



CURSO DE ODONTOLOGIA

RAISSA MACIEL BATISTA CORSATO

**LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE
DENTINÁRIA**

**Sinop/MT
2024**

CURSO DE ODONTOLOGIA

RAISSA MACIEL BATISTA CORSATO

**LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE
DENTINÁRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à banca avaliadora do **Departamento de Odontologia**, do Centro Universitário Fasipe - UNIFASIPE, como requisito para a aprovação na disciplina de TCC II.

Orientador: Prof. Esp. Adriano Batista Barbosa

RAISSA MACIEL BATISTA CORSATO

**LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE
DENTINÁRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Odontologia – UNIFASIPE, Centro Universitário de Sinop- MT, como requisito parcial para aprovação da disciplina.

Aprovado em

Adriano Batista Barbosa

Professor Orientador

Departamento de Odontologia - UNIFASIPE

Julio Cezar Chidoski

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Odontologia - UNIFASIPE

Victor Hugo Torso

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Odontologia – UNIFASIPE

Adriano Batista Barbosa

Coordenador do Curso de Odontologia

Departamento de Odontologia - UNIFASIPE

CORSATO, R. M. B. **Laserterapia no Tratamento da Hipersensibilidade Dentinária**. 2024. 44 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso II. Centro Educacional Fasipe – UNIFASIPE, Sinop – MT.

RESUMO

A hipersensibilidade dentinária é uma condição caracterizada pela sensação de dor ou desconforto quando os dentes entram em contato com estímulos como alimentos quentes, frios, doces ou ácidos. Essa sensibilidade ocorre devido à exposição dos túbulos dentinários, que são pequenos canais na dentina que transmitem estímulos para a polpa do dentária. O presente estudo tem como objetivo destacar os efeitos da terapia com laser no tratamento de hipersensibilidade dentinária. Foi utilizado a revisão bibliográfica, exploratória com abordagem qualitativa, buscando informações sobre a temática através da investigação baseada na fundamentação de publicações científicas. Diversos trabalhos clínicos e pesquisas laboratoriais têm investigado a eficácia do laser no tratamento da hipersensibilidade dentinária. A utilização do laser visa reduzir a sensibilidade por meio de diferentes mecanismos, tais como a obliteração dos túbulos dentinários e a modulação da resposta neural. A fundamentação científica desses estudos busca comprovar os benefícios e as limitações dessa abordagem terapêutica, considerando critérios como a dor relatada pelos pacientes, a análise histológica dos tecidos dentais e os resultados de testes clínicos. É importante ressaltar que, embora haja evidências promissoras sobre a eficácia do laser no tratamento da hipersensibilidade dentinária, é fundamental que cada caso seja avaliado individualmente por um profissional de saúde qualificado, levando em consideração as particularidades clínicas de cada paciente.

Palavras-Chave: Diagnóstico; Sensibilidade da Dentina; Terapia a Laser.

ABSTRACT

Dentin hypersensitivity is a condition characterized by the sensation of pain or discomfort when teeth come into contact with stimuli such as hot, cold, sweet or acidic foods. This sensitivity occurs due to the exposure of the dentinal tubules, which are small channels in the dentin that transmit stimuli to the tooth pulp. The present study aims to highlight the effects of laser therapy in the treatment of dentin hypersensitivity. A bibliographic review was used, an exploratory one with a qualitative approach, seeking information on the topic through investigation based on the basis of scientific publications. Several clinical studies and laboratory research have investigated the effectiveness of lasers in the treatment of cervical dentin hypersensitivity. The use of the laser aims to reduce sensitivity through different mechanisms, such as the obliteration of dentinal tubules and the modulation of the neural response. The scientific basis of these studies seeks to prove the benefits and limitations of this therapeutic approach, considering criteria such as pain reported by patients, histological analysis of dental tissues and the results of clinical tests. It is important to highlight that, although there is promising evidence about the effectiveness of lasers in treating dentin hypersensitivity, it is essential that each case is evaluated individually by a qualified health professional, taking into account the clinical particularities of each patient.

