

José Alberto Gonçalves Vilarinho

O LASER NO TRATAMENTO NÃO CIRÚRGICO DA PERIODONTITE CRÓNICA

REVISÃO NARRATIVA

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2017

José Alberto Gonçalves Vilarinho

O LASER NO TRATAMENTO NÃO CIRÚRGICO DA PERIODONTITE CRÓNICA
REVISÃO NARRATIVA

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade Ciências da Saúde
Porto, 2017

José Alberto Gonçalves Vilarinho

O 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

RESUMO

Objetivo: Avaliar a eficácia do laser, isolado ou como coadjuvante à raspagem e alisamento radicular, no tratamento não cirúrgico da periodontite crónica.

Materiais e Métodos: Realizou-se uma pesquisa bibliográfica recorrendo à base de dados da PubMed. Apenas foram incluídas revisões sistemáticas e meta-análises, sem limites temporais e publicadas em língua inglesa ou portuguesa. A pesquisa resultou num total de 13 artigos.

Resultados: Até à data, não existem evidências suficientes que sustentem o benefício terapêutico do laser.

Conclusão: São necessários mais estudos clínicos randomizados, com amostras maiores e protocolos bem delineados, para suportar cientificamente o efeito benéfico do laser como coadjuvante ou como alternativa ao tratamento convencional não cirúrgico da periodontite crónica, em pacientes adultos.

Palavras-chave: “*Laser*”; “*Terapia a laser de baixo nível*”; “*Tratamento periodontal não cirúrgico*”; “*Periodontite*”.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the efficacy of the laser, alone or as an adjunctive to scaling and root planning, on the non-surgical treatment of chronic periodontitis.

Materials and Methods: A literature search was carried out using the PubMed database. Only systematic reviews and meta-analysis were included, with no time limits and published in English or Portuguese. The search resulted in a total of 13 items.

Results: To date, there is insufficient evidence to support the therapeutic benefit of the laser.

Conclusion: More randomized clinical studies with larger samples and well-designed protocols are needed to scientifically support the beneficial effect of laser as an adjunctive or as an alternative to conventional non-surgical treatment of chronic periodontitis in adult patients.

Keywords: *"Laser"; "Low Level Laser Therapy"; "Non-surgical periodontal treatment"; "Periodontitis"*.

AGRADECIMENTOS

À minha professora e orientadora, Dr.^a Patrícia Almeida Santos, pela ajuda imensurável, disponibilidade e paciência na elaboração deste trabalho.

À minha família e amigos que sempre me apoiaram neste percurso.

ÍNDICE

ÍNDICE DE ABREVIATURAS	IX
I. INTRODUÇÃO	1
1.1 Materiais e métodos	3
II. DESENVOLVIMENTO.....	3
2.1. Conceito	3
2.2. Tipos de Laser	4
2.3 Resultados	5
III. DISCUSSÃO.....	13
IV. CONCLUSÕES.....	15
V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
ANEXOS I	19

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<i>Aa</i>	<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>
c.o.	Comprimento de onda
IG	Índice gengival
IH	Índice de Hemorragia
IP	Índice de Placa
LD	Laser Díodo
mm	Milímetros
nm	Nanómetros
NIC	Nível de inserção clínico
<i>Pg</i>	<i>Porphyromonas gingivalis</i>
<i>Pn</i>	<i>Prevotella nigrescens</i>
PS	Profundidade de sondagem
RAR	Raspagem e Alisamento Radicular
RG	Recessão gengival
RCT	Ensaio clínico randomizado controlado
<i>Tf</i>	<i>Tannerella forsythia</i>
US	Ultrassons

I. INTRODUÇÃO

A Periodontite crónica é, atualmente, uma das principais doenças responsáveis pela perda de dentes, na população mundial adulta (Slot *et al.*, 2014). Desde há décadas, que o seu tratamento representa um desafio, na medida em que a doença interfere, de forma considerável, com a qualidade de vida dos pacientes (Ren *et al.*, 2016). A periodontite crónica distingue-se de outras doenças infecciosas convencionais, de origem bacteriana, ao ser uma doença inflamatória ativada pela resposta imune de um hospedeiro suscetível, aos microrganismos organizados na placa bacteriana, sob a forma de biofilme (Page *et al.*, 1997). É a forma mais comum de periodontite. A progressão e a severidade da destruição dos tecidos periodontais dependem, não só da quantidade e virulência dos microrganismos, mas também, de fatores relacionados com o hospedeiro e de fatores modificadores, dos quais se destacam o tabaco e a diabetes (Salvi *et al.*, 1997). Se não tratada, resulta na destruição progressiva do periodonto (Cheng *et al.*, 2015), com perda do nível de inserção clínico (NIC), resultante da destruição do ligamento periodontal e do osso alveolar de suporte (Smiley *et al.*, 2015).

A eliminação da infeção bacteriana e a constante prevenção da recidiva constituem os tratamentos primários. Genericamente, a terapia periodontal convencional pode ser dividida em quatro fases: 1) uma fase sistémica, onde se inclui o aconselhamento para a cessação tabágica e o controlo das doenças sistémicas com influência a nível oral, nomeadamente da diabetes *mellitus*; 2) a fase inicial ou de tratamento dirigido à causa, que consiste na explicação da doença, na motivação e instruções de higiene oral com técnicas apropriadas e em raspagem e alisamento radicular (RAR), cujo objetivo *major* é remover os depósitos de placa bacteriana e de tártaro supra e subgingival. 6 a 8 semanas após a última sessão de RAR, tempo preconizado para a cicatrização dos tecidos, deverá efetuar-se a reavaliação de todos os parâmetros periodontais; 3) a fase corretiva, nem sempre necessária, tem como objetivo reparar ou minimizar as sequelas da doença. A expectativa e a cooperação do paciente são determinantes no tipo de tratamento corretivo; e, por último, 4) a fase de tratamento periodontal de suporte, que visa a preservação da saúde periodontal resultante do tratamento (Lindhe *et al.*, 2010).

De acordo com a revisão sistemática publicada por Mayfield e colaboradores, em 2002, verificou-se que o tratamento periodontal, com RAR isolada ou em associação à cirurgia de retalho para redução de bolsas, são modalidades terapêuticas eficazes, a longo prazo, no tratamento da periodontite crónica, em termos de ganho de inserção clínica e redução da inflamação gengival. No entanto, a terapia convencional não cirúrgica, apesar dos resultados comprovados (Mayfield e Lang, 2013), apresenta algumas limitações. De notar a dificuldade

dos instrumentos manuais, ou mesmo dos ultrassónicos, em aceder à total profundidade de bolsas profundas, furcas, sulcos e/ou concavidades. Estes fatores, aliado ao elevado tempo e esforço físico necessários (Sgolastra *et al.*, 2011), leva muitas vezes a desbridamentos incompletos (Cheng *et al.*, 2015), podendo persistir bactérias altamente patogénicas, nomeadamente *Porphyromonas gingivalis* (*Pg*) e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (*Aa*) e/ou endotoxinas em locais onde os instrumentos manuais não conseguem aceder (Quadri *et al.*, 2015). Além disso, a RAR cria inevitavelmente traumas na superfície radicular e nos tecidos de suporte dentários, já por si inflamados (Ren *et al.*, 2016; Mayfield e Lang, 2013).

Considerando estas desvantagens, várias alternativas têm sido propostas ao longo dos anos. De entre essas, podemos destacar a irrigação subgingival com antissépticos, protocolos *Full-mouth disinfection*, utilização de antibióticos locais e sistémicos e a terapia fotodinâmica, usados como alternativa ou como um complemento à terapia convencional não cirúrgica. Apesar dos resultados iniciais promissores, revisões sistemáticas e meta-análises recentes revelaram que, de um modo geral, os benefícios, quando presentes, manifestam-se apenas a curto prazo e, no que respeita aos resultados microbiológicos, são, na sua maioria, controversos. Uma exceção deve ser feita à utilização de antibióticos sistémicos, em relação aos quais parece ser consensual que, dado o risco inerente de efeitos adversos, incluindo um aumento do risco da resistência bacteriana, as possíveis interações com outros medicamentos e potenciais reações alérgicas, os antibióticos sistémicos devem apenas ser usados em casos onde o diagnóstico microbiano indique a presença de altos níveis de periodontopatógenos (*Aa* e *Pg*) ou em pacientes com diagnóstico de periodontite agressiva (Mayfield e Lang, 2013).

A terapia a laser, com efeitos não invasivos e sem grandes efeitos adversos (Cheng *et al.*, 2015), tem sido apontada como alternativa, ou coadjuvante, ao tratamento periodontal convencional. A introdução do laser no âmbito do tratamento periodontal surge na década de 80, na Alemanha. As características gerais dos lasers como ablação ou vaporização, hemóstase e esterilização, poderão torná-lo num ótimo instrumento coadjuvante, ou alternativo, ao tratamento das doenças periodontais. Supostamente, os lasers podem ser usados para reduzir o número de elementos patogénicos, providenciar uma hemóstase superior, diminuir o período de cicatrização e ainda a dor e as sequelas pós-operatórias, assegurando um maior conforto para o paciente (Mouzinho *et al.*, 2010).

Atendendo à controvérsia que ainda existe na literatura científica, o **objetivo** deste trabalho de revisão narrativa é avaliar a eficácia do laser, isolado ou como coadjuvante à raspagem e alisamento radicular, no tratamento não cirúrgico da periodontite crónica.

1.1 Materiais e métodos

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica, no período compreendido entre Março e Junho de 2017, recorrendo à base de dados da MEDLINE/PubMed. Utilizaram-se diferentes combinações das seguintes palavras e expressões-chave: “*Laser*”, “*Low Level Therapy*”, “*non-surgical Periodontal Treatment*” e “*Periodontitis*”. Apenas foram incluídas revisões sistemáticas e meta-análises, baseadas em estudos em humanos, sem limites temporais e publicadas em língua inglesa ou portuguesa. Pela conjugação das diferentes palavras e expressões-chave, a pesquisa resultou num total de 45 artigos. Uma vez eliminadas as referências em duplicado, e após a leitura do título e do respetivo *abstract*, selecionaram-se 15 artigos. Desses, 2 foram excluídos após a leitura dos textos na íntegra, por não se enquadrarem no âmbito do trabalho. Por fim, a pesquisa resultou num total de 13 artigos.

II. DESENVOLVIMENTO

2.1. Conceito

O laser, do inglês “*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*”, ou seja, a amplificação da luz por emissão estimulada por radiação, foi criado em 1960, por Theodore Maiman. Inicialmente designados por laser Rubi, foram os primeiros a serem utilizados em Medicina, mas infelizmente as primeiras tentativas na área da Medicina dentária resultaram em danos na superfície dentária e em danos térmicos no esmalte e na dentina (Slot *et al.*, 2009, Mouzinho *et al.*, 2010). Só em 1985, foram realizadas as primeiras cirurgias periodontais, recorrendo a um Laser de CO₂ (Mouzinho *et al.*, 2010).

