

Marta Filetti

**A utilização do *laser* no tratamento não cirúrgico da periodontite crónica-  
revisão narrativa**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2022



Marta Filetti

**A utilização do *laser* no tratamento não cirúrgico da periodontite crónica-  
revisão narrativa**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2022

Marta Filetti

**A utilização do *laser* no tratamento não cirúrgico da periodontite crónica-  
revisão narrativa**

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa

como parte dos requisitos para a obtenção do grau de

Mestre em Medicina Dentária

---

Marta Filetti

## RESUMO

Quando se fala de periodontite crónica é necessário por a atenção sobre os vários tratamentos possíveis para garantir de melhor forma a saúde dos tecidos de sustentação do dente. Hoje em dia o tratamento periodontal não cirúrgico de eleição è a raspagem e o alisamento radicular, muitas vezes acompanhado por adjuvantes terapêuticos que possam evitar ter recidivas em curto prazo.

A eficácia da terapia *laser* associada ao tratamento não cirúrgico da periodontite crónica é um tema bastante discutido, apresentando desta forma pontos a favor e controvérsias.

Esta revisão narrativa tem como objetivo analisar a eficácia terapêutica de dois tipos de *laser* mais utilizados na área da periodontologia, o Nd:YAG e diodo, associados ao tratamento convencional de raspagem e alisamento radicular, de maneira a perceber como são utilizados, quais as evidencias obtidas em curto e longo prazo e qual a confiabilidade deste tipo de tratamento em pacientes periodontais adultos.

**Palavras chave:** “*chronic periodontitis*”; “*periodontal treatment*”; “*laser*”; “*Nd:YAG*”; “*diodo*”.

## **ABSTRACT**

When dealing with chronic periodontitis it is necessary to consider several possible treatment options in order to guarantee optimal periodontal health. Today the non-surgical periodontal treatment of choice remains scaling and root planning which is often accompanied by auxiliary therapies in order to minimize short term risk of relapse.

The use of laser therapy in conjunction with traditional non-surgical treatments for chronic periodontitis is still controversial, presenting both favorable and unfavorable arguments.

This literature review aims to analyze the therapeutic efficiency of the two most common types of laser treatments used in conjunction with traditional non-surgical periodontal treatments : the Nd:YAG laser and the diodo laser. The current study will explore the methods in which these lasers are used, the evidence of their efficiency in both the short and long term and finally the reliability of this type of treatment in adult periodontic patients.

**Keywords:** “*chronic periodontitis*”; “*periodontal treatment*”; “*laser*”; “*Nd:YAG*”; “*diodo*”.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabalho aos meus pais, os quais sempre me deram a possibilidade, a força e a determinação de acreditar nas minhas capacidades, sobretudo quando eu mesma não confiava em mim.

*Grazie mamma e papà.*

## **AGRADECIMENTOS**

### **Agradeço**

A toda a minha grande família que sempre me demonstrou grande estima e me transmitiu grande força e coragem para acabar este percurso.

Aos amigos mais fiados que me acompanharam ao longo destes cinco anos, sempre presentes nos momentos felizes e que sempre me sustentaram durante períodos de dificuldade e sacrifícios.

Ao meu orientador e professor, Dr. Filipe Augusto Martins, por terem apoiado durante a realização deste trabalho, além da amizade que demonstrou ao longo destes últimos anos.

Ao Portugal, por me ter acolhido e, desta forma, conceder-me a possibilidade de viver os cinco anos mais formativos da minha vida, os quais me permitem considera-lo a minha segunda casa.

## ÍNDICE

RESUMO .....	v
ABSTRACT .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMENTOS.....	viii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....	xi
I. INTRODUÇÃO .....	1
1. Materiais e métodos .....	2
II. DESENVOLVIMENTO .....	3
1. Doença periodontal .....	3
i. Etiologia e características.....	3
ii. Classificação e nomenclatura.....	3
2. Tratamento periodontal .....	4
3. Raspagem e alisamento radicular (RAR).....	5
i. Conceito .....	5
ii. Resultados clínicos.....	6
4. <i>Laser</i> .....	7
i. Conceito .....	7
ii. Tipos de <i>laser</i> e características .....	8
iii. Resultados clínicos RAR + <i>laser</i> .....	9

a. RAR + Nd:YAG .....	9
b. RAR + LD .....	11
III. DISCUSSÃO.....	13
IV. CONCLUSÃO .....	15
V. BIBLIOGRAFIA.....	16

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>%</b>	percentagem
<b>AAP</b>	<i>American Association of Periodontics</i>
<b>Al</b>	Alumínio
<b>Ar</b>	<i>Arsenide</i>
<b>DL</b>	díodo
<b>EFP</b>	<i>European Federation of Periodontology</i>
<b>FCG</b>	fluido crevicular gengival
<b>Ga</b>	<i>Gallium</i>
<b>GC</b>	grupo controlo
<b>GT</b>	grupo teste
<b>IH</b>	índice de hemorragia
<b>In</b>	Índio
<b>LD</b>	<i>laser</i> díodo
<b>mm</b>	milímetros
<b>Nd:YAG</b>	<i>neodymium-doped: yttrium aluminum garnet</i>
<b>NIC</b>	nível de inserção clínica
<b>nm</b>	nanómetros
<b>p</b>	<i>p value</i>
<b>PS</b>	profundidade de sondagem

<b>RAR</b>	raspagem e alisamento radicular
<b>SC</b>	sítios controlo
<b>ST</b>	sítios teste
<b>Vs</b>	<i>versus</i>

## I. INTRODUÇÃO

A periodontite crónica é uma doença periodontal caracterizada por um desequilíbrio da microbiota oral e pela presença de eventos pró-inflamatórios mediados pelo sistema imunitário (Cardoso, Reis e Manzanares-Céspedes, 2018).

Classificada como doença de carácter crónico, a periodontite é a segunda doença mais prevalente na cavidade oral: afeta, de facto, cerca o 20% da população adulta mundial, sendo mais prevalente em adultos do que em crianças (Zini, Sgan-Cohen e Marcenes, 2011; Kinane, Stathopoulou e Papapanou, 2017; Montanares *et al.*, 2018; Echeverría, Echeverría e Caffesse, 2019).