Keywords: Diagnosis; Dentin Sensitivity; Laser Therapy

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Atrição	17
Figura 2: Erosão	18
Figura 3: Abfração.	18
Figura 4: Abrasão.....	19
Figura 5: Lasers de Érbio.	27
Figura 6: Lasers de Neodímio.....	28
Figura 7: Lasers de Arseneto de Gálio-Alumínio.	30
Figura 8: Óculos de proteção	35
Figura 9: Irradiação na cervical do dente 44, perpendicular ao tecido.....	36
Figura 10: Irradiação ao fundo do sulco.....	36
Figura 11: Segundo caso clínico, restauração.....	37
Figura 12: Irradiação com laser de baixa potência.	37
Figura 13: O primeiro ponto de aplicação é realizado na região mais central da área cervical do dente.	38
Figura 14: O segundo ponto de aplicação é realizado na região mais mesial da área cervical do dente.	38
Figura 15: - A última aplicação é realizada no periápice. Outras duas sessões clínicas semelhantes a essa são realizadas com intervalo de 24 a 48 horas.	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Escala visual análoga	20
Tabela 2: Tabela de monocraticidade.....	24

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Protocolo de laserterapia aplicados ao tratamento da Hipersensibilidade.	31
--	----

LISTA DE ABREVIACÃO E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CFO	Conselho Federal de Odontologia
Er:YAG	Érbio Ytrio Alumínio Granado
HD	Hipersensibilidade Dentinária
IEC	Comissão Eletrotécnica Internacional
LAI	Laser de Alta Intensidade
LBI	Laser de Baixa Intensidade
LCNCs	Lesões Cervicais não cariosas
MEC	Ministério da Educação
Nd: YAG	Neodímio Ytrio de Alumínio Granado
NRs	Normas Regulamentadoras
TFMB	Terapia de Fotobiomodulação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Justificativa	12
1.2 Problematização	13
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Geral	13
1.3.2 Específicos	13
1.4 Procedimentos Metodológicos	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Lesão cervical não cariosa	15
2.2 Hipersensibilidade dentinária	16
2.2.1 Atrição.....	17
2.2.2 Erosão	17
2.2.3 Abfração	18
2.2.4 Abrasão	18
2.3 Mecanismo de dor na hipersensibilidade dentinária	19
2.4 Tipos de laser usados na odontologia	21
2.4.1 Lasers de alta intensidade	21
2.4.2 Lasers de baixa intensidade	22
2.5- Propriedades dos lasers	23
2.5.1 Mecanismos de ação dos lasers de alta intensidade	25
2.5.1.1 Laser de ER: YAG no tratamento da hipersensibilidade dentinária.....	26
2.5.1.2 Laser de ND: YAG no tratamento da hipersensibilidade dentinária	27
2.5.2 Mecanismos de ação dos lasers de baixa intensidade	28
2.5.2.1 Laser de GaAlAs no tratamento da hipersensibilidade dentinária	29
2.6- Protocolo de utilização do laser no tratamento da hipersensibilidade dentinária	30
2.6.1 Utilização dos lasers de alta e baixa intensidade combinados	32
2.7- Normas de segurança para utilização de laser	33
2.8 Casos clínicos	35
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

A palavra laser deriva da abreviação da expressão inglesa “light amplification by stimulated emission of radiation”, tendo como tradução Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação. O laser é fonte de luz luminosa que possui atributos únicos, tais como monocromaticidade, coerência e direcionalidade, que o distinguem consideravelmente de lâmpadas fluorescentes e comuns. (KARU, 2003)

A utilização da luz para tratamento medicinal não é recente, seu uso é comentado desde a antiguidade. Segundo Lago (2021), os indianos, chineses e os egípcios, a usavam para o tratamento de várias enfermidades, tal como o câncer de pele, além disso, também se praticava a helioterapia, que é a exposição do corpo à luz do sol como método terapêutico.