O laser é um dispositivo que emite energia luminosa monocromática. Para que o seu uso promova efeitos biológicos nos tecidos alvo, a energia irradiada tem que ser absorvida. O grau de absorção varia de acordo com o comprimento de onda utilizado e com as características óticas do tecido alvo (Mouzinho *et al.*, 2010). O seu modo de ação, nos tecidos duros, baseia-se na incidência do laser, através de determinados comprimentos de onda, que vai ser absorvido pela hidroxiapatite e pela água. Após exposição ao laser, a água vai evaporar, causando micro explosões naqueles tecidos, permitindo a sua ablação (Sgolastra *et al.*, 2012). Já nos tecidos moles, sendo estes constituídos essencialmente por 75 a 90% de água, 98% da energia é convertida em calor e absorvida pela superfície do tecido, com a mais ligeira aproximação ou penetração do laser (Mouzinho *et al.*, 2010).

2.2. Tipos de Laser

Os lasers mais usados em Medicina Dentária são o laser de CO₂, o laser de Neodímio:YAG (Nd:YAG), o laser de Erbium:YAG (Er:YAG) e o laser de Díodo (LD), que passaremos a descrever de seguida, ainda que de forma abreviada.

O laser de CO₂ funciona através de um aumento rápido da temperatura, que leva à lise celular das células alvo. Emprega energia fotónica no espectro infravermelho (comprimento de onda 9,300-10,600nm) e pode ser usado de forma contínua ou pulsada. Podendo chegar aos 200W de potência, são muito eficazes para remover tecidos. Por outro lado, níveis de energia mais baixos, entre 5-10W, servem para hemóstase e coagulação. Nos tecidos moles penetra apenas 0.2mm. O feixe de luz incide sobre o tecido, mas sem contacto direto, ao contrário da fibra ótica do LD. Tem aplicação semelhante aos LD e Nd:YAG, que incluem a redução bacteriana, o desbridamento de tecidos moles de bolsas periodontais e perimplantares, e a remodelação de tecidos (Mizutani *et al* 2016). Porém, se usado diretamente sobre a superfície radicular pode provocar efeitos térmicos nefastos como fusão, fissuras ou carbonização (Schwarz *et al.*, 2008).

O Laser de Neodímio:YAG, a 1,064nm, penetra na água dos tecidos moles a uma profundidade de 6 mm. A sua energia é bem absorvida pelos tecidos pigmentados, devido à afinidade para a melanina, conferindo-lhe aplicabilidade clínica para corte e coagulação. A sua principal vantagem prende-se com o seu efeito bactericida. O seu uso, adjuvante à RAR, permite desinfetar bolsas e eliminar a camada superficial da placa bacteriana sobre o cálculo, permitindo um alisamento mais simples e eficaz (Mouzinho *et al.*, 2010).

O laser de Erbium, apresenta um bom efeito bactericida e desintoxicante contra as bactérias patogénicas (Zhao *et al.*, 2014). Usado com comprimentos de onda de 2,940 nm no Er:YAG e 2,780nm no Er:Cr:YSGG (Mizutani *et al.*, 2016), apresenta absorção ideal pela hidroxiapatite e pela água, tornando-se eficiente para a ablação de esmalte e dentina. Mesmo com um aquecimento mínimo, usando spray de água, produz micro explosões nos tecidos duros, provocando um dano térmico mínimo aos tecidos adjacentes. São ideais para remoção de cálculo (Sgolastra *et al.*, 2012). No entanto deve-se ter cuidado porque os tecidos duros têm moderada concentração de água e pode, por arrasto, remover cimento (Mizutani *et al.*, 2016). Penetra nos tecidos até 5 mm, pode ser usado de modo contínuo ou pulsado, e com ou sem contacto com os tecidos (Mizutani *et al.*, 2016).

O Laser de Díodo é o mais recente. Usado desde 1980 (Slot *et al.*, 2014), apresenta uma excelente capacidade de hemostasia. Permite efeitos semelhantes ao laser Nd:YAG, mas com

efeitos secundários menos nefastos. É principalmente usado para a diminuição do índice de hemorragia, promove um efeito bactericida, com redução inflamatória e das bolsas periodontais (Mouzinho *et al.*, 2010). Permite a penetração nos tecidos moles entre 0.5 a 3mm (Slot *et al.*, 2012) e, quando usado com comprimentos de onda entre 655 e 980 nm, pode acelerar o processo de cicatrização, através da promoção da síntese de colagénio, angiogénese e aumento dos fatores de crescimento (Sgolastra *et al.*, 2012). Não está indicado para remoção de cálculo, devido à sua fraca energia de absorção, quando usado em tecidos duros (Slot *et al.*, 2012).

2.3 Resultados

A procura incessante de abordagens terapêuticas mais eficientes, menos invasivas, que provoquem menos dor e *stress* aos pacientes deve ser uma constante, em resposta à necessidade premente de prestar cuidados de saúde de excelência e baseados na evidência científica. Tendo isto em conta, optámos por seleccionar apenas os tipos de estudos que se encontram no topo da pirâmide de evidência, designadamente as revisões sistemáticas e as meta-análises, que se revestem de especial importância pela altíssima relevância clínica que apresentam.

Os critérios de pesquisa resultaram em 13 artigos: 6 revisões sistemáticas (Karlsson *et al.*, 2008; Schwarz *et al.*, 2008; Slot *et al.*, 2009; Zhao *et al.*, 2014; Roncati e Gariffo, 2014; Quadri *et al.*, 2015), 4 revisões sistemáticas e meta-análises (Sgolastra *et al.*, 2011; Slot *et al.*, 2014; Christopher *et al.*, 2015; Cheng *et al.*, 2016) e 3 meta-análises (Sgolastra *et al.*, 2012; Sgolastra *et al.*, 2013; Ren *et al.*, 2016) (ver tabela 1, Anexo I), que analisaremos de seguida.

Em 2008, Karlsson *et al.* efetuaram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar a eficácia do laser como coadjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico, em adultos com periodontite crónica. Foram incluídos 4 ensaios clínicos randomizados controlados (RCTs) (Neil e Mellonig, 1997; Ambrosini *et al.*, 2005; Kelbauskiene e Maciulskiene, 2007; Andersen *et al.*, 2007), que avaliaram 3 tipos de lasers (Er,Cr:YSGG, Nd:YAG, Nd:YAP), em 83 indivíduos diagnosticados com periodontite crónica e idades compreendidas entre os 18 e os 75 anos. O tempo de *follow-up* variou entre os 12 e os 24 meses. Atendendo a que os 4 estudos incluídos, utilizaram 4 tipos de laser distintos, não foi possível efetuar uma meta-análise.

Os resultados de Andersen *et al.* (2007) demonstraram que a combinação aPDT+RAR resultou em melhorias significativas nos parâmetros avaliados (PS e NIC), comparativamente a RAR isolada. Contrariamente, Ambrosini *et al.* (2005) não encontraram diferenças entre o grupo de

teste (RAR+ Laser Nd:YAP) e o grupo de controlo (RAR), em todos os parâmetros avaliados (IP, IH, IG, PS e NIC). Por sua vez, Kelbauskiene e Maciulskiene (2007) verificaram que, tanto o grupo de teste, como o de controlo, apresentou melhorias a curto prazo nos parâmetros clínicos avaliados. No entanto, a combinação Er,Cr:YSGG+ RAR (teste) parece ter mais vantagens do que a RAR isolada (controlo). Por último, os resultados encontrados por Neil e Mellonig (1977) sugerem um efeito prolongado na alteração da microflora subgingival quando foi usado o laser. Os efeitos do laser Nd:YAG parecem ser mais vantajosos do que a RAR isolada, nomeadamente, o efeito analgésico, o efeito hemostático e o potencial efeito antibacteriano da energia do laser. Os autores da revisão sistemática concluíram que não há uma evidência consistente que suporte a eficácia do laser como coadjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico, em adultos com periodontite crónica.

Schwarz *et al.*, em 2008, realizaram uma revisão sistemática para demonstrar qual o efeito clínico da aplicação do laser, comparativamente ao desbridamento mecânico, na terapia periodontal não cirúrgica. Pretendiam ainda avaliar a segurança nas aplicações do laser. Esta revisão incluiu 12 publicações (6 RCTs e 6 estudos comparativos) (Schwarz *et al.*, 2001, 2003a, 2003b; Yilmaz *et al.*, 2002, Miyazaki *et al.*, 2003; Sculean *et al.*, 2004; Ambrosini *et al.*, 2005; Kreisler *et al.*, 2005; Qadri *et al.*, 2005; Tomasi *et al.*, 2006; Crespi *et al.*, 2007; Derdilopoulou *et al.*, 2007). Os lasers utilizados foram Er:YAG (em 7 estudos), LD (em 3 estudos), Nd:YAG (em 1 estudo) e Nd:YAP (em 1 estudo), sendo a amostra composta por 274 indivíduos, com periodontite crónica. O *follow-up* variou de 32 dias a 24 meses e o estado periodontal variou, segundo o parâmetro da PS, de 4 a <7mm. Devido à heterogeneidade dos estudos incluídos, não foi possível efetuar uma meta-análise.

Os resultados indicam que a utilização do laser Er:YAG em monoterapia, apresenta resultados similares, quer a curto, quer a longo prazo (até aos 24 meses), comparativamente ao desbridamento mecânico. Contrariamente, não há evidência suficiente que suporte a aplicação clínica dos lasers CO2, Nd:YAG, Nd:YAP ou Díodo, de vários comprimentos de onda. Como tal, os autores concluíram que o laser Er:YAG parece possuir características mais adequadas para o tratamento periodontal não cirúrgico da periodontite crónica. A pesquisa efetuada até agora indica que existe segurança e os efeitos esperados estarão dentro dos obtidos pelo desbridamento mecânico convencional. Contudo, a evidência dos estudos é fraca.

Na revisão sistemática de Slot *et al.*, em 2009, pretendeu-se avaliar os (adicionais) efeitos terapêuticos do Laser Nd:YAG, de modo pulsado, em monoterapia, ou como coadjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico de pacientes com periodontite crónica. O estudo incluiu 8

RCTs (de Andrade *et al.*, 2008; Kara *et al.*, 2008; Liu *et al.*, 1999; Miyazaki *et al.*, 2003; Neill e Mellonig, 1997; Noguchi *et al.*, 2005; Radvar *et al.*, 1996; Sjostrom e Friskopp, 2002). A amostra incluiu 166 indivíduos adultos, sistemicamente saudáveis, mas com periodontite. O período de *follow-up* variou entre 3 a 6 meses.