A origem da infeção dos tecidos dentários é atribuída à acumulação de placa bacteriana e ocorre quando há progressão de uma gengivite não tratada, até levar a uma condição de perda de tecidos de sustentação tais como gengiva, osso e ligamento periodontal. Tudo isso leva à formação de bolsas periodontais que vão causar a precoce perda dentária (Perez-Chaparro *et al.*, 2014; Kinane, Stathopoulou e Papapanou, 2017).

Existem diferentes terapias para lidar com esta doença. Os tratamentos periodontais podem ser cirúrgicos e não cirúrgicos: geralmente o tratamento periodontal não cirúrgico representa a primeira etapa terapêutica e só num segundo momento se vai optar pela cirurgia. Entre os tratamentos não cirúrgicos existem métodos convencionais como a destartarização, a raspagem e o alisamento radicular, e métodos em desenvolvimento como a terapia *laser* (Lang e Lindhe, 2015).

A ideia de usar o *laser* no tratamento da periodontite surgiu pelo facto que o *laser* demonstra uma satisfatória habilidade de descontaminação e de bacteriostase, além de permitir hemostase, uma visualização melhor, uma rápida recuperação do paciente e a possibilidade de evitar avançar para cirurgia (Sgolastra *et al.*, 2014; Aoki *et al.*, 2015; Martelli *et al.*, 2016).

Os *lasers* existentes são muitos, sendo que os mais conhecidos para tratamento da periodontite crónica são o Er:YAG (*erbium-doped: yttrium aluminum garnet*), o Er,Cr:YSGG (*erbium, chromium-doped: yttrium, scandium, gallium, garnet*), o Nd:YAG (*neodymium-doped: yttrium aluminum garnet*), o *laser* de dióxido de carbono e o *laser* díodo (Cobb, 2017).

O objetivo desta revisão bibliográfica é comparar a eficácia de dois tipos de *laser*, Nd:YAG e diodo, utilizados após o método mecânico de raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite crónica em pacientes adultos.

## **1. Materiais e métodos**

Para a elaboração da presente revisão narrativa, procedeu-se a uma pesquisa bibliográfica de publicações científicas nas bases de dados, *PubMed* e *bOn*, entre Setembro de 2021 e Abril de 2022, com limite temporal de pesquisa de 2011 até 2022, utilizando as seguintes palavras chave: “*chronic peridontitis*”, “*periodontal treatment*”, “*laser*”, “*diodo*”, “*Nd:YAG*”. Os artigos foram pesquisados em língua inglesa, portuguesa e italiana. Foram definidos os seguintes critérios de inclusão: artigos revisões sistemáticas, meta-análises, estudos clínicos controlados randomizados, estudos sobre humanos. Os critérios de exclusão foram: artigos fora do arco temporal definido e artigos que após a leitura não apresentavam conteúdo científico relevante para esta revisão. Foram selecionados 46 artigos e dois livros científicos da área.

## II. DESENVOLVIMENTO

### 1. Doença periodontal

#### i. Etiologia e características

Com o termo “doença periodontal”, indica-se um espectro de doenças inflamatórias que afetam os tecidos periodontais tais como a gengiva, o cimento, o ligamento periodontal e o osso alveolar. Em 1999, a classificação evidenciou cerca de 40 doenças que afetam o periodonto, induzidas ou não por placa bacteriana (Cardoso, Reis e Manzanares-Céspedes, 2018).

Diferentes fatores de risco são associados à doença periodontal, tais como: género, tabagismo, álcool, diabetes, obesidade e também genética, posição socioeconómica, condições de higiene oral e atitudes de vida (Zini, Sgan-Cohen e Marcenes, 2011; Jiang, Li e Zhu, 2020).

As bactérias periodontopatogénicas representam um fator determinante para o surgimento da periodontite, das quais as principais responsáveis são *Porphyromonas gingivalis* e *Fusobacterium nucleatum* (Hasan e Palmer, 2014; Jiang, Li e Zhu, 2020).

As células imunitárias do organismo são ativadas por estas bactérias e produzem diferentes mediadores pró-inflamatórios que levam à destruição dos tecidos de sustentação dentários (Bosshardt, 2018; Henderson e Kaiser, 2018).

#### ii. Classificação e nomenclatura

Existem duas nomenclaturas principais: a primeira desde 1999 até 2018, quando foi introduzida uma nova nomenclatura mais detalhada e organizada (Tonetti, Greenwell e Kornman, 2018).

Em 2015 a *American Academy of Periodontology*, coerente com a classificação lançada a partir do 1999, evidencia a distinção entre duas formas de periodontite, ou seja, a periodontite crónica e a periodontite agressiva.

Esta classificação tem que a ver com a idade, a forma de surgimento e com a progressão da doença na cavidade oral do paciente.

De facto, por periodontite crónica é indicada uma forma de doença mais prevalente em adultos, causada por acumulação de placa bacteriana por um longo período de tempo e com uma

progressão lenta e moderada mas que, apesar disso, pode apresentar períodos de máxima exacerbação; por periodontite agressiva é indicada uma forma de doença mais prevalente em jovens, associada a anormalidades fagocitárias, a uma hiper resposta dos macrófagos e caracterizada, portanto, por uma progressão rápida e agressiva (American Academy of Periodontology, 2015).

No *World Workshop* para a classificação das doenças e condições periodontais e peri-implantares em 2017, a *American Association of Periodontics* (AAP) e a *European Federation of Periodontology* (EFP) lançaram uma nova classificação sobre as doenças periodontais, onde foram distinguidas três grupos principais desta doença: Periodontite necrosante, Periodontite como manifestação de doenças sistémicas e Periodontites, juntando nesta última categoria os parâmetros da antiga distinção entre periodontite crónica e agressiva (Caton *et al*, 2018).

