



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

FLÁVIA MARIA CHEFFER NORY

**AVALIAÇÃO DA FOTOTERAPIA NA REGENERAÇÃO DO  
TECIDO PERIODONTAL DE RATOS**

---

LONDRINA  
2015

FLÁVIA MARIA CHEFFER NORY

**AVALIAÇÃO DA FOTOTERAPIA NA REGENERAÇÃO DO  
TECIDO PERIODONTAL DE RATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Departamento de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina.

Orientador: Prof. Emerson José Venâncio

**LONDRINA  
2015**

FLÁVIA MARIA CHEFFER NORY

## **AVALIAÇÃO DA FOTOTERAPIA NA REGENERAÇÃO DO TECIDO PERIODONTAL DE RATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Departamento de Odontologia da Universidade  
Estadual de Londrina.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Orientador Emerson José Venâncio  
Universidade Estadual de Londrina

---

Prof. Componente da Banca: Alberto João Zortéa Júnior  
Universidade Estadual de Londrina

\_\_\_\_\_.Londrina, \_\_\_\_de \_\_\_\_\_de

NORY, Flávia Maria Cheffer. **Avaliação da Fototerapia na Regeneração do Tecido Periodontal de Ratos** 2015. Número total de folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

## **RESUMO**

A doença periodontal é uma doença inflamatória crônica que provoca a destruição dos tecidos de suporte dentário e a formação de bolsas periodontais. A utilização da fototerapia como tratamento adjuvante é interessante devido aos seus efeitos anti-inflamatório e a aceleração da reparação tecidual em comprimentos de onda variando de 604 a 940nm. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da LEDterapia a 904nm sob o reparo do tecido periodontal em ratos Wistar submetidos a Periodontite experimental nos primeiros molares superiores. Fios de amarra ortodôntica foram inseridos no colo dentário dos primeiros molares superiores de ratos Wistar, e mantidos durante 14 dias para indução de periodontite experimental. Após 14 dias, as amarras foram removidas e os animais foram submetidos a raspagem periodontal (CON) ou raspagem periodontal e LEDterapia (LED(940nm, 4 J/cm<sup>2</sup>, 4J). Os animais foram sacrificados aos 28 dias para análise dos níveis de sondagem periodontal. Os animais do grupo LED apresentaram redução dos níveis de sondagem periodontal em relação ao grupo controle nas faces livres e na face mesial. Os resultados sugerem que a fototerapia pode promover ganho de inserção clínica periodontal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fototerapia. Sondagem Periodontal.

NORY, Flávia Maria Cheffer. **Physical therapy evaluation in the regeneration of periodontal tissue of rats** 2015. Número total de folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

### **ABSTRACT**

Periodontal disease is a chronic inflammatory disease that causes the destruction of the tooth supporting tissues and bags of training periodontais. A use of phototherapy as adjuvant treatment is interesting because of its anti-inflammatory effects and the acceleration of wound healing at wavelengths ranging from 604 to 940nm. The objective of this study was to evaluate the effects of LEDterapia to 904nm under repair of periodontal tissue in Wistar rats with experimental periodontitis in the first upper molars. Amarria orthodontic wires were inserted in the dental lap of the first molars of Wistar rats and kept for 14 days for experimental periodontitis induction. After 14 days, the amarrias were removed and the animals were subjected to periodontal scaling (CON) or periodontal scaling and LEDterapia (LED (940nm, 4 J / cm<sup>2</sup>, 4J) .The animals were sacrificed at 28 days for analysis of the level probe periodontal. Animals LED group had reduction of periodontal probing levels compared to the control group in the free faces and the mesial surface. The results suggest that phototherapy can promote gain in clinical attachment.

**KEYWORDS:** Phototherapy. Periodontalprobing.

## **LISTA DE SIGRAS E ABREVIATURAS**

CON – Grupo Controle

LED – Grupe Ledterapia

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Resultados da Sondagem Periodontal da face méso-vestibular (MV), vestibular (V) e disto-vestibular (DV) dos animais do grupo controle (CON) e submetidos a LEDterapia (LED). Teste T de Student ( $P>0.05$ ).

**Figura 2.** Resultados da sondagem periodontal da face méso-palatina (MP), palatina (P) e disto-palatina (DP) dos animais do grupo controle (CON) e submetidos a LEDterapia (LED). Teste T de Student ( $P>0.05$ ).

