



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VIII – PROFESSORA MARIA DA PENHA – ARARUNA  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE  
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**THAÍSE DE LIMA SILVA**

**EFICÁCIA DA LASERTERAPIA E DA TERAPIA FOTODINÂMICA COMO  
COADJUVANTE AO TRATAMENTO DA DOENÇA PERIODONTAL E  
CONTROLE DO DIABETES MELLITUS**

**ARARUNA / PB  
2018**

**THAÍSE DE LIMA SILVA**

**EFICÁCIA DA LASERTERAPIA E DA TERAPIA FOTODINÂMICA COMO  
COADJUVANTE AO TRATAMENTO DA DOENÇA PERIODONTAL E  
CONTROLE DO DIABETES MELLITUS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Odontologia da  
UEPB – Campus VIII como requisito parcial  
para a obtenção do título de Cirurgião-  
Dentista.

**Orientadora:** Profa. Me. Danielle do  
Nascimento Barbosa.

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586e Silva, Thaise de Lima.  
Eficácia da laserterapia e da terapia fotodinâmica como coadjuvante ao tratamento da doença periodontal e controle do diabetes mellitus [manuscrito] / Thaise de Lima Silva. - 2018.  
27 p.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde, 2018.  
"Orientação : Profa. Ma. Danielle do Nascimento Barbosa, Departamento de Odontologia - CCBS."  
1. Laser. 2. Diabetes mellitus. 3. Odontologia. I. Título  
21. ed. CDD 615.83

THAÍSE DE LIMA SILVA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VIII - CAMPUS MARIA HELENA - JOÃO PESSOA - PARÁIBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SAÚDE  
**EFICÁCIA DA LASERTERAPIA E DA TERAPIA FOTODINÂMICA COMO  
COADJUVANTE AO TRATAMENTO DA DOENÇA PERIODONTAL E  
CONTROLE DO DIABETES MELLITUS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Odontologia da  
UEPB – Campus VIII como requisito parcial  
para a obtenção do título de Cirurgião-  
Dentista.

Área de concentração: Periodontia

Aprovada em: 19/10 / 2018

**BANCA EXAMINADORA**

Danielle do Nascimento Barbosa

Profa. Me. Danielle do Nascimento Barbosa  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Geisa Aiane de Moraes Sampaio

Profa. Me. Geisa Aiane de Moraes Sampaio  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Larissa Rangel Peixoto

Profa. Me. Larissa Rangel Peixoto  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico esse trabalho a minha avó Mira Dalva (in memoriam), seu maior desejo era viver esse momento comigo e ao meu avô José Joaquim (in memórium).

Dedico a ambos essa conquista com muito amor.

## **AGRADECIMENTOS**

Busco palavras que expressem fielmente o que sinto nesse momento, meu coração não cabe de alegria, é chegado ao fim de uma longa caminhada, agradeço primeiramente a Deus, por ele e para ele são todas as coisas da minha vida e nessa conclusão de curso não seria diferente.

Aos meus pais Luzia e Afonso, que fizeram e fazem tudo por mim, sei que não foi fácil, principalmente para Mainha me ver fora de casa, mas eu venci, cheguei ao fim da primeira fase, minha maior alegria e ver o quanto vocês estão felizes e realizados, que Deus me capacite a continuar sendo orgulho para vocês dois, amo demais!

Meus amigos, Nayara, Vinicius, Laryssa, Rebeca e Viviane, obrigada! Vocês me acompanharam desde o momento que decidi que a odontologia seria a minha escolha para a vida, sempre me apoiaram e estiveram juntos comigo em todos os momentos, dos aperreios do cursinho, até hoje, o dia da consolidação de um sonho!

Me faltam palavras pra explicar o quão importante vocês foram nessa jornada. Agora como falar dos meus amigos (Manu, Natasha, Júlia, Raissa, Rafa, Gordinho, Cássio, João, Rande e Pêdu) que fiz em Araruna sem me emocionar? Eu não aceito perder vocês pelo caminho, quero criar meus filhos chamando vocês de tios, quero compartilhar muitos cursos de aperfeiçoamento, congressos, jantares e almoços em família, porque sim, somos uma família. Deus foi muito bom, ele escolheu a dedo vocês, sou grata pela amizade e companheirismo de cada um, que saudades sentirei da nossa rotina!

E como não dedicar um espaço a minha dupla? Ela quem me deu apoio, compartilhou conquistas, alegrias e tristezas comigo e o saldo de tudo isso? Ganhei uma irmã para a vida!

Ao meu namorado, Sinval, agradeço mais uma vez por todo o apoio, incentivo, sempre serei grata por tudo que fez por mim, foi meu ombro muitas vezes em meio às dificuldades, compartilhamos muitos momentos felizes também, obrigada!

A toda minha família pela torcida, sei que vocês estão felizes com esse momento tão importante. Aos meus professores por todo ensinamento, prometo honrar tudo o que foi passado, sou lisonjeada em tê-los como mestres, em especial a minha orientadora Danielle, por toda a paciência e calma em tirar minhas dúvidas, ensinar e ajudar.