De acordo com a nova classificação, a periodontite é reconhecida como uma única entidade fisiopatológica classificada através dois parâmetros principais, estádios e graus. Os estádios (I, II, III, IV) refletem a severidade e a complexidade da doença (leve - moderada - severa) enquanto os graus (A, B, C) permitem perceber a progressão da doença, tendo também em consideração a presença de fatores de risco, nomeadamente *diabete mellitus* e hábitos tabágicos. Para além dos estádios e graus, é possível avaliar a extensão e a distribuição da doença através cálculos em percentagem entre dentes envolvidos e dentes presentes na cavidade oral e, desta forma, perceber se a doença é localizada ou generalizada (Tonetti Greenwell e Kornman, 2018; Kornman e Papapanou, 2020).

## **2. Tratamento periodontal**

Os objetivos do tratamento periodontal são reduzir a infeção, resolver a inflamação, prevenir a futura progressão, evitar a perda de peças dentárias e criar uma condição clínica mais próxima à saúde periodontal, suportando o paciente a mantê-la ao máximo possível ao longo dos anos, minimizando a possibilidade de recidiva (Keestra *et al.*, 2015; Graziani *et al.*, 2017). O desenvolvimento tecnológico e as evidências científicas permitiram ao médico dentista ter um leque de opções e instrumentos terapêuticos.

Os tratamentos conhecidos e utilizados são basicamente divididos em dois grupos: tratamento periodontal não cirúrgico e tratamento periodontal cirúrgico. Desta forma, hoje em dia como

nas últimas décadas, a abordagem terapêutica de eleição consiste em começar com o tratamento periodontal não cirúrgico e, no momento em que não houver os resultados esperados, avançar para a cirurgia (Heitz-Mayfield e Lang, 2013).

O tratamento periodontal não cirúrgico mais comum consiste na raspagem e alisamento radicular (RAR) através o recurso de diferentes instrumentos e adjuvantes como ultrassons, curetas e *lasers*, combinado com uma detalhada explicação das instruções de higiene oral (Heitz-Mayfield e Lang, 2013; Aljateeli *et al.*, 2014; Graziani *et al.*, 2017).

Segundo a literatura, o tratamento cirúrgico consiste em diferentes técnicas, podendo desta forma distinguir dois grandes grupos de abordagem cirúrgica: a cirurgia ressetiva e a cirurgia regenerativa (Heitz-Mayfield *et al.*, 2013; Lang e Lindhe, 2015; Graziani *et al.*, 2017;).

É importante ter consciência, seja por parte do médico dentista que do paciente, que para atingir ao sucesso do tratamento periodontal a *compliance* do paciente é um aspeto fundamental. O tratamento periodontal, de facto, inclui também todas aquelas medidas que o paciente tem que realizar em casa, fazendo-o desta forma perceber que apresenta um papel crucial e que o sucesso do tratamento depende também da sua motivação e cumprimento de indicações dadas pelo médico dentista. Para chegar ao objetivo esperado, portanto, o médico dentista tem que estimular o paciente através técnicas de mudanças de comportamento, como por exemplo ter cuidado com a própria higiene oral, cessação tabágica e promoção de hábitos de saúde, assim como a promoção de uma dieta equilibrada (Jönsson *et al.*, 2012; Graziani *et al.*, 2017).

### **3. Raspagem e alisamento radicular (RAR)**

#### **i. Conceito**

Segundo a literatura, o termo “raspagem” indica a instrumentação para a remoção do cálculo subgingival e o termo “alisamento” se refere à instrumentação realizada para remover o cimento e a dentina contaminada por bactérias (Deas *et al.*, 2016).

A raspagem e alisamento radicular (RAR) têm basicamente o objetivo de alterar a microflora subgingival, reduzindo assim a quantidade de bactérias patogênicas e alcançar uma condição de saúde periodontal estável (Aljateeli *et al.*, 2014).

Os estudos demonstram que o cálculo subgengival tem um efeito muito deletério pela sua própria capacidade de ter uma superfície porosa e irregular, ideal para a colonização de bactérias que se vão tornar patogênicas e, portanto, ameaçadoras para a saúde do periodonto. A razão pela qual é fundamental efetuar o desbridamento do cálculo subgengival, portanto, é eliminar cada possível irregularidade que possa causar a adesão de outras bactérias patogênicas (Lang e Lindhe, 2015).

## **ii. Resultados clínicos**

Estudos avaliaram a eficácia do RAR em termos de sangramento à sondagem, profundidade de sondagem (PS) e nível de inserção clínica (NIC) em pacientes adultos com periodontite. O desbridamento subgengival isoladamente demonstrou-se eficaz na avaliação destes três parâmetros após o tratamento. Os melhores resultados obtidos evidenciaram a redução de PS e ganho de NIC à volta dos 0.5 mm, com uma percentagem de sangramento à sondagem até o 11% (Smiley *et al.*, 2015).

Num estudo conduzido por Van der Weiden, Dekkers e Slot (2019) foi evidenciado que o sucesso do RAR é muito dependente por vários fatores, como os hábitos tabágicos do paciente, a severidade da doença e da anatomia/posição dentária. Os resultados obtidos demonstraram uma taxa de sucesso de 1/3 dos casos avaliados, que inclui os pacientes não fumadores, com bolsas que não superam os 5 mm de profundidade e com perda óssea menor/igual de 50%. Os pacientes fumadores demonstraram uma maior taxa de insucesso e maior dificuldade em alcançar os resultados nos prazos esperados. Além disso, a maior percentagem de sucesso foi alcançada nos dentes monoradiculares (89% incisivos e caninos, 78% em pré-molares) do que nos multiradiculares (47% molares), sendo envolvida a furca e, portanto, mais difíceis de tratar manualmente (Van Der Weijden, Dekkers e Slot, 2019). Do ponto de vista microbiológico, diferentes estudos demonstraram uma redução significativa de carga bacteriana infragengival após o RAR mas, apesar disso, a maior parte das vezes ficam resíduos que promovem a re-população e reinfeção dos tecidos, devido seja a extrema habilidade invasiva das bactérias seja a uma inadequada instrumentação. Por esta razão, ao longo destas últimas décadas, se concluiu que o desbridamento mecânico isoladamente pode não ser suficiente para eliminar de forma completa as bactérias periodontopatogênicas e, considerando esta deficiência, foram desenvolvidas várias técnicas associadas ao RAR, como a *full-mouth disinfection*, a *laser-*

terapia e o uso de antibióticos locais e sistémicos (Canas *et al.*, 2015; Mombelli, 2018; Cobb e Sottosanti, 2021; Jiang *et al.*, 2022).

