

# Laser de diodo como auxiliar na terapia periodontal não cirúrgica

Andrea Pasteris

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em  
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 31 de maio de 2020

Andrea Pasteris

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em  
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

## Laser de diodo como auxiliar na terapia periodontal não cirúrgica

Trabalho realizado sob a Orientação de “Mestre Ana Sofia Vinhas”



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



## Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



## Declaração do Orientador

Eu, "Ana Sofia De Abreu Fernandes Vinhas", com a categoria profissional de **Docente convidada** do Instituto de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientadora do Relatório Final de Estágio intitulado "*Laser de diodo como auxiliar na terapia periodontal não cirúrgica*", do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, "Andrea Pasteris", declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 31 de maio de 2020

-----

O Orientador



## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, que sempre me apoiou.

Agradeço aos meus colegas de turma italianos, franceses e portugueses por todos os momentos que passámos juntos.

Agradeço aos meus amigos e colegas de casa.

Agradeço à Professora Ana Sofia Vinhas por me ajudar a escrever esta tese e pelos conselhos recebidos na clínica.

Agradeço a todos os novos amigos pelo tempo que passámos juntos fora da universidade e espero que estas amizades se mantenham ao longo do tempo.





## RESUMO

As doenças periodontais representam um problema de saúde pública. Uma mais valia para combater esta questão poderia vir da tecnologia laser. Hoje em dia, a tecnologia laser é utilizada numa variedade de aplicações médicas, e também na medicina dentária. Particularmente na periodontologia, no tratamento da doença periodontal, tem havido um aumento no uso de lasers de díodo como um auxílio às terapias padrão nos últimos anos. O termo LASER identifica o processo físico capaz de gerar feixes de luz da mais alta intensidade. De facto, o díodo interage seletivamente com o tecido inflamado, rico em cromóforos endógenos, como a hemoglobina e a melanina, causando inúmeros efeitos biológicos. Neste trabalho pretende-se analisar os vários efeitos do laser de díodo nos tecidos periodontais, na terapia não cirúrgica e também antes e depois do tratamento cirúrgico periodontal, em particular os efeitos bactericida, hemostático e bioestimulante. Avaliar quais os protocolos de irradiação mais seguros, vantajosos e confortáveis para o doente, como complemento da SRP (*Scaling and Root Planing*), beneficiando de outros efeitos do laser de díodo, como o efeito analgésico e dessensibilizante. Também será abordada a forma de aumentar a compliance do paciente, para que este possa compreender a importância da higiene oral domiciliária e das consultas de suporte periodontal para manutenção dos resultados a longo prazo evitando as recidivas.

## PALAVRAS-CHAVE

Laser de díodo; periodontite; doença periodontal; raspagem radicular; desbridamento periodontal não cirúrgico



## **ABSTRACT**

Periodontal diseases represent a public health problem. An added value to combat this issue could come from laser technology. Today, laser technology is used in a variety of medical applications, and also in dental medicine. Particularly in periodontology, in the treatment of periodontal disease, there has been an increase in the use of diode lasers as an aid to standard therapies in recent years. The term laser identifies the physical process capable of generating light beams of the highest intensity. In fact, the diode interacts selectively with inflamed tissue, rich in endogenous chromophores such as hemoglobin and melanin, causing numerous biological effects. This work aims to analyze the various effects of diode laser on periodontal tissues, in non-surgical therapy and also before and after periodontal surgical treatment, in particular the bactericidal, hemostatic and biostimulant effects. Assess which irradiation protocols are safer, more advantageous and more comfortable for the patient, as a complement to SRP (*Scaling and Root Planing*), benefiting from other effects of the diode laser, such as the analgesic and desensitizing effect. It will also address how to increase patient compliance so that the patient can understand the importance of oral hygiene at home and periodontal support consultations to maintain long-term results avoiding relapses.

## **KEY WORDS**

Diode laser; periodontitis; periodontal disease; root scaling; nonsurgical periodontal debridement



## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. METODOLOGIA.....	3
4. RESULTADOS.....	4
5. DISCUSSÃO.....	12
6. CONCLUSÃO.....	17
REFERENCIAS .....	17



## 1. INTRODUÇÃO

O termo LASER é um acrónimo de "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation", ou seja, "amplificação da luz por emissão estimulada de radiação".<sup>(1)</sup>

Ele identifica o processo físico capaz de gerar feixes de luz de intensidade muito elevada. A energia libertada pelo laser é então sob a forma de radiação luminosa amplificada. A passagem da corrente elétrica cria uma produção de fótons, que geram uma emissão de luz monocromática, unidirecional e coerente, que é colimada num feixe consideravelmente focado, com divergências mínimas. A energia produzida interage com o material alvo<sup>(2)</sup>. A radiação luminosa absorvida é convertida em calor com efeitos fotomecânicos, fototérmicos (o efeito térmico enfraquece a aderência do tártaro e facilita a sua posterior remoção com curetas ou ultra-sons)<sup>(3)</sup> e fotoquímicos. Diferentes efeitos são usados para interagir em diferentes tecidos biológicos.

Diferentes tipos de laser são utilizados na área médica e medico-dentária; neste trabalho será analisado só o laser de diodo 808-980 nm.

O laser de diodo é um laser térmico com um elemento ativo no estado semicondutor. Para tecidos duros os lasers térmicos têm indicações modestas<sup>(4)(5)</sup>, mas são usados para vitrificação da dentina e no tratamento da hipersensibilidade, tendo também um efeito preventivo de recidiva<sup>(1)</sup>.

