### **3.2 Fotobiomodulação no controle da inflamação e da dor**

O termo LASER é um acrônimo da língua inglesa para Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (*Amplificação de Luz por Emissão Estimulada de Radiação*), representando um tipo específico de radiação eletromagnética com propriedades únicas que o diferenciam das fontes luminosas científicas (Santos *et al.*, 2021). Devido à essas características, o LASER tornou-se uma tecnologia amplamente utilizada em diversas áreas da ciência, incluindo a odontologia e outras especialidades da saúde, devido à sua precisão e eficácia em diferentes aplicações (Oliveira *et al.*, 2019).

Os lasers podem ser classificados em dois grupos, distinguindo-se os de alta potência dos de baixa potência. Os de alta potência, também designados como lasers cirúrgicos ou HILT (High Intensity Laser Treatment), emitem luz de alta intensidade e são empregados em procedimentos que envolvem corte, coagulação, cauterização e ablação (Neto *et al.*, 2020).

E os lasers de baixa potência, conhecidos como lasers terapêuticos (LBI) em que atuam como bioestimuladores, promovendo analgesia, cicatrização, biomodulação de tecidos e efeitos anti-inflamatórios, além de demonstrarem eficácia em terapias fotodinâmicas, sobretudo quando associados a agentes fotossensibilizantes, contribuindo para a otimização do tratamento de lesões (Cavalcanti *et al.*, 2011).

Na prática clínica, a Laserterapia é uma técnica promissora na odontologia, com aplicações intra e extra-orais que melhoram a qualidade de vida dos pacientes. A LBI usa a ação da luz, e somente a luz, para estimular diretamente as células hospedeiras a fim de reduzir a inflamação, aliviar a dor e/ou promover a cicatrização de feridas (Carrol *et al.*, 2014).

A escolha do laser depende da interação com o tecido-alvo, seja mole ou duro. A fotobiomodulação é simples e prática de ser utilizada no consultório, por não ser invasiva e não apresentar efeitos colaterais significativos (Ross *et al.*, 2008), no entanto, a aplicação direta da radiação não é recomendada em regiões como a glândula tireoide, em células neoplásicas, em casos de infecção ativa ou em gestantes (Simunovic *et al.*, 1996).

A laser de baixa intensidade (LBI) é um método que pode ser aplicado para melhorar o processo de cicatrização óssea e aumentar a estabilidade dos implantes. A LBI induz um

efeito fotoquímico não térmico no nível celular após um aumento da produção de ATP nas mitocôndrias. Várias pesquisas provaram uma melhora na estabilidade dos implantes e no fator de contato osso-implante (BIC), após a aplicação do laser infravermelho próximo (Flieger *et al.*, 2019).

Estudos recentes *ex vivo* e *in vivo* têm demonstrado que a laserterapia de baixa intensidade tem efeitos promissores na ortodontia, acelerando a movimentação ortodôntica, reduzindo a dor ortodôntica e aumentando a estabilidade primária e secundária de mini-implantes ortodônticos (Costa *et al.*, 2021). Além disso, LBI reforça o processo de revitalização, melhora a regeneração nervosa e a cicatrização de tecidos danificados (Flieger *et al.*, 2019).

Pesquisas indicam que a laserterapia de baixa intensidade pode contribuir para uma melhor estabilização dos mini-implantes, além de atenuar o dor no período pós-operatório (Costa *et al.*, 2021). Os efeitos da LBI estão relacionados ao protocolo de tratamento, incluindo comprimento de onda, potência, densidade de energia, tempo de irradiação e frequência do tratamento (Costa *et al.*, 2021). Entretanto, a padronização clínica desses protocolos torna-se complexa, devido às variações nas doses e na frequência de aplicação. Por exemplo, Flieger *et al.*, (2020) aplicaram laser imediatamente e em vários dias subsequentes — nos dias 3, 6, 9, 12, 15 e 30 após a colocação dos mini-implantes —, evidenciando que existe eficácia em protocolos intensivos, mas também evidenciando que um protocolo com tantas aplicações pode dificultar a adesão do paciente à rotina de tratamento. A literatura mostra divergências significativas nos parâmetros adotados para a fotobiomodulação em mini-implantes, com valores que oscilam entre 4 e 12 J/cm<sup>2</sup> e diferentes intervalos entre as sessões (Yanaguizawa *et al.*, 2017).

Portanto, a laserterapia surge como uma abordagem promissora, capaz de reduzir o desconforto pós-operatório e permitir que o paciente tenha uma recuperação mais confortável após a instalação dos mini-implantes. Embora alguns estudos não tenham demonstrado diferença significativa no controle da inflamação (Kim *et al.*, 2005; Flieger *et al.*, 2019), outros apontam que a LBI pode modular a resposta inflamatória, reduzindo a expressão de citocinas pró-inflamatórias e promovendo a cicatrização tecidual (Costa *et al.*, 2021; Flieger *et al.*, 2019). Essa divergência nos resultados pode estar relacionada à variação nos protocolos de aplicação, como comprimento de onda, densidade de energia e frequência de tratamento (Costa *et al.*, 2021).

Para garantir sua eficácia, é essencial investigar protocolos e dosagens adequadas, que não apenas potencializem a estabilidade dos dispositivos, mas também contribuam para uma

experiência mais positiva durante o tratamento ortodôntico.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1. Aspectos éticos**

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Unichristus. A participação dos voluntários ocorreu mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), respeitando as diretrizes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e os princípios estabelecidos na Declaração de Helsinki., conforme mostrado no Apêndice 1 e 2.

### **4.2. Delineamento do estudo**

Trata-se de um ensaio clínico controlado, randomizado, duplo-cego e prospectivo, com abordagem fatorial 2x2. Após a obtenção da aprovação ética, o estudo foi cadastrado na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC: RBR-10sgzzy) (anexo 1) e aceito pela Plataforma Brasil (CAAE: 50561221.9.0000.5049) – anexo 2. O desenvolvimento da pesquisa seguiu os critérios estabelecidos pelo 'Consolidated Standards of Reporting Trials' (CONSORT).