## RESUMO

A laserterapia no tratamento periodontal não cirúrgico vem sendo utilizado com o intuito principal de reduzir o uso da antibioticoterapia e reduzir a inflamação gengival em pacientes com diabetes mellitus (DM) e periodontite. **Objetivo:** Sintetizar informações de bases científicas que corroborem com a importância da aplicação da laserterapia de baixa potência como coadjuvante no tratamento da periodontite crônica, bem como os fatores associados ao controle do diabetes mellitus. **Métodos:** Foi realizada uma revisão da literatura através da busca de artigos nas bases de dados Pubmed/Medline, Lilacs, Scielo e Scopus selecionando os principais artigos em inglês relacionados ao tema, no período de 2012 a 2018. **Resultados:** Nove ensaios clínicos randomizados que avaliaram parâmetros clínicos periodontais e glicêmicos foram incluídos nessa revisão sendo cinco apenas laser e quatro estudos que usaram laser com fotossensibilizador. **Conclusões:** Tanto a laserterapia de baixa potência (LLLT) quanto a terapia fotodinâmica (PDT) podem ser considerados métodos adjuvantes eficazes no tratamento da doença periodontal com o controle do diabetes mellitus.

**Palavras-Chave:** Doença periodontal, Laser, Diabetes mellitus.

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

DM	Diabetes Mellitus
Doxy	Doxiciclina
LLLT	Terapia laser de baixa potência
IP	Índice de placa
IG	Índice gengival
ISG	Índice de sangramento gengival
NIC	Nível de inserção clínica
Nd: YAG	Neodímio YAG (ítrio-alumínio-granada)
GaAlAs	Gálio-Alumínio-Arsênio
HbA1c	Hemoglobina glicada
OMS	Organização Mundial de Saúde
TLBP	Terapia com laser de baixa potência
TPNC	Terapia periodontal não-cirúrgica
SDM	Sem diabetes mellitus
PDT	Terapia fotodinâmica
PS	Profundidade de sondagem
RG	Recessão gengival
IMC	Índice de Massa Corporal



## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>RESUMO</b>	
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</b>	
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	10
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	12
<b>3 RESULTADOS .....</b>	13
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	17
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	23
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	24

**ARTIGO****EFICÁCIA DA LASERTERAPIA E DA TERAPIA FOTODINÂMICA COMO COADJUVANTE AO TRATAMENTO DA DOENÇA PERIODONTAL E CONTROLE DO DIABETES MELLITUS**Tháise de Lima Silva<sup>1</sup>Danielle do Nascimento Barbosa<sup>2</sup>

1. Acadêmica do Curso de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Araruna – PB, Brasil.

2. Professora do Componente Curricular Dentística Clínica, Departamento de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Araruna – PB, Brasil.

Endereço para correspondência:

Danielle do Nascimento Barbosa

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Av. Coronel Pedro Targino, s/n – Araruna– PB – Brasil.

CEP: 58233-000

E-mail: daninbarbosa@gmail.com

Phone: +55 83 3373-1040

Phone/Fax: +55 83 3373-1415

## 1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a periodontite é uma doença inflamatória comum, que tem por característica a destruição dos tecidos periodontais de suporte dentários moles e duros. É uma resultante da interação entre o biofilme subgingival e eventos imunoinflamatórios do hospedeiro que se desenvolvem nos tecidos gengivais e periodontais. Como característica principal dessas alterações inflamatórias temos o rompimento das fibras do ligamento periodontal, resultando em perda clínica de inserção, juntamente com a reabsorção do osso alveolar (CARRANZA et al, 2011).

A periodontite tem como determinante o biofilme bacteriano, no entanto, doenças sistêmicas podem interferir na capacidade dos tecidos periodontais de reagir à agressão ou modificar essa ação, aumentando o risco de desenvolvimento e a gravidade da doença já instalada (SOUTHERLAND; TAYLOR; OFFENBACHER, 2005).

O diabetes é uma doença metabólica caracterizada pela hiperglicemia resultante de uma falha na secreção ou na ação da insulina, que tem a função de transportar a glicose para o interior da célula (GROSS JL et al 2002). Vários estudos comprovam que a doença periodontal é mais prevalente e mais severa em pacientes diabéticos do que em não diabéticos. Ambas doenças apresentam uma alta prevalência na população, podendo alterar a resposta imune sistêmica e causar uma disfunção imunorregulatória (FELIPE ME et al 2013). O diabetes é um fator de risco para a doença periodontal, onde a infecção periodontal pode prejudicar o controle glicêmico dos diabéticos (MEALEY BL et al 2006).

A terapia periodontal pode ser realizada por meio método cirúrgico ou não cirúrgico com o objetivo do reestabelecimento da função, estética e saúde dos tecidos periodontais. Como terapia não cirúrgica temos a laserterapia, que é um tratamento consagrado em várias áreas da odontologia. Essa terapia objetiva a inativação de microrganismos associados às condições patológicas do periodonto. Estudos têm demonstrado que a terapia fotodinâmica antimicrobiana possui a capacidade de reduzir microrganismos associados à periodontite e inativar citocinas, o que impacta positivamente o tratamento periodontal (MEALEY BL et al 2006).