A utilização do laser Nd:YAG, quer em monoterapia, quer como coadjuvante ao tratamento convencional, comparativamente à RAR isolada, demonstrou melhorias clínicas estatisticamente significativas, 6 semanas após o tratamento, mas não foram encontradas diferenças entre os grupos (De Andrade *et al.*, 2008). Da mesma forma, para Miyazaki *et al.* (2003) o laser Nd:YAG foi tão eficaz quanto a RAR (com ultrassons) na redução dos sinais clínicos de periodontite. Ambos os grupos demonstraram melhorias significativas, mas sem diferenças entre os grupos. Por seu lado, os dados obtidos por Kara *et al.* (2008), indicaram um possível papel coadjuvante do laser Nd:YAG ao tratamento periodontal. Contrariamente, para Liu *et al.* (1999) a RAR isolada foi mais eficaz que o laser, na redução da inflamação gengival. Já os resultados clínicos significativos obtidos por Neil e Mellonig, em 1997, sugeriram que a RAR mecânica isolada não foi a mais eficaz. O laser Nd:YAG teve vantagem sobre a RAR isolada, nomeadamente na redução do IG. Noguchi *et al.*, em 2005, verificaram que o valor da PS e do NIC diminuiu significativamente no grupo do laser, mas não no grupo controlo (placebo/sem radiação). Para Radvar *et al.* (1996) a aplicação do laser Nd:YAG falhou na melhoria dos parâmetros clínicos da doença periodontal. No entanto, Sjostrom e Friskopp, em 2002, verificaram que o tratamento com laser Nd:NCG resultou numa diminuição do IH e em melhor controlo visual do desbridamento. Atendendo à discrepância dos resultados, os autores da revisão sistemática concluíram que a maioria dos estudos avaliados não demonstraram efeitos benéficos no uso do laser Nd:YAG comparativamente ao tratamento convencional não cirúrgico, em pacientes com periodontite crónica. A eficácia do laser Nd:YAG foi avaliada determinando a extensão da remoção da placa e a redução da inflamação periodontal, mas os resultados não são significativos.

Sgolastra *et al.*, em 2012, efetuaram uma revisão sistemática e meta-análise para avaliar a evidência científica sobre a eficácia do laser Er:YAG comparativamente ao tratamento não cirúrgico (RAR) da periodontite crónica. Foram incluídos 5 RCTs (3 de laser em monoterapia e 2 como coadjuvante à RAR) (Rotundo *et al.*, 2010; Lopes *et al.*, 2010; Sculean *et al.*, 2004; Schwarz *et al.*, 2003; Schwarz *et al.*, 2011). A amostra foi composta por 105 pacientes, com periodontite crónica, maioritariamente não fumadores e com idades entre os 28 e os 79 anos.

4 estudos (Rotundo *et al.*, 2010; Lopes *et al.*, 2010; Sculean *et al.*, 2004; Schwarz *et al.*, 2011) demonstraram resultados positivos no ganho de NIC, na redução da PS e alteração na RG aos 6 meses. Em 2 estudos (Lopes *et al.*, 2010; Schwarz *et al.*, 2003) esses mesmos resultados foram apenas reportados aos 12 meses. Rotundo *et al.*, concluiu que não há benefícios adicionais quando usado o laser Er:YAG, quer em monoterapia, quer como coadjuvante à RAR. Para Lopes *et al.*, entre os 6 e os 12 meses, foram obtidas melhorias significativas no NIC, PS, RG e IH, mas sem grandes diferenças entre os grupos. O IP foi reduzido entre os 6 e os 12 meses, exceto no grupo controlo (RAR isolada), mas sem diferenças entre os tratamentos. Na análise microbiológica foi observada uma diminuição na contagem bacteriana de *Aa*, *Pg*, *Tf*, *Pn* no grupo RAR+Laser, enquanto apenas a bactéria *Aa* foi reduzida no grupo laser. Após 12 meses, registou-se uma redução de *Prevotella intermedia* no tratamento RAR+Laser e de *Pg* no grupo laser. Para estes autores o laser Er:YAG provou ser um tratamento alternativo para a redução microbiana, quer em monoterapia, quer como coadjuvante à RAR. Sculean *et al.* (2004) e Schwarz *et al.* (2003), demonstraram existirem melhorias significativas nos valores médios da IH, PS, NIC, mas sem diferenças significativas entre os grupos. Pelo contrário, Schwarz *et al.*, em 2001, aos 6 meses, reportou melhorias no ganho de NIC, redução na PS, IH e IP em ambos os grupos; apenas o IP e o IG tiveram melhores resultados no grupo do laser. As melhorias foram superiores quando as bolsas periodontais eram ≥ 7 mm, mesmo após 24 meses. A meta-análise demonstrou um ganho de NIC, após 6 meses, em todos os estudos, sem diferenças entre Er:YAG e RAR (MD=0.01, 95% IC:-0.72 a 0.73, p=0.99). Os resultados foram similares aos 12 meses (MD=0.09, 95% IC: -1.51 a 1.68, p=0.92). Todos os estudos mostraram uma redução da PS, aos 6 e 12 meses, sem diferenças significativas entre os grupos (MD=-0.03, 95 IC: -0.45 a 0.38, p=0.88 e MD=-0.09, 95% IC: -1.10 a 0.92, p=0.86, respetivamente). Da mesma forma, todos os estudos revelaram alterações na RG, aos 6 e 12 meses, sem diferenças significativas entre o Laser e a RAR (MD=0.01, 95% CI: -0.12 a 0.14, p=0.88 e MD= -0.2, 95%CI: -0.72 a 0.31, p=0.44; respetivamente). Concluiu-se que não há evidências de uma eficácia superior do laser Er:YAG, comparativamente à RAR, no tratamento da periodontite crónica.

Sgolastra *et al.*, em 2013, realizaram uma meta-análise com o objetivo de avaliar a evidência científica acerca da eficácia da combinação RAR+LD quando comparada com a RAR isolada, no tratamento de pacientes com periodontite crónica. Incluíram 5 RCTs (Aykol *et al.*, 2011; Cappuyns *et al.*, 2011; Caruso *et al.*, 2008; Euzebio Alves *et al.*; 2012; Makhlouf *et al.*, 2012), totalizando 130 pacientes, entre os 22 e os 74 anos de idade. O *follow-up* variou de 1 a 6 meses.

Os resultados mostraram que nenhum dos estudos demonstrou diferenças significativas entre a RAR e a RAR+LD aos 6 meses, em todos os parâmetros avaliados, sugerindo que o uso do laser Díodo, como coadjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico, não fornece benefícios clínicos adicionais. A meta-análise demonstrou não existirem diferenças significativas, aos 6 meses, na redução da PS (MD=0.10, 95%IC: -0.11 a 0.31, p=0.35), ou no ganho de NIC (MD=0.02, 95% IC:-0.39 a 0.44, p=0.91), entre os tratamentos. Para além disso, também não houve diferenças significativas no IP (MD=0.08;95% IC:-0.16 a 0.32, p=0.51) ou no IG (MD=0.07;95% IC:-0.23 a 0.36, p=0.66) aos 6 meses, em ambos os tratamentos. Os autores concluíram que, com base na meta análise, não se recomenda o Laser Díodo como coadjuvante à RAR. Enquanto este mantiver a qualidade demonstrada, RAR+Laser deverá ser considerado apenas um tratamento experimental e imprevisível.

Sgolastra *et al.*, em 2014, realizaram uma meta-análise para avaliar a eficácia clínica, em termos de redução da PS e ganho de NIC, da combinação RAR+Nd:YAG comparativamente à RAR isolada, no tratamento de pacientes com periodontite crônica. Foram incluídos 3 RCTs (Eltas e Orbak, 2012a, Eltas e Orbak, 2012b; Quadri *et al.*, 2010), com uma amostra total de 102 pacientes, entre os 22 e os 70 anos. O tempo de *follow-up* foi de 1 a 9 meses. 2 RCTs incluíram indivíduos fumadores.

Foram encontradas diferenças significativas na redução da PS e no fluido crevicular gengival quando usada a RAR+Nd:YAG . Não foram encontradas diferenças significativas no ganho de NIC ou na alteração do IP. A meta-análise sugere que o uso do laser Nd:YAG como coadjuvante ao tratamento convencional pode ter potenciais efeitos benéficos. No entanto, nenhum dos 3 estudos incluídos apresentava um baixo risco de viés. Concluiu-se que não existe evidência científica suficiente que suporte a eficácia do uso do laser Nd:YAG como coadjuvante à RAR. Serão necessários mais RCTs, que incluam análises microbiológicas e a ocorrência de eventos adversos, a longo prazo, para avaliar a eficácia do laser Nd:YAG como coadjuvante à RAR.

Slot *et al.*, em 2014, realizaram uma revisão sistemática e meta-análise para avaliar o efeito do laser Díodo como coadjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico (RAR). Avaliaram-se os parâmetros clínicos da inflamação periodontal. Foram incluídos 9 RCTs (Saglam *et al.*, 2014; Dukic *et al.*, 2013; Euzebio Alves *et al.*, 2013; Zingale *et al.*, 2012; De Micheli *et al.*, 2011; Kamma *et al.*, 2009; Caruso *et al.*, 2008; Kreisler *et al.*, 2005; Borrajo *et al.*, 2004). A amostra englobou 247 pacientes, entre os 32 e os 69 anos de idade e com diagnóstico de periodontite crônica, com severidade variável. O *follow-up* variou entre as 6 semanas e os 6 meses.

Os resultados indicaram que, no geral, a maioria dos estudos não apresentaram diferenças significativas que favorecessem o uso do LD como coadjuvante à RAR. Também a meta-análise, que avaliou a PS, o NIC e o IP, não mostrou diferenças significativas. Apenas nos parâmetros relativos ao IG e IH foram observados resultados favorecendo o uso do laser como coadjuvante ao tratamento não cirúrgico [DiffM=0.09; p=0.008; 95% CI (-0.16;-0.02) e DiffM=5.34; p=0.03; 95% CI (-10.14; -0.54), respetivamente]. Os autores concluíram que os resultados para a PS e NIC são comparáveis à RAR isolada, com uma evidência considerada moderada. Em relação ao IH os resultados favorecem ligeiramente o laser Díodo.

Zhao *et al.*, em 2014, realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar o laser Er:YAG como alternativa ou coadjuvante ao tratamento não cirúrgico da periodontite crónica. Este estudo incluiu 12 RCTs (8 em monoterapia e 5 como coadjuvante), com *follow ups* de 3, 6 e 12 meses (apenas 1 RTC fez avaliação aos 24 meses) (Schwarz *et al.*, 2001; 2003b; Sculean *et al.*, 2004; Crespi *et al.*, 2007; Lopes *et al.*, 2010; Rotundo *et al.*, 2010; Feng *et al.*, 2011; Malali *et al.*, 2012; Soo *et al.*, 2012; Yilmaz *et al.*, 2012, 2013). A Amostra incluiu 274 pacientes, com idades compreendidas entre os 28 e os 79 anos, com periodontite crónica. Apenas 2 RCTs incluíram fumadores. Foram excluídos pacientes diagnosticados com doenças sistémicas, grávidas e outros que receberam tratamento antimicrobiano há pelo menos 3 meses.

Os resultados mostraram que, até aos 3 meses, não se verificaram diferenças entre os 2 grupos de tratamento. Quando a análise foi realizada por subgrupos, de acordo com o nível do laser, a qualidade dos ensaios e o dispositivo de indução de fluorescência, os resultados permaneceram consistentes. Entre os 6 e os 12 meses, as observações demonstraram não existirem diferenças entre o laser Er:YAG e a RAR, embora, devido à larga heterogeneidade, os resultados sejam inconclusivos. A meta-análise mostrou que, relativamente ao NIC, até aos 3 meses, os resultados são similares quando o laser Er:YAG, em monoterapia, foi comparado à RAR, (WMD=0.135mm 95%CI=-0.486-0.756, p=0.670). Os mesmos resultados foram verificados em relação à redução da PS (WMD=0.113mm, 95%CI=-0.336-0.562, p=0.622) e também para o IP e RG. Quando a utilização coadjuvante do laser Er:YAG foi comparada à RAR isolada, os resultados foram semelhantes aos 3 meses, no que respeita ao ganho de NIC, com uma diferença média, não significativa, de 0.082mm (95% CI=-0.367-0.531, p=0.720). Em relação à PS, observou-se uma redução significativa no grupo Laser+RAR quando comparado à RAR isolada (WMD=0.337mm, 95%CI=0.191-0.483, p<0.001). Os autores concluíram que, após 3 meses, os resultados obtidos são similares entre os estudos. Os benefícios clínicos do laser Er:YAG

como coadjuvante ainda são fracos. Tendo este laser certas vantagens, será de esperar que se torne uma alternativa a curto prazo para o tratamento da periodontite.