Conforme Rocha *et al.* (2020), em 1917, Albert Einstein elaborou uma teoria sobre a emissão estimulada da radiação, simbolizando o início da criação do laser. Em 1960, o primeiro laser óptico foi desenvolvido por Theodore Maiman, através da parte de uma barra de rubi sintético, no qual tinha uma luz de curta duração, mas de alta densidade de energia, que operava em 694,3nm, quando incidida por uma luz comum intensa. (LAGO, 2021)

No ano de 1990, Myers e Myers desenvolveu o laser de dLase 300 Nd: YAG para o uso da odontologia, sendo lançado nos Estados Unidos e representando o marco do uso clínico dos lasers pelos dentistas (LAGO, 2021). A descoberta do laser permitiu o avanço em diversas áreas, especialmente a médica, sendo que sua aplicação vem tendo um grande crescimento.

Rocha *et al.* (2020) explica que dependendo da potência e da habilidade de interagir tecidos vivos, esses dispositivos podem ser categorizados em duas classes distintas: os lasers de alta intensidade (LAI), que se destinam a fins cirúrgicos (Terapia com Laser de Alta Potência),

e os lasers de baixa intensidade (LBI), que são empregados em aplicações terapêuticas (Terapia com Laser de Baixa Intensidade).

Conseqüentemente, o primeiro grupo opera através do aumento da temperatura e da geração de calor, resultando em propriedades como coagulação, corte, vaporização e controle do sangramento; enquanto o segundo grupo não gera calor e realiza suas ações terapêuticas de forma não térmica, causando efeitos neurais, bioestimuladores, analgésicos, anti-inflamatórios e também cicatrizantes. (BARROS, 2008)

Atualmente, os lasers são fortes aliados da Odontologia no tratamento de várias doenças, como da hipersensibilidade dentinária. Os procedimentos que empregam lasers podem abordar a hipersensibilidade dentinária ao modificar as vias de condução nervosa presentes na polpa dentária. Essa modificação ocorre devido à variação no potencial elétrico das membranas celulares, resultante das mudanças na condução nervosa provocadas pelo tratamento com laser de baixa intensidade. (DE OLIVEIRA, 2012)

Segundo Sartori e Soares (2018), o LBI pode diminuir a permeabilidade da dentina, auxiliando na redução da hipersensibilidade do paciente com a dor. A laserterapia vem se tornando uma alternativa clínica, visto que a primeira sessão já traz o alívio da dor para o paciente, promovendo uma melhoria significativa em sua qualidade de vida. Diante do exposto, serão abordados assuntos sobre hipersensibilidade dentinária e a utilização da laserterapia no seu tratamento, analisando sua eficácia com base em revisão de literatura.

1.1 Justificativa

Hipersensibilidade dentinária (HD) provoca dor e incômodo no paciente, dificultando sua qualidade de vida. Segundo Soares *et al.* (2017) a dor advinda da hipersensibilidade dentinária é por conta da exposição da dentina ao meio bucal como resposta à estimulação de origem térmica, evaporativa, tátil, osmótica e química. O diagnóstico da HD é feito através da percepção do paciente, que irá informar seu problema ao cirurgião dentista, e por meio da análise clínica.

Atualmente, a laserterapia tem se mostrado uma grande parceira da Odontologia no tratamento da hipersensibilidade dentinária, pois proporciona o alívio da dor e o controle da mesma. Além disso, a laserterapia é uma técnica menos invasiva, que vem oferecendo mais conforto e resultados em um curto espaço de tempo, sendo satisfatório aos pacientes. (MARQUES *et al.*, 2013)

Sendo assim, estudar o uso da laserterapia no tratamento da hipersensibilidade dentinária se faz necessário para mostrar os diversos benefícios dessa técnica na Odontologia

de fomentar a necessidade do profissional ter conhecimento e capacitação para a utilização correta do laser, para que este possa realmente surtir os efeitos esperados.