#### **4. Laser**

##### **i. Conceito**

O acrónimo “*laser*” significa literalmente “*light amplification by stimulated emission of radiation*” (Theodoro *et al.*, 2021). É um instrumento que emite uma luz de energia diferente relativamente à luz ordinária, fundamentalmente por duas propriedades que o caracterizam: a monocromaticidade e a coerência no espaço. O *laser*, portanto, é definido monocromático porque tem uma única e específica cor, que no caso dos instrumentos utilizados em medicina dentária é invisível a olho nu. Além disso é capaz de produzir uma energia eletromagnética pelo facto de ter um feixe de luz que fica estreito e bem focado também em longas distâncias, por isso definido coerente no espaço. Quando o feixe do *laser* é direto aos tecidos podem ocorrer diferentes interações dependendo do comprimento de onda utilizado e das próprias características dos tecidos: pode provocar ablação e vaporização, homeostase, inibição e destruição bacteriana, como também bioestimulação, que vai levar, por sua vez, efeitos terapêuticos benéficos e reações biológicas de regeneração tecidual (Romanos, 2015; Aoki *et al.*, 2015; Coluzzi e Parker, 2017).

Por estas razões, o *laser* foi gradualmente introduzido em várias áreas da medicina dentária a partir do 1990, contribuindo à criação de uma nova era tecnológica capaz de ter um forte impacto na prática clínica (Aoki *et al.*, 2015; Colussi e Parker, 2017).

Muitos estudos incluem a utilização do *laser* em vários tratamentos de inflamação e infeção tecidual, incluindo as doenças periodontais, para avaliar a sua eficácia em termos de prognóstico e *outcomes*, além das suas capacidades de reduzir dor, sangramento e desconforto do paciente pós tratamento. Foram desenvolvidos vários tipos de *laser* utilizados na área da periodontologia e, dependendo da capacidade de absorção, reflexão, transmissão e espalhamento nos tecidos, podemos classificá-los em dois grupos principais: *laser* de penetração profunda e *laser* de penetração superficial. Da primeira categoria fazem parte o *neodymium-doped yttrium-aluminium-garnet* (Nd:YAG) e o *laser* díodo (LD), os quais conseguem chegar às camadas teciduais mais profundas. A segunda categoria é constituída por

*carbon dioxide laser* (CO<sub>2</sub>) e *erbium laser* (Er:YAG e Er,Cr:YSGG), os quais têm uma capacidade de absorção mais fraca comparadas aos primeiros, conseguindo atingir apenas às camadas superficiais (Romanos, 2015; Aoki *et al.*, 2015; Colussi e Parker, 2017).

## ii. Tipos de *laser* e características

Perante os resultados encontrados nos diferentes estudos realizados nas últimas décadas, nesta revisão bibliográfica serão descritos e comparados principalmente dois tipos de *laser*: Nd:YAG e *laser* diodo (LD). O *Neodymium Yttrium-Aluminium-Garnet laser* (Nd:YAG) é o primeiro *laser* que foi introduzido na área da medicina dentária. Tem um comprimento de onda de 1064 nm, o que lhe permite afetar rapidamente os tecidos moles como o epitélio da bolsa periodontal. Ao contrário, não lhe permite ser absorvido de forma imediata pelos tecidos duros como o cimento, a dentina e o cálculo mineralizado. Tem uma excelente capacidade bactericida e desintoxicante, o que lhe permite inativar as bactérias periodontopatogénicas. Pelas suas próprias capacidades de penetração e de termogénese, produz uma camada de coagulação relativamente espessa, promovendo assim uma excelente homeostase. É muito sensível aos pigmentos, o que lhe confere a capacidade de atingir imediatamente os tecidos inflamados através da presença do sangue e dos pigmentos próprios das bactérias (Qadri *et al.*, 2011; Ting *et al.*, 2014; Saglam *et al.*, 2017; Laky *et al.*, 2021; Dortaj *et al.*, 2021).

O LD é o *laser* mais utilizado nos consultórios de medicina dentária do mundo, sendo pequeno, leve, duradouro, requer mínima manutenção e é relativamente económico comparado com os outros tipos de *lasers* em comércio (Coluzzi e Parker, 2017).

É um *laser* semiconductor que inclui a combinação de Gallium (Ga), Arsenide (As) e outros elementos como Alumínio (Al) e Índio (In), que servem para converter a energia em energia luminosa (Qadri *et al.*, 2015). Tem vários comprimentos de onda: a partir dos 655 nm é capaz de acelerar o processo de cicatrização através da estimulação da síntese de colagénio, promover angiogénese e aumentar a libertação de fatores de crescimento; a partir dos 810nm até os 980 nm, o LD cria condições térmicas capazes de destruir as bactérias que se encontram nos tecidos moles, incluindo os anaeróbios. O LD, portanto, tem efeito bactericida apesar do facto de não causar a erosão do cálculo subgingival. Apresenta também propriedades hemoestáticas e anti-inflamatórias (Sgolastra *et al.*, 2013; Porteous e Rowe, 2014; Suprit, Setty e Thakur, 2016).