Em 2014, Roncati e Gariffo realizaram uma revisão sistemática para avaliar os benefícios da utilização do laser Nd:YAG de modo pulsado e do laser Díodo, como coadjuvantes à RAR. Incluíram-se 3 RCTs (Saglam *et al.*, 2010; Caruso *et al.*, 2008; Neil e Mellonig, 1997), 2 estudos controlados (Gutknecht *et al.*, 2002; Moritz *et al.*, 1998) e 1 retrospectivo (Roncati *et al.*, 2007). A amostra englobou 136 pacientes, sistemicamente saudáveis, mas com periodontite crónica. O tempo de *follow-up* variou dos 6 aos 12 meses.

Os resultados indicam que os lasers Nd:YAG ou Díodo, usados como coadjuvantes à RAR, poderão fornecer algum benefício adicional ao tratamento periodontal não cirúrgico, nos 6 meses de estudo, comparativamente ao desbridamento mecânico isolado. A longo prazo, serão necessários mais RCTs, melhor estruturados, para melhor avaliar a sua eficácia como coadjuvantes à RAR, e definir adequadamente as suas dosagens e configurações.

Em 2015, Smiley *et al.*, realizaram uma revisão sistemática e meta-análise para avaliar a eficácia da RAR, com ou sem coadjuvantes, no tratamento da periodontite crónica. Foram incluídos 10 estudos: 3 avaliaram o laser Nd:YAG (Neil *et al.*, 1997; Eltas *et al.*, 2012a; Eltas *et al.*, 2012b), 3 o laser Er:YAG (Rotundo *et al.*, 2010; Lopes *et al.*, 2010; Kelbauskiene *et al.*, 2011) e 4 o laser Díodo (Caruso *et al.*, 2008; Euzebio Alves *et al.*, 2013; Ustun *et al.*, 2014; Saglam *et al.*, 2014). A amostra incluiu 247 pacientes.

No que respeita ao ganho de NIC, comparativamente à RAR isolada, os resultados demonstram que quando usado como coadjuvante à RAR, o laser Díodo resulta num ganho médio de +0.21mm (95% CI, -0.23 a 0.64), o laser Nd:YAG num ganho médio de +0.41mm (95%CI, -0.12 a 0.94) e o laser Er:YAG num ganho médio de +0.18mm (95%CI, -0.63 a 0.98). Contudo, os resultados são insuficientes para se poder considerar o laser uma mais-valia como coadjuvante à RAR. Concluiu-se que existe um nível baixo de certeza no benefício da inclusão de coadjuvantes ao tratamento periodontal.

Quadri *et al.*, em 2015 realizaram uma revisão sistemática para avaliar o papel do laser Díodo (810-980nm) como coadjuvante à RAR, no tratamento da periodontite crónica. Incluíram-se 10 estudos (Kamma *et al.*, 2009; Saglam *et al.*, 2014; Dukic *et al.*, 2013; Zingale *et al.*, 2012; Kreiler *et al.*, 2005; Caruso *et al.*, 2008; De Micheli *et al.*, 2011; Euzebio Alves *et al.*, 2013; Borrajo *et al.*, 2004; Ustun *et al.*, 2014), com 13 a 36 pacientes, com idades entre os 26 e os 55.8 anos. Os *follow-ups* variaram de 1-6 meses.

Os resultados indicam que a combinação LD e RAR, em 5 estudos, foi mais efetiva que a RAR isolada; em 3 estudos não se verificaram diferenças e em 2 verificou-se uma redução moderada na inflamação periodontal. O diâmetro da fibra ótica, os comprimentos de onda, a potência, a taxa de pulsação repetida e a duração da exposição ao laser variou entre 300microns a 2mm, 810-980nm, 0.8-2.5W, 10-60Hz e 10-100ms, respetivamente. Concluiu-se que em pacientes com periodontite crónica e PS \leq 5mm, a combinação LD (800-980nm)+RAR é mais eficaz do que a RAR isolada.

Cheng *et al.*, em 2016 realizou uma revisão sistemática e meta-análise para avaliar a eficácia do tratamento com laser como coadjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico. Foram incluídos 11 RCT (Makhlouf *et al.*, 2012, Shi *et al.*, 2014, Kreisler *et al.*, 2005, Aykol *et al.*, 2011, Lai *et al.*, 2009, Yilmaz *et al.*, 2012, 2013, Lopes *et al.*, 2012, Kelbauskiene *et al.*, 2011, Ambrosini *et al.*, 2005, Rotundo *et al.*, 2010) e 1 quase RTC (Pejcic *et al.*, 2011), totalizando uma amostra de 299 pacientes, com diagnóstico de periodontite crónica e idades compreendidas entre os 22-65 anos. Os estudos tiveram *follow-ups* de 3 a 12 meses.

Os resultados da meta-análise mostraram que o laser, enquanto coadjuvante, reduz a PS aos 3 meses (MD= -0.26, 95%CI: -0.45 a -0.09, p=0.003), mas não demonstrou diferenças significativas no NIC aos 3 (MD= -0.03, 95%CI: -0.25 a 0.19, p=0.79) ou aos 6 meses (MD=-0.11, 95%CI: -0.38 a 0.16, p=0.43). A revisão sistemática mostrou que a análise de subgrupo (sonda do laser colocada fora ou dentro da bolsa periodontal) indica que o laser poderá ser mais eficiente quando a sonda é instalada fora das bolsas periodontais. Concluiu-se que a utilização do laser como coadjuvante pode ter eficácia na redução da PS e do IH a curto prazo (3 meses) e sem efeitos adversos. Quanto ao ganho de NIC, não há evidências que provem que as sondas do laser fora das bolsas periodontais sejam mais eficazes. São necessários mais estudos.

Por fim, Ren *et al.*, em 2016, realizaram uma meta-análise para avaliar se existe algum benefício adicional na aplicação do laser de baixo nível, comparativamente a RAR isolada. 8 publicações foram incluídas (7 RCTs) (Angelov *et al.*, 2009 & Pesevska *et al.*, 2012; Aykol *et al.*, 2011; Calderin *et al.*, 2013; Lai *et al.*, 2009, Makhlouf *et al.*, 2012; Quadri *et al.*, 2005; Ribeiro *et al.*, 2008). A amostra incluiu 180 pacientes, com idades compreendidas entre os 15-70 anos, com diagnóstico de periodontite crónica, moderada a severa e sem doenças sistémicas. O *follow-up* variou de 2 dias a 12 meses.

Verificou-se que o laser de baixo nível de potência, coadjuvante à RAR, demonstrou significativos benefícios a curto prazo, comparativamente à RAR isolada, na melhoria da PS

($p=0.0009$ e $p=0.03$ no 1º e 2ºmês, respetivamente) e no nível de interleucina-1 β no fluido crevicular gengival ($p=0.01$ no 1ºmês). Mesmo assim, a terapia com laser de baixo nível não conseguiu demonstrar efeitos significativos adicionais, no espaço de 3 a 6 meses, em relação aos parâmetros clínicos e à densidade do osso alveolar. Os autores concluíram que o tratamento com laser de baixo nível, a curto prazo, tem benefícios adicionais quando comparado à RAR isolada. A longo prazo estes efeitos ainda não estão demonstrados, devido à fraca metodologia aplicada, bem como ao número insuficiente de estudos existentes.

III. DISCUSSÃO

Apesar dos enormes avanços na Medicina Dentária nas últimas décadas, o tratamento da periodontite crónica não sofreu alterações significativas ao longo dos tempos (Cobb *et al.*, 2009). Ainda assim, a investigação no sentido de descobrir novos e melhores métodos para tratar a doença prossegue, e novas abordagens, seguindo o conceito, atualmente tão em voga, de tratamento minimamente invasivo, são necessárias.

Neste contexto, o uso adjuvante, ou alternativo do laser, tem potencial para promover uma melhor cicatrização de feridas e geração de tecidos, comparativamente aos métodos mecânicos convencionais isolados, podendo fornecer um método mais abrangente de tratamento (Mizutani *et al.*, 2016). De facto, todos os tipos de laser descritos têm um efeito térmico, que se traduz num aumento da temperatura, nos tecidos moles periodontais. Já foi demonstrado que a 50°C, a maioria das bactérias periodontopatogénicas podem ser facilmente desativadas (Saglam *et al.*, 2014). Por outro lado, tanto a coagulação do epitélio sulcular inflamado, como a hemostasia são alcançadas a 60 ° C (Aoki *et al.*, 1994). Desta forma, os vários objetivos da terapia periodontal não cirúrgica, incluindo a redução do número de bactérias no biofilme e a coagulação sanguínea, podem ser, teoricamente, realizados com os lasers dentários (Mizutani *et al.*, 2016). De facto, os efeitos bactericidas, a eliminação do cálculo e de placa bacteriana e a possibilidade de escultura de tecidos moles e duros, fazem dos lasers uma ferramenta promissora no tratamento periodontal não-cirúrgico (Mouzinho *et al.*, 2010).

Apesar disso, as revisões sistemáticas e meta-análises consultadas são unânimes em afirmar que, até à data, não existem evidências suficientes que sustentem o benefício terapêutico dos lasers (Karlsson *et al.*, 2008; Slot *et al.*, 2009; Sgolastra *et al.*, 2012, 2013, 2014; e Smiley *et*

al., 2015; Schwarz *et al.*, 2008; Slot *et al.*, 2014; Zhao *et al.*, 2014) ou, quando existem, manifestam-se apenas a curto prazo (Quadri *et al.*, 2015; Cheng *et al.*, 2016; Ren *et al.*, 2016; Roncati e Gariffo, 2014). São, por isso, necessários mais ensaios clínicos randomizados controlados, de elevada qualidade e com amostras e tempos de *follow-up* maiores para se poder aconselhar, ou refutar, a sua utilização em monoterapia, ou como coadjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico.

Ora estes tipos de estudos, por se basearem em informações confiáveis, e na melhor evidência científica disponível, são os que permitem estabelecer *guidelines* e pautas terapêuticas aplicáveis à prática clínica diária. Neste sentido, é evidente a existência de uma lacuna entre, não só o conceito teórico, mas também os promissores resultados anunciados por alguns clínicos nos estudos publicados, nomeadamente, em séries de casos, e a evidência estatística na redução de bolsas e no ganho de inserção clínico, em comparação com o desbridamento mecânico isolado. Esta disparidade entre resultados estatísticos e resultados clínicos individuais pode ser parcialmente atribuída ao fato da modalidade mais eficaz, no que respeita à aplicação do laser na terapia não cirúrgica, para cada comprimento de onda específico, ainda não ter sido completamente estabelecida (Mizutani *et al.*, 2016). De facto, as meta-análises publicadas alertam para o alto risco de viés e para a considerável heterogeneidade entre os estudos no que respeita ao tipo de laser e ao protocolo utilizado, designadamente quanto ao método de irradiação, à potência, ao tempo de exposição e forma de utilização e ainda à própria seleção dos casos, que naturalmente impedem uma fidedigna comparação dos resultados.