### **4.3. Participantes**

A pesquisa foi conduzida na Clínica Escola de Odontologia da Unichristus, envolvendo pacientes atendidos pelo curso de especialização em Ortodontia que necessitavam da instalação de mini-implantes para ancoragem ortodôntica. Foram incluídos indivíduos que atendessem aos critérios de inclusão e exclusão definidos por (Flieger *et al.*, 2019), citados abaixo. O planejamento do caso e a decisão sobre a instalação dos mini-implantes foram realizados conforme os protocolos da instituição, sem submissão dos pacientes a procedimentos desnecessários.

Critérios de inclusão: Foram incluídos indivíduos que apresentavam indicação clínica para a instalação de mini-implantes ortodônticos, conforme definido no planejamento clínico, e que concordaram em participar do estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1).

**Critérios de exclusão:** Foram excluídos da amostra pacientes portadores de condições sistêmicas ou bucais relevantes, aqueles que haviam feito uso de anti-inflamatórios ou antibióticos nos três meses anteriores à pesquisa, bem como consumidores habituais de álcool ou tabaco. Também foram excluídos indivíduos com histórico de falha anterior na instalação de mini-implantes, com doença periodontal ativa ou que já haviam sido submetidos à radioterapia e/ou utilizavam bisfosfonatos.

**Critério de retirada:** Foram considerados critérios para retirada durante o andamento da pesquisa: a decisão voluntária do participante de se desligar do estudo ou a necessidade de início de tratamento medicamentoso não previsto no protocolo clínico estabelecido para o pós-operatório da instalação dos mini-implantes.

#### 4.4. Cálculo Amostral

Com base no estudo de Flieger et al. (2019), que identificou maior estabilidade dos mini-implantes submetidos à laserterapia em comparação ao grupo placebo após 60 dias ( $5.00 \pm 3.24$  vs.  $1.51 \pm 2.25$ ), estimou-se que seria necessária uma amostra com 14 instalações de mini-implantes por grupo experimental, considerando um poder estatístico de 90% e nível de confiança de 95%.

#### 4.5. Grupos experimentais

O presente estudo apresenta dados totais da pesquisa, com informações sobre a instalação de 29 mini implantes. Dos 29 mini implantes, 14 receberam aplicação de laser e 15 não.

A pesquisa consistiu em um ensaio clínico, no qual os pacientes foram randomizados para definir a alocação nos grupos , utilizando o comando de aleatorização do Microsoft Excel®. O operador, que instalou o mini-implante, não teve acesso a essa informação. A aplicação do laser ou do placebo ocorreu no dia da instalação do mini-implante:

- **Grupo A:** Pacientes cujo protocolo de fotobiomodulação consistiu na aplicação de laser de baixa intensidade (LBI) infravermelho com energia por ponto ( $E_p$ ) = 2 J e energia total ( $E_t$ ) = 6 J distribuída em 3 pontos de aplicação ao redor do dispositivo, no dia da instalação (Figura 1).
- **Grupo B:** Aplicação placebo de laser em três pontos de aplicação no dia da instalação (Figura 1).

Figura 1: Pontos de Aplicação do laser. Fonte: Arquivo Pessoal.



#### 4.6. Cegamento

O duplo cegamento do estudo foi garantido, pois o paciente e o operador desconheciam a qual grupo o voluntário pertencia (Hochman *et al.*, 2005). No dia da instalação do dispositivo, um pesquisador responsável fez a avaliação inicial do paciente, coletando os dados necessários. Em seguida, o paciente recebeu a instalação do mini-implante, seguindo os protocolos de segurança previamente utilizados pelo curso de especialização em ortodontia da Unichristus, realizada por um operador que desconhecia os grupos aos quais o paciente pertencia. Ao final da instalação do dispositivo, o primeiro pesquisador refez as avaliações e questionamentos (questionário de dor NRS-11), e realizava a aplicação de laser ou simulava a aplicação, de acordo com a randomização previamente realizada. O paciente não soube a qual grupo pertencia, pois aquele que não recebeu a aplicação de laser também ouviu o som do laser, que foi acionado, porém imediatamente desligado, utilizando uma metodologia adaptada de Yanaguizawa, *et al.* (2017). Além disso, foi também realizado o cegamento do estatístico, pois, a planilha que continha os dados obtidos durante a captação, como informações dos questionários e demais registros de cada paciente foi enviada com as legendas sem identificação, garantindo que o profissional responsável pela análise dos dados não tivesse conhecimento sobre a qual grupo cada paciente pertencia.



#### **4.7. Instalação do mini-implante**

A indicação de instalação dos mini-implantes só foi realizada após o planejamento ortodôntico por meio da equipe da especialização em Ortodontia da Unichristus, utilizando um conjunto de exames que incluíam registros fotográficos, modelos em gesso, radiografia panorâmica e telerradiografia lateral da face. A partir dessa análise diagnóstica, os pacientes que apresentaram indicação para ancoragem esquelética com mini-implantes foram convidados a integrar a pesquisa.

A instalação de cada mini-implante foi conduzida sob anestesia local, utilizando mepivacaína a 2% associada à epinefrina na concentração de 1:200.000 (MEPIVALEM AD; DENTSPLY, EUA), com a aplicação de um tubete anestésico, contendo 1,8 ml da solução. O modelo de mini-implante adotado foi o parafuso ortodôntico de 10 mm de comprimento, 2 mm de transmucoso e 1,5 mm de diâmetro (MORELLI – Ref.: 37.10.203), cuja inserção foi feita com auxílio de chave manual compatível da mesma marca (Ref.: 37.20.014), conforme protocolo técnico descrito por Uribe et al. (2015).

Os pacientes receberam prescrição das medicações Dipirona 500mg, Paco (Paracetamol 500 mg + Fosfato de Codeína 30 mg) e Amoxicilina 500mg. A Dipirona e o Paco foram prescritos como medicações para uso sob demanda, ou seja, os pacientes foram orientados a tomá-las apenas em caso de dor pós-operatória. Já a Amoxicilina foi prescrita como parte do protocolo pós-operatório para os pacientes, com o objetivo de prevenir infecções, fazendo parte do protocolo da especialização. Em situações de intercorrências, os participantes foram orientados a entrar em contato direto com o pesquisador responsável.