O Diodo é hoje a tecnologia mais versátil e mais amplamente utilizada para incontáveis aplicações médicas. Para terapia periodontal não cirúrgica parece ser particularmente adequado<sup>(4)(6)(7)</sup>, pois interage seletivamente com tecido inflamado, rico em cromóforos endógenos, como hemoglobina e melanina, resultando em inúmeros efeitos biológicos<sup>(7)</sup>. Nos últimos anos tem-se verificado um aumento da utilização do laser de diodos como adjuvante ao tratamento convencional.

Os principais efeitos do laser de diodo são o efeito bactericida, consequência de um aumento do gradiente térmico localizado ao nível do tecido alvo, e a capacidade de enfraquecer a ligação química entre o depósito calcificado e a superfície das raízes. Isto facilita a instrumentação mecânica, que continua a ser necessária para remover os depósitos presentes.<sup>(1)</sup>



Entre os diversos efeitos podemos listar:

- Efeito anestético, porque inverte a bomba de sódio-potássio ao nível da membrana celular durante cerca de 20-30 minutos.<sup>(3)</sup>
- Vaporização tecido granulomatoso<sup>(8)</sup>, interagindo com cromóforos endógenos, como a melanina e a hemoglobina, dos quais o tecido inflamado é particularmente rico.
- Efeito coagulante, em que o tecido granulomatoso é vaporizado sob a forma de um coágulo.<sup>(1)</sup>
- Efeito hemostático
- Efeito desintoxicante da superfície da raiz<sup>(8)</sup>
- Não produção de smear layer<sup>(9)</sup>
- Efeito de bioestimulação<sup>(10)</sup>
- Redução do risco de bacteremia<sup>(1)</sup>
- Efeito anti-edematoso, reduzindo a inflamação pós-tratamento<sup>(1)</sup>.
- Efeito dessensibilizante, em caso de sensibilidade radicular.<sup>(1)</sup>

É possível utilizar o laser mesmo antes da instrumentação periodontal não cirúrgica, também pela sua ação analgésica, em benefício do conforto do paciente.<sup>(1)</sup>

O principal objetivo deste trabalho é fazer uma revisão integrativa, da mais atual evidência, da aplicação do laser de dióxido de titânio como adjuvante na terapia periodontal não cirúrgica.

## 2. OBJETIVOS

- Avaliar os efeitos, limitações e potenciais benefícios do laser de diodo como auxiliar na terapia periodontal não-cirúrgica, no tratamento da periodontite.
- Enfatizar a importância da motivação do paciente e das consultas de suporte periodontal para a manutenção a longo prazo dos resultados alcançados.

## 3. METODOLOGIA

Foi efetuada uma pesquisa na banca de dados PUBMED com as seguintes combinações de palavras-chave:

- (((diode laser[MeSH Terms]) AND periodontitis[MeSH Terms]) OR periodontal disease[MeSH Terms]) AND root scaling[MeSH Terms]) OR nonsurgical periodontal debridement[MeSH Terms]
- (((Diode laser[MeSH Terms]) AND Periodontitis[MeSH Terms])) AND root scaling[MeSH Terms]
- (diode laser) AND periodontitis.

Critérios de inclusão:

- Artigos publicados nos últimos 5 anos (janeiro 2014 - dezembro 2019)
- Artigos em que se compara a utilização do laser de diodo 808-980 nm como adjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico (SRP- Scaling and Root Planing)

Critérios de exclusão:

- Estudos que incluem implantes
- Estudos em que o laser é utilizado na terapia fotodinâmica
- Estudos onde o laser é utilizado no tratamento cirúrgico da periodontite.
- Estudos em que se utilizam outros tipos de laser

Nas combinações das palavras-chave foram identificados um total de 426 artigos. Foi realizada uma avaliação preliminar dos resumos e dos abstracts para estabelecer se os artigos cumpriam o objetivo do estudo. Os artigos selecionados foram lidos e avaliados

individualmente e foram selecionados 21, seguindo os critérios de inclusão e exclusão. Nos artigos que relatam outros métodos coadjuvantes para o tratamento da periodontite foi tomada em consideração só a parte relativa a o uso de laser de dióxido.

#### 4. RESULTADOS

Nos 21 artigos selecionados incluem-se 16 randomized clinical trial, 1 case report, 1 case series e 3 reviews.

Dos RCT, 10 artigos sugerem que o laser de dióxido em geral poder ser utilizado como adjuvante na terapia de SRP (*Scaling and Root Planing*), com benefícios nos parâmetros clínicos, em particular no CAL (*Clinical Attachment Level*), BI (*Bleeding Index*) e no PD (*Probing Depth*).

Outros 6 randomized clinical trial, pelo contrário, concluem que não há nenhum benefício na utilização do laser em conjunto com a SRP comparativamente à SRP isolada e, portanto, não evidenciam nenhuma vantagem nos parâmetros clínicos estudados.

O case report relata sobre uma paciente de 37 anos com diagnóstico de periodontite crónica tratada com SRP e laser de dióxido. Na avaliação após 6 meses evidencia-se uma melhoria do CAL e PD relativamente à base line. Os autores concluem que o laser de dióxido pode ser usado efetivamente como adjuvante à terapêutica convencional para obter e manter ótimos níveis de saúde oral.