### **iii. Resultados clínicos RAR + *laser***

#### **a. RAR + Nd:YAG**

Em 2014, Sgolastra e colegas conduziram um estudo incluindo os resultados de 25 artigos publicados nos anos anteriores sobre a eficácia do Nd:YAG como adjuvante terapêutico no tratamento não cirúrgico da periodontite crónica. Isto levou à conclusão que não é possível definir se o Nd:YAG seja efetivo ou não, por causa das discrepâncias nos resultados encontrados entre os estudos incluídos. De facto, alguns afirmam que o tratamento de RAR + Nd:YAG demonstra ser eficaz na diminuição em termos de PS e pela diminuição de fluido crevicular gengival (FGC), importante indicador de processos inflamatórios, mas não apresentam resultados relativamente ao ganho de inserção clínica; outros estudos aqui abordados, ao contrario, demonstram que o tratamento não traz nenhuma diferença significativa por todos estes parâmetros (Sgolastra *et al*, 2014).

Apesar disso, um estudo publicado no ano seguinte por Smiley e colegas, o ganho de inserção clínica foi o único parâmetro avaliado 6 meses após tratamento e foram novamente demonstrados resultados contrastantes: alguns estudos demonstram ter obtido uma média de ganho de inserção clínica de cerca 0,41 mm e outros estudos indicam valores menores do 0,2 mm (Roncati e Gariffo, 2014; Smiley *et al.*, 2015).

Apenas em 2016, um médico dentista italiano especializado em periodontologia, Martelli, conduziu um estudo retrospectivo sobre 2683 pacientes periodontais, assentando sobre a eficácia de um protocolo (Periodontal Biological *Laser*-Assisted Therapy, Perioblast™) que atualmente é praticado em 6 clínicas do norte de Itália. Este protocolo consiste na utilização microbiologicamente guiada do Nd:YAG após sessões de RAR: a análise laboratorial da carga microbiana no interior das bolsas é uma guia para designar quantas sessões de *laser* são necessárias para erradicar o problema. Foram analisados pacientes com bolsas periodontais de 4-6 mm, 7-9 mm e > 9 mm sem apresentar diferenças de *follow-up*. Os resultados clínicos obtidos registaram em média uma redução de profundidade de sondagem de 2 mm após 1-4 meses, 0,21 mm após 4-12 meses e 0,45 mm após 12-24 meses, portanto uma redução média de 2,45 mm. Relativamente ao sangramento à sondagem, foi reduzido desde 91% até 50%, enquanto a presença de pus foi reduzida desde 46% até 2%. Os resultados laboratoriais relataram uma grande redução da carga bacteriana presente nas bolsas periodontais,

demonstrando ainda a eficácia bactericida do *laser* e a sua independência ao nível da competência do operador (Martelli *et al.*, 2016).

Em 2017, Abduljabbar e colegas realizaram um estudo sobre 28 pacientes adultos de sexo masculino, com pelo menos 30% de sangramento à sondagem e com PS  $\geq$  4 mm, rigorosamente não fumadores. Em cada paciente foram selecionados sítios de controlo (SC) onde foi feito apenas RAR e sítios de teste (ST) com RAR + Nd:YAG e foram avaliadas 6 sítios por cada dente. Neste estudo foram avaliados principalmente os valores interligados com a redução de inflamação dos tecidos periodontais: demonstrou-se que os sítios de controlo aos 3 e 6 meses de *follow-up*, IH demonstrou-se significativamente maior em comparação com os sítios de teste aos 3 e 6 meses de *follow-up* e que, nos sítios de teste, não há diferenças significativas de IH entre os 3 e os 6 meses de *follow up*. Desta forma, sendo que também os níveis de FCG resultaram significativamente menores (aos 3 meses: SC 0,7 +/- 0,3 vs ST 0,2 +/- 0,08; aos 6 meses: SC 0,4 +/- 0,1 vs ST 0,1 +/- 0,03), concluiu-se que o tratamento de RAR + Nd:YAG resultou mais eficaz do que a RAR isoladamente em termos de diminuição da inflamação gengival (Abduljabbar *et al.*, 2017).

Mais recentemente, Dortaj e colegas (2021) conduziram um estudo sobre 22 pacientes com periodontite entre estádios II e IV: os pacientes incluídos têm pelo menos um dente por cada quadrante com PS  $\geq$ 4 mm, NIC  $\geq$ 3 mm e perda óssea generalizada radiográfica maior de 15%. Os resultados foram avaliados em curto e longo prazo (3 meses e 6 meses após tratamento). O protocolo utilizado consiste em efetuar RAR primeiro, de seguida a primeira aplicação do *laser* e antes de passar pela segunda aplicação com potencia maior, foi utilizado o aparelho piezelétrico para remover possíveis restos de cálculos no interior das bolsas. Demonstraram que, relativamente ao IH, os sítios teste apresentaram diferenças significativas em termos de melhoria em comparação com os sítios controlo já depois 1 mês (38.08% vs 52.7%;  $P = 0.02$ ); relativamente à PS, aos 6 meses de *follow-up*, a média dos sítios teste foi de 2.01  $\pm$ 0.66 mm em comparação com 3.22  $\pm$ 1.04 mm dos sítios controlo; relativamente ao NIC, foram registrados resultados satisfatórios depois 1 e 2 meses (1 mês:  $P = 0.0003$  e 2 meses:  $P = 0.0004$ ), contudo aos 6 meses, a média de NIC resultou 4.17  $\pm$ 1.58 mm para os sítios controlo e 4.23  $\pm$ 0.87 mm para os sítios teste (Dortaj *et al.*, 2022).

## **b. RAR + LD**

Em 2013, numa meta-análise, Sgolastra e colegas analisaram 5 estudos em que foram avaliados parâmetros de PS, NIC, IH e relataram que ao final de 6 meses a utilização do LD não resulta ser significativamente mais eficaz em relação ao RAR isoladamente (PS: pNS: 0,35; NIC: pNS: 0,20), como também ao nível microbiológico, analisado por três estudos. Além disso, foi evidenciado como estes estudos analisados efetuaram protocolos de utilização do *laser* diferentes entre eles: um estudo efetuou 3 sessões de *laser* na mesma semana, um estudo 10 sessões em 5 semanas, umas outras 2 sessões em uma semana e em dois estudos o número de sessões não foi especificado (Sgolastra *et al.*, 2013).