#### **4.8. Laserterapia de baixa potência (fotobiomodulação)**

O laser modelo Therapy XT (DMC, São Carlos, SP, Brasil) (figura 2) foi utilizado no estudo. O equipamento possui 100 mW de potência de saída de luz e comprimento de onda contínuo de  $808\pm 10$  nm (infravermelho), que foi o utilizado nas aplicações. O aparelho também é capaz de emitir luz com comprimento de onda de  $660\pm 10$  nm (vermelho), porém essa modalidade não foi utilizada neste estudo.



Figura 2: Laser modelo Therapy XT. Fonte: <https://www.laserio.com.br/product/dmc-therapy-xt/>.

A ponteira utilizada durante as aplicações possuía uma área de  $0,0434 \text{ cm}^2$  e foi mantida em leve contato com o tecido ao redor do mini-implante. A irradiação foi realizada no mesmo dia da instalação do dispositivo.

O protocolo consistiu na aplicação de três pontos de laser, distribuídos simetricamente nas regiões mesial e distal do mini-implante, sendo administrados 2 joules de energia infravermelha por ponto. A dose total de energia aplicada foi de 6 J, com densidade de energia pontual (DE) de  $46,08 \text{ J/cm}^2$ , conforme protocolo adaptado de Yanaguizawa *et al.* (2017), visando a modulação da resposta inflamatória local.

#### **4.9. Análise de dor e desconforto do paciente**

Logo após a instalação dos mini-implantes e a aplicação do laser ou sua simulação no grupo controle, foi entregue a cada participante um questionário para mensurar a percepção individual da dor, utilizando a Escala Numérica de Avaliação (NRS-11), que varia de 0 a 10. A intensidade da dor foi avaliada nos dias 0, 3 e 7 após a colocação do dispositivo de ancoragem. A escala NRS-11 consiste em uma medida subjetiva e consciente da dor relatada pelo paciente, sendo indicada para indivíduos maiores de 18 anos. Na classificação adotada, o valor zero corresponde à ausência de dor, valores entre 1 e 3 indicam dor leve, 4 a 6 caracterizam dor moderada, e 7 a 10 representam dor intensa (Flieger *et al.*, 2019; Mathys *et al.*, 2020), conforme detalhado no Anexo 3.

#### **4.10. Desfechos.**

Como desfecho primário, avaliou-se a dor e a permanência do mini-implante em boca. Como desfecho secundário, analisou-se a redução do consumo de medicação analgésica e anti-inflamatória no grupo que recebeu a aplicação de laser.

#### **4.11. Análise estatística**

Os dados foram expressos em forma de frequência absoluta e percentual e comparados pelos testes exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson ou média e desvio-padrão, submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e comparados pelos testes de Mann-Whitney ou Friedman/Dunn (dados não paramétricos). Todas as análises foram realizadas adotando uma confiança de 95% no software SPSS versão 20,0 para Windows.

## 5. RESULTADOS

A homogeneidade da amostra foi mantida em diversos aspectos. Dos 29 mini-implantes analisados, 14 foram alocados no grupo que recebeu laser e 15 no grupo controle, sem aplicação. Em relação ao sexo, o grupo com laser teve 42,9% dos participantes sendo do sexo feminino e 57,1% participantes do sexo masculino. Já o grupo sem laser, apresentou 60% dos participantes do sexo feminino e 40% do sexo masculino, com diferença estatística ( $p=0,356$ ). A média de idade também se mostrou equivalente entre os grupos, com  $26.21 \pm 8.17$  anos no grupo laser e  $25.40 \pm 6.77$  no grupo controle, sem diferença significativa ( $p=0,93$ ).

Todos os mini-implantes foram posicionados na região infrazigomática em ambos os grupos ( $p = 1,000$ ). Quanto à lateralidade, os mini-implantes foram instalados de forma balanceada entre os lados direito e esquerdo da maxila, sem significância estatística entre os grupos ( $p=0,837$ ). A indicação clínica para instalação foram distalização, intrusão e controle de ancoragem, sem diferença significativa ( $p=0,570$ ). Além disso, a aplicação de carga imediata também não apresentou diferenças relevantes entre os grupos ( $p = 0,129$ ), onde a maioria dos mini-implantes em ambos os grupos receberam carga imediata. Com relação ao tamanho, em ambos os grupos, os mini-implantes apresentaram comprimento padronizado de 10 mm ( $p = 1,000$ ). Já a taxa de permanência dos mini-implantes não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p = 0,129$ ).

A análise da percepção dolorosa imediata indicou diferença significativa entre os grupos no dia da instalação do mini-implante, com menores escores no grupo laser ( $3,14 \pm 2,71$ ) em relação ao grupo controle ( $5,20 \pm 2,81$ ), resultando em  $p = 0,047$ . No entanto, essa diferença desapareceu ao longo do tempo, com valores semelhantes no terceiro dia ( $p = 0,706$ ) e após o sétimo dia da instalação ( $p = 0,136$ ), momento em que ambos os grupos relataram pouca ou nenhuma dor.

Em relação ao uso de medicação analgésica Dipirona ou Paco, não foi observada diferença estatística ( $p = 0,075$ ) entre os pacientes do grupo laser (57,1%) em comparação ao grupo controle (86,7%), assim como com relação ao uso da Amoxicilina o grupo com laser (21,4%) e grupo sem laser (53,3%), também foi sem diferença

estatística ( $p = 0,077$ ).

Por fim, as intercorrências observadas, destacou-se o surgimento de aftas, que não apresentou relação significativa com a aplicação de laser ( $p = 0,159$ ).