Mais ainda, nem sempre os critérios de inclusão e de exclusão se encontram bem definidos (Schwarz *et al.*, 2008; Zhao *et al.*, 2014) e a informação sobre *drop outs* é muitas vezes inexistente (Schwarz *et al.*, 2008; Slot *et al.*, 2009). A inclusão de fatores de confusão, como o tabaco, sem que os resultados sejam adequadamente ajustados, é um outro ponto relevante (Slot *et al.*, 2009; Karlsson *et al.*, 2008; Sgolastra *et al.*, 2013, 2014, Quadri *et al.*, 2015; Cheng *et al.*, 2016; Ren *et al.*, 2016). De notar ainda, que, estranhamente, poucos foram os estudos que, para além dos parâmetros clínicos, avaliaram microbiologicamente os resultados (Sgolastra *et al.*, 2012, 2013, 2014). Por outro lado, a definição de periodontite é altamente variável entre os estudos (Schwarz *et al.*, 2008; Sgolastra *et al.*, 2013, Roncati e Gariffo, 2014), verificando-se, para além disso, que não há medidas ou variáveis estandardizadas para a sua avaliação, alternando a maioria entre o NIC e a PS.

Além do mais, existe, até ao momento, pouca informação acerca da segurança do tratamento com lasers. Efetivamente poucos autores reportaram os efeitos adversos após a sua aplicação.

Atendendo a que o laser pode provocar potenciais riscos de destruição de tecidos e de lesões térmicas na superfície radicular, nos tecidos gengivais, na polpa, ou mesmo no osso alveolar adjacente (Schwarz *et al.*, 2008), esta é seguramente uma questão que deve ser contemplada em pesquisas futuras.

Tendo em conta o supracitado, a abordagem de primeira escolha, na fase inicial do tratamento periodontal, deve continuar a ser a raspagem e alisamento radicular, e não o tratamento a laser. Provavelmente a utilização do laser pode não ser universal, devendo o seu uso ser apenas recomendado nos casos de periodontite moderada a severa, nos casos de recidivas durante a fase de suporte, ou de periodontites que não respondem ao tratamento convencional, mas não em casos de periodontite leve (Mizutani *et al.*, 2016).

A terapia com laser, ao tratar-se de um procedimento minimamente invasivo que potencialmente reduz a necessidade de cirurgia periodontal, é bem aceite pelos pacientes. No entanto, até que se estabeleçam pautas terapêuticas baseadas em evidência científica que apoiem os efeitos benéficos do laser, são necessários estudos científicos bem desenhados e com protocolos bem definidos, que permitam clarificar as especificidades dos diferentes comprimentos de onda e melhor definir as suas indicações (Mizutani *et al.*, 2016). É, portanto, urgente a criação de um protocolo único, um algoritmo, que deva ser usado e seguido de uma forma criteriosa, tornando possível uma análise comparativa dos dados.

IV. CONCLUSÕES

Apesar do grande potencial que o tratamento com laser oferece, a controvérsia existente nos vários estudos não nos permite, para já, considerar os lasers, quer como adjuvantes indispensáveis, quer como alternativa ao tratamento convencional no tratamento da periodontite crónica.

São necessários mais estudos clínicos randomizados, com maior número de pacientes e com protocolos bem delineados, para suportar cientificamente o efeito benéfico do laser como coadjuvante ou como alternativa ao tratamento convencional não cirúrgico da periodontite crónica, em pacientes adultos.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aoki, A. *et al.* (1994). In vitro studies on laser scaling of subgingival calculus with an erbium: YAG laser. *Journal of Clinical Periodontology*, 65, pp. 1097–1106

Cheng, Y. *et al.* (2016). Efficacy of adjunctive laser in non-surgical periodontal treatment: a systematic review and meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, 31, pp. 151-163.

Cobb, C.M., Williams, K.B. e Gerkovitch, M.M (2009). Is the prevalence of periodontitis in the USA in decline? *Periodontology 2000*, 50, pp. 13-24.

Haffajee, A.D. e Socransky, S.S. (1994). Microbial etiological agents of destructive periodontal diseases. *Periodontology 2000*, 5, pp. 78-111.

Heitz-Mayfield, L.J. *et al.* (2002). A systematic review of the effect of surgical debridement vs non-surgical debridement for the treatment of chronic periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 29(3), pp. 92–102.

Heitz-Mayfield, L.J. e Lang N.P. (2013). Surgical and nonsurgical periodontal therapy. Learned and unlearned concepts. *Periodontology 2000*, 62(1), pp. 218-31.

Karlsson, M.R., Lofgren, C.I.D. e Jansson H.M. (2008). The Effect of Laser Therapy as an Adjunct to Non-Surgical Periodontal Treatment in Subjects With Chronic Periodontitis: A Systematic Review. *Journal of Clinical Periodontology*, 79, pp. 2021-2028.

Lindhe, J., Lang, N.P. e Karring T. (2010). *Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral*. 5ª edição. Brasil, Nova Guanabara.

Mizutani, K. *et al.* (2016). Lasers in minimally invasive periodontal and peri-implant therapy. *Periodontology 2000*, 71(1), pp. 185-212.

Mouzinho, J.F., Pereira, J.F. e Cabral, C.T. (2010). Aplicações do Laser na Terapia Periodontal Não-Cirúrgica: Revisão. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 51(1), pp. 35-40.

Page, R.C. *et al.* (1997). Advances in the pathogenesis of periodontitis: summary of developments, clinical implications and future directions. *Periodontology 2000*, 14, pp. 216-48.

Qadri, T. *et al.* (2015). Role of Diode Lasers (800-980Nm) as Adjuncts to Scaling and Root Planing in the Treatment of Chronic Periodontitis: A systematic Review. *Photomedicine and Laser Surgery*, 33(11), pp. 1-18.

Ren, C. *et al.* (2016). The effectiveness of low-level laser therapy as an adjunct to non-surgical periodontal treatment: a meta-analysis. *Journal of Periodontal Research*, 52 (1), pp. 8-20.

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.* (2014). Clinical and biochemical effects of diode laser as an adjunct to nonsurgical treatment of chronic periodontitis: a randomized, controlled clinical trial. *Lasers in Medical Science*, 29, pp. 37-46.

Salvi, G.E. *et al.* (1997). Influence of risk factors on the pathogenesis of periodontitis. *Periodontology 2000*, 14, pp. 73-201.

Sanz, M. e Teughels, W. (2008). Innovations in non-surgical periodontal therapy: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology*, 35 (Suppl. 8), pp. 3-7.

Schwarz, E. *et al.* (2008). Laser application in non-surgical periodontal therapy: a systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 35 (Suppl. 8), 29-44.

Sgolastra, F. *et al.* (2012). Efficacy of Er:YAG laser in the treatment of chronic periodontitis: systematic review and meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, 27, pp. 661-673.

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, pp. 1393-1402.

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

Slot, D.E. *et al.* (2009). Systematic Review. The effect of a Pulsed Nd:YAG Laser in Non-Surgical Periodontal Therapy. *Journal of Clinical Periodontology*, 80, pp. 1041-1056.

Slot, D.E. *et al.* (2014). 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*, 41, pp. 681-692.

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.

Zhao, Y. *et al.* (2014). Er:YAG laser versus scaling and root planning as alternative or adjuvant for chronic periodontitis treatment: a systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 41, pp. 1069-1079.

ANEXOS I

Tabela 1- Revisões sistemáticas e Meta-análises.

AUTOR, DATA	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA/ESTUDOS INCLUÍDOS	OBJETIVOS	RESULTADOS	CONCLUSÕES	CRÍTICAS
<p>Karlsson et al., 2008</p> <p><i>The Effect of Laser Therapy as an Adjunct to Non-Surgical Periodontal Treatment in Subjects With Chronic Periodontitis: A Systematic Review</i></p>	<p>Revisão Sistemática</p>	<p>4 RCTs</p> <p>(Neil e Mellonig, 1997; Ambrosini et al., 2005; Kelbauskienė e Maciulskienė, 2007; Andersen et al., 2007).</p> <p><u>Lasers aplicados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Er,Cr:YSGG: 1 • Nd:YAG:1 • Nd:YAP:1 <p>Amostra de 83 indivíduos com idades compreendidas entre os 18-75 anos e follow-up entre os 12-24 meses.</p> <p>Todos os indivíduos tinham periodontite crónica, embora um grupo tivesse periodontite leve a moderada.</p>	<p>Avaliar a eficácia da terapia com laser como coadjuvante no tratamento periodontal não cirúrgico em adultos com periodontite crónica.</p>	<p><u>Andersen et al., 2007:</u> A combinação aPDT+RAR resultou em melhorias significativas nos parâmetros avaliados (PS e NIC), quando comparada com RAR isolada.</p> <p><u>Ambrosini et al., 2005:</u> Sem diferenças nos resultados estatísticos entre o grupo de teste (RAR+ Laser Nd:YAP) e o grupo de controlo (RAR) em todos os parâmetros avaliados (IP, IH, IG, PS e NIC).</p> <p><u>Kelbauskienė e Maciulskienė, 2007:</u> O grupo teste e o grupo controlo parecem ter algumas melhorias a curto prazo, nos parâmetros clínicos avaliados. O tratamento Laser Er,Cr:YSGG + RAR (teste) parece ter mais vantagens do que a RAR isolada (controlo).</p> <p><u>Neil e Mellonig, 1977:</u> Os resultados sugerem um efeito prolongado na alteração da microflora subgingival quando foi usado o laser. Existem várias áreas onde o laser Nd:YAG pode ser mais vantajoso do que a RAR isolada. Isto inclui o efeito analgésico do laser, o efeito hemostático, e o potencial efeito antibacteriano da energia do laser.</p>	<p>Não há uma evidência consistente que suporte a eficácia do tratamento com laser como coadjuvante no tratamento periodontal não cirúrgico em adultos com Periodontite crónica.</p> <p>Serão necessários mais RCTs.</p>	<p>Todos os estudos incluem um número limitante de indivíduos, que leva a uma meta análise pouco eficiente.</p> <p>Não existe registo da potência utilizada nos lasers. Os lasers usados eram diferentes</p> <p>Os níveis de placa dentária não foram reportados.</p> <p>Os estudos não eram cegos. Em 2 estudos não há detalhes da forma como foram realizados.</p> <p>Os estudos não apresentam resultados sobre dentes plurirradiculares e com furcas. Sabe-se que o acesso subgingival é mais difícil.</p> <p>O uso de CHX a 0.2% provoca uma alteração de resultados indiretos sobre a IG, IP e IH.</p> <p>Apenas um estudo aborda fumadores, sabe-se que o tabaco influencia o tratamento periodontal.</p>