No mesmo ano, um grupo de colegas ucranianos conduziram um estudo controlado randomizado com 35 pacientes adultos não fumadores divididos em dois subgrupos considerando a PS inicial deles (primeiro grupo 4-6 mm, segundo grupo 7-10mm), onde foram alcançados os mesmos resultados clínicos acima descritos no estudo de Sgolastra e colegas (2013). Foi executado o *full-mouth disinfection* sob anestesia local numa única consulta e, de seguida, foi aplicado o *laser* no primeiro, terceiro e sétimo dia após a RAR, com o *laser* direcionado paralelamente à superfície radicular e com uma aplicação de 20 segundos por cada dente. Os resultados foram avaliados às 6 e 18 semanas após o tratamento. Os resultados do primeiro grupo evidenciaram diferenças não significativas (pNS) entre o grupo controlo e o grupo teste em termos de PS (após 6 semanas: pNS = 0.168; após 18 semanas: pNS = 0.64) e NIC (após 6 semanas: pNS = 0.364; após 18 semanas: pNS = 0.525). A mesma situação foi evidenciada no segundo grupo em termos de PS (após 6 semanas: pNS = 0.23; após 18 semanas: pNS = 0.137) e NIC (após 6 semanas: pNS = 0.49; após 18 semanas: pNS = 0.756). O IH foi avaliado para ambos os grupos reportando também aqui diferenças não significativas (após 6 semanas: pNS: = 0.5; após 18 semanas pNS = 0.78) (Dukic *et al.*, 2013).

Em 2015, numa revisão sistemática, Qadri e colegas escolheram comparar 10 artigos entre os quais 5 não evidenciaram diferenças significativas de resultados clínicos entre os dois tratamentos, enquanto os outros 5 relataram que, após 6 meses de *follow-up*, o RAR + LD resulta significativamente mais eficaz do que RAR isoladamente em termos de PS, NIC e IH, para além da redução de carga bacteriana no periodonto devida à capacidade do LD de eliminar o epitélio danificado no interior das bolsas periodontais mais do que seria possível através o tratamento convencional mecânico-manual (Qadri *et al.*, 2015).

O ano seguinte, Suprith, Setty e Thakur efetuaram um estudo controlado randomizado com a colaboração de 30 pacientes de idade entre os 25 e os 60 anos, com pelo menos um ou mais locais com PS  $\geq 4$  mm, NIC  $\geq 3$  mm e que apresentavam hemorragia à sondagem. Estes pacientes foram divididos em dois grupos de maneira aleatória: o primeiro grupo foi designado como grupo controlo (GC) e foi submetido a RAR; o segundo grupo, designado como grupo teste (GT) foi submetido a RAR + LD. O protocolo utilizado consiste em RAR primeiro e, de seguida, o *laser* foi manuseado começando pela face mesial até distal de cada dente, com uma inclinação de cerca 20° a partir da superfície radicular. Cada dente foi tratado 2 vezes por 30 segundos com um intervalo de 1 minuto entre as duas aplicações. Os investigadores evidenciaram diferenças estatisticamente significativas (pES) como não significativas entre os dois grupos dependendo dos dias de avaliação dos resultados após tratamento: o IH aos 7 dias resultou ter diferenças ES (pES = 0.031) mas não aos 30 dias (pNS = 0.238); a PS resultou NS aos 7 dias (pNS: = 0.964) mas ES aos 30 dias (pES = 0.001); o NIC resultou ES aos 7 dias (pES = 0.036) mas não significativo aos 30 dias (pNS = 0.990). Através da análise dos resultados abordados, concluíram também que o RAR + LD consegue apresentar diferenças significativas em termos de melhoria nos parâmetros de PS, NIC e IH em pacientes com bolsas periodontais de moderada profundidade. Ao contrário, não foram evidenciadas diferenças em bolsas de grande profundidade com perda óssea severa em ambos os grupos (Suprit, Setty e Thakur, 2016).

### III. DISCUSSÃO

A eficácia da utilização do *laser* como adjuvante terapêutico no tratamento não cirúrgico da periodontite é um assunto muito discutido nestas últimas décadas, por causa de numerosos estudos que reportam resultados contrastantes entre eles.

Relativamente ao IH, que é fator relevante para perceber o nível de inflamação tecidual, os estudos de Martelli e colegas (2016), Abduljabbar e colegas (2017) e Dortaj e colegas (2021) confirmam a eficácia do Nd:YAG. O NIC foi avaliado apenas por Sgolastra e colegas (2014) sem ter evidências claras, e por Dortaj e colegas (2021) que não evidenciou diferenças significativas depois 6 meses; a PS foi avaliada por todos os autores acima citados excluindo Abduljabbar e colegas (2017), reportando também aqui a eficácia do Nd:YAG. Apenas na meta-análise de Smiley e colegas (2015) não é claro se o Nd:YAG resulta eficaz relativamente à PS, tendo resultados contrastantes entre eles.

Em relação ao LD, em todos os estudos aqui abordados são avaliados os mesmos fatores, ou seja, PS, NIC e IH: por Sgolastra e colegas (2013) e Dukic *et al.* (2013), a avaliação destes parâmetros não evidenciou uma eficácia significativa do *laser* em comparação com a RAR isoladamente. A única diferença é que, no estudo de Dukic *et al.* (2013), o *laser* resultou eficaz na redução de PS apenas em pacientes com uma PS inicial de máximo 4-6 mm. Ao contrário, mais recentemente, os autores Qadri e colegas (2015) e Suprith, Setty e Thakur (2016) demonstraram como o LD, utilizado como adjuvante, resulta eficaz perante estes três mesmos parâmetros.

Através da análise e comparação dos vários estudos abordados nesta revisão bibliográfica foi fácil perceber que o *laser* pode apresentar uma grande potencialidade, contudo nos dias de hoje ainda não está a ser utilizado com regularidade.