A tabela 1 apresenta os resultados referentes à coleta de dados realizadas no estudo:

**Tabela 1.** Resultados referentes à coleta de dados com relação à aplicação ou não do laser.

	<b>Laser</b>		<b>p-</b>	
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Valor</b>	
<b>Gênero</b>				
Feminino	6(42.9%)	9(60.0%)	0,356	
Masculino	8(57.1%)	6(40.0%)		
<b>Idade</b>	26.21±8.17	25.40±6.77	0,930	
<b>Localização</b>				
Infra-zigomático	14(100.0%)	15(100.0%)	1,000	
<b>Lado_do_Mini_Implante</b>				
Direito	8(57.1%)	8(53.3%)	0,837	
Esquerdo	6(42.9%)	7(46.7%)		
<b>Objetivo_do_MI</b>				
Distalização	11(78.6%)	12(80.0%)	0,570	
Intrusão	1(7.1%)	0(0.0%)		
Distalização e Intrusão	2(14.3%)	2(13.3%)		
Perda de Ancoragem	0(0.0%)	1(6.7%)		
<b>Especificação_do_MI</b>				
10mm	14(100.0%)	15(100.0%)	1,000	
<b>Carga_Imediata</b>				
Sim	12(85.7%)	15(100.0%)	0,129	
Não	2(14.3%)	0(0.0%)		
<b>Permanência_do_MI__1_mês_depois</b>				
Sim	12(85.7%)	15(100.0%)	0,129	
Não	2(14.3%)	0(0.0%)		
<b>Dor</b>				
Dia da instalação	3.14±2.71	5.20±2.81	<b>0,047</b>	
Após 3 dias	2.07±2.59	2.67±3.31	0,706	
Após 7 dias	0.43±1.09	0.00±0.00	0,136	
<b>p-Valor</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>		
<b>Dipirona_ou_Paco</b>	8(57.1%)	13(86.7%)	0,075	

<b>Amoxicilina</b>	3(21.4%)	8(53.3%)	0,077	
<b>Aftas</b>	5(35.7%)	2(13.3%)	0,159	
*p<0,05, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %) ou Mann-Whitney (média±DP).				

Fonte: Próprio autor (2025)

Descrição: \*p<0,05, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %) ou Mann-Whitney (média±DP).

## 6. DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram homogeneidade da amostra quanto à idade e ao sexo. Todos os mini-implantes foram instalados na região infra-zigomática, com distribuição semelhante entre os lados direito e esquerdo. A maioria dos dispositivos foi utilizada para distalização, enquanto alguns casos combinaram distalização e intrusão, ou foram indicados isoladamente para intrusão ou perda de ancoragem. Todos os mini-implantes possuíam 10 mm de comprimento, apresentando elevada taxa de carga imediata e permanecendo em quase todos os casos após um mês. A dor relatada pelos pacientes foi mais intensa no dia da instalação, particularmente no grupo sem uso de laser, diminuindo significativamente nos dias subsequentes. Além disso, ulcerações aftosas ocorreram em alguns pacientes, sem diferenças significativas entre os grupos. O uso de dipirona ou paracetamol foi frequente, assim como o de amoxicilina, especialmente no grupo sem laser, embora sem significância estatística.

Considerando que os principais achados do estudo evidenciaram a homogeneidade da amostra, foi possível analisar com mais clareza os desfechos observados. Embora a análise estatística não tenha demonstrado diferença significativa entre os grupos avaliados quanto à idade e ao gênero ( $p > 0,05$ ), esse resultado reforça a robustez metodológica do estudo, ao evidenciar a homogeneidade do perfil demográfico das amostras. A ausência de variação nesses aspectos indica que as diferenças observadas nos desfechos, como intensidade de dor ou necessidade de medicação, não podem ser atribuídas a fatores externos, como faixa etária ou sexo biológico.

O principal achado clínico deste estudo foi a significativa redução da dor no dia da instalação do mini-implante entre os pacientes que receberam a aplicação de laser, em comparação com os que não receberam. A avaliação da dor foi realizada no momento da instalação, e novamente após 3 e 7 dias. Observou-se que, logo após a instalação, os pacientes submetidos ao tratamento com laser apresentaram um nível de dor consideravelmente menor, obtendo diferença estatística, enquanto os pacientes que não receberam o tratamento relataram desconforto mais intenso. Esse resultado reforça o potencial da fotobiomodulação com laser de baixa intensidade como uma estratégia viável para melhorar a experiência do paciente no pós-operatório imediato.



Estudos demonstram que a aplicação da laserterapia de baixa intensidade (LBI) é eficaz no controle da dor, especialmente em contextos que envolvem resposta inflamatória tecidual, como na movimentação ortodôntica ativa (Piva et al., 2011). Esse desconforto principalmente no período inicial ocorre, pois o trauma local desencadeia uma resposta inflamatória imediata, com liberação de mediadores pró-inflamatórios que estimulam as terminações nervosas, resultando em dor. A LBI atua promovendo um efeito analgésico direto, não apenas modulando a inflamação, mas também inibindo a transmissão do estímulo doloroso e estimulando a liberação de substâncias naturais do corpo com propriedades analgésicas, como as endorfinas (Chow et al., 2009; Farias et al., 2016). Esse mecanismo explica o alívio significativo da dor imediata observado no grupo submetido à fotobiomodulação.

Contudo, essa diferença desapareceu nos dias subsequentes, mesmo em intervalo curto de avaliação, como terceiro e sétimo dia, quando ambos os grupos relataram ausência ou níveis muito baixos de dor. A ausência de diferença estatística no 3º dia pode ser explicada pelo protocolo adotado neste estudo, que previa a aplicação única do laser apenas no momento da instalação, e, o efeito analgésico do laser, embora efetivo, tem duração limitada, com pico de ação nas primeiras 24 a 48 horas após a aplicação (Farias et al., 2016; Camacho-Alonso et al., 2019). Outro fator determinante é que o trauma cirúrgico associado à instalação de mini-implantes tipicamente desencadeia um processo inflamatório de baixa a moderada intensidade e de curta duração, que naturalmente regride após as primeiras 72 horas, mesmo na ausência de intervenção (Sreenivasagan et al., 2021; Vilela et al., 2024). Dessa forma, a evolução clínica natural do pós-operatório contribui para a atenuação da dor, reduzindo a diferença entre os grupos ao longo do tempo.

Assim, os achados sugerem que o uso pontual do laser tem papel relevante no alívio inicial da dor, mas que a evolução clínica normal do pós-operatório contribui para a atenuação da dor nos dias subsequentes, reduzindo a diferença entre os grupos ao longo do tempo. Dessa forma, os resultados deste estudo ganham relevância ao demonstrarem que a aplicação única do laser no dia da instalação do miniimplante foi capaz de reduzir significativamente a dor imediata, com um protocolo simples e viável para ser repetido clinicamente.