1.2 Problematização

Diversos elementos podem desencadear o desenvolvimento das lesões cervicais não cáries (LCNCs), incluindo mudanças nas abordagens preventivas da cárie, o aumento da longevidade e envelhecimento da população, alterações nos padrões de alimentação com o consumo de alimentos ácidos, o uso de substâncias ilícitas, comportamentos parafuncionais, ansiedade, situações após tratamento ortodôntico e trauma na oclusal (SOARES e GRIPPO, 2017). O controle da HD frequentemente se apresenta como um desafio para os cirurgiões dentistas. Vários tratamentos tem sido descritos, porém, o que se mostra mais eficiente é a utilização do laser, devido ser confiável e ter bons resultados. É importante frisar que o profissional da Odontologia tem uma grande responsabilidade para que o tratamento surta bons frutos, visto que precisam ser habilitados e estar atentos ao protocolo de utilização do laser (DE OLIVEIRA, 2012). Diante do exposto, formula-se a seguinte problemática para este estudo: Quais os benefícios apresentados no uso da laserterapia no tratamento da hipersensibilidade dentinária? Qual o papel do dentista para que essa eficácia de fato aconteça?

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Destacar os efeitos da terapia com laser no tratamento de hipersensibilidade dentinária.

1.3.2 Específicos

- Conceituar a hipersensibilidade dentinária e os tipos que ocorrem;
- Relatar as normas de segurança para o uso dos lasers;
- Evidenciar os mecanismos de ação e propriedades dos lasers;
- Descrever os tipos de lasers usados na Odontologia;
- Citar os protocolos de utilização dos lasers no tratamento da hipersensibilidade.

1.4 Procedimentos Metodológicos

Para a elaboração dessa pesquisa foi utilizado a revisão bibliográfica, exploratória com abordagem qualitativa, buscando informações sobre a temática através da investigação baseada na fundamentação de publicações científicas.

Cruz (2023) ressalta a importância da pesquisa bibliográfica, pois é um método que utiliza recursos já publicados, como obras literárias e também documentos científicos.

A coleta de dados das obras publicadas ocorrerá no período de agosto de 2023 a novembro de 2024, utilizando-se como base de dados SCIELO (The Scientific Electronic Library Online), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e Google Acadêmico. Os descritores foram: “Diagnóstico”, “Sensibilidade da Dentina”, “Terapia a Laser”, com recorte temporal de 2003 a 2023.

O critério de inclusão deu-se, inicialmente, pela leitura do título e pelo resumo das publicações. Foram excluídos monografias e artigos incompletos, pois não atendem ao método utilizado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Lesão cervical não cariiosa

As LCNCs se tratam de um processo fisiológico ocasionado por agentes não microbiológicos, ou seja, não são resultado da interação de microrganismos na região bucal. Segundo Oliveira *et al.*, (2020), essas lesões se configuram pela perda da estrutura mineral na região cervical, na junção do cimento-esmalte.

De acordo com Twetman (2015), as lesões fazem com que o esmalte se torne mais fino na região esmalte-cimento, fazendo com que a região cervical se torne vulnerável e a dentina exposta a ação de alguns agentes. A região cervical é onde está presente o esmalte aprismático, que possui menos minerais e é mais fino quando comparado com o esmalte prismático. Como ressalta De Castro *et al.* (2022), o desgaste do esmalte ou a restauração que ocasionar um desgaste maior pode provocar a desestabilização da oclusão.

Dentre os efeitos das LCNCs, os autores Farias (2021) e Grippo *et al.* (2012) destacam a retenção de placa bacteriana, o aumento da incidência de cárie, o comprometimento da integridade estrutural, da vitalidade pulpar e a hipersensibilidade dentinária, os quais podem surgir devido os túbulos dentinários estarem expostos, em razão da perda da estrutura dentária.

As LCNCs têm uma etiologia multifatorial, estando relacionadas a fatores mecânicos e químicos. Os autores Oliveira e Barreto (2020) explicam que embora não haja um consenso na literatura quanto a todos os fatores etiológicos das lesões, os fatores oclusais são os que mais se destacam no início e na progressão das lesões não cariosas. É importante frisar a importância do profissional da Odontologia conhecer cada fator etiológico e a ligação destes com as lesões tornando-se primordial para o sucesso do tratamento.