<p>Schwarz et al., 2008</p> <p><i>Laser application in non-surgical periodontal therapy: a systematic review</i></p>	<p>Revisão sistemática</p>	<p>12 publicações (6 RCTs e 6 estudos comparativos)</p> <p>(Schwarz <i>et al.</i>, 2001, 2003a, b; Yilmaz <i>et al.</i>, 2002, Miyazaki <i>et al.</i>, 2003; Sculean <i>et al.</i>, 2004; Ambrosini <i>et al.</i>, 2005; Kreisler <i>et al.</i>, 2005; Qadri <i>et al.</i>, 2005; Tomasi <i>et al.</i>, 2006; Crespi <i>et al.</i>, 2007; Derdilopoulou <i>et al.</i>, 2007)</p> <p><u>Lasers usados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Er:YAG:7 • LD:3 • Nd:YAG:1 • Nd:YAP:1 <p>Amostra composta por 274 indivíduos, com follow-up de 32 dias a 24 meses.</p> <p>Estado periodontal variou segundo o parâmetro da PS de 4 a <7mm.</p>	<p>O objetivo principal é demonstrar qual o efeito clínico da aplicação do laser comparativamente ao desbridamento mecânico na terapia periodontal não cirúrgica em pacientes com periodontite crônica.</p> <p>Como segundo objetivo, avaliar a segurança nas aplicações de lasers (revisão bibliográfica).</p>	<p>A utilização do laser Er:YAG como monoterapia, apresenta resultados similares, quer a curto, quer a longo prazo (até aos 24 meses), comparativamente ao desbridamento mecânico.</p> <p>Não há evidência suficiente que suporte a aplicação clínica dos lasers CO₂, Nd:YAG, Nd: YAP ou Diodo, de vários comprimentos de onda.</p>	<p>O laser Er:YAG parece possuir características mais adequadas para o tratamento não cirúrgico da periodontite crônica. A pesquisa efetuada até agora indica que existe segurança e os efeitos esperados estarão dentro dos mesmos obtidos pelo desbridamento mecânico convencional. Contudo, a evidência dos estudos é fraca.</p>	<p>3 estudos forneceram informação insuficiente acerca da definição dos critérios de inclusão e exclusão. Em 3 estudos não foi descrito se o follow-up foi completado.</p> <p>Um estudo não revelou se existiram efeitos adversos nos pós tratamento.</p> <p>Existiu muita heterogeneidade quer em termos dos tipos de laser, quer nos restantes parâmetros associados (ex: períodos de observação, energia e modo de aplicação).</p> <p>Quando se fazem comparações no próprio paciente pode acarretar desvantagens devido aos efeitos inesperados que podem acontecer nos pontos dentários experimentais.</p> <p>Apenas 6 estudos reportaram efeitos adversos após a aplicação do laser. Isto é importante porque o laser pode provocar potenciais riscos de destruição de tecidos, lesão térmica na superfície da raiz, nos tecidos gengivais, polpa, e no osso alveolar adjacente.</p> <p>Heterogeneidade na avaliação do que é a periodontite</p>
---	----------------------------	--	---	--	---	---

						crónica, pois a PS varia de =4 até 7mm. Grupos compostos por fumadores e não fumadores.
<p>Slot et al., 2009</p> <p><i>The Effect of a Pulsed Nd:YAG Laser in Non-Surgical Periodontal Therapy</i></p>	<p>Revisão Sistemática</p>	<p>8 RCTs (de Andrade <i>et al.</i>, 2008; Kara <i>et al.</i>, 2008; Liu <i>et al.</i>, 1999; Miyazaki <i>et al.</i>, 2003; Neill and Mellonig, 1997; Noguchi <i>et al.</i>, 2005; Radvar <i>et al.</i>, 1996; Sjostrom and Friskopp 2002)</p> <p>Amostra composta por 166 indivíduos adultos, com boa saúde geral (sem desordens sistémicas) e com periodontite.</p> <p><i>Follow-up</i> de 3 a 6 meses.</p> <p>O laser Nd:YAG foi usado quer como monoterapia quer como coadjuvante do tratamento convencional.</p>	<p>Avaliar os (adicionais) efeitos terapêuticos do Laser Nd:YAG, de modo pulsado, no tratamento periodontal não cirúrgico em pacientes com Periodontite crónica.</p>	<p><u>De Andrade et al., 2008:</u> Laser Nd:YAG + RAR/US e RAR/US isolado demonstraram melhorias clinicamente estatisticamente significativas 6 semanas após o tratamento, mas não foram encontradas diferenças entre os grupos.</p> <p><u>Kara et al., 2008:</u> Os dados sugerem um possível benefício do laser Nd:YAG como coadjuvante ao tratamento periodontal.</p> <p><u>Liu et al., 1999:</u> A RAR isolada é mais eficaz que a terapia com laser na redução da inflamação gengival.</p> <p><u>Miyazaki et al., 2003:</u> O laser Nd:YAG foi tão eficaz quanto o US na redução dos sinais clínicos de periodontite. Ambos os grupos demonstraram melhorias significativas, sem diferenças entre os grupos.</p> <p><u>Neil and Mellonig, 1997:</u> Resultados clínicos significativos sugeriram que a RAR isolada não foi a mais eficaz. O laser Nd:YAG teve vantagem sobre a RAR isolada no IG.(apenas encontro este parâmetro)</p> <p><u>Noguchi et al., 2005:</u> O valor da PS e do NIC no grupo do laser diminuiu significativamente. Não houve diminuição significativa na PS ou no NIC no grupo contolo (placebo/sem radiação).</p>	<p>Usando o laser Nd:YAG quer como monoterapia quer como coadjuvante do tratamento convencional, a maioria dos estudos avaliados não demonstraram efeitos benéficos no uso do laser Nd:YAG em comparação com o tratamento convencional não cirúrgico em pacientes com periodontite crónica.</p> <p>A eficácia do laser Nd:YAG foi avaliada determinando a extensão da remoção da placa e a redução da inflamação periodontal mas os resultados não são significativos.</p>	<p>Apenas em 3 grupos foi assinalado a instrução e motivação de HO. Só um estudo forneceu informação sobre fumadores ou não fumadores.</p> <p>Apenas um estudo mencionou que a avaliação e os procedimentos do tratamento foram efetuados pelo mesmo examinador.</p> <p>Apenas um estudo facultou a informação de desistências no período de follow-up.</p> <p>5 estudos forneceram dados incompletos acerca de 2 ou mais parâmetros avaliados.</p> <p>A estrutura do estudo era diferente em vários estudos, incluindo diferentes características do laser que influenciam o resultado final.</p> <p>Apenas um estudo referenciou o uso de arrefecimento no laser, sabendo que o aquecimento causado pela radiação do mesmo pode causar danos nos tecidos.</p>

				<p><u>Radvar et al., 1996:</u> A aplicação do laser Nd:YAG falhou na melhoria dos parâmetros clínicos da doença periodontal.</p> <p><u>Sjostrom and Friskopp 2002:</u> O tratamento com laser Nd:NCG resultou numa diminuição do índice de hemorragia e melhor controlo visual do desbridamento comparativamente à RAR isolada.</p>		
<p>Sgolastra et al., 2012</p> <p>Efficacy of Er:YAG laser in the treatment of chronic periodontitis: systematic review and meta-analysis</p>	<p>Revisão sistemática e meta-análise</p>	<p>5 RCTs (3 monoterapias e 2 tratamentos coadjuvantes à RAR)</p> <p>(Rotundo et al., 2010; Lopes et al., 2010; Sculean et al., 2004; Schwarz et al., 2003; Schwarz et al., 2011)</p> <p>Amostra composta por 105 pacientes, com idades entre os 28-79 anos, todos com periodontite crónica, sendo a maioria não fumadores.</p>	<p>Avaliar a evidência científica acerca da eficácia do laser Er:YAG comparativamente ao tratamento não cirúrgico (RAR) da periodontite crónica</p>	<p>4 estudos (Rotundo et al., 2010; Lopes et al., 2010; Sculean et al., 2004; Schwarz et al., 2011) demonstraram resultados positivos no ganho de NIC, redução da PS e alteração na RG aos 6 meses; enquanto em outros 2 estudos (Lopes et al., 2010; Schwarz et al., 2003) esses mesmos resultados foram reportados apenas aos 12 meses.</p> <p>Rotundo et al., concluiu que não há benefícios adicionais quando usado o laser Er:YAG, quer em monoterapia quer como coadjuvante à RAR.</p> <p>Para Lopes et al., entre os 6 e os 12 meses foram obtidas melhorias significativas no NIC, PS, RG e IH, mas sem grandes diferenças entre os grupos. O IP foi reduzido entre os 6 e os 12 meses, excepto no grupo controlo (RAR isolada), mas sem diferenças entre os tratamentos. Na análise microbiológica foi observada uma diminuição bacteriana (de <i>Aa</i>, <i>Pg</i>, <i>Tf</i>, <i>Pn</i>) no tratamento RAR+Laser, enquanto apenas a bactéria <i>Aa</i> foi reduzida no grupo do laser. Após 12 meses, registou-se uma redução de <i>Prevotella intermedia</i> no tratamento RAR+Laser e de</p>	<p>Não foi encontrada evidência sobre a eficácia superior do laser Er:YAG comparativamente à RAR no tratamento da periodontite crónica.</p>	<p>Embora Schwarz et al., 2008, reporte diferenças a curto e longo prazo, a meta análise mostra o contrário.</p> <p>O facto do nº de estudo ser limitado, aliado ao uso de diferentes características dos lasers leva a uma análise e meta análise imperfeitas.</p> <p>Apenas 2 RCTs combinam o laser+RAR, os restantes usam ambos em separado.</p> <p>O custo do laser não foi abordado quando é conhecido que é mais caro do que o tratamento convencional.</p> <p>Quando se fazem comparações no próprio paciente pode acarretar desvantagens devido aos efeitos inesperados que podem acontecer nos pontos dentários experimentais.</p> <p>Futuros ensaios deverão avaliar dados microbiológicos, custos e</p>