Como também afirmam Qadri e colegas (2015), um fator fundamental é a falta de um protocolo e de uma técnica base comprovada, que possa indicar qual a abordagem mais eficaz e apropriada por cada tipologia de pacientes, as sessões necessárias para atingir um determinado resultado e as limitações que podemos encontrar e que talvez nos poderiam levar optar por um outro tipo de tratamento.

Outras problemáticas surgiram através da comparação dos diferentes estudos, ou seja, como os pacientes são muitas vezes agrupados apesar de ter características diferentes entre eles: fumadores juntos aos não fumadores, pacientes com bolsas profundas e superficiais avaliados da mesma maneira, pacientes designados como grupo controlo e outros pacientes como grupo teste, sem reduzir ao mínimo o nível de subjetividade.

Um outro fator a realçar é o critério segundo o qual muitos estudos concluem que a RAR + *laser* não tem maior eficácia em comparação com a RAR isoladamente, apenas porque a longo prazo os resultados são parecidos entre os dois tratamentos, sem considerar as melhorias significativas em curto prazo. No outro extremo, como também referem Smiley e colegas (2015), alguns estudos acabam por considerar o *laser* uma boa opção terapêutica apenas porque se evidencia um resultado positivo apesar de ser clinicamente impercetível.

O estudo de Martelli e colegas (2016) parece ser mais esquematizado e metódico: os pacientes são divididos em subgrupos assentando sobre as características periodontais, de maneira a ter grupos homogêneos e distintos entre eles e, desta forma, perceber melhor o efeito do *laser* nos diferentes grupos. Além disso, foi ideado um protocolo que no seu ser estandardizado varia assentando sobre a condição clínica do paciente individual, sendo que por cada um deles é avaliada biologicamente a carga bacteriana que apresenta e assim é decidido quantas as sessões necessárias para evitar a progressão da doença.

É claro que, apesar de ser um estudo sobre uma grande quantidade de pacientes e que as evidências demonstram como este doutor consegue atuar hoje em dia este protocolo nas suas clínicas com resultados satisfatórios, não é bastante para ter uma ideia clara e oficial sobre a eficácia do *laser* utilizado (Nd:YAG).

#### **IV. CONCLUSÃO**

Através esta revisão bibliográfica é possível concluir que, apesar de ter uma grande quantidade de estudos sobre a utilização dos dois *laser* aqui abordados, Nd:YAG e diodo, não existem evidências científicas que podem demonstrar a concreta eficácia em âmbito periodontal em associação com o tratamento periodontal convencional não cirúrgico de RAR.

Desta mesma forma, segundo a literatura não é possível concluir qual deles pode ser mais apropriado nestes termos que possa justificar o custo.

Estas são grandes limitações comuns em ambos os tipos de *laser* descritos nesta revisão narrativa e que ainda hoje não compensam as vantagens deste instrumento, ou seja, a sua comprovada capacidade bactericida, a redução da morbidade do paciente durante e pós-tratamento e a sua independência ao nível do operador.

São necessários mais estudos focalizados em cada um deles de maneira a esclarecer qual a atitude mais eficaz de utilização e qual a tipologia de pacientes em que poderíamos ter resultados concretos e ideais.

## V. BIBLIOGRAFIA

Abduljabbar, T. *et al.* (2017). Efficacy of scaling and root planning with and without adjunct Nd:YAG laser therapy on clinical periodontal parameters and gingival crevicular fluid interleukin 1-beta and tumor necrosis factor-alpha levels among patients with periodontal disease: A prospective randomized split-mouth clinical study. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 169, pp. 70–74.

Aljateeli, M., *et al.* (2014). Surgical periodontal therapy with and without initial scaling and root planing in the management of chronic periodontitis: A randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 41(7), pp. 693–700.

American Academy of Periodontology (2015). Task Force Report on the Update to the 1999 Classification of Periodontal Diseases and Conditions. *Journal of Periodontology*, 86(7), pp. 835–838.

Aoki, A., *et al.* (2015). Periodontal and peri-implant wound healing following laser therapy. *Periodontology 2000*, 68(1), pp. 217-269.

Bosshardt, D. D. (2018). The periodontal pocket: pathogenesis, histopathology and consequences. *Periodontology 2000*, 76(1), pp. 43–50.

Canas, P. G., *et al.* (2015). Effectiveness of systemic antimicrobial therapy in combination with scaling and root planing in the treatment of periodontitis: A systematic review. *Journal of the American Dental Association*, 146(3), pp. 150–163.

Cardoso, E. M., Reis, C., e Manzanares-Céspedes, M. C. (2018). Chronic periodontitis, inflammatory cytokines, and interrelationship with other chronic diseases. *Postgraduate Medicine*, 130(1), pp. 98–104.

Caton, J. G., *et al.* (2018). A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. *Journal of Periodontology*, 89, pp. S1–S8.

Cobb, C. M. (2017). Lasers and the treatment of periodontitis: the essence and the noise. *Periodontology 2000*, 75(1), pp. 205–295.

Cobb, C. M., e Sottosanti, J. S. (2021). A re-evaluation of scaling and root planing. *Journal of Periodontology*, 92(10), pp. 1370–1378.

Coluzzi, D. J., e Parker, S. P. A. (2017). *Textbooks in Contemporary Dentistry Lasers in Dentistry-Current Concepts*. Cham: Springer International Publishing.

Deas, D. E., *et al.* (2016). Scaling and root planing vs. conservative surgery in the treatment of chronic periodontitis. *Periodontology 2000*, 71(1), pp. 128-139.

Dortaj, D., *et al.* (2022). Efficacy of Nd:YAG laser-assisted periodontal therapy for the management of periodontitis: A double-blind split-mouth randomized controlled clinical trial. *Journal of Periodontology*, 93(5), pp. 662–672.

Dukic, W., *et al.* (2013). Clinical Effectiveness of Diode Laser Therapy as an Adjunct to Non-Surgical Periodontal Treatment: A Randomized Clinical Study. *Journal of Periodontology*, 84(8), pp. 1111–1117.

Echeverría, J. J., Echeverría, A., e Caffesse, R. G. (2019). Adherence to supportive periodontal treatment. *Periodontology 2000*, 79(1), pp. 200–209.