Quando se trata das LCNCs, Rocha *et al.* (2020) aponta que os dentes superiores mais acometidos são os primeiros pré-molares, os primeiros molares, os segundos pré-molares e os caninos, já os dentes inferiores mais atingidos são os primeiros pré-molares, os segundos pré-molares, os primeiros molares e os caninos.

As LCNCs não atingem um grupo específico, mas por meio de estudos sabe-se que certas pessoas têm mais predisposição para adquirir essas lesões. Segundo Beiriz (2020), como as pessoas estão buscando manter os dentes naturais por mais tempo, estas ficam expostas aos fatores etiológicos por um período maior. Segundo Oliveira e Barreto (2020), outros grupos suscetíveis para essas lesões são os atletas e os pacientes que já passaram por tratamento ortodônticos, por conta de cargas cíclicas que são geradas e que não são adequadas para os dentes e os enólogos portadores de doenças gastroesofágicas e pessoas que trabalham em locais que possui contato com ácidos, devido o contato com substâncias químicas.

Os casos de LCNCs são cada vez mais frequentes nos consultórios odontológicos, conforme explica Alvarenga (2020), é importante que o cirurgião dentista conheça essas patologias e os fatores que podem desencadeá-las, além de fazer uma análise completa e um exame clínico de forma detalhada, pois quando se tem o diagnóstico precoce, melhor será o resultado do tratamento para este tipo de lesão.

2.2 Hipersensibilidade dentinária

Hipersensibilidade Dentinária (HD) pode ocorrer por diversos fatores, dentre eles, como resultado das LCNCs. Segundo Castro (2022), em situações clínicas normais, a dentina é envolta por elementos que desempenham o papel de resguardar o tecido, tais como o esmalte dos dentes e o cimento, os quais atuam como uma barreira que previne a exposição deste tecido à cavidade oral. Portanto, a LCNC se manifesta através da perda do esmalte ou do cimento, provocando uma reação dolorosa, a chamada hipersensibilidade dentinária, quando a dentina é exposta a agentes externos.

Conforme Lima *et al.* (2021), a HD é definida como uma sensação dolorosa localizada, de curta duração e intensa, provocada por estímulos térmicos (temperaturas altas e baixas), químicos (como alimentos ácidos), osmóticos (como alimentos doces), táteis (como escovação dental e sondagem) e/ou evaporativos (como um jato de ar), interferindo nas atividades diárias. No entanto, nos dias atuais com as novas descobertas científicas e também clínicas, a hipersensibilidade dentinária foi classificada como um processo patológico de etiologia multifatorial, que ocorre por estímulos nos túbulos dentinários quando expostos, seja supragengivais, subgengivais ou abaixo das estruturas onde pode haver defeitos, como trincas de esmalte que irá desencadear sintomatologia de dor aguda de curta duração. (SOARES e MACHADO, 2020)

Partindo do ponto de vista morfológico, a dentina é formada pelos túbulos dentinários

que estende desde a polpa até o limite amelodentário, onde seu maior diâmetro está voltado para a câmara pulpar (RIBEIRO *et al.*, 2016). Como resultado do envelhecimento, os tecidos dentinários podem sofrer desgastes fisiológicos, mas segundo Castro (2022), estes também podem passar por desgastes patológicos, classificados como atrição, erosão, abfração e abrasão, que podem atuar em conjunto ou de forma isolada. Esses quatro fatores serão explicados separadamente abaixo.

2.2.1 Atrição

Conforme De Castro *et al.* (2022), a lesão por atrição (Figura 01) é mais comum em pacientes que estão expostos a tensão, estresse diário, raiva ou ansiedade, pois descarregam suas emoções no sistema estomatognático. Como exemplo podemos citar o bruxismo.

Figura 1: Atrição.



Fonte: Amaral *et al.* (2012).