**Figura 3.** Maxilas de rato Wistar submetidos a doença periodontal experimental, após remoção dos tecidos mole.

**Figura 4.** Maxilas de rato Wistar submetidos a doença periodontal experimental, após remoção dos tecidos mole.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	08
2. JUSTIFICATIVA .....	11
3. OBJETIVOS .....	12
4. METODOLOGIA.....	13
4.1. Animais .....	13
4.2. Grupos Experimentais .....	13
4.3. Sedação, Anestesia, Avulsão e Indulsão de lesão periodontal.....	13
4.4. Raspagem Periodontal .....	14
4.5. Fototerapia.....	14
4.6. Eutanasia.....	14
4.7. Sondagem Periodontal .....	15
4.8. Avaliação Micro Tomografica.....	15
4.9. Análise Estática .....	16
5. RESULTADOS.....	17
6. DISCUSSÃO .....	19
7. CONCLUSÃO .....	21
REFERÊNCIAS .....	22

## 1. INTRODUÇÃO

A periodontite é uma doença inflamatória crônica, que afeta predominantemente pacientes adultos, com alta prevalência (42 a 47%) na população. A doença caracteriza-se pela destruição das estruturas de suporte dentário (epitélio funcional, ligamento periodontal, osso alveolar e semento), com a formação de bolsas periodontais, aumento da mobilidade dentária e perda do elemento dentário (Peter et al., 2014; Eke et al., 2015).

O tratamento completo de pacientes que sofrem de doença periodontal pode, com finalidades didáticas, ser dividido em três fases: 1) A fase associada a causa (inicial), cujo objetivo é controlar ou eliminar a gengivite e sustar a progressão da destruição do tecido periodontal por meio da remoção (ou controle) das placas microbianas; 2) A fase corretiva, cujo objetivo principal é restabelecer a função e estética; 3) A fase de manutenção, que visa prevenir a recidiva da doença periodontal (Lindhe, 1992).

As medidas adotadas na fase da terapia associada à causa é, com relação à doença periodontal, têm por meta a eliminação e prevenção da recorrência dos depósitos bacterianos localizados supra e subgengivalmente na superfícies dentárias. Isto é realizado: 1. Motivando o paciente a combater a doença (informação ao paciente); 2. Instruindo o paciente sobre as técnicas apropriadas de higiene oral (métodos de controle de placa aplicados pelo paciente; 3. Raspagem e Alisamento radiculares e 4. Remoção dos fatores adicionais de retenção da placa (Lindhe, 1992).

O tratamento básico não cirúrgico consiste na raspagem e alisamento radicular (Lindhe, 1992; Mailloet al., 2015). A raspagem é o procedimento de remoção da placa e cálculo das superfícies dentárias. Dependendo da localização dos depósitos, a raspagem tem de ser executada por meio de instrumentação supra gengival ou subgengival. O objetivo da raspagem supra gengival é a remoção de depósitos da coroa clínica dos dentes. O alisamento radicular significa uma técnica de instrumentação por meio da qual o cemento “amolecido” é removido de modo a tornar a superfície radicular dura e lisa” (Lindhe, 1992: 260). O procedimento de raspagem e alisamento radicular promove o reparo do tecido periodontal, diminuindo a profundidade de sondagem em 9,8 a 18,7%, dependendo da profundidade inicial da bolsa (Mailloet al., 2015). No entanto, o tratamento cirúrgico para reconstituição da morfologia dos tecidos periodontais e indução de regeneração tecidual,

pode ser necessária, devido à limitada capacidade de reconstituição do cimento, ligamento periodontal e ossos alveolar (Lindhe, 1992; Mailloet al., 2015) .

Em bolsas periodontais de profundidade de 5 a 6mm, a raspagem periodontal promove uma redução da profundidade de sondagem de até 9,8% (Mailloet al., 2015). Bolsas mais profundas, com 7mm ou mais, apresentam redução de profundidade de sondagem de até 18,7% após o procedimento de raspagem periodontal (Mailloet al., 2015). O tratamento periodontal básico associado ou não a antibiótico terapia pode ser bastante eficiente na redução da profundidade de sondagem, evitando o tratamento cirúrgico, em bolsa de até 5mm (Drisko, 2014; Kalakovic et al., 2014; Keestra et al., 2014; Mohan et al., 2014; ).