Graziani, F., *et al.* (2017). Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontology 2000*, 75(1), pp. 152–188.

Hasan, A., e Palmer, R. M. (2014). A clinical guide to periodontology: Pathology of periodontal disease. *British Dental Journal*, 216(8), pp. 457–461.

Heitz-Mayfield, L. J., e Lang, N. P. (2013). Surgical and nonsurgical periodontal therapy. Learned and unlearned concepts. *Periodontology 2000*, 62(1), pp. 218-231.

Henderson, B., e Kaiser, F. (2018). Bacterial modulators of bone remodeling in the periodontal pocket. *Periodontology 2000*, 76(1), pp. 97–108.

Jiang, M., Li, Z., e Zhu, G. (2020). The role of autophagy in the pathogenesis of periodontal disease. *Oral Diseases*, 26(2), pp. 259–269.

Jiang, Y., *et al.* (2022). Clinical and biochemical effect of laser as an adjunct to non-surgical treatment of chronic periodontitis. *Oral Diseases*, 28(4), pp. 1042–1057.

Jönsson, B., *et al.* (2012). Factors influencing oral hygiene behaviour and gingival outcomes 3 and 12 months after initial periodontal treatment: An exploratory test of an extended Theory of Reasoned Action. *Journal of Clinical Periodontology*, 39(2), pp. 138–144.

Keestra, J. A. J., *et al.* (2015). Non-surgical periodontal therapy with systemic antibiotics in patients with untreated chronic periodontitis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Periodontal Research*, 50(3), pp. 294–314.

Kinane, D. F., Stathopoulou, P. G., e Papapanou, P. N. (2017). Periodontal diseases. *Nature Reviews Disease Primers*, 3(1), pp. 1-14.

Korman, K. S., e Papapanou, P. N. (2020). Clinical application of the new classification of periodontal diseases: Ground rules, clarifications and “gray zones.” *Journal of Periodontology*, 91(3), pp. 352–360.

Laky, M., *et al.* (2021). Short-term results of the combined application of neodymium-doped yttrium aluminum garnet (Nd: YAG) laser and erbium-doped yttrium aluminum garnet (Er: YAG) laser in the treatment of periodontal disease: a randomized controlled trial. *Clinical Oral Investigations*, 25(11), pp. 6119-6126.

Lindhe, J. A. N., Lang, N. P., e Karring, T. (2010). Tratado de periodontia clínica e implantologia oral. Guanabara Koogan.

Martelli, F. S., *et al.* (2016). Long-term efficacy of microbiology-driven periodontal laser-assisted therapy. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 35(3), pp. 423–431.

Mombelli, A. (2018). Microbial colonization of the periodontal pocket and its significance for periodontal therapy. *Periodontology 2000*, 76(1), pp. 85-96.

Montanares, H., *et al.* (2018). Campylobacter species in Chilean patients with chronic periodontitis. *Bioscience Journal*, 34(5), pp. 1455-62.

Perez-Chaparro, P. J., *et al.* (2014). Newly identified pathogens associated with periodontitis: A systematic review. *Journal of Dental Research*, 93(9), pp. 846–858.

Porteous, M. S., e Rowe, D. J. (2014). Adjunctive use of the diode laser in non-surgical periodontal therapy: exploring the controversy. *The Journal of Dental Hygiene*, 88(2), pp. 78-86.

Qadri, T., *et al.* (2011). Long-term effects of a single application of a water-cooled pulsed Nd:YAG laser in supplement to scaling and root planing in patients with periodontal inflammation. *Lasers in Medical Science*, 26(6), pp. 763-766.

Qadri, T., *et al.* (2015). 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*, 33(11), pp. 568–575.

Romanos, G. (2015). Current concepts in the use of lasers in periodontal and implant dentistry. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 19(5), pp. 490-494.

Roncati, M., e Gariffo, A. (2014). Systematic review of the adjunctive use of diode and Nd:YAG lasers for nonsurgical periodontal instrumentation. *Photomedicine and Laser Surgery*, 32(4), pp. 186–197.

Saglam, M., *et al.* (2017). Combined application of Er:YAG and Nd:YAG lasers in treatment of chronic periodontitis. A split-mouth, single-blind, randomized controlled trial. *Journal of Periodontal Research*, 52(5), pp. 853–862.

Sgolastra, F., *et al.* (2013). Effectiveness of diode laser as adjunctive therapy to scaling root planning in the treatment of chronic periodontitis: A meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, 28(5), pp. 1393–1402.

Sgolastra, F., *et al.* (2014). Nd:YAG laser as an adjunctive treatment to nonsurgical periodontal therapy: A meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, 29(3), pp. 887–895.

Smiley, C. J., *et al.* (2015). 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*, 146(7), pp. 508-524.e5.

Suprith, S., Setty, S., e Thakur, S. (2016). Diode Laser as an Adjunctive to Nonsurgical Periodontal Therapy during Maintenance Phase: A Randomized Controlled Clinical Trial. *International Journal of Laser Dentistry*, 6(1), pp. 12–17.

Theodoro, L. H., *et al.* (2021). LASER in periodontal treatment: is it an effective treatment or science fiction? *Brazilian Oral Research*, 35(Supplement 2), pp. 1–18.

Ting, C. C., *et al.* (2014). Morphological alterations of periodontal pocket epithelium following Nd:YAG laser irradiation. *Photomedicine and Laser Surgery*, 32(12), pp. 649–657.

Tonetti, M. S., Greenwell, H., e Kornman, K. S. (2018). Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *Journal of Periodontology*, 89, pp. S159–S172.

van der Weijden, G. A., Dekkers, G. J., e Slot, D. E. (2019). Success of non-surgical periodontal therapy in adult periodontitis patients: A retrospective analysis. *International Journal of Dental Hygiene*, 17(4), pp. 309–317.

Zini, A., Sgan-Cohen, H. D. and Marcenes, W. (2011). Socio-economic position, smoking, and plaque: A pathway to severe chronic periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 38(3), pp. 229–235.