O case series apresenta um follow up de 10 anos em que 24 pacientes (16 casos de teste e 8 casos de controlo) foram tratados com a técnica SRP e irradiação laser. O grupo controlo (GC) foi tratado apenas com terapia convencional não cirúrgica, enquanto o grupo teste (TG) recebeu tratamento com laser de dióxido. Todos os pacientes foram reavaliados a cada 3 meses e 1 ano após o tratamento. Ao fim de 1 ano, os pacientes foram monitorizados em intervalos de 4 meses durante os 9 anos restantes. No total, foram incluídos 646 dentes. O PPD (*Probing Pocket Depth*) em dentes monorradiculares de pacientes do TG diminuiu de

uma média de 6,7 mm para 3,3 mm após 1 ano, e para 2,3 mm após 10 anos. O CAL foi de 3,8mm. O PPD inicial de dentes monorradiculares em pacientes do GC diminuiu de uma média de 6,4 mm na base line para 4 mm após 1 ano e para 3,3 mm após 10 anos. O aumento médio no CAL foi de 2,5mm no GC. No TG, os PPD de dentes multirradiculares diminuíram de 6,2 mm para 3,3 mm após 1 ano, onde permaneceram estáveis durante 10 anos. O aumento médio do CAL foi de 2,2mm nesse grupo. No GC, os PPD de dentes multirradiculares diminuíram de 7mm para 5,8mm após 1 ano e foram de 5,1mm após 10 anos. O aumento médio no CAL foi de 1,9mm. O TG apresentou parâmetros clínicos significativamente melhores do que o GC, incluindo a redução da perda dentária. Os autores concluem que comparativamente ao desbridamento convencional, o uso de SRP com o laser de diodo, como adjuvante, melhora o PPD e aumenta o CAL nas bolsas periodontais  $\geq 6$ mm a longo prazo.

Nas revisões podemos encontrar resultados contrastantes.

O estudo de Qadri et al. é uma revisão sistemática de 10 clinical trial com pacientes saudáveis e fumadores. Os autores concluem que em pacientes com bolsas  $\leq 5$ mm o laser de diodo adjuvante à terapia de SRP é mais eficaz no tratamento da periodontite crónica comparando só ao uso de SRP.

A revisão sistemática de Slot DE et al conclui que o tratamento laser em conjunto com o SRP fornece efeitos comparáveis à terapêutica isolada de SRP para os parâmetros PPD e CAL. Para o BS (*bleeding score*) evidencia-se um pequeno benefício para o uso de laser associado a SRP.

O estudo de Smiley et al. é uma revisão sistemática sobre o SRP com e sem tratamento adjuvante. Os autores concluem que a utilização do laser de diodo, em associação com a SRP, relativamente aos parâmetros clínicos avaliados, é estatisticamente irrelevante comparativamente ao uso da SRP isolada.