			<p><i>Porphyromonas gingivalis</i> no laser. Para estes autores o laser Er:YAG provou ser um tratamento alternativo para a redução microbiana quer em monoterapia, quer como coadjuvante à RAR.</p> <p>Sculean <i>et al.</i>, 2004 e Schwarz <i>et al.</i>, 2003, demonstraram existirem melhorias significativas nos valores médios da IH, PS, NIC, mas sem diferenças significativas entre os grupos.</p> <p>Pelo contrário, Schwarz <i>et al.</i>, 2001, aos 6 meses, reportou melhorias no aumento do NIC, redução na PS, IH, IP dentro dos grupos, apenas o IP e o GI tiveram melhores resultados no grupo do laser.</p> <p>As melhorias foram superiores quando as bolsas periodontais eram ≥ 7mm, mesmo após 24meses.</p> <p>Meta-análise:</p> <p>Verificou-se um ganho do NIC após 6 meses, em todos os estudos.</p> <p>Sem diferenças entre Er:YAG e RAR aos 6 meses (MD=0.01, 95% IC:-0.72 a 0.73, p=0.99). Resultados similares aos 12meses (MD=0.09, 95% IC: -1.51 a 1.68, p=0.92)</p> <p>Todos os estudos mostraram uma redução da PS. Aos 6 e 12 meses não se verificaram diferenças significativas entre os grupos (MD=-0.03, 95 IC : -0.45 a 0.38, p=0.88 e MD=-0.09, 95% IC:-1.10 a 0.92, p=0.86, respetivamente).</p> <p>Todos os estudos demonstram alterações na RG. Aos 6 meses, não houve diferenças</p>		tempo de análise bem como follow up longos.
--	--	--	--	--	---

				significativas entre o Laser e a RAR (MD=0.01, 95% CI: -0.12 a 0.14, p=0.88). Aos 12 meses (MD= -0.2, 95%CI: -0.72 a 0.31, p=0.44)		
<p>Sgolastra et al., 2013</p> <p><i>Effectiveness of diode laser as adjunctive therapy to scaling root planning in the treatment of chronic periodontitis: a meta-analysis</i></p>	Meta-análise	<p>5 RCTs</p> <p>(Aykol et al., 2011; Cappuyns et al., 2011; Caruso et al., 2008; Euzebio Alves et al.; 2012; Makhoulf et al., 2012), com divisão por quadrantes.</p> <p>Amostra composta por 130 pacientes, com idades compreendidas entre os 22-74 anos. Follow-up de 1-6 meses.</p>	<p>Avaliar a evidência científica acerca da eficácia do RAR+LD comparado com a RAR isolada, no tratamento de pacientes com periodontite crónica.</p>	<p>Nenhum dos estudos demonstrou diferenças significativas entre a RAR e a RAR+LD aos 6 meses, em todos os parâmetros avaliados.</p> <p>Os resultados demonstram que o uso do laser Díodo como coadjuvante ao tratamento convencional não cirúrgico não fornece benefícios clínicos adicionais.</p> <p>Sem diferenças significativas na redução da PS (MD=0.10, 95%IC: -0.11 a 0.31, p=0.35) ou no ganho de NIC (MD=0.02, 95%CI:-0.39 a 0.44, p=0.91) aos 6 meses, entre os 2 tratamentos.</p> <p>Por outro lado também não há diferenças significativas no IP (MD=0.08;95%IC:-0.16 a 0.32, p=0.51) ou IG(MD=0.07;95%IC:-0.23 a 0.36, p=0.66), aos 6 meses, nos 2 tratamentos.</p>	<p>Com base na meta análise não se recomenda o Laser Díodo como coadjuvante à RAR. Enquanto este mantiver a qualidade demonstrada, RAR+Laser deverá ser considerado apenas um tratamento experimental e imprevisível.</p>	<p>Existe conflito de resultados devido à falta de um método comum no uso das mesmas características do laser (força, área do feixe, tempo, dose, contacto, modo de difusão da radiação)</p> <p>Apenas 2 estudos forneceram informação acerca dos fumadores, sabendo o efeito que o tabaco tem na doença periodontal, pode dar resultados enviesados.</p> <p>Existe uma falta de definição na periodontite crónica nomeadamente nos diferentes tipos de extensão e severidade (Moderado, avançado ou severo)</p> <p>Os estudos futuros deverão avaliar os efeitos do laser Díodo na carga microbiológica</p>
<p>Sgolastra et al., 2014</p> <p><i>Nd:YAG laser as an adjunctive treatment to nonsurgical</i></p>	Meta-análise	<p>3 RCTs</p> <p>(Eltas and Orbak, 2012; Quadri et al., 2010) com divisão por quadrantes.</p>	<p>Avaliar a evidência científica acerca da eficácia clínica, em relação à redução da PS e ganho de NIC,</p>	<p>Foram encontradas diferenças significativas na redução da PS (MD=0.55;95%IC:0.34 a 0.76, p<0.00001) e do fluido crevicular gengival (MD=0.16;95%IC:0.08 a 0.23, p<0.0001) quando usado a RAR+Nd:YAG. Sem diferenças significativas no ganho de NIC (MD=0.53;95%IC:-0.13 a 1.18, p=0.11) ou</p>	<p>Não existe evidência científica suficiente que suporte a utilização do laser Nd:YAG como coadjuvante à RAR. Serão necessários mais estudos clínicos randomizados a longo prazo para avaliar a</p>	<p>Nenhum estudo avaliou a carga microbiológica.</p> <p>O n° de estudos é curto e inclui várias discrepâncias.</p> <p>Apenas um estudo separa os fumadores.</p>

O laser no tratamento não cirúrgico da periodontite crónica: Revisão narrativa

<i>periodontal therapy</i>		Amostra composta por 102 pacientes com idades compreendidas entre 22-70 anos, com inclusão de fumadores em 2 RCTs. Follow-up 1-9 meses.	da RAR+Nd:YAG comparativamente a RAR apenas, no tratamento de pacientes pela periodontite crónica	na alteração do IP (MD=0.08;95%IC:-0.16 a 0.32, p=0.52). A meta-análise sugere que o uso do laser Nd:YAG como coadjuvante ao tratamento convencional pode ter efeitos benéficos potenciais. No entanto, nenhum dos 3 estudos incluídos apresentava um baixo risco de viés.	eficácia do laser Nd:YAG como coadjuvante. Esses ensaios deverão também incluir análises microbiológicas e eventos adversos.	Quando se fazem comparações no próprio paciente pode acarretar desvantagens devido aos efeitos inesperados que podem acontecer nos pontos dentários experimentais.
Slot et al., 2014 <i>The effect of the thermal diode laser (wavelength 808-980 nm) in non-surgical periodontal therapy: a systematic review and meta-analysis</i>	Revisão sistemática e meta-análise	9 RCTs (Saglam et al., 2014; Dukic et al., 2013; Euzebio Alves et al., 2013; Zingale et al., 2012; De Micheli et al., 2011; Kamma et al., 2009; Caruso et al., 2008; Kreisler et al., 2005; Borrajo et al., 2004) A amostra é composta por 247 pacientes com idades compreendidas entre os 32-69 anos e com diagnóstico de periodontite crónica em diferentes estádios. Follow-up 6 semanas a 6 meses.	Avaliar o efeito do laser Díodo como coadjuvante à RAR durante o tratamento periodontal não cirúrgico, com base nos parâmetros clínicos da inflamação periodontal	No geral, a maioria dos estudos não apresentaram diferenças significativas que favorecessem o uso do laser Díodo como coadjuvante à RAR. A meta-análise avaliou PS, NIC e IP e mostrou que não há diferenças significativas. Apenas nos parâmetros do IG [DiffM=0.09; p=0.008; 95% CI: -0.16;-0.02] e IH [DiffM= 5.34; p=0.03; 95% CI: -10.14; -0.54] foram observados resultados favorecendo o uso do laser como coadjuvante ao tratamento não cirúrgico.	Os resultados para a PS e NIC são comparáveis à RAR isolada, e são considerados moderados. Em relação ao IH os resultados favorecem ligeiramente o laser Díodo.	Foram usados vários tipos de energia, tempos de radiação e modos de aplicação que podem levar a erros na meta-análise. Embora o laser Díodo tenha uma afinidade para tecidos pigmentados e hemoglobina, ignora o facto da maioria dos microrganismos subgingivais não são produtores de pigmentação. O problema de dividir a boca do paciente são os resultados enviesados na eficácia do tratamento devido aos efeitos que acarreta. Isto para além de implicar uma dificuldade na recruta de pacientes, porque é necessário um padrão simétrico da doença entre os vários segmentos da dentição que estão randomizados.
Zhao et al., 2014	Revisão sistemática	12 RCTs (8 monoterapias e 5	Avaliar o laser Er:YAG versus	Até aos 3 meses não se verificaram diferenças entre os 2 tipos de tratamento.	Após 3 meses os resultados obtidos são	Existe uma potencial heterogeneidade e factores de

<p><i>Er:YAG laser versus scaling and root planning as alternative or adjuvant for chronic periodontitis treatment: a systematic review</i></p>		<p>tratamentos coadjuvantes)</p> <p>avaliaram os resultados com <i>follow ups</i> de 3,6 e 12 meses (apenas 1 RTC fez avaliação aos 24 meses)</p> <p>(Schwarz <i>et al.</i>, 2001; 2003b; Sculean <i>et al.</i>, 2004; Crespi <i>et al.</i>, 2007; Lopes <i>et al.</i>, 2010; Rotundo <i>et al.</i>, 2010; Feng <i>et al.</i>, 2011; Malali <i>et al.</i>, 2012; Soo <i>et al.</i>, 2012; Yilmaz <i>et al.</i>, 2012,2013).</p> <p>Amostra composta por 274 pacientes com idades compreendidas entre os 28-79 anos e com periodontite crónica.</p>	<p>RAR como alternativa ou coadjuvante no tratamento da periodontite crónica.</p>	<p>Quando a análise foi realizada por subgrupos de acordo com o nível do laser, a qualidade dos ensaios e o dispositivo de indução de fluorescência, os resultados permaneceram consistentes.</p> <p>Entre os 6 e os 12 meses as comparações entre o laser Er:YAG e a RAR demonstraram não existirem diferenças, embora os resultados sejam inconclusivos devido à larga heterogeneidade. Portanto a vantagem do laser Er:YAG em relação a RAR não é significativa.</p> <p>Meta análise:</p> <p><u>ER:YAG versus RAR:</u></p> <p>Er:YAG=RAR, até aos 3 meses, no que respeita ao NIC (WMD=0.135mm 95%CI=-0.486-0.756,pz=0.670). Os mesmos resultados foram verificados em relação à redução da PS (WMD=0.113mm, 95%CI=-0.336-0.562, p=0.622) e também para o IP e RG.</p> <p><u>Er:YAG + RAR versus RAR:</u></p> <p>Os resultados foram semelhantes aos 3 meses em relação ao aumento do NIC, com uma diferença média de 0.082mm (95%CI=-0.367-0.531,pz=0.720. Em relação à PS observa-se uma redução significativa no grupo Laser+RAR quando comparado com o grupo RAR, (WMD=0.337mm, 95%CI=0.191-0.483,pz<0.001)</p>	<p>similares entre os estudos. Os benefícios clínicos do laser Er:YAG como coadjuvante ainda são fracos.</p> <p>Tendo este laser certas vantagens, será de esperar que se torne uma alternativa a curto prazo para o tratamento da periodontite.</p>	<p>confusão (ex: critérios variados de inclusão e exclusão, idade, distribuição de géneros, percentagem de fumadores e configurações para o Laser Er:YAG entre os estudos).</p> <p>Com dados limitados é difícil avaliar uma interação entre o laser Er:YAG e a RAR.</p> <p>Este laser tem um custo inicial elevado, que não foi tido em conta nos estudos e deverá ser feita uma análise para validar o seu uso clínico.</p>
<p>Roncati e Gariffo 2014</p>	<p>Revisão sistemática</p>	<p>3 RCTs</p>	<p>Avaliar os efeitos adicionais do</p>	<p>Os resultados indicam que os lasers Nd:YAG ou Diodo, usados como coadjuvantes à RAR, poderão fornecer</p>	<p>Os resultados mostram que existem benefícios quando o laser Díodo é</p>	<p>A comparação dos vários estudos é difícil e confusa devido ao facto de serem</p>