Embora a diferença principal tenha ocorrido apenas no dia da instalação, um controle eficaz da dor nesse momento é fundamental não apenas para proporcionar uma experiência

mais confortável ao paciente, mas também para favorecer o êxito do tratamento. Segundo Allende et al. (2024), a dor mal controlada pode desencadear maior estresse e ansiedade no paciente, o que pode interferir negativamente na cicatrização e comprometer a colaboração do paciente nas orientações pós-operatórias. Ao minimizar a dor inicial, portanto, a aplicação do laser de baixa intensidade contribui para o bem-estar do paciente, acelera o processo de recuperação e favorece desfechos clínicos mais satisfatórios.

Os resultados referentes ao uso de medicações, como dipirona e amoxicilina, indicaram que os pacientes do grupo laser utilizaram menos dipirona (57,1%) e amoxicilina (21,4%) em comparação ao grupo controle (86,7% e 53,3%, respectivamente), embora sem diferença estatística entre os grupos. A prescrição da amoxicilina para todos os participantes consiste em um protocolo da especialização, devido o retorno para acompanhamento ocorrer apenas após aproximadamente um mês. Os pacientes eram orientados a utilizar as medicações apenas em caso de necessidade, entretanto alguns relataram ter feito uso mesmo na ausência de sintomas. Estudos, como o de Carroll *et al* (2014), indicaram que a laserterapia pode reduzir o consumo de analgésicos e favorecer a cicatrização, esse efeito, porém, não pôde ser claramente evidenciado, possivelmente em função dessa limitação metodológica. Camacho-Alonso *et al*, (2019), relata que, muitas vezes, na prática clínica odontológica, a prescrição de analgésicos e antibióticos frequentemente não leva em consideração as condições específicas do paciente, resultando em uma abordagem generalizada que pode comprometer a precisão dos resultados clínicos.

Em relação à permanência dos mini-implantes, observou-se que a maioria se manteve estável durante o período de avaliação em ambos os grupos, sem diferença entre os participantes que receberam laserterapia e os que não receberam. A aplicação única do laser de baixa intensidade, na presente amostra, não influenciou diretamente a taxa de sucesso na estabilidade dos mini-implantes no período de um mês.

Flieger *et al* (2019), em um ensaio clínico randomizado especificamente com mini-implantes ortodônticos, avaliou o efeito de um protocolo de LBI com múltiplas aplicações (dias 0, 3, 6, 9, 12, 15 e 30) na estabilidade dos dispositivos. Os resultados demonstraram um aumento significativo na estabilidade no grupo submetido à laserterapia em comparação ao grupo controle, medido por meio de análise de ressonância frequencial. Esse achado sugere que a fotobiomodulação, quando aplicada em um protocolo intensivo, é capaz de modular

favoravelmente o microambiente ósseo peri-implantar, potencializando a estabilidade mecânica primária e prevenindo a perda precoce do dispositivo.

Além disso, a baixa taxa de insucesso geral observada (apenas 2 perdas em 29 mini-implantes) pode ser um fator que contribuiu para a ausência de diferença significativa entre os grupos. Essa taxa de sucesso é consistente com a literatura da área, que atribui o êxito da ancoragem esquelética a fatores primários como a técnica cirúrgica, a seleção adequada do sítio de inserção e o rigor nos protocolos de biossegurança (Chen et al., 2013; Vilela et al., 2024). Complicações como a perda do dispositivo estão mais frequentemente associadas a inflamação peri-implantar severa, qualidade óssea inadequada ou contaminação durante a instalação do que à ausência de adjuvantes terapêuticos como o laser (Vilela et al., 2024). Dessa forma, é possível que o potencial efeito estabilizador da fotobiomodulação fosse mais perceptível em uma amostra composta por pacientes de maior risco – por exemplo, aqueles com histórico prévio de falha de mini-implantes –, onde a modulação da inflamação inicial pela LBI teria um impacto clínico mais evidente na prevenção da perda precoce.

O presente estudo demonstrou que a aplicação do laser de baixa intensidade em dose única, realizada no momento da instalação do mini implante, apresentou benefícios imediatos no controle da sensibilidade dolorosa, o que pode favorecer a experiência do paciente e contribuir para maior colaboração durante o tratamento ortodôntico. Embora não tenham sido observados efeitos expressivos sobre a estabilidade primária a longo prazo, as taxas de insucesso registradas foram baixas, o que reforça a segurança do protocolo adotado. A escolha pela aplicação única do laser, apesar de poder limitar os efeitos terapêuticos relacionados à estabilidade, mostrou-se condizente com a realidade clínica, na qual a disponibilidade de tempo, a frequência de retornos e a logística de atendimentos nem sempre permitem múltiplas sessões.

Nesse contexto, ainda que a literatura aponte que protocolos com aplicações repetidas tendem a proporcionar melhores resultados biológicos, sua execução pode ser inviabilizada em ambientes como clínicas-escola ou consultórios com alta rotatividade de pacientes. Assim, a busca por protocolos mais simples e de fácil aplicabilidade torna-se relevante e necessária, principalmente quando se considera a importância de oferecer alternativas viáveis que não comprometam a rotina clínica. Os achados deste estudo reforçam que, mesmo com a aplicação única, foi possível obter benefícios clínicos imediatos relacionados à redução da dor,

evidenciando o potencial do laser de baixa intensidade como uma estratégia acessível, prática e promissora no manejo de pacientes submetidos à instalação de mini-implantes ortodônticos.

## **7. CONCLUSÃO**

Conclui-se que o laser de baixa intensidade (LBI) apresentou resultados positivos na redução da dor imediata após a instalação dos mini-implantes ortodônticos, proporcionando maior conforto ao paciente no pós-operatório. Observou-se que seu benefício foi mais evidente nas primeiras horas, sem alterações expressivas nos demais desfechos analisados, como consumo de antibióticos, surgimento de aftas ou sucesso dos mini-implantes. Ainda assim, os achados reforçam o potencial do laser como uma ferramenta terapêutica complementar na prática ortodôntica, especialmente no controle da dor. Destaca-se, portanto, a importância de novos estudos que possam aprofundar o entendimento sobre seus efeitos a longo prazo e diferentes aplicações clínicas, considerando também as limitações impostas pelo protocolo da especialização em relação à prescrição de medicamentos.