### Artigos identificados através de pesquisa do banco de dados

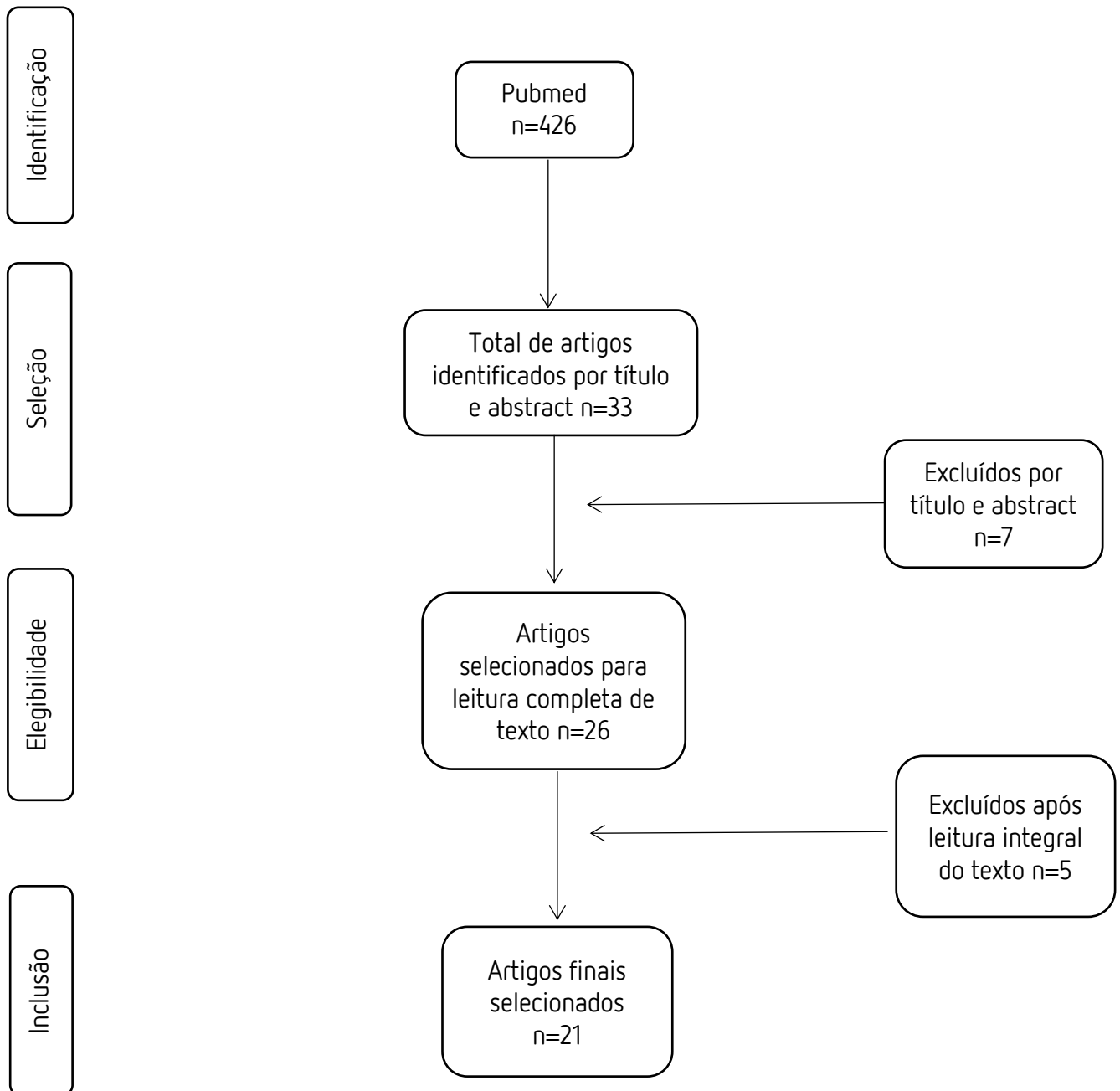


Figura 1. Diagrama de fluxo de estratégia de pesquisa utilizada neste estudo

Tabela 1 Sumario dos artigos

Ref.	Autores e ano	Tipo de estudo	Amostra	Grupos	Follow up	Resultados
XI	Balasubramaniam A et al., 2014	Randomized controlled clinical trial	30 pacientes com PC	SRP SRP+DL	60 dias	Não há diferenças estatisticamente significativas entre o uso da só SRP e SRP + laser em termos dos parâmetros clínicos.
XII	Bansal V et al., 2018	Randomized split-mouth clinical trial	30 pacientes com PD $\geq$ 5 mm com BOP em 3 locais diferentes	SRP SRP+DL	28 dias (4 semanas)	Há uma diferença relevante entre os dois grupos em termos dos parâmetros clínicos.
XIII	Birang R et al., 2015	Randomized controlled split-mouth clinical trial	20 pacientes com pelo menos 3 Q envolvidos com PD 4-8mm	SRP SRP+DL	42 dias (6 semanas)	Há uma pequena melhoria do CAL no grupo SRP+DL respeito a só SRP.
XIV	Chandra S et al., 2019	Randomized controlled clinical trial	40 pacientes com PC	SRP SRP+DL	90 dias	Há uma melhoria estatisticamente significativa em todos os parâmetros clínicos do grupo SRP+DL comparado com o grupo SRP.

XV	Cherepynska Y et al., 2017	Randomized clinical trial	30 pacientes com PC	SRP SRP+DL	6-12 meses	Há uma melhoria relativa ao CAL, PD e BOP no grupo SRP+DL comparando com o grupo SRP.
XVI	Crispino A et al., 2015	Randomized clinical trial	68 pacientes com PC	SRP SRP+DL	28 dias (4 semanas)	Há resultados mais evidentes nos parâmetros clínicos do grupo SRP+DL comparando com o grupo SRP.
XVII	Eltas D et al., 2019	Single blind randomized controlled clinical trial	37 pacientes com PC	SRP SRP+DL	3-6 meses	Há uma melhoria estatisticamente significativa no GI e BOP no grupo SRP+DL comparando com o grupo SRP.
XVIII	Ertugrul A et al., 2017	Randomized split-mouth clinical trial	26 pacientes com PC e GAgP	SRP SRP+DL	30 dias (1 mês)	Não há diferenças estatisticamente significativas entre o uso da só SRP e SRP + laser em termos dos parâmetros clínicos.
IX	Fenol A et al., 2018	Randomized clinical trial	20 pacientes com PC	SRP SRP+DL	14-60 dias	Há uma melhoria estatisticamente significativo em PD, CAL, OHI, GI entre o grupo SRP+DL e o grupo SRP.
XX	Katsinakis F et al., 2019	Randomized controlled split-mouth clinical trial	21 pacientes com pelo menos 3 Q	SRP SRP+DL	3-6 meses	Não há diferenças estatisticamente significativas entre o uso da só SRP e SRP + laser em termos dos parâmetros clínicos.

			envolvidos com PD $\geq$ 5mm			
XXI	Koçak E et al., 2015	Randomized clinical trial	60 pacientes com PC	SRP SRP+DL	1-3 meses	Há uma melhoria do PD e CAL no grupo SRP+DL comparando com o grupo SRP.
XXII	Matarese G et al., 2017	Randomized controlled clinical trial	31 pacientes com GAgP	SRP SRP+DL	1 ano	Há uma melhoria do CAL e PD no grupo SRP+DL comparando com o grupo SRP.
XXIII	Meseli SE et al., 2016	Randomized controlled clinical trial	11 pacientes com PC com um total de 84 bolsas	SRP SRP+DL	8 semanas	Não há diferenças estatisticamente significativas entre o uso da só SRP e SRP + laser em termos dos parâmetros clínicos.
XXIV	Nguyen N et al., 2015	Randomized clinical trial	22 pacientes em terapia de suporte regular com mais de uma bolsa $\geq$ 5mm e BOP	SRP SRP+DL	3 meses	Não há diferenças estatisticamente significativas entre o uso da só SRP e SRP + laser em termos dos parâmetros clínicos.
XXV	Ustun K et al., 2014	Randomized split-mouth clinical trial	21 pacientes com PC	SRP SRP+DL	6 meses	Há uma melhoria geral dos parâmetros clínicos no grupo SRP+DL comparado com o grupo SRP.