<p><i>Systematic Review of the Adjunctive Use of Diode and Nd:YAG Lasers for Nonsurgical Periodontal Instrumentation</i></p>		<p>(Saglam <i>et al.</i>, 2010; Caruso <i>et al.</i>, 2008; Neil e Mellonig 1997)</p> <p>2 estudos controlados (Gutknecht <i>et al.</i>, 2002; Moritz <i>et al.</i>, 1998)</p> <p>1 estudo retrospectivo (Roncati <i>et al.</i>, 2007)</p> <p>Amostra composta por 136 pacientes, com boa saúde geral, sem doenças sistémicas, mas com periodontite. Follow-up 6-12 meses.</p>	<p>tratamento com o laser Nd:YAG, de modo pulsado, ou com o laser Diodo, em pacientes com periodontite. Avaliar a evidência que suporta o benefício adicional da utilização do laser como coadjuvante à RAR.</p>	<p>algum benefício adicional, nos 6 meses de estudo, comparativamente ao desbridamento mecânico isolado.</p>	<p>usado como coadjuvante à RAR no tratamento periodontal não cirúrgico em adultos com periodontite crónica.</p> <p>A longo prazo, serão necessários mais ensaios clínicos controlados randomizados, melhor estruturados, para avaliar a eficácia do laser Diodo como coadjuvante à RAR, e definir adequadamente as suas dosagens e configurações.</p>	<p>usados diferentes comprimentos de onda, uma ampla variação de parâmetros, dificuldade na perceção do cálculo da densidade de energia, diferença na estrutura dos estudos, falta de controlo adequado, diferenças na severidade da doença e no protocolo de tratamento e dificuldade na medição dos pontos clínicos.</p>
<p>Smiley <i>et al.</i>, 2015</p> <p><i>Systematic review and meta-analysis on the nonsurgical treatment of chronic periodontitis by means of scaling and root planning with or without adjuncts</i></p>	<p>Revisão sistemática e meta-análise</p>	<p>10 estudos:</p> <p><u>3 Nd:YAG</u> (Neil <i>et al.</i>, 1997;Eltas <i>et al.</i>, 2012a; Eltas <i>et al.</i>, 2012b)</p> <p><u>3 Er:YAG</u> (Rotundo <i>et al.</i>, 2010; Lopes <i>et al.</i>, 2010; Kelbauskiene <i>et al.</i>, 2011)</p> <p><u>4 diodo</u> (Caruso <i>et al.</i>, 2008; Euzebio Alves <i>et al.</i>, 2013; Ustun <i>et al.</i>, 2014; Saglam <i>et al.</i>, 2014)</p> <p>Amostra composta por 247 pacientes.</p>	<p>Avaliar a eficácia da RAR com ou sem coadjuvantes no tratamento da periodontite crónica.</p>	<p>RAR+laser Diodo resulta num ganho médio do NIC de +0.21mm (95% CI, -0.23 a 0.64), <i>versus</i> RAR isolada.</p> <p>Com o laser Nd:YAG+RAR há um ganho médio no NIC de +0.41mm (95%CI, -0.12 a 0.94), <i>versus</i> RAR isolada</p> <p>Com o laser Er:YAG+RAR há um ganho médio do NIC de +0.18mm (95%CI, -0.63 a 0.98), <i>versus</i> RAR isolada.</p> <p>Contudo os resultados são considerados insuficientes para considerar o laser uma mais-valia como coadjuvante à RAR.</p>	<p>Existe um nível baixo de certeza no benefício da inclusão de coadjuvantes no tratamento da periodontite.</p>	<p>Não existe um protocolo de actuação standard no uso dos lasers (ex: intensidade e densidade de força, força, tamanho, energia, taxa de repetição, tamanho da ponta, modo contínuo ou pulsado, perda média de energia, tempo de aplicação).</p> <p>O facto de cada operador determinar o seu próprio protocolo e regras nas suas experiências não permite fazer uma comparação de resultados.</p>
<p>Quadri <i>et al.</i>, 2015</p>	<p>Revisão sistemática</p>	<p>10 estudos</p>	<p>Avaliar o papel do laser Diodo</p>	<p>Em 5 estudos a RAR+Laser demonstrou ser mais efectiva que a RAR isolada. 3</p>	<p>Em pacientes com PS <=5mm o laser</p>	<p>Pela literatura sabe-se que usando a RAR+laser Diodo</p>

<p><i>Role of Diode Lasers (800-980Nm) as Adjuncts to Scaling and Root Planing in the Treatment of Chronic Periodontitis: A systematic Review</i></p>		<p>(Kamma <i>et al.</i>, 2009; Saglam <i>et al.</i>, 2014; Dukic <i>et al.</i>, 2013; Zingale <i>et al.</i>, 2012; Kreiler <i>et al.</i>, 2005; Caruso <i>et al.</i>, 2008; De Micheli <i>et al.</i>, 2011; Euzebio Alves <i>et al.</i>, 2013; Borrajo <i>et al.</i>, 2004; Ustun <i>et al.</i>, 2014)</p> <p>Nº de Pacientes nos estudos avaliados: 13-36. Idade: 26-55,8.</p> <p>Follow-up: 1-6 meses</p>	<p>(810-980nm) como coadjuvante à RAR no tratamento da periodontite crônica</p>	<p>estudos não apresentaram diferenças. Em 2 estudos, há uma redução moderada na inflamação periodontal quando foi usado a RAR+Laser.</p> <p>O diâmetro da fibra óptica, os comprimentos de onda, a força, a taxa de pulsação repetida e a duração da exposição ao laser variou entre 300microns a 2mm, 810-980nm, 0.8-2.5W, 1.-60Hz e 10-100ms respectivamente.</p>	<p>Diodo+RAR é mais eficaz no tratamento da periodontite crônica do que quando usado apenas RAR.</p>	<p>(808-980nm) com potência entre 1 e 2.5W durante 10-80 segundos é suficiente para eliminar completamente o epitélio periodontal, contudo, nenhum estudo mostrou evidências histológicas a comprovar essa destruição.</p> <p>Todas as pessoas tinham boa saúde.</p> <p>2 estudos incluem fumadores.</p>
<p>Cheng <i>et al.</i>, 2016</p> <p><i>Efficacy of adjunctive laser in non-surgical periodontal treatment: a systematic review and meta-analysis</i></p>	<p>Revisão sistemática e meta-análise</p>	<p>11 RCT (Makhoulf 2012, Shi 2014, Kreisler 2005, Aykol 2011, Lai 2009, Yilmaz 2013, Yilmaz 2012, Lopes 2012, Kelbauskienė 2011, Ambrosini 2005, Rotundo 2010)</p> <p>1 quase RTC (Pejcic 2011)</p> <p>Amostra composta por 299 pacientes com idades compreendidas entre os 22-65 anos. Follow-up 3-12 meses.</p>	<p>Avaliar a eficácia do tratamento com laser como coadjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico.</p>	<p>Meta-análise:</p> <p>Laser enquanto coadjuvante reduz a PS aos 3 meses (MD= -0.26, 95%CI: -0.45 a -0.09, p=0.003), mas não demonstrou diferenças significativas no NIC aos 3 (MD= -0.03, 95%CI: -0.25 a 0.19, p=0.79) ou aos 6 meses (MD=-0.11, 95%CI: -0.38 a 0.16, p=0.43).</p> <p>A análise por subgrupos (sonda do laser colocada fora ou dentro da bolsa periodontal) indica que a terapia com laser poderá ser mais eficiente quando a sonda é colocada fora das bolsas periodontais.</p>	<p>A utilização do laser como coadjuvante pode ter eficácia na redução da PS e da IH a curto prazo (3 meses) e sem efeitos adversos. No caso do ganho de NIC, não há evidências que prove que as sondas do laser fora das bolsas periodontais sejam mais eficazes.</p> <p>São necessários mais estudos randomizados para tirar conclusões mais confiáveis.</p>	<p>São usados diferentes mecanismos de ação no uso do laser.</p> <p>São usadas diversas densidades de energia.</p> <p>O efeito bioestimulador apenas ocorre com uma certa alcance e densidade de energia.</p> <p>Os estudos além de terem um número limitado têm estruturas inapropriadas.</p> <p>Existe muita heterogeneidade nos procedimentos do tratamento e nos parâmetros dos lasers que limita a</p>

		Pacientes com diagnóstico de periodontite crónica.				qualidade desta revisão. Apenas 4 RCTs incluem fumadores.
Ren et al., 2016 <i>The effectiveness of low-level laser therapy as an adjunct to non-surgical periodontal treatment: a meta-analysis</i>	Meta - análise	8 publicações (7 RCTs) (Angelov <i>et al.</i> , 2009 & Pesevska <i>et al.</i> , 2012; Aykol <i>et al.</i> , 2011; Calderin <i>et al.</i> , 2013; Lai <i>et al.</i> , 2009), Makhoulouf <i>et al.</i> , 2012; Quadri <i>et al.</i> , 2005; Ribeiro <i>et al.</i> , 2008) Amostra composta por 180 pacientes, com idades compreendidas entre os 15-70 anos. <i>Follow-up</i> : 2 dias-12 meses. Pacientes com diagnóstico de periodontite crónica, moderada a severa, sem doenças sistémicas.	Avaliar se existe algum benefício adicional na aplicação do laser de baixo nível comparativamente a RAR isolada.	A meta análise mostrou que o laser de baixo nível coadjuvante à RAR demonstrou significativos benefícios a curto prazo comparativamente a RAR isolada, na melhoria da PS ($p=0.0009$ no 1º mês e $p=0.03$ no 2º mês) e no nível de interleucina-1B no fluido crevicular gengival ($p=0.01$ no 1º mês). Mesmo assim, a terapia com laser de baixo nível não conseguiu demonstrar efeitos significativos adicionais no espaço de 3 a 6 meses em relação aos parâmetros clínicos e à densidade do osso alveolar.	Estes estudos demonstraram que o tratamento com laser de baixo nível, a curto prazo, tem benefícios adicionais quando comparados com a RAR isolada. Já a longo prazo estes efeitos ainda não estão demonstrados, devido à fraca metodologia aplicada bem como ao número insuficiente de estudos existentes. Serão necessários novos estudos randomizados para comprovar essa eficácia.	Apenas 1 estudo deu informações acerca dos fumadores colocando-os em grupos bem definidos. Isto é importante porque o tratamento com o laser de baixo nível tem um papel positivo na microcirculação, na síntese do colagénio e na modulação das citocinas, que são negativamente afetados pelo tabaco. Não havia uma clara descrição da manutenção pós desbridamento. e apenas um estudo demonstrou que deu instruções de higiene oral para garantir uma boa higiene e evitar complicações no tratamento. Observou-se uma heterogeneidade nos parâmetros do laser entre os estudos. Alguns RCTs incluem fumadores.

LEGENDA: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa); Comprimento de onda (c.o.); Índice gengival (IG); Índice de Hemorragia (IH); Índice de Placa (IP); Laser Díodo (LD); Milímetros (mm); Nanómetros (nm); Nível de inserção clínico (NIC); *Porphyromonas gingivalis* (Pg); *Prevotella nigrescens* (Pn); Profundidade de sondagem (PS); Raspagem e Alisamento Radicular (RAR); Recessão gengival (RG); Ensaio clínico randomizado controlado (RCT); *Tannerella forsythia* (Tf); Ultrassons (US).