A raspagem e alisamento da superfície radicular tem como objetivo a remoção de depósitos calcificados (cálculo dental) e placa bacteriana, remoção de debris de tecido necrosado, cimento amolecido e contaminado e o alisamento da raiz dentária (Lindhe, 1992; Eiket al., 2013). A remoção dos contaminantes sobre a raiz dentária diminui a reação inflamatória local e promove a proliferação do tecido periodontal (Lindhe 1992; Gupta et al., 2013; Mohan et al., 2014). A presença de antígenos bacterianos no sulco gengival e bolsas periodontais promove o recrutamento e ativação de células inflamatórias, em primeira linha, os neutrófilos (Herrman e Maile, 2015). Na presença de um biofilme com alto potencial de análise de leucócitos, os neutrófilos morrem promovendo a liberação de enzimas e radicais livres que destroem os tecidos conjuntivos de suporte do periodonto (Herrman e Maile, 2015; Høglund et al., 2014 a,b). A ativação da resposta imune pela presença de um biofilme periodontal patogênico promove o recrutamento e ativação de linfócitos T, linfócitos B e macrófagos e a perpetuação de um processo inflamatório crônico (Chen et al., 2014).

A produção sustentada de mediadores inflamatórios promove a liberação local de colágenas e a ativação de osteoblastos, destruindo o ligamento periodontal e reabsorvendo o tecido ósseo (Lindhe 1992; Vernal et al., 2014, Benedetto et al., 2013). A progressão da inflamação provoca a perda de inserção clínica e aumento da profundidade de sondagem (Lindhe, 1992; Benedetto et al., 2013).

O alisamento da superfície radicular facilita a adesão celular sobre a superfície radicular e diminui a colonização da superfície por bactérias (Eiket al., 2013; Hakkiet al., 2010). No entanto, o tratamento periodontal básico induz a formação de um epitélio juncional longo, reduzindo a profundidade de sondagem, mas não promovendo o ganho de inserção clínica, caracterizando a regeneração do tecido periodontal (Sculean et al., 2003; Michalowik et al., 2013).

A fototerapia é uma modalidade terapêutica com atividade anti-inflamatória, e que promove a regeneração e reparo dos tecidos conjuntivos por meio da estimulação da síntese de matriz extracelular (Chang; 2013) e proliferação celular (Theodoro; 2015). Estudos apontam aumento da atividade de osteoblastos, aumento de vascularização e maior organização nas fibras colágenas após a irradiação de tecidos com laser de baixa potência. É importante ressaltar que o efeito do laser dependerá da fase de reparação na qual o tecido ósseo se encontra quando irradiado. Portanto, quando irradiamos em fases iniciais de reparação, poderemos ter mais regeneração óssea; contrariamente, a irradiação tardia poderá acelerar processos de remodelamento e reabsorção de massas ósseas sem função, portanto temos uma atividade de modulação da resposta tecidual.

A aplicação da fototerapia pode, potencialmente, promover a redução do quadro inflamatório e estimular o reparo dos tecidos periodontais. Dentro das aplicações do laser em periodontia, o uso como coadjuvante aos tratamentos convencionais pode trazer benefícios na redução de processos inflamatórios de origem infecciosa ou traumática.

Chang em 2013 demonstrou que em locais irradiados com Diodos emissores de luz (LED) em sítios induzidos com doença periodontal e injeção interpapilar de Porphyromo nas gingivais lipopolissacarídeo (LPS-Pg) pode facilitar temporariamente o processo de reparação periodontal, reduzindo a inflamação. Outro trabalho realizado por Crispino, em 2015, avaliou dois grupos de pacientes (34 cada), sendo o primeiro grupo, submetido ao tratamento convencional e o segundo grupo, tratado com o tratamento convencional, associado a fototerapia. Os resultados do estudo comprovaram que as duas formas de tratamento foram eficazes, mas que no grupo que incluía a aplicação da fototerapia, os resultados foram melhores, de forma significativa. A eficácia da fototerapia, foi avaliada em estudos experimentais induzindo a doença periodontal em ratos que foram posteriormente submetidos a tratamento convencional associado ou não a fototerapia. No entanto, estudo realizado por Duvik em 2013, em um grupo de 35 pacientes, não obtiveram resultados significativos na utilização da fototerapia, pois os resultados obtidos foram mínimos na reparação tecidual. Uma meta-análise realizada por Sgolastra em 2013, em que ele avaliou mais de dois mil estudos, não encontrou evidências que o uso de laser como terapia adjuntante no tratamento convencional promove melhora nos parâmetros de sucesso clínico da terapia periodontal não cirúrgica. Resultados semelhantes foram observados por Smylei em 2015, que concluiu que o uso de laser no tratamento periodontal, produz efeitos insignificantes no reparo do tecido periodontal.