XXVI	Yadwad K et al., 2017	Randomized clinical trial	40 pacientes com PC	SRP SRP+DL	4-6 semanas e 12-14 semanas	Não há diferenças estatisticamente significativas entre o uso da só SRP e SRP + laser em termos dos parâmetros clínicos.
XXVII	Dixit S et al., 2016	Case report	Mulher de 37 anos com PC	SRP+DL	1-6 meses	Melhoria do PD e CAL, desaparecimento da inflamação com uma boa qualidade dos tecidos.
XXVIII	Roncati M et al., 2017	Retrospective controlled case series	24 pacientes com PD inicial $\geq 6$ mm	SRP SRP+DL	Cada 3 meses no primeiro ano, depois cada 4 meses até 10 anos	Há uma melhoria significativa em todos os parâmetros clínicos (PD, CAL) no grupo SRP+DL comparado com o grupo SRP.
XXIX	Smiley C et al., 2015	Systematic review	RCT com duração $\geq 6$ meses em que	NO	NO	Não há diferenças estatisticamente significativas entre o uso da só SRP e SRP +

			se compara a SRP com ajudas. (total 72 artigos)			laser e o nível de certeza na evidencia é considerado baixo.
XXX	Slot DE et al., 2014	Systematic review	RCT com duração $\geq 4$ semanas	NO	NO	O tratamento combinado SRP+DL fornece um efeito comparável a só SRP
XXXI	Quadri T et al., 2015	Systematic review	CT com duração $\geq 1$ mês	NO	NO	Em pacientes com PC com PD $\leq 5$ mm o uso combinado do laser de d3odo e SRP é mais eficaz que o só SRP.

## 5. DISCUSSÃO

Analisando os artigos considerados nesta revisão, embora possam ser observadas diferenças significativas nos resultados de cada estudo, parece que o laser de diodo de 808-980 nm utilizado, como adjuvante no tratamento mecânico convencional de Scaling and Root Planing (SRP) pode contribuir para a melhoria dos parâmetros clínicos periodontais.

No total, para esta revisão integrativa, foram incluídos 21 artigos científicos, consistindo em, 16 randomized clinical trial (RCT), 1 case report (relato de caso), 1 case series (série de casos) e 3 systematic reviews.

Na totalidade dos 16 RCT, foram avaliados 507 pacientes, diagnosticados com doença periodontal, sendo que 10 dos 16 RCT apresentaram resultados benéficos nos parâmetros periodontais avaliados com a utilização da laserterapia.

Os parâmetros considerados em todos os estudos foram PPB (*Probing Pocket Depth*), CAL (*Clinical attachment Loss*) e BI (*Bleeding Index*). As consultas de follow up ocorreram entre 14 e 365 dias. Verificou-se que os estudos que demonstraram resultados positivos são os que têm um follow up mais longo, em média 6 meses, em oposição a 2 meses de follow up dos estudos com resultados menos promissores. À semelhança, o case report e o case series com follow up longos de 6 meses e 10 anos respetivamente, também encontram melhorias significativas no CAL e PB nos pacientes incluídos.

Nas 3 revisões sistemáticas consideradas, são analisados um total de 91 artigos, nos quais, apenas se compara a terapia de SRP com SRP + laser de diodo. Uma única revisão de 10 estudos<sup>(31)</sup> indica uma melhoria estatisticamente significativa dos parâmetros clínicos.

Existem resultados contraditórios na literatura científica relativamente à utilização do laser de diodo em combinação com a terapia de SRP. Estes resultados podem ser explicados pela heterogeneidade do desenho dos estudos, dos diferentes parâmetros de laser utilizados e dos diferentes modos de funcionamento do laser. Em particular, podemos destacar diferenças nas configurações de cada laser (comprimento de onda, frequência, potência) e na utilização de diferentes fibras<sup>(25)</sup>. Outra diferença importante diz respeito à técnica operatória, ou seja, a orientação da fibra, que pode ser dirigida mais para a raiz para exercer

um efeito desintoxicante na superfície radicular<sup>8</sup> ou mais para o tecido da bolsa periodontal, para exercer um maior efeito bactericida ou remover tecido inflamado<sup>(32)</sup>. Um outro parâmetro a considerar pode ser o número de irradiações e o tempo de irradiação da fibra laser. De facto, é possível utilizar o laser mesmo antes do tratamento de base, aproveitando o efeito fotoquímico, que reduz a aderência dos depósitos calcificados à superfície da raiz, facilitando a sua posterior remoção pela instrumentação tradicional<sup>(33)</sup>. Ou seja, o timing da aplicação da laserterapia também difere. Em alguns estudos, o laser só é utilizado antes do tratamento convencional, enquanto noutros estudos a irradiação é feita após o tratamento mecânico, e noutros estudos antes e após.

A melhoria dos parâmetros CAL e PPD encontrados nos resultados dos artigos desta revisão está de acordo com os resultados obtidos por outros autores, que já demonstraram que aplicações múltiplas de laser, além da terapia convencional, trazem benefícios a longo prazo, particularmente em bolsas periodontais moderadas (4-6 mm)<sup>(34)</sup>. Isto deve-se principalmente ao efeito bactericida do laser, resultante do aumento do gradiente térmico localizado ao nível do tecido alvo, que promove uma cicatrização mais satisfatória<sup>(4)</sup>, e ao efeito anti-edema que reduz a inflamação pós-tratamento<sup>(1)</sup>.

Podemos destacar outros efeitos do laser que contribuem para o sucesso da terapia SRP, como o efeito bioestimulante<sup>(10)</sup>, que promove uma melhor cicatrização dos tecidos após o tratamento, estimulando a actividade mitocondrial (Benedicenti, 2008).

Em alguns estudos desta revisão foi considerado outro parâmetro clínico, o BI (*Bleeding Index*). Alguns estudos utilizaram o índice gengival de Løe e Silness, outros simplesmente BOP (*Bleeding on Probing*). Os resultados do BI não podem ser tidos em conta porque o mesmo parâmetro clínico não foi utilizado em todos os estudos. Contudo, podemos dizer que a redução da hemorragia é um dos muitos efeitos do laser de diodo. De facto, chama-se efeito hemostático, ou seja, a capacidade de aumentar a hemostasia, graças a uma termo-coagulação e à oclusão de arteríolas, vênulas e capilares<sup>(35)</sup>, pelo que também torna o laser uma ferramenta adequada no tratamento de pacientes sob terapia anticoagulante. Na literatura, no entanto, encontramos resultados contrastantes e não estatisticamente significativos em relação a este efeito<sup>(16)</sup>.