## 8. REFERÊNCIAS

ALLENDE, J.B. *et al.* Eficácia da terapia a laser de baixa intensidade na redução da dor pós-operatória após cirurgia de implante dentário: um ensaio clínico randomizado. **Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 37–43, jan. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1089/photob.2023.0073>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39098624/>. Acesso em: 11 maio 2025.

ARAÚJO, T. M. D. *et al.* Ancoragem esquelética em Ortodontia com mini-implantes. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 126-156, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-54192006000400014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpress/a/GVjBbzGBMgFVPzS5V85MgnD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 fev. 2025.

BAHIA, M. S. *et al.* Análise do processo de corrosão na falha clínica de mini-implantes ortodônticos. **Revista de Odontologia da UNESP**, São Paulo, v. 47, n. 6, p. 376-382, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-2577.14518>. Disponível em: [tps://www.scielo.br/j/rounesp/a/v8YhJp9thmwVV3cPnpqLtHc/?format=pdf&lang=pt](https://www.scielo.br/j/rounesp/a/v8YhJp9thmwVV3cPnpqLtHc/?format=pdf&lang=pt). Acesso em: 28 fev. 2025.

BRANDÃO, L. B. C.; MUCHA, J. N. Grau de aceitação de mini-implantes por pacientes em tratamento ortodôntico: estudo preliminar. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, [s. l.], v. 13, n. 5, p. 118-127, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-54192008000500012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpress/a/5c3Q5gw4pZRWQJ5rL8FbWGQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 fev. 2025.

CAMACHO-ALONSO, F.; MUÑOZ-CÁMARA, D.; SÁNCHEZ-SILES, M. Attitudes of dental implantologists in Spain to prescribing antibiotics, analgesics and anti-inflammatories in healthy patients. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 24, n. 6, p. e752–e758, 1 nov. 2019. DOI: [10.4317/medoral.23103](https://doi.org/10.4317/medoral.23103). Disponível em: [https://www.medicinaoral.com/pubmed/medoralv24\\_i6\\_p752.pdf](https://www.medicinaoral.com/pubmed/medoralv24_i6_p752.pdf). Acesso em: 11 mai. 2025

CARROLL, J. D. *et al.* Developments in low level light therapy (LLLT) for dentistry. **Dental Materials**, [s. l.], v. 30, n. 5, p. 465-475, 2014. DOI: [10.1016/j.dental.2014.02.006](https://doi.org/10.1016/j.dental.2014.02.006). Disponível em: <https://www.thorlaser.com/downloads/research/LLLT-in-dentistry-THOR-review.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2025.

CAVALCANTI, T. M. *et al.* Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [s. l.], v. 86, n.5, p. 955-960, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0365-05962011000500014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/KH8WDHL5Cv9Q3s5DBXgYJGR/>. Acesso: 25 fev. 2025.

CHEN, Y. *et al.* Factors affecting the clinical success of orthodontic mini-implants: A systematic review. **Journal of Dental Sciences**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19268825/>. Acesso em: 7 mar. 2025.

CHOW, R. T. *et al.* Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. **The Lancet**, London, v. 374, n. 9705, p. 1897-1908, Dec. 2009. DOI: [10.1016/S0140-](https://doi.org/10.1016/S0140-)

6736(09)61522-1 Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(09\)61522-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(09)61522-1/fulltext). Acesso em: 29 ago. 2025.

CONSOLARO, A. et al. Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o uso clínico. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, [s. l.], v. 13, n. 5, p. 20-27, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-54192008000500003> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpress/a/bKyPfKY4qB8gdmYPB9shq8F/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 mai. 2025.

COSTA, A. C. D. F. *et al.* Effects of low-level laser therapy on the orthodontic mini-implants stability: a systematic review and meta-analysis. **Progress in Orthodontics**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 1-11, 2021. DOI: 10.1186/s40510-021-00350-y. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7882650/>. Acesso em: 26 fev. 2025.

DE CRAEN, A. J. *et al.* Effect of colour of drugs: systematic review of perceived effect of drugs and of their effectiveness. **BMJ**, [s. l.], v. 313, n. 7072, p. 1624-1626, 1996. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.313.7072.1624>. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/313/7072/1624>. Acesso em: 2 jun. 2025.

FARIAS, R. D.; CLOSS, L. Q.; MIGUENS, S. A. Jr. Evaluation of the use of low-level laser therapy in pain control in orthodontic patients: A randomized split-mouth clinical trial. **Angle Orthodontist**, [s. l.], v. 86, n. 2, p. 193-198, 2016. DOI: 10.2319/122214-933.1. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8603625/>. Acesso em: 7 mar. 2025.

FLIEGER, R. *et al.* Low-level laser therapy with a 635 nm diode laser affects orthodontic mini-implants stability: A randomized clinical split-mouth trial. **Journal of Clinical Medicine**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 112, 2019. DOI: 10.3390/jcm9010112. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7019927/>. Acesso em: 1 mar. 2025.

HOCHMAN, B.; *et al.* Research designs. **Acta Cirúrgica Brasileira**, [s. l.], v. 20, n. 2, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-86502005000800002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acb/a/bHwp75Q7GYmj5CRdqsXtqbj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 1 set 2025.

KIM, J. H.; AHN, S. J.; CHANG, Y. I. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, [s. l.], v. 128, n. 2, p. 190-194, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.01.030>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540605001459>. Acesso em: 2 mar. 2025.

LIM, S. A.; CHA, J. Y.; HWANG, C. J. Insertion torque of orthodontic miniscrews according to changes in shape, diameter and length. **The Angle Orthodontist**, v. 78, n. 2, p. 234-240, 2008. DOI: 10.2319/121206-507.1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18251617/>. Acesso em: 7 mar. 2025.

MARASSI, C. Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, [s. l.], v. 13, n. 5, p. 57-75, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-54192008000500007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpress/a/ythpfb4z4MxLvSj4dr9tfmD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso

em: 28 fev. 2025.

MATYS, J. *et al.* Effect of 808 nm semiconductor laser on the stability of orthodontic microimplants: a split-mouth study. **Materials**, [s. l.], v. 13, n. 10, p. 2265, 2020. DOI: 10.3390/ma13102265. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7287787/>. Acesso em: 15 set. 2025.

NETO, J. M. A. S. *et al.* Aplicação da laserterapia de baixa intensidade na odontologia: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [s. l.], v. 39, n. sup., e2142, 2020. DOI: <https://doi.org/10.25248/reas.e2142.2020>. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/2142>. Acesso em: 1 mar. 2025.

PIVA, J. A. D. A. C. *et al.* Ação da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [s. l.], v. 86, p. 947-954, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0365-05962011000500013>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/qwR3SwpG3Y6cdXwy5XpmSrJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 mai. 2025.

OLIVEIRA, F. A. M. *et al.* Indicações e tratamentos da laserterapia de baixa intensidade na odontologia: uma revisão sistemática da literatura. **HU Revista**, [s. l.], v. 44, n. 1, p. 85-96, 2019. DOI: 10.34019/1982-8047.2018.v44.13934. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/13934>. Acesso em: 1 mar. 2025.

ROSS, G.; ROSS, A. Low level lasers in dentistry. **General Dentistry**, [s. l.], v. 56, n. 7, p. 629-634, 2008. DOI: não disponível. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19014021/>. Acesso em: 25 fev. 2025.

SANTOS, Laura Tauani Ostemberg; SANTOS, Lucas Ostemberg; GUEDES, Cizelenedo Carmo Faleiros Veloso. Laserterapia na Odontologia: Efeitos e aplicabilidades. **Scientia Generalis**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 29-46, 2021. DOI: não disponível. Disponível em: <https://www.scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/167>. Acesso em: 1 mar. 2025.

SHENOY, A.; GANAPATHY, D.; MAITI, S. Eficácia da fotobiomodulação com terapia a laser de baixa intensidade no quociente de estabilidade do implante em diferentes intervalos de tempo: um ensaio clínico randomizado. **Cureus**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. e52160, 2023. DOI: 0.7759/cureus.52160. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10859061/>. Acesso em: 25 mai. 2025.

SIMUNOVIC, M. D. Low level laser therapy with trigger points technique: A clinical study on 243 patients. **Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 163-167, 1996. Doi: 10.1089/clm.1996.14.163. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/clm.1996.14.163>. Acesso em: 2 mar. 2025.

SREENIVASAGAN, S. *et al.* Pain Perception Associated with Mini-Implants and Interventions for Pain Management: A Cross-Sectional Questionnaire-Based Survey. **Biomed Research International**, [s. l.], v. 2021, p. 1-8, 2021. DOI: 10.1155/2021/4842865. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2021/4842865/>. Acesso em: 7 mar. 2025.

URIBE, F. *et al.* Failure rates of mini-implants placed in the infrazygomatic region. **Progress in**



**Orthodontics**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 1-6, 2015. DOI: 0.1186/s40510-015-0100-2. DOI: 10.1186/s40510-015-0100-2. Disponível em: [https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4571029/pdf/40510\\_2015\\_Article\\_100.pdf](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4571029/pdf/40510_2015_Article_100.pdf). Acesso em: 17 set. 2025.

VILELA, L. T.; BARRETO, B. C. T.; SOUZA, M. M. G. Fatores que influenciam insucessos no uso de mini-implantes: uma revisão de literatura. **Revista Naval de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 1, p. 44-50, 2024. DOI: <https://doi.org/10.69909/1983-7550>. Disponível em: <https://search.bvsalud.org/portal/resource/en/biblio-1568267>. Acesso em: 7 mar. 2025.

YANAGUIZAWA, M. S. *et al.* Effects of low-level laser therapy in orthodontic patients on immediate inflammatory response after mini-implants insertion: a preliminary report. **Photomedicine and Laser Surgery**, [s. l.], v. 35, n. 1, p. 57-63, 2017. DOI: 10.1089/pho.2015.3959. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27813716/>. Acesso em: 2 set. 2025.

## 9. APÊNDICES

### APÊNDICE 1

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como participante da pesquisa intitulada: **“UTILIZAÇÃO DE LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO CONTROLE DA DOR E DESCONFORTO ADVINDO DA ANCORAGEM ESQUELÉTICA COM MINIIMPLANTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO TRIPLO CEGO”**.

Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

O(a) senhor(a) foi selecionado(a) para realizar um estudo clínico odontológico, para avaliação da permanência do mini-implante e do controle da dor e inflamação no tratamento ortodôntico sob o uso da laserterapia de baixa potência.

Serão realizados protocolos de laserterapia de baixa intensidade para auxiliar na dor e no desconforto do mini-implante. O objetivo da pesquisa é avaliar a influência do uso da laserterapia de baixa potência (fotobiomodulação) em mini-implantes, observando os impactos na qualidade de vida do paciente, na manutenção do dispositivo e no conforto do paciente.

Como benefícios, garantimos o atendimento odontológico já previsto no plano de tratamento. Toda a infraestrutura, logística de instalação dos dispositivos e custos com os mesmos serão realizados de acordo com os protocolos do serviço de ortodontia, não sendo, portanto, os pacientes submetidos a tratamentos desnecessários.

Os riscos que os participantes podem se submeter são os possíveis complicações que podem surgir durante a instalação e/ou tratamento com miniimplantes, como deslocamento ou mobilidade do dispositivo, inflamação ou perda do mesmo. Porém, esses riscos podem ser evitados seguindo as prescrições medicamentosas e as instruções pós-operatórias.

O(a) participante da pesquisa participará recebendo o protocolo determinado à terapia, realizando exames e respondendo aos questionários pré e pós-operatórios. Além disso, será examinado e, havendo necessidade de tratamento odontológico, será encaminhado para realização dos procedimentos e condutas necessárias.

Ressaltamos ainda o compromisso do pesquisador de utilizar os dados e/ou material coletado somente para esta pesquisa e que não receberá nenhum pagamento por participar da pesquisa.

**Forma de acompanhamento e assistência:** Haverá aconselhamento quanto à melhoria da higiene bucal durante o tratamento. Os pesquisadores envolvidos na pesquisa estarão à disposição dos voluntários para qualquer esclarecimento.

**Garantia de esclarecimento:** O voluntário tem garantia de que receberá resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa. Além disso, os pesquisadores proporcionarão informação atualizada sobre a pesquisa. O voluntário terá, também, liberdade

para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento.

**Retirada do consentimento:** O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo sem prejuízo de ordem pessoal-profissional com os responsáveis pela pesquisa.

**Garantia de sigilo:** Os pesquisadores asseguram a privacidade dos voluntários quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Garantir que as informações conseguidas através da participação não permitirão a identificação da pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.

**Formas de indenização:** Não há danos previsíveis decorrentes desta pesquisa.

**Endereço do(s) responsável(is) pela pesquisa:**

**Nome:** Karine Cestaro Mesquita

**Instituição:** Centro Universitário Christus

**Endereço:** Rua João Adolfo Gurgel, 133 – Cocó

**Telefone:** (85) 98101-0409

**E-mail:** karinecnesq@gmail.com

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UNICHRISTUS – R. João Adolfo Gurgel, 133 – Cocó, Fortaleza – CE, 60190-180, fone: (85) 3265-8100 (Horário: 08:00-12:00, de segunda a sexta-feira).

O CEP UNICHRISTUS é a instância responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

**APÊNDICE 2****DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE**

Tendo compreendido perfeitamente tudo que me foi informado sobre minha participação no estudo e estando consciente dos meus direitos, responsabilidades, riscos e benefícios, concordo em participar e para isso dou o meu consentimento sem que para isso eu tenha sido forçado ou obrigado.

Fortaleza, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Assinatura do Participante:

Assinatura da Testemunha (se o voluntário não souber ler)

Nome da Testemunha: \_\_\_\_\_

Assinatura do Profissional Responsável:

## 10. ANEXO

### ANEXO 1

BRASIL

**@ReBEC**  
Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos

Public trial

**RBR-10sghzys Use of low-power laser to control pain and discomfort due to the use of mini-implants: a clinical research**

Date of registration: 11/03/2023 (mm/dd/yyyy)

Last approval date: 11/03/2023 (mm/dd/yyyy)

**Study type:**

Interventional

**Scientific title:**

<b>en</b>	<b>pt-br</b>	<b>es</b>
Use of low-level laser therapy to control pain and discomfort resulting from skeletal anchorage with miniscrews: a triple-blind randomized clinical trial	Utilização de laserterapia de baixa intensidade na estabilidade de mini-implantes inframaxilares e no controle da dor e da inflamação no tratamento ortodôntico: um ensaio clínico randomizado triplo cego.	Use of low-level laser therapy to control pain and discomfort resulting from skeletal anchorage with miniscrews: a triple-blind randomized clinical trial

**Trial identification**

- UTN code: U1111-1297-2495
- Public title:

<b>en</b>	<b>pt-br</b>
Use of low-power laser to control pain and discomfort due to the use of mini-implants: a clinical research	Utilização do laser de baixa potência no controle da dor e desconforto devido a utilização de miniimplantes: uma pesquisa clínica

- Scientific acronym:
- Public acronym:
- Secondaries identifiers:
  - 4.928.697  
Issuing authority: Comitê de ética em Pesquisa do Centro Universitário Unichristus
  - 50561221.9.0000.5049  
Issuing authority: Plataforma Brasil

**Sponsors**

- Primary sponsor: karine cestaro mesquita
- Secondary sponsor:
  - Institution: Centro Universitário Christus
- Supporting source:

## ANEXO 2

CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CHRISTUS - UNICHRISTUS

## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Utilização de laserterapia de baixa intensidade na estabilidade de mini-implantes infrazigomáticos e no controle da dor e da inflamação no tratamento ortodôntico: um ensaio clínico randomizado triplo cego.

**Pesquisador:** KARINE CESTARO MESQUITA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 50561221.9.0000.5049

**Instituição Proponente:** IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.928.697

## Apresentação do Projeto:

O uso de mini-implantes na ortodontia é empregado clinicamente como ancoragem esquelética. Dentre as localizações, os infrazigomáticos são utilizados de forma crescente. Essa técnica é indicada devido à maior quantidade de osso cortical e a não interferência nas movimentações dentárias, porém, complicações podem levar à perda do dispositivo, como a inflamação, mobilidade ou deslocamento do mini-implante. A fotobiomodulação com o laser de baixa intensidade (LBI) é utilizada como terapia auxiliar na instalação de mini-implantes, devido a sua capacidade de regular processos inflamatórios e contribuir com a deposição óssea. O presente trabalho visa avaliar a influência do uso da laserterapia de baixa intensidade (fotobiomodulação) em mini-implantes infrazigomáticos na estabilidade e manutenção do dispositivo, conforto do paciente e influência na velocidade da movimentação ortodôntica. Será realizado um ensaio clínico randomizado, boca-dividida, prospectivo, triplo cego, controlado, fatorial 2x2, no período de entre agosto de 2021 a março de 2022. O estudo ocorrerá na Clínica Escola de Odontologia da Unichristus (CEOU), com pacientes do curso de especialização em Ortodontia, com avaliações clínicas, através de exame intra e extraoral, e radiográficas, estudos experimentais, utilizando a instalação dos dispositivos de ancoragem (mini-implantes infrazigomáticos) e a aplicação de laserterapia de baixa intensidade (LBI), e a avaliação da percepção de dor e desconforto, edema e a aplicação do questionário de qualidade de

**Endereço:** Rua João Adolfo Gurgel, 133

**Bairro:** Cocó

**CEP:** 60.190-060

**UF:** CE

**Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)3265-6668

**Fax:** (85)3265-6668

**E-mail:** fc@fchristus.com.br

**ANEXO 3****Pain assessment in NRS-11**

- 0 No Pain
- 1-3 Mild Pain
- 4-6 Moderate Pain
- 7-10 Severe Pain