2.2.2 Erosão

A erosão ou biocorrosão (Figura 02) é definida por Grippo; Simring; Coleman (2012) como o processo de desgaste das estruturas dos dentes em razão do frequente contato com ácidos de origem intrínseca, como os refrigerantes, ou extrínseca, como os vômitos, relacionado a doenças, como gastrite e distúrbios como a anorexia.

Figura 2: Erosão.

Fonte: Warreth et al. (2020).

2.2.3 Abfração

A abfração (Figura 03) é caracterizada por Lima (2021) como sendo a perda da superfície do dente na extensão cervical, ocasionados pela força de compressão e tensão, devido ao excesso de carga oclusal excêntrica. Kina *et al.* (2015) alega que esse tipo de lesão é mais frequente nos dentes inferiores e tem a forma de V. Também são lesões que se apresentam mais profundas do que largas.

Figura 3: Abfração.

Fonte: Amaral *et al.* (2012).

2.2.4 Abrasão

A abrasão (Figura 04), de acordo com Soares *et al.* (2017), é a lesão que provoca o desgaste dental devido ao uso de objetos ou substâncias, podendo ocorrer em virtude da escovação dentária com técnicas erradas, emprego de escovas inadequadas, abrasividade do dentifrício associados a intensidade e duração da escovação.

Segundo Molena *et al.* (2008), essas lesões são rasas, dura e com contornos regulares nos locais das cervicais, podendo atingir alguns dentes próximos. Por estar relacionada com a má escovação, é importante que as pessoas conheçam a forma correta de higienizar os dentes, evitando esse tipo de lesão.

Figura 4: Abrasão.



Fonte: Amaral *et al.* (2012).

Diante do exposto, é importante ressaltar que a hipersensibilidade dentinária é um caso comum na odontologia, porém, pode se apresentar sob diversas formas, dificultando o seu diagnóstico. Assim, Soares *et al.* (2018) afirmam que é fundamental a realização de exames de forma bem detalhada para o diagnóstico e tratamento da HD. Um dos aliados dos profissionais para identificar a hipersensibilidade, são os testes de sensibilidade da dor, que segundo Carvalho *et al.* (2020) e Soares *et al.* (2018), são por impulsos mecânicos, com uso de sonda no local, e impulsos térmicos ou osmóticos, com uso de jato de ar.

O tratamento da HD é muito importante, pois segundo Cavalcante *et al.* (2015), tem como intuito ocluir os canalículos dentinários e a permeabilidade da dentina. Atualmente existe diversas formas terapêuticas de tratamento, que inclui desde os métodos mais simples, quanto os mais modernos, como é o caso da laserterapia.

Os lasers tem sido uma grande aposta da Odontologia no tratamento da hipersensibilidade dentinária. De acordo com Lopes e Aranha (2013), os lasers de alta potência vedam os túbulos dentinários e não provocam dano no tecido pulpar, enquanto que os de baixa potência atuam na transmissão nervosa com efeito analgésico e anti-inflamatório, agindo sobre membranas nervosas e bloqueando a sensação dolorosa. Assim, além da eficácia, os lasers se mostram confiáveis, de fácil aplicação e indolor ao paciente.

2.3 Mecanismo de dor na hipersensibilidade dentinária

A HD se apresenta como uma sensação dolorosa, por conta da sensibilidade da dentina. Conforme explica Carvalho *et al.* (2020), a dor ocorre devido a dentina estar exposta na cavidade bucal e o sistema dos túbulos dentinários estarem abertos e ligados a polpa, o

movimento dos fluídos dentinários, os quais são gerados pelos estímulos externos, provocam pressões sobre as fibras nervosas resultando na dor, que é causada pelas chamadas fibras delta A, que se encontram no complexo dentina-polpa. Segundo Conceição (2009), esse complexo é um substrato único, composto principalmente por hidroxiapatita e colágeno e um local muito sensitivo.

Vale frisar que a sensibilidade da dentina ocorre quando esta perde o esmalte e o cimento, estruturas que a reveste e a protege. Conceição (2009) explica que a dentina é composta pelos