Em alguns artigos foram considerados os valores de fluido crevicular (GCF) e hemoglobina glicosilada (HbA1c) em pacientes diagnosticados com diabetes mellitus tipo 2 e PC (*periodontite crônica*). Não foram encontrados resultados estatisticamente significativos para os valores de GCF com ou sem a utilização de laser de díodos, enquanto que parece haver uma redução estatisticamente mais significativa da hemoglobina glicosídea após a aplicação do laser<sup>(21)(14)</sup>.

Considerando os resultados de todos os artigos incluídos nesta revisão sistemática integrativa podemos afirmar que o laser de diodo, como complemento do tratamento mecânico convencional, pode contribuir para a melhoria dos parâmetros clínicos periodontais e, portanto, ajudar a estabilizar a periodontite.

A utilização do laser de diodo de acordo com o protocolo de NSPTP<sup>(36)(28)</sup> (*non surgical periodontal treatment protocol*) no tratamento da periodontite inflamatória parece ser um procedimento adequado e recomendado além da terapia periodontal não cirúrgica. O protocolo NSPTP usa o laser de diodo segundo os parâmetros mostrados na tabela 2, dividindo-se em três consultas, que são agendadas no período de uma semana e uma quarta é agendada aproximadamente 30 dias depois. A primeira consulta (de 2 horas) envolve status periodontal radiográfico, educação adequada sobre o controle da placa e desbridamento periodontal inicial full mouth. A detecção de cálculo meticulosa deve ser realizada com uma sonda periodontal e uma ponta de fibra ótica (320 ou 400 µm) com o laser de diodo desligado, antes da instrumentação periodontal. A raspagem e desbridamento radicular é realizado em três sessões de 1 hora em 1 semana, seguidas por uma quarta consulta de 1 hora aproximadamente 30 dias depois, usando uma combinação de instrumentação ultrassônica (Piezon Master 700, EMS SA ou Multipiezo, Mectron) e instrumentação manual (Universal Curette, Micerium), juntamente com o uso de um laser de diodo de 808 nm ou 980 nm. A fibra ótica não ativada (laser de diodo de 0,320 mm/808 nm ou 0,400 mm/980 nm) é inserida em cada sulco inflamado a aproximadamente 1 mm da porção mais apical da bolsa. Deve ser movido lentamente em uma direção apicocoronal e mesiodistal, durante a emissão da luz laser, por um máximo de 30 segundos. O peróxido

de hidrogênio a 3%/10 vol e a irrigação com clorexidina a 0,2% são realizados antes e após o uso do laser de diodo para efeitos citotóxicos. O mesmo procedimento é repetido em cada bolsa três vezes, seguido de desbridamento não cirúrgico com ambas as fontes piezoelétricas, dispositivos acionados e instrumentos manuais. O desbridamento periodontal é seguido por bioestimulação através de uma peça manual específica, caracterizada por um feixe desfocado por 60 segundos a 0,7 W, em onda contínua, em contato com a mucosa. A peça de mão vai desenhando pequenos círculos. A abordagem NSPTP é sem anestesia local ou antibioterapia sistêmica.

Depois de demonstrado que a utilização do laser de díodos pode ser uma ajuda válida no combate às doenças periodontais, especial atenção deve ser dada na fase pós-tratamento. Para evitar recorrências, é necessário educar o paciente nas técnicas de higiene oral domiciliárias e fazê-lo compreender que será incluído num programa de manutenção (terapia periodontal de suporte), ou seja, um plano de tratamento personalizado para tentar manter a saúde periodontal, os resultados obtidos com a terapêutica periodontal e evitar recorrências ao longo dos anos. Isto poderá também envolver novas sessões laser associadas à higiene profissional. Anteriormente conhecida por Terapia de Manutenção, a TPS é definida como "extensão da terapia periodontal, onde são realizados procedimentos em intervalos regulares para possibilitar a manutenção da saúde oral". Foi demonstrado que pacientes não incluídos em um programa de manutenção apresentam recorrência da periodontite com perda de inserção, três a cinco vezes maior que a perda de inserção ocorrida no curso natural da doença<sup>(37)</sup>. 45% dos pacientes sem manutenção apresentaram recidiva da doença, comprovando a falta de sucesso no tratamento periodontal, se não for instituída uma adequada TPS<sup>(38)</sup>. Assim, os objetivos da TPS são prevenir o início da doença em pacientes saudáveis, prevenir e minimizar a progressão e recidiva da doença após terapia periodontal ativa; prevenir ou reduzir a perda de dentes ou implantes; e aumentar a probabilidade de diagnosticar e tratar precocemente outras doenças da cavidade oral<sup>(39)</sup>.