A terapia fotodinâmica consiste na irradiação por um laser de baixa intensidade sobre áreas infectadas que, previamente coradas por um fotossensibilizador específico e na presença de oxigênio, inicia reações fotoquímicas que irão levar à formação de espécies reativas de oxigênio tóxicas ao microrganismo podendo, por diferentes mecanismos, diminuir sua ação patológica ou até mesmo eliminá-lo (PERES, 2007).

O objetivo deste estudo foi revisar a literatura pertinente reunindo informações sobre a importância da aplicação da laserterapia de baixa potência como coadjuvantes do tratamento da doença periodontal, bem como os fatores associados ao controle do DM.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Estratégia de Busca**

Foi realizada uma revisão sistematizada da literatura nas bases de dados Pubmed/Medline, Lilacs, Scielo e Scopus. Optou-se pela busca por termos livres nas bases de dados, primeiro usando os descritores em inglês: laser AND periodontal (resultado em 1506 artigos); Laser AND periodontal AND Diabetes (resultado em 25 artigos); Photodynamic AND periodontal AND Diabetes (10 artigos). A pesquisa completa resultou em um total de 1531 artigos.

Inicialmente, foi realizada uma triagem a partir da análise dos títulos e resumos localizados na busca, todos os estudos considerados relevantes foram obtidos na íntegra e analisados separadamente. Posteriormente, como critérios de inclusão, foram selecionados ensaio clínicos randomizados, artigos publicados em inglês, publicações entre 2012 e 2018, que o tema fosse relacionado à aplicação da laserterapia de baixa potência no tratamento da doença periodontal e controle do diabetes melitus.

Foram excluídos da presente revisão estudos que não apresentaram metodologia compatível para essa análise sistemática, tais como: revisões, cartas editoriais, opiniões, capítulos de livros, comunicações breves, conferências, resumos, patentes, protocolos, estudos com informações insuficientes.

Utilizou-se um software de gerenciamento de referências objetivando o controle dos artigos analisados e remoção das duplicadas (EndNote; Thomson Reuters, Philadelphia, PA, USA).

### **2.2 Coleta dos Dados**

As seguintes informações foram coletadas de todos os estudos incluídos: Nome dos autores; Ano de publicação; Amostra; Método de avaliação; Resultados relevantes e conclusões de cada estudo.

### **3. RESULTADOS**

Após a triagem pela leitura dos títulos e resumos, 1531 estudos foram considerados potencialmente elegíveis e lidos na íntegra pelos avaliadores. Ao término das análises, artigos publicados entre os anos de 2012 e 2018, nove preencheram todos os critérios de inclusão e foram incluídos na presente revisão.

Abaixo, uma tabela esquematizando os principais estudos, sobre a efetividade da laserterapia de baixa potência na doença periodontal e DM:

Tabela 1- Lista de artigos incluídos na revisão.

AUTOR/ANO	AMOSTRA	Desenho do estudo	Parâmetros clínicos	HbA1c (baseline)	Grupos do estudo		Tempo de avaliação	RESULTADOS
					Teste (n)	Controle (n)		
<b>Obradovic et al. (2012)</b>	300 pacientes Periodontite cônica DM1 { 46% homens 54% mulheres 25,54±3,64 DM2 { 54% homens 46% mulheres 62,57±8,57 SDM { 48% homens 46% mulheres 45,68±8,91	Randomizado Boca dividida Citologia esfoliativa TLBP+TPNC (GaA1As) TPNC	IG	9,87±0,32  8,70±0,45	DM1 (100)  DM2 (100)	SDM (100)	5 dias	Redução do índice gengival nos sites irradiados com laser. Redução dos núcleos do epitélio escamoso estratificado em pacientes com DM após TLBP.
<b>Obradovic et al. (2013)</b>	300 pacientes Periodontite cônica DM1 { 46% homens 54% mulheres 25,54±3,64 DM2 { 54% homens 46% mulheres 62,57±8,57	Análise histologia de dentes extraídos. TLBP+TPNC (GaA1As) TPNC Sem tratamento DM1(1,2,3) DM2(4,5,6)	-	9,87±0,32  8,70±0,45	3- 6 (TLBP +TPNC)  2-5 (TPNC)	1- 4	5 dias	Nos grupos 1-4 presença de infiltrado inflamatório, vasos sanguíneos. Nos grupos 2-5 redução do infiltrado inflamatório, menor número de vasos sanguíneos, colagenização moderada. Nos grupos 3-6 desaparecimento do edema tecidual, redução do número de vasos sanguíneos, colagenização distinta.
<b>Macedo et al (2013)</b>	30 indivíduos Periodontite crônica moderada a severa DM	Randomizado duplo cego aPDT+TPNC+ doxy (laser de diodo+ cloridrato de fenotiazina) TPCN+doxy	PS(≥3mm/5 mm) NIC IP IG RG	8,06±1,1 8,00±0,93	TPNC +aPDT	TPCN	3 meses	Todos os parâmetros clínicos periodontais foram reduzidos sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Foram observadas

							melhorias da HbA1c ao final dos 3 meses no grupo teste.
<b>Javed, et al. (2015)</b>	44 pacientes Periodontite cônica 22 DM2 (55,2±4,6) 22 SDM (52,7±3,8)	Randomizado Boca dividida TLBP+TPNC (Nd:YAG) TPNC	IP(P<0,01) IS(P<0,01) PS≥ 4 mm	17,6±0,4 4,7±0,2	TLBP TPNC +TPNC	1-3 meses	No 1º mês de avaliação houve redução dos parâmetros clínicos em todos os sítios teste. Redução da HbA1c ao final do 3 mês.
<b>Koçak, et al. (2016)</b>	60 pacientes Periodontite crônica DM2 30 homens 30 mulheres 35-60 anos	Randomizado Boca dividida TPNC+TLBP (GaAlAs) TPNC Análise do fluido crevicular	IP PS(≥5mm) IG NIC	6,5±0,4	TPNC+ TPCN TLBP	3 meses	Redução de todos os parâmetros clínicos periodontais, com maior significância para a PS e NCI. Maior redução da HbA1c nos sítios teste.
<b>Castro dos Santos et al. (2016)</b>	20 indivíduos Periodontite crônica moderada a grave DM2	Randomizado Boca dividida aPDT+TPNC (Laser diodo- azul de metileno) TPNC PISA	PS(≥5mm) NIC IP IG IS Proteína C-reativa IMC	8,03±2,29	TPNC TPCN +aPDT	30 dias 90 dias 180 dias	Todos os parâmetros clínicos periodontais foram reduzidos sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Não apresentou redução da HbA1c, Proteína-C e IMC



<b>Ramos et al. (2016)</b>	30 indivíduos com Periodontite crônica DM	Randomizado duplo cego placebo aPDT+TPNC (laser vermelho+ cloridrato de fenotiazina) Doxy+TPNC Análise do fluido crevicular	PS( $\geq 5$ mm) NIC IP IG RG	9.69 $\pm$ 1.68 10.6 $\pm$ 1.9	aPDT +TPNC (15)	Doxy +TPNC (15)	3 meses	Foram observadas redução dos parâmetros clínicos e da hemoglobina glicada em ambos os grupos sem diferenças significativas. Houve uma tendência de níveis mais aumentados de TNF- $\alpha$ , TGF- $\beta$ e IL-1 $\beta$ no grupo da doxy quando comparados ao aPDT ao final do 3º mês.
<b>Demirturk-Gocgun, et al. (2017)</b>	22 indivíduos Periodontite crônica 15 mulheres 7 homens DM	Randomizado Boca dividida TPNC+TLBP (GaAlAs) TPNC	PS( $\geq 4$ mm) NIC IP IG IS	7,45 $\pm$ 1,43	TPNC+ TLBP (11)	TPCN (11)	1 mês 2 mês	Os escores do IS mostraram redução no 1º mês de avaliação e IP no 1º e 3º mês nos sítios teste. Não foram observadas diferenças nos parâmetros PS e NIC entre o grupo teste e controle.
<b>Barbosa et al. (2018)</b>	12 indivíduos Periodontite crônica 67% feminino 33% masculino 55,2 anos DM	Randomizado Boca dividida aPDT+TPNC (Laser diodo- azul de metileno) TPNC Frutosamina	PS( $\geq 4$ mm) NIC IP IG IS	7,9 $\pm$ 1,9	TPNC +aPDT (6)	TPCN (6)	180 dias	Os resultados mostram que IP reduziu significativamente no 1º mês apenas no grupo controle. Os índices de PS reduziram entre o 1º e 2º sem diferenças entre os grupos. Não houve redução significativa na HbA1c e frutosamina.

#### 4. DISCUSSÃO

O Diabetes Melitus (DM) é considerado um grupo heterogêneo de desordens metabólicas crônicas, que podem ser por deficiência genética ou adquirida, manifestadas por uma elevação do nível de glicose no sangue que se desenvolve pela ausência ou redução da produção de insulina (QUARESMA et al., 2016).

Essas desordens também causam alterações no metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas devido à secreção de insulina deficiente. Segundo Evangelista et al., (2015) o DM é um importante problema de saúde pública em todo o mundo, com uma taxa de prevalência de 246 milhões de indivíduos, que deverá atingir 366 milhões até 2030. Além disso, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estipulou um duplo aumento nas mortes relacionadas com diabetes entre 2005 e 2030. No Brasil, aproximadamente 10 milhões de pessoas têm diabetes. O objetivo do tratamento para diabetes mellitus tipo II (DM2) é equilibrar o controle glicêmico, metabólico e cardiovascular para prevenir o desenvolvimento de sintomas de diabetes e evitar complicações. Com isso, é necessária uma abordagem multidisciplinar para o tratamento desse paciente.

O DM II (não-insulino-dependente) é causado por resistência periférica à ação da insulina, secreção prejudicada de insulina e produção aumentada de glicose no fígado, não tendo relação com autoimunidade. Ocorre geralmente em adultos após os 35 anos e 90% das pessoas que tem diabetes é a do tipo 2 (BRANDÃO et al., 2011).

No DM II as células adiposas e musculares não conseguem absorver a insulina que é produzida no pâncreas, resultando em uma queda no metabolismo da glicose presente no sangue (EVANGELISTA et al., 2015).

As complicações do DM podem prejudicar significativamente a qualidade de vida, a longevidade e os custos com saúde pública. A presença de diabetes pode levar ou exacerbar outros problemas de saúde. Entre estas, as complicações mais comuns do diabetes são neuropatia, nefropatia, doenças cardiovasculares e doenças periodontais. Os indivíduos diabéticos tipo 2 apresentam maior prevalência e severidade da periodontite crônica do que os indivíduos normoglicêmicos, além de ter pior prognóstico de tratamento (AKRAM et al., 2016).

A periodontite é uma doença sitio-específica e infecciosa crônica dos tecidos de suporte ao redor dos dentes que ocorre inicialmente na gengiva. Ela é causada por um biofilme bacteriano complexo que se acumula ao longo da margem gengival, tendo períodos de exacerbação e de remissão, que resulta de uma resposta inflamatória e imune do

hospedeiro. Sabe-se que a iniciação e progressão da doença periodontal são causadas pela presença de microrganismos patogênicos no hospedeiro. Estes microrganismos podem causar danos diretos e indiretos ao periodonto que ativam várias respostas no hospedeiro, como a destruição dos tecidos de proteção e sustentação dos dentes, perda de rebordo do osso alveolar e formação de bolsas periodontais (OBRADOVIC et al., 2012).

Portanto, a remoção mecânica do biofilme tem sido uma chave para o tratamento da doença periodontal. Fatores de risco para a doença periodontal incluem genética, tabagismo e diabetes mellitus não controlado. Estudos epidemiológicos em pacientes com diabetes descontrolado ou controle glicêmico deficiente demonstraram aumento na susceptibilidade à infecção, especialmente na doença periodontal, e aumentos em sua extensão e gravidade (ALMEIDA et al., 2008).

A relação entre diabetes e a doença periodontal está baseada em estudos científicos que mostram que a prevalência de gengivite e periodontite em pessoas portadoras de diabetes descompensados é maior quando comparado a indivíduos compensados ou com boa saúde. Por outro lado, a doença periodontal com caráter crônico, pode modificar o controle metabólico do indivíduo portador de diabetes (IZU et al., 2010).

Embora nem toda gengivite evolua para uma periodontite, o desequilíbrio no metabolismo glicêmico cria um ambiente propício para a ação do biofilme já existente, o que predispõe os pacientes diabéticos à situação de elevado risco de desencadear a doença periodontal (IZU et al., 2010).

Muitos fatores podem se correlacionar com a associação de doença periodontal e diabetes, como a redução da quimiotaxia dos leucócitos polimorfonucleares; Síntese de colágeno e redução da maturação, aumento da atividade da collagenase e formação dos produtos finais de glicação avançada (AGEs), que podem ser ligados aos seus receptores (RAGEs) em macrófagos e monócitos. Portanto, há um aumento no fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), interleucina (IL) -1 $\beta$  e prostaglandina E2 (PGE2). Esses mecanismos podem resultar em infecção, diminuição da resistência do hospedeiro, melhora de cicatrização, e uma resposta inflamatória exagerada, que promovem a destruição periodontal severa e a perda dentária em pacientes com diabetes (ALMEIDA et al., 2008)

A doença periodontal influencia e sofre influência da diabetes, podendo tornar difícil o controle da glicemia do indivíduo portador de diabetes, devido ao fato de que uma infecção aguda se predispõe à resistência à insulina, causando um quadro de hiperglicemia crônica (IZU et al., 2010).

Em um estudo longitudinal de pacientes com diabetes tipo 2 (não-insulinodependente), periodontite grave foi associada à importante piora do controle glicêmico ao longo do tempo. Indivíduos com periodontite grave no exame inicial tiveram uma incidência maior de piora do controle glicêmico ao longo de um período de 2 a 4 anos do que aqueles sem periodontite no exame inicial. Neste estudo, sabe-se que a periodontite precedeu a piora do controle glicêmico. Periodontite também foi associada a complicações clássicas do diabetes (BRANDÃO et al., 2011).

Nishimura et al. (2003) levantaram a hipótese de que o TNF- $\alpha$  circulante em um processo inflamatório gengival exacerbado pode estar associado diretamente ao mecanismo de resistência à insulina ao influenciar órgãos, como fígado, músculos e tecido adiposo, e, indiretamente, aumentar a liberação de moléculas, como ácidos graxos leves, os quais também produzem resistência à insulina. Além disso, o TNF- $\alpha$  tem sido identificado como um potente bloqueador do receptor de insulina. Ensaios clínicos randomizados demonstraram que a terapia periodontal (TP) não-cirúrgica leva a uma redução significativa nos níveis plasmáticos de proteínas de fase aguda, como a proteína C-reativa e o fibrinogênio. Os melhores resultados em estudos que associam marcadores sistêmicos de diabetes e inflamação com TP são encontrados quando algum tipo de terapia antimicrobiana, especialmente a doxiciclina, é empregada. No entanto, a Academia Americana de Periodontia (AAP) recomenda cautela no uso de antibióticos para TP devido aos efeitos colaterais, ao risco de favorecer microrganismos resistentes e dificuldade em atingir completamente o biofilme dentário, o que favorece ainda mais a seleção de microrganismos. (EVANGELISTA et al., 2015).

O uso indiscriminado de antibióticos nas últimas décadas vem acelerando a seleção natural e oferecendo resistência aos antibióticos, ou seja, criando superbactérias que são versões mais poderosas das já conhecidas. Isso porque as bactérias sofreram mutações que as tornaram imunes a alguns antibióticos, que tiveram o uso banalizado ou foram utilizados frequentemente de forma equivocada (RAMIREZ et al., 2011)

Formas alternativas de tratamento que sejam eficazes e acessíveis estão sendo buscadas para minimizar as consequências do uso indevido e exagerado de antibióticos. Neste contexto, a terapia fotodinâmica (PDT) surgiu como uma possibilidade para o tratamento de diferentes doenças de importância clínica significativa. Ele tem sido usado pois causa a morte celular com base no uso de substâncias com propriedades fotossensibilizantes e na administração de luz a um comprimento de onda apropriado. O processo fotodinâmico leva à formação de radicais livres e oxigênio singlete, que têm efeitos citotóxicos que podem

levar à morte de microrganismos. A PDT demonstrou ação antimicrobiana em biofilmes organizados, especialmente contra *Porphyromonas gingivalis* (SUN et al., 2011).

As principais vantagens da PDT são a sua terapia específica para células alvo, nenhum efeito colateral, iniciação da atividade somente quando exposto à luz e a falta de desenvolvimento de espécies bacterianas resistentes, o que é comum com o uso indiscriminado de antibióticos (ALMEIDA et al., 2008).

Após a descamação e aplainamento radicular, a PDT mostrou reduzir significativamente a gengivite, a profundidade de sondagem e volume de fluido crevicular gengival. Verificou-se que a PDT produz um efeito anti-inflamatório, um efeito biostimulatório e um efeito analgésico. O efeito anti-inflamatório e a redução do edema podem ser parcialmente explicados pela homeostase normalizada no metabolismo tecidual e pela inibição da degranulação dos mastócitos (OBRADOVIC et al., 2012).

Igic et al., (2012) observaram que a gengivite pode ser tratada com sucesso com a PDT como um suplemento ao tratamento básico. A análise citomorfométrica confirmou que os núcleos do epitélio gengival estratificado escamoso foram reduzidos em tamanho após tratamento básico, embora não ao tamanho dos núcleos de gengiva saudável. No entanto, após a PDT além do tratamento básico da gengivite, o tamanho nuclear das células do epitélio gengival estratificado escamoso correspondeu ao tamanho característico da gengiva saudável.

Os estudos para avaliar a aplicação da laserterapia de baixa potência como coadjuvante no tratamento da doença periodontal podem lançar mão de diferentes protocolos e diferentes índices, buscando mensurar a efetividade da laserterapia como adjuvante da terapia não-cirúrgica no tratamento da periodontite crônica e controle do DM.

Sugere-se que a hiperglicemia pode exacerbar a destruição inflamatória tecidual indiretamente e também pode prejudicar diretamente as funções biológicas dos tecidos conjuntivos periodontais através de interações célula-matriz (OBRADOVIC et al. 2012).

Os mecanismos pelos quais a hiperglicemia pode induzir a destruição periodontal ainda não são completamente compreendidos, mas acredita-se que tenha uma associação com a função imune alterada, produtos finais de glicação avançada (AGEs) e alterações no colágeno. Para Obradovic et al. (2012) não é tão evidente o impacto da doença periodontal no controle glicêmico da DM e nos mecanismos pelos quais isso ocorre. No entanto, Castro dos Santos et al. (2016), Demirturk-Gocgun, et al. (2017), Barbosa et al. (2018) e Koçak, et al. (2016) sugerem que o diabetes aumenta o risco para o desenvolvimento e progressão de doenças periodontais.

Adicionalmente Castro dos Santos et al. (2016) afirmam que os portadores de diabetes mellitus tipo 2 têm maior prevalência e gravidade de periodontite crônica do que os normoglicêmicos, além de terem pior prognóstico.

Javed, et al. (2015), Macedo et al (2013), Ramos et al. (2016), Barbosa et al. (2018) e Castro dos Santos et al. (2016) concordam que os resultados apresentados pela terapia periodontal não cirúrgica para o tratamento da DP em pacientes com DM tipo 2 são satisfatórias, no entanto relatam que isoladamente pode ser insuficiente para alcançar um perfil periodontopatogênico bacteriano compatível com o perfil de saúde periodontal em indivíduos diabéticos, onde terapias adjuvantes são frequentemente sugeridas para maximizar os resultados da terapia mecânica, concomitante com o uso de agentes antimicrobianos, localmente ou sistemicamente como a doxiciclina.

A antibioticoterapia local ou sistêmica é o tratamento alternativo mais difundido. A antibioticoterapia sistêmica, apesar de apresentar alguns benefícios quando combinada com a raspagem e alisamento radicular, apresenta limitações à resistência bacteriana e os efeitos colaterais. Por conta desses efeitos, tratamentos coadjuvantes como a PDT antimicrobiana LLLT vem sendo testadas no tratamento da doença periodontal e controle do diabetes. (MACEDO et al. 2013; RAMOS et al., 2016; DEMIRTURK-GOÇGUN, et al. 2017; BARBOSA et al., 2018)

Macedo et al (2013) demonstraram que a aPDT é eficaz como coadjuvante no tratamento de pacientes com periodontite crônica e periodontite agressiva e no controle do diabetes, estudos esses que corroboram com os resultados encontrados por Ramos et al. (2016). Em contrapartida Castro dos Santos et al. (2016) e Barbosa et al. (2018) afirmam que a terapia fotodinâmica apresenta poucos benefícios adicionais a terapia periodontal não-cirúrgica.

Obradovic et al. (2013) e Javed et al. (2015) relataram que LLLT tem eficácia no tratamento de microcirculação prejudicada, cicatrização de feridas, na produção de colágeno e citocina alívio da dor, cicatrização por fraturas e redução da inflamação e inchaço, reduzindo a inflamação gengival, onde melhores resultados terapêuticos foram obtidos quando a LLLT foi aplicada durante a terapia periodontal básica, em comparação com a aplicação da terapia periodontal básica isolada. Adicionalmente Koçak, et al. (2016) retrataram em seu estudo a eficácia do laser de diodo, onde o mesmo tem características promissoras para o tratamento periodontal e também foi visto que o laser de diodo (DL)

possui efeitos bactericidas e de desintoxicação *in vitro* e tem a capacidade de remover completamente o epitélio da bolsa periodontal.

Nos estudos de Obradovic et al. (2012;2013) foi observado que os sítios que foram irradiados com laser tiveram redução do índice gengival e dos parâmetros celulares em comparação com o lado que não houve aplicação do laser. De modo semelhante Javed et al. (2015) e Koçak et al. (2016) obtiveram resultado satisfatórios em 3 meses de avaliação, sendo que no 1º mês de avaliação houve redução dos parâmetros clínicos em todos os sítios teste. Em contrapartida Demirturk-Gocgun, et al. (2017) observaram que os todos parâmetros clínicos avaliados reduziram no período de três meses independente do grupo do estudo, mostrando pouco benefício na aplicação do laser de baixa potência no tratamento da doença periodontal e controle do diabetes.

## 6. CONCLUSÃO

- Tanto a LLLT quanto a PDT podem ser considerados métodos adjuvantes eficazes na redução de parâmetros clínicos periodontais e glicêmicos.
- Em pacientes diabéticos podem ser uma alternativa mais eficiente e sem efeitos colaterais.
- A LLLT e a PDT trazem benefícios adicionais na manutenção dos níveis da hemoglobina glicada.
- Existe a necessidade de padronização dos protocolos de aplicação da LLLT e da PDT.



## ABSTRACT

Laser therapy in non-surgical periodontal treatment has been used with the main purpose of reducing the use of antibiotics and reduction of gingival inflammation in patients with diabetes mellitus (DM) and periodontitis. **Objective:** To synthesize information from scientific bases that corroborate the importance of the application of low power laser therapy as a coadjuvant in the treatment of chronic periodontitis, as well as factors associated with the control of diabetes mellitus. **Methods:** A review of the literature was carried out through the search of articles in Pubmed / Medline, Lilacs, Scielo and Scopus databases, selecting the main articles in English related to the topic, from 2012 to 2018. **Results:** Nine randomized clinical trials evaluating periodontal and glycemic clinical parameters were included in this review, with only five laser and four studies using laser with photosensitizer. **Conclusions:** Thus, low-level laser therapy (LLLT) and photodynamic therapy (PDT) may be considered effective adjunctive methods in the treatment of periodontal disease in the control of diabetes mellitus.

**Keywords:** Periodontal Diseases, Laser and Melitus Diabetes

## REFERÊNCIAS

CARRANZA, Fermin A. et al. **Periodontia Clínica**. 11. ed. [S.l.]: Elsevier / Medicina Nacionais, 2012. 1208 p.

SOUTHERLAND, JH et al., (2005). **Diabetes and periodontal infection: Making the connection**. *Clinical Diabetes*, 23(4), 171-178. DOI: 10.2337/diaclin.23.4.171.

GROSS, Jorge L. et al. **Diabetes Melito: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico**. *Arq Bras Endocrinol Metab* [online]. 2002, vol.46, n.1, pp.16-26. ISSN 1677-9487.

FELIPE, ME. et al. **Efeito do tratamento periodontal em pacientes com diabetes mellitus tipo 2**. *Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto, UERJ*. Jan/Mar 2013.

MEALEY, BL. et al. **Diabetes mellitus and periodontal diseases**. *J Periodontol*. 2006 Aug;77(8):1289-303.

PERES, FS. et al. **Tratamento clínico periodontal associado ao laser: revisão da literatura**. Univap/Faculdade de Ciências da Saúde, Av. Shishima Hifumi, 2911 Urbanova, 12244-000, 2007.

QUARESMA, LCA. et al. **Efeitos clínicos e metabólicos da terapia periodontal não cirúrgica em pacientes diabéticos e não diabéticos - revisão de literatura.** Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 73, n. 2, p. 140-3, abr./jun. 2016.

BRANDÃO, D. F. L. M. O.; SILVA, A.P.G.; PETEADO,L.A.M.; **Relação bidirecional entre a doença periodontal e a diabetes mellitus.** Bidirectional relationship between periodontal disease and diabetes mellitus. Periodontol.; v. 10, n. 2, p. 117–120, 2011.

AKRAM Z et al., **Bactericidal Efficacy of Photodynamic Therapy Against Periodontal Pathogens in Periodontal Disease: A Systematic Review.** Photomedicine and Laser Surgery Volume 34, Number 4, 2016.

ALMEIDA et al., **Treatment of Experimental Periodontal Disease by Photodynamic Therapy in Rats With Diabetes.** [J Periodontol.](#) 2008 Nov;79(11).

EVANGELISTA et al., **Antimicrobial photodynamic therapy combined with periodontal treatment for metabolic control in patients with type 2 diabetes mellitus: study protocol for a randomized controlled trial.** [Trials.](#) 2015 May 27.

OBRADOVIC et al., **Low-Level Lasers as an Adjunct in Periodontal Therapy in Patients with Diabetes Mellitus.** Diabetes Technology & Therapeutics. Volume 14, Number 9, 2012.

IZU AM, MOREIRA K, NASCIMENTO MCB, JUNIOR RC. **Diabetes e a relação com a doença periodontal.** Revista Ceciliana Dez 2(2): 23-25, 2010.

NISHIMURA et al., **The periodontal host response with diabetes.** Periodontology 2000. 2007; vol 43:245-253.

QUARESMA LCA, SILVA RF, CAMARGO GACG. **Efeitos clínicos e metabólicos da terapia periodontal não cirúrgica em pacientes diabéticos e não diabéticos - revisão de literatura.** Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 73, n. 2, p. 140-3, abr./jun. 2016.

RAMIREZ JH et al., **Periodontal treatment effects on endothelial function and cardiovascular disease biomarkers in subjects with chronic periodontitis: protocol for a randomized clinical trial.** Trials. 2011; 12:46.

SANTOS NCC et al., **Local adjunct effect of antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of chronic periodontitis in type 2 diabetics: split-mouth double-blind randomized controlled clinical trial.** [Lasers Med Sci.](#) 2016 Nov;31(8):1633-1640. Epub 2016 Jul 22.

SUN WL. et al., **Inflammatory cytokines, adiponectin, insulin resistance and metabolic control after periodontal intervention in patients with type 2 diabetes and chronic periodontitis.** Intern Med. 2011; 50:1569–74.

OBRADOVIC et al., **A histological evaluation of a low-level laser therapy as an adjunct to periodontal therapy in patients with diabetes mellitus.** Lasers Med Sci (2013) 28:19–24.

KOÇAK et al., **Nonsurgical periodontal therapy with/without diode laser modulates metabolic control of type 2 diabetics with periodontitis: a randomized clinical trial.** Lasers Med Sci. Received: 10 September 2015 /Accepted: 3 January 2016.

JAVED et al., **Efficacy of non-surgical periodontal therapy with adjunct Nd:YAG laser therapy in the treatment of periodontal inflammation among patients with and without type 2 diabetes mellitus: A short-term pilot study.** Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology 149 (2015) 230–234.

SANTOS NCC. et al., **Local adjunct effect of antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of chronic periodontitis in type 2 diabetics: split-mouth double-blind randomized controlled clinical trial.** Lasers Med Sci. Springer-Verlag London 2016.

MACEDO GO. et al., **Additional effects of aPDT on nonsurgical periodontal treatment with doxycycline in type II diabetes: a randomized, controlled clinical trial.** Lasers Med Sci, Springer-Verlag London 2013.

RAMOS UD. et al., **Antimicrobial photodynamic therapy as an alternative to systemic antibiotics: results from a double-blind, randomized, placebo-controlled, clinical study on type 2 diabetics.** J Clin Periodontol 2016; 43: 147–155 doi: 10.1111/jcpe.12498.

GOCGUN OD. et al., **Role of Low-Level Laser Therapy as an Adjunct to Initial Periodontal Treatment in Type 2 Diabetic Patients: A Split-Mouth, Randomized, Controlled Clinical Trial.** Photomedicine and Laser Surgery Volume XX, Number XX, 2016.