## **2. JUSTIFICATIVA**

A fototerapia de baixa intensidade promove o aumento da síntese de matriz extracelular, a proliferação celular e tem ação anti-inflamatória. Pressupõe-se que a fototerapia pode auxiliar no tratamento da doença periodontal, uma vez que reduz o processo inflamatório e promove o reparo dos tecidos conjuntivos, acelerando o processo de redução da profundidade de sondagem.

### **3. OBJETIVO**

O objetivo deste estudo é avaliar o reparo do tecido periodontal (por meio de avaliação da perda de inserção periodontal) de ratos submetidos a Periodontite experimental com a aplicação da LEDterapia a 940nm.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Animais**

Ratos Wistar machos, aproximadamente 300 gramas, foram obtidos do Biotério Central da Universidade Estadual de Londrina e mantidos no biotério de experimentação animal do departamento de Histologia/CCB/UEL. Os animais foram alojados em gaiolas plásticas, forradas com maravalha e alimentados com ração normocalórica (Nuvilab, NUvital, Colombo, Brasil) e água potável à vontade.

O ambiente foi mantido a aproximadamente 25°C, em regime de luz/escurecimento de 12 horas.

Foram utilizados 20 ratos winstar machos e divididos em 2 grupos:

### **4.2. Grupos experimentais**

- Grupo Controle (CON=10): animais submetidos à periodontite experimental durante 14 dias e eutanasiados 28 dias.
- Grupo Ledterapia (LED, n=10): animais submetidos à periodontite experimental durante 14 dias, LEDterapia e sacrificados 28 dias.

### **4.3. Sedação, anestesia, avulsão e indução de lesão periodontal**

Os animais dos grupos CON e LED foram sedados com éter dietílico e anestesiados com solução de cloridrato de quetamina (50mg/kg) e xilazina (10mg/Kg), via intramuscular, na região de tríceps sural. Após a sedação e anestesia, foi realizada a amarra dos primeiros molares superiores direito e esquerdo, com fios de amarra ortodôntica. O fio foi passado pelo espaço interproximal entre o primeiro e segundo molar e trançado na face mesial do primeiro molar. O fio foi inserido na região subgengival utilizando sonda clínica número 5, à fim de induzir uma reação inflamatória associada ao acúmulo de placa no periodontal de inserção dos molares superiores. O fio permaneceu em posição durante 14 dias. Após este período, os animais foram novamente anestesiados para remoção do fio de amarra, procedimentos de raspagem periodontal e/ou aplicação de LEDterapia (fototerapia).

#### **4.4. Raspagem periodontal**

Após 14 dias, os animais foram novamente anestesiados para remoção das amarras e procedimento de raspagem radicular. O procedimento de raspagem foi realizado com o uso de micro curetas de Gracey (número 13 e 14), inserindo a ponta ativa da micro cureta nas faces mesial, distal, vestibular e lingual dos primeiros molares superiores. Foram realizados 10 movimentos de raspagem contra a superfície radicular, sem realizar compressão no sentido apical. O procedimento foi realizado em uma única sessão, após a remoção da amarra, com os animais anestesiados.

#### **4.5. Fototerapia**

Foi utilizado um aparelho protótipo confeccionado com diodos emissores de luz (LED). O equipamento foi desenvolvido pelo laboratório de Óptica e Optoeletrônica do Departamento de Física da Universidade Estadual de Londrina, que consiste de um dispositivo com seis diodos emissores de luz com 16.6mW de potência, comprimento de onda de 940nm com abertura de banda de 45nm, e área de spot de 1cm. Foi administrada uma dose total de 4J, com densidade de potência de 16.6 mW/cm<sup>2</sup> e densidade de energia de 4J/cm<sup>2</sup>.

A fototerapia foi aplicada com a fonte emissora de luz posicionada perpendicularmente sobre o primeiro molar superior direito e esquerdo, a uma distância de 1 cm. A área irradiada foi de 1cm<sup>2</sup>, com intensidade de 4J/cm<sup>2</sup>, densidade de 9,5 mW/cm<sup>2</sup>, durante 4 minutos em cada lado. O comprimento de onda utilizado foi de 940nm.

#### **4.6. Eutanásia**

Seis animais de cada grupo foram sacrificados após 14 dias após a remoção da amarra (28 dias de experimentação), por injeção intramuscular de sobre dosagem de solução anestésica (2ml/kg). Após a constatação do óbito do animal (ausência de reflexos

motores e parada cardiorrespiratória) amostras de maxila foram imediatamente coletadas. As amostras de maxila foram fixadas em solução de formalina tamponada 10%.

#### **4.7. Sondagem periodontal**

Após o sacrifício, as maxilas esquerdas e direitas foram removidas e mantidas em formalina tamponada durante 24h e depois colocadas em álcool 70% até a realização da micro tomografia. As peças fixadas foram sondadas em 3 pontos por face do dente: méso-vestibular, vestibular e disto-vestibular, méso-palatina, palatina e disto-palatina. Os materiais utilizados foram: Uma sonda periodontal milimétrica, fio ortodôntico da Morelli de numeração 0,03 e uma caneta marcadora. A Sondagem Periodontal foi realizada somente por um analisador.

#### **4.8. Avaliação micro tomográfica**

Após o sacrifício, as maxilas esquerdas foram removidas e mantidas em formalina tamponada durante 24h e depois colocadas em álcool 70% até a realização da micro tomografia. A tomografia do osso alveolar maxilar foi realizada como descrito por Park et al em 2007. Uma varredura de micro TC - scanner num plano para sagital aproximado através dos dentes foi completada para cada amostra, produzindo uma vista bucal para lingual da maxila de rato que se assemelha a vista habitualmente obtida em radiografias peripécias.

Dez imagens uniformemente espaçadas foram capturadas da raiz e do osso alveolar entre molares. O espaço do ligamento periodontal e dimensões dos defeitos ósseos do periodontofoi medido pela reconstrução da imagem utilizando o software i-VIEW (J. Morita MFG Corp, Quioto, Japão) a partir de imagens do micro-TC pela secção transversal apropriada utilizando pontos identificados no marco da coroa e junção cimento-esmalte do primeiro molar.

Além disso, as imagens de micro-TC dos ratos foram usadas para a técnica de sobreposição usando software comercial de análise de imagens médicas 3D (Ratoc, Ratoc System Engineering, Tóquio, Japão). Os índices medidos determinaram a localização e volume da perda mineral do tecido periodontal e profundidade do ponto mais profundo da bolsa periodontal.

#### **4.9. Análise estatística**

A distribuição de normalidade dos dados foi avaliada por meio de teste de Kolmogorov-Smirnov. Dados com distribuição paramétrica foram comparados com o teste ANOVA e pós-hoc de Tukey. Para dados com distribuição não-paramétrica foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis com pós-hoc de Dunn. Diferenças entre grupos serão consideradas significantes se  $P < 0.05$ .

## 5. RESULTADOS

A sondagem periodontal dos grupos COM e LED demonstrou diferenças significativas entre os grupos. O grupo LEDL, apresentou níveis de sondagem inferiores comparados com o grupo CON, tanto nas face vestibular, méso-vestibular, palatino e méso-palatino.

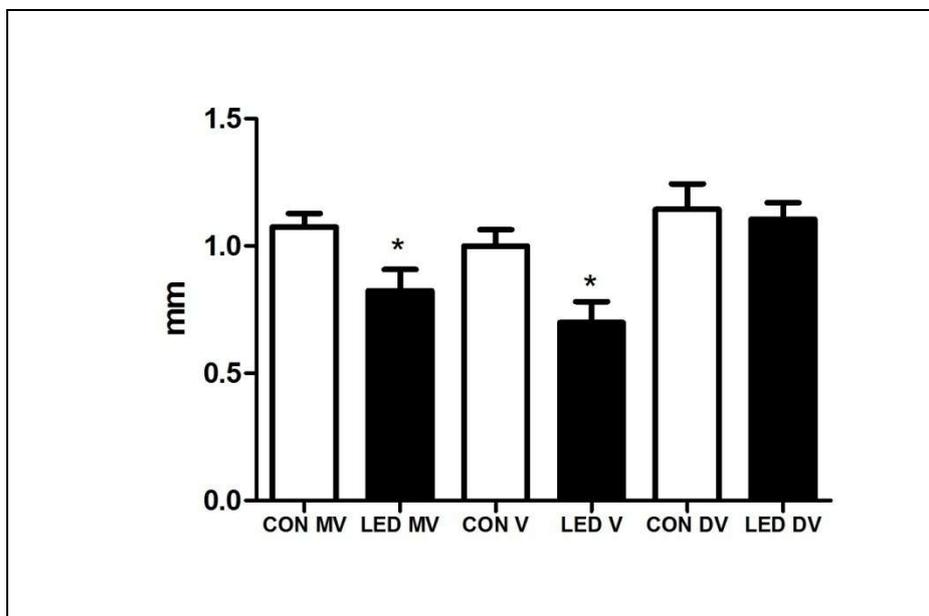
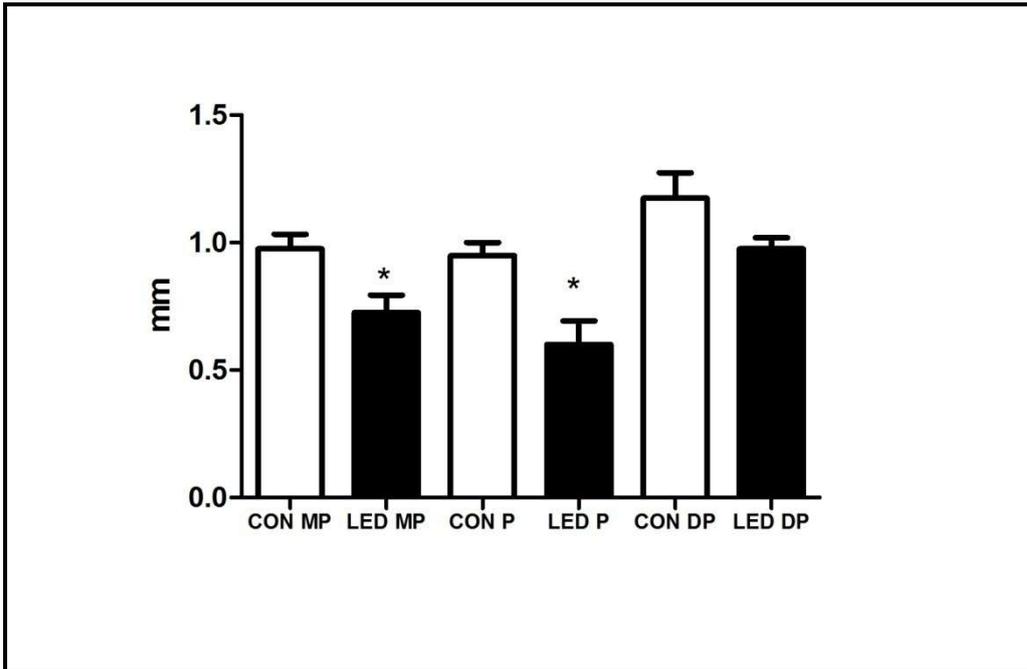
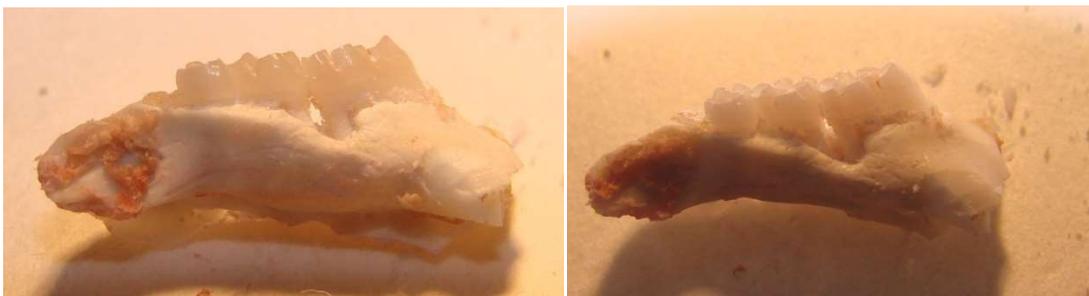


Figura 1. Resultados da Sondagem Periodontal da face méso-vestibular (MV), vestibular (V) e disto-vestibular (DV) dos animais do grupo controle (CON) e submetidos a LEDterapia (LED). Teste T de Student ( $P > 0.05$ ).



**Figura 2. Resultados da sondagem periodontal da face méso-palatina (MP), palatina (P) e disto-palatina (DP) dos animais do grupo controle (CON) e submetidos a LEDterapia (LED). Teste T de Student ( $P > 0.05$ ).**

Não foram observadas diferenças significativas nas profundidades de sondagem das faces linguais e palatinas, em ambos os grupos. Porém após a remoção dos tecidos moles, foram observadas a formação de lesões do tipo cunha nas faces mesiais e formação de defeitos de quatro paredes nas faces palatinas (interproximais) (figura3)



**Figura 3. Figura 4. Maxilas de rato Wistar submetidos a doença periodontal experimental, após remoção dos tecidos mole.**

## 6. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstram que a fototerapia empregando diodos emissores de luz no espectro de onda infravermelho (940 nm)) promoveu, nesta amostra a redução da profundidade de sondagem após a raspagem periodontal.

Sobre a utilização de fototerapia como terapia adjuvante no tratamento periodontal não cirúrgico, para muitos autores ele é considerado eficaz, pois sua utilização reduz o quadro inflamatório, promove o reparo dos tecidos periodontais e regeneração óssea. Theodoro em 2015 demonstrou a eficácia da LEDterapia como tratamento coadjuvante no tratamento periodontal convencional, em estudo experimental em ratos. Os resultados de seu estudo, confirmaram a melhora significativa dos grupos de animais submetidos a LEDterapia e raspagem associado a LEDterapia, demonstrando o reparo dos tecidos periodontais e regeneração óssea nos grupos irradiados.

Resultados semelhantes foram observados no trabalho de Chang, em 2013, que demonstrou que o emprego de diodos emissores de luz (LED) em sítios induzidos com doença periodontal e por injeção intercapilar de *Porphyromonasgingivalis*, pode facilitar temporariamente o processo de reparação periodontal e reduzir a inflamação. Outro trabalho realizado por Crispino em 2015 avaliou dois grupos de pacientes (34 cada), sendo o primeiro grupo, submetido ao tratamento convencional e o segundo grupo, tratado com o tratamento convencional associado a fototerapia. Os resultados do estudo comprovaram que as duas formas de tratamento foram eficazes na redução da profundidade de sondagem, mas que o tratamento que incluía a aplicação da fototerapia, obtiveram melhoras significativas

O mesmo diz o estudo realizado por Ustun em 2014, em que realizou um estudo com vinte e um pacientes diagnosticados com periodontite crônica generalizada e submetidos à duas diferentes modalidades de tratamento: Raspagem e Raspagem+LEDterapia. Ambas as modalidades de tratamento resultaram numa melhoria significativa em todos os parâmetros clínicos, porém o grupo em que foi utilizado a raspagem associado com a fototerapia obteve resultados superiores ao outro grupo. No entanto, revisões sistemáticas recentes, apresentam resultados inconclusivos, pois não apontam evidências clínicas confiáveis da maior efetividade do uso da fototerapia associada ao tratamento convencional. Os resultados discordantes entre os estudos podem estar associados aos diferentes parâmetros e doses de irradiação e baixo poder estatístico de alguns estudos clínicos (Ustun, 2014).

Estudo realizado por Duvik em 2013, em um grupo de 35 pacientes, não obtiveram resultados significativos na utilização da fototerapia, pois os resultados obtidos foram mínimos na reparação tecidual. Uma meta-análise realizada por Sgolastra em 2013 não encontrou evidências que o uso de laser como terapia adjuntante no tratamento convencional promove melhora nos parâmetros de sucesso clínico da terapia periodontal não cirúrgica. Resultados semelhantes foram observados por Smylei em 2015, que concluiu que o uso de laser no tratamento periodontal produz efeitos insignificantes no reparo do tecido periodontal.

Neste estudo, foi observado que o grupo submetido à LEDterapia a 940nm reduziu significativamente os níveis de sondagem periodontal. O grupo controle obteve valores de sondagem superior à 1mm, enquanto que o grupo que recebeu a fototerapia, os valores de sondagem foram inferiores a 1mm e superior a 0,5mm. Consequentemente, pode-se observar melhoras clínicas e atividade de regeneração tecidual maior no tratamento convencional associado ao LEDterapia. No entanto, nas posições palatinas, onde se concentraram defeitos periodontais de quatro paredes, não houve um efeito significativo da LEDterapia. Os resultados sugerem que os efeitos da terapia são menores nos locais onde defeitos de quatro paredes estão presentes.

## **7. CONCLUSÃO**

Os resultados deste estudo utilizando a fototerapia como auxiliar no processo de reparo dos tecidos periodontais, promoveu um aumento da inserção clínica. Outros estudos, com amostras mais significativas, são necessárias para que se possa confirmar a eficácia de tal terapêutica. A eficácia desta terapêutica pode ser limitada em defeitos ósseos de quatro paredes.

## REFERÊNCIAS

BEHDIN, S. et al. **Effectiveness of Laser Application for Periodontal Surgical Therapy: Systematic Review and Meta-Analysis.** *Journal of Periodontology*, Michigan, 2015.

CARRANZA, F.A. **Periodontia Clínica.** 10ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2007, 1208p.

CHANG, P.C. et al. **Irradiation by light-emitting diode light as an adjunct to facilitate healing of experimental periodontitis in vivo.** *J. Periodont Res*, Singapore, v.48, p. 135-143, 2012.

CHENG, Y.; CHENG, J.W. et al. **Efficacy of Adjunctive laser in non-surgical periodontal treatment: a systematic review and meta-analysis.** *Laser Med Sci*, China, August 2015.

CRISPINO, A. et al. **Effectiveness of a diode laser in addition to non-surgical periodontal therapy: study of internetion.** *Anallidi Estomatologia*, Catanzaro, Italy, (1):15-20, 2015.

DUKIC, W. et al. **Clinical Effectiveness of Diode Laser Therapy as an Adjunct to Non-surgical Periodontal Treatment: A Randomized Clinical Study.** *J. Periodontol*, Croatia, v.84, n. 8, p.1111-1117, August 2013.

EICK, S. et al. **In vitro evaluation of surface roughness, adhesion of periodontal ligament fibroblasts, and Streptococcus gordinii following root instrumentation with Gracey curettes and subsequent polishing with diamond-coated curettes.** *Clinical Oral Investigations*, v.17, p.397-404, 2012.

GUPTA, M. et al. **Role of monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) as an immune-diagnostic biomarker in the pathogenesis of chronic periodontal disease.** *Cytokine*, Chandigarh, India, v.61, n.3, p.892-897, 2013.

HAKKI, S.S. et al. **Comparison of Er, Cr: YSGG Laser and Hand Instrumentation on the Attachment of Periodontal Ligament. Fibroblast to Periodontally Diseased Root Surface: An In Vitro Study.** *Journal of Periodontology*, Konya, Turkey, v.81, n.8, p. 1216-1225, 2010.

KOLAKOVIC, M. et al. **An estimate of pocket closure and avoided of surgery after scaling and root planning with systemic antibiotics: a systematic review.** BMC Oral Health, Switzerland, 14:159, 2014.

KEESTRA, J.A. et al. **Non-surgical periodontal therapy with systemic antibiotics in patients with untreated aggressive periodontitis: a systematic review and meta-analysis.** Journal of Periodontology, 50(3):294-314, 2014.

LINDHE, L. **Tratado de Periodontologia Clínica.** 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 1992.

MAILLOA, J. et al. **Long-Term of Four Surgical Periodontal Therapies and One Non-Surgical Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis.** Journal of Periodontology, Los Angeles, EUA, v.86, n. 10, p.1150-1158, 2015.

SGOLASTRA, F. et al. **Effectiveness of diode laser as adjunctive therapy to scaling root planning in the treatment of chronic periodontitis: a meta-analysis.** Laser Med Sci, London, v.28, p. 1393-1402, July 2012.

SLOT, D.E.; et al. **Little evidence for the use of diode lasers as an adjunct to non-surgical periodontal therapy.** J. Clin Periodontol, Amsterdam, v.48, p. 681-692, 2015.

SMILEY, C.J. et al. **Evidence-based clinical practice guideline on the non-surgical treatment of chronic periodontitis by means of scaling and root planning with or without adjuncts.** American Dental Association, n.146, v.7, p. 525-535, 2015.

THEODORO, L.H. et al. **Effectiveness of the diode laser in the treatment of ligature-induced periodontitis in rats: a histopathological, histometric, and immunohistochemical study.** Lasers Med Sci, v. 30, n. 4, p. 1209-18, May 2015.

USTUN, K. et al. **Clinical and Biochemical Effects of 810nm Diode Laser as an Adjunct to Periodontal Therapy: A Randomized Split-Mouth Clinical Trial.** Photomedicine and Laser Surgery, Gaziantep, Turkey, v.32, n.2, p.61-66, 2014.