Os procedimentos que devem ser realizados nas consultas de manutenção estão resumidos na Figura 2<sup>(38)</sup>.

a. Exames, revisão e diagnóstico:

- Revisão e atualização da história médica e odontológica;
- Revisão do exame clínico (extra e intra-oral);
- Avaliação periodontal, registrando os parâmetros clínicos de: Índice de Placa; Nível clínico de Inserção; Profundidade de Bolsa; Recessão Gengival; Sangramento à Sondagem; Exsudação; avaliação de áreas de Furca e Mobilidade Dentária;
- Avaliação de implantes dentais e tecidos periimplantares, registrando os seguintes parâmetros: Profundidade de Sondagem; Sangramento à Sondagem; Avaliação das próteses e seus componentes e Estabilidade dos implantes;
- Avaliação radiográfica;
- Avaliação da higiene oral;

b. Tratamento:

- Remotivação;
- Aconselhamento a respeito de hábitos nocivos;
- Remoção da placa e cálculo supra e subgengival;
- Reinstrução de higiene oral, se necessário;
- Raspagem e alisamento radicular, se necessário;
- Debridamento de implantes, se necessário;
- Polimento coronário;
- Aplicação tópica de flúor;

c. Planeamento da nova consulta de manutenção.

Figura 2: procedimentos que devem ser realizados nas consultas de manutenção

	<b>Laser de Díodo 808 nm (A2G, Quanta System)</b>	<b>Laser de díodo 980 nm (Wiser, Lambda)</b>
<b>Cumprimento da onda</b>	808 nm	980 nm
<b>Potencia</b>	1,0 W; mean 0,5 W; 10 Hz	2,5 W; mean 0,7 W; 10 kHz
<b>Modalidade</b>	Pulsada (Pw) ton= 50 µs Toff= 50 µs	Pulsada (Pw) ton= 30 µs Toff= 70 µs
<b>Fluência</b>	62	120
<b>Tempo</b>	30" por sítio	30" por sítio
<b>Fibra (mm)</b>	0.320	0.400

Tabela 2: parâmetros do protocolo NSPTP

## 6. CONCLUSÕES

Desta revisão da literatura podemos concluir que o laser de diodo de 808-980 nm, utilizado como adjuvante na terapêutica periodontal não cirúrgica, pode trazer benefícios em termos de melhoria de inserção clínica e de profundidade de bolsa. Relativamente a outros parâmetros clínicos, não existem diferenças estatisticamente significativas dos benefícios da laserterapia, apenas em relação ao tratamento mecânico isolado.

No entanto, apesar dos resultados promissores, são certamente necessários mais estudos, especialmente em pacientes afetados por fatores de risco (como o tabagismo) e doenças sistêmicas (por exemplo a diabetes) que podem alterar a resposta ao tratamento periodontal, e especialmente estudos mais homogêneos com um protocolo comum (mesmo desenho, mesmo tipo de laser, mesmos critérios de irradiação).

A terapia de suporte periodontal é a fase do tratamento periodontal em que o mesmo é monitorizado e os fatores de risco são reduzidos ou eliminados, devendo ser iniciada logo após o término da terapia ativa e continuar por toda a vida.

## REFERENCIAS

1. Roncati M. Terapia parodontale non chirurgica-indicazioni, limiti e protocolli clinici con l'uso aggiuntivo del laser a diodo. Milano. Quintessence Publishing Italia, editor. 2015; 246-249, 261–266
2. Aoki A, Sasaki KM, Watanabe H et al, Lasers in Nonsurgical Periodontal Therapy Periodontol 2000. 2004;36:59-97
3. Chantaboury R, Trinakis T. The use of lasers for Periodontal Debridement: Marketing Tool or Proven Therapy? J Can Dent Assoc 2005;71(9):653-8.
4. Cobb CM. Lasers in periodontics: a review of the literature. J Periodontol. 2006 Apr;77(4):545-64.
5. Ishikawa I, Aoki A, Takasaki AA. Clinical application of erbium:YAG laser in periodontology. J Int Acad Periodontol. 2008 Jan;10(1):22-30



6. Low SB e Mott A. Laser technology to manage periodontal disease: a valid concept? *J Evid Based Dent Pract.* 2014 Jun;14 Suppl:154-9.
7. Roncati M, Gariffo A. A Systematic review of the adjunctive use of diode and Nd:YAG lasers for non surgical periodontal instrumentation, *Photomed Laser Surg.* 2014 Apr;32(4):186-97.
8. Cobb CM, Non surgical pocket therapy: Mechanical. *Ann Periodontol* 1996;(1):443-490.
9. Ito K, Nishikata J, Murai S. Effects of Nd:YAG laser radiation on removal of a root surface smear layer after root planing: A scanning electron microscopic study. *J Periodontol.* 1993;(64):547-552.
10. Qadri T, Miranda I, Tuner J, Gustafsson A, The short-term effects of low level laser as adjunct therapy in the treatment of periodontal inflammation, *J Clin Perio.* 2005;32,11:714-719.
11. Balasubramaniam A et al, Short-term effects of nonsurgical periodontal treatment with and without use of diode laser (980 nm) on serum levels of reactive oxygen metabolites and clinical periodontal parameters in patients with chronic periodontitis: A randomized controlled trial. *Quintessence International* 2014;45(3):193-201.
12. Bansal V et al, A clinico-microbiologic study comparing the efficacy of locally delivered chlorhexidine chip and diode LASER as an adjunct to non-surgical periodontal therapy. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* 2019;9(1):67-72.
13. Birang R et al, Effect of nonsurgical periodontal treatment combined with diode laser or photodynamic therapy on chronic periodontitis: A randomized controlled split-mouth clinical trial. *Journal of Lasers in Medical Sciences* 2015;6(3):112-119.
14. Chandra S et al, Diode Laser - A Novel Therapeutic Approach in the Treatment of Chronic Periodontitis in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Prospective Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Lasers in Medical Sciences* 2019;10(1);56-63.

15. Cherepynska Y et al, ANALYSIS OF THE LONG-TERM CLINICAL RESULTS OF USING 940 nm DIODE LASER IN PATIENTS WITH GENERALIZED MODERATE CHRONIC PERIODONTITIS. *Georgian medical news* 2017;(270):24-30.
16. Crispino A et al, Effectiveness of a diode laser in addition to non-surgical periodontal therapy: study of intervention. *Annali di Stomatologia* 2015 May;18;6(1):15-20
17. Eltas D et al. Evaluation of long-term effects of diode laser application in periodontal treatment of poorly controlled type 2 diabetic patients with chronic periodontitis. *International Journal of Dental Hygiene* 2019;17(4):292-299.
18. Ertugrul A et al, Comparing the efficiency of Er,Cr:YSGG laser and diode laser on human  $\beta$ -defensin-1 and IL-1 $\beta$  levels during the treatment of generalized aggressive periodontitis and chronic periodontitis. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy* 2017;19(7):409-417.
19. Fenol A et al, A Qualitative Analysis of Periodontal Pathogens in Chronic Periodontitis Patients after Nonsurgical Periodontal Therapy with and without Diode Laser Disinfection Using Benzoyl-DL Arginine-2-Naphthylamide Test: A Randomized Clinical Trial. *Contemporary Clinical Dentistry* 2018;9(3):382-387.
20. Katsinakis F et al, The application of antimicrobial photodynamic therapy (aPDT, 670 nm) and diode laser (940 nm) as adjunctive approach in the conventional cause-related treatment of chronic periodontal disease: a randomized controlled split-mouth clinical trial. *Clinical Oral Investigations* 2019;24(5):1821-1827
21. Koçak E et al, Nonsurgical periodontal therapy with/without diode laser modulates metabolic control of type 2 diabetics with periodontitis: a randomized clinical trial. *Lasers in Medical Science* 2016;31(2):343-353.
22. Matarese G et al, The Effects of Diode Laser Therapy as an Adjunct to Scaling and Root Planing in the Treatment of Aggressive Periodontitis: A 1-Year Randomized Controlled Clinical Trial. *Photomedicine and Laser Surgery* 2017;35(12):702-709.
23. Meseli SE et al, Effects of 810-nanometer diode laser as an adjunct to mechanical periodontal treatment on clinical periodontal parameters and gingival crevicular

- fluid volume of residual periodontal pockets. *Nigerian Journal of Clinical Practice* 2017;20(4):427-432.
24. Nguyen N et al, Adjunctive Non-Surgical Therapy of Inflamed Periodontal Pockets During Maintenance Therapy Using Diode Laser: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Periodontology* 2015;86(10):1133-1140.
  25. Ustun K et al, Clinical and biochemical effects of 810 nm diode laser as an adjunct to periodontal therapy: A randomized split-mouth clinical trial. *Photomedicine and Laser Surgery* 2014;32(2):61-66.
  26. Yadwad K et al, Diode laser therapy in the management of chronic periodontitis - A clinico-microbiological study. *Interventional Medicine and Applied Science* 2017;9(4):191-198.
  27. Dixit S et al, Management of chronic generalized periodontitis using diode laser. *Journal of Indian Society of Periodontology* 2016;20(1):88-90.
  28. Roncati M et al, Ten-Year Nonsurgical Periodontal Treatment Protocol with Adjunctive Use of Diode Laser Monitoring Clinical Outcomes in  $\geq 6$  mm Pockets: A Retrospective Controlled Case Series. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 2017;37(5):647-654.
  29. Smiley C et al, Systematic review and meta-analysis on the nonsurgical treatment of chronic periodontitis by means of scaling and root planing with or without adjuncts. *Journal of the American Dental Association*.
  30. Slot DE et al, The effect of the thermal diode laser (wavelength 808-980 nm) in non-surgical periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology* 2014;41(7):681-692.
  31. Quadri T et al, Role of diode lasers (800-980 nm) as adjuncts to scaling and root planing in the treatment of chronic periodontitis: a systematic review. *Photomedicine and Laser Surgery* 2015 Nov;33(11):568-75.
  32. Sanz M, Lau L, Herrera D, Morillo JM, Silva A, Methods of detection of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* and *Tannerella forsythensis* in

- periodontal microbiology, with special emphasis on advanced molecular techniques: a review. *J Clin Periodontol.* 2004 Dec;31(12):1034-47.
33. Fujise O, Miura M, Hamachi T, Maeda K. Risk of *Porphyromonas gingivalis* recolonization during the early period of periodontal maintenance in initially severe periodontitis sites. *J Periodontol.* 2006;77(8):1333-9.
  34. Dukić W, Bago I, Aurer A, Roguljić M, Clinical effectiveness of diode laser therapy as an adjunct to non-surgical periodontal treatment: a randomized clinical study. *J Periodontol.* 2013 Aug;84(8):1111-7.
  35. Cobb CM, Low SB, Coluzzi DJ, Lasers and the treatment of chronic periodontitis. *Dent Clin North Am.*, 2010;54(1):35-53.
  36. Roncati M, Gariffo A. Three Years of a Nonsurgical Periodontal Treatment Protocol to Observe Clinical Outcomes in  $\geq 6$ -mm Pockets: A Retrospective Case Series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2017;36(2):189–97.
  37. Nyman S, Lindhe J, Rosling B, Periodontal surgery in plaque-infected dentitions. *J Clin Periodontol.* 1977;4(4):240-249.
  38. Vanderlei JMTMM, Vanderlei ACQ, Rangel MLR, Aguiar JP, Silva CAM, Santos TKGL, Fundamentos da terapia periodontal de suporte (TPS), *Revista Campo do Saber* 2018;4(5):212-225.
  39. Cohen RE, Position Paper – Periodontal Maintenance. *J Periodontology.* 2003;74(9):1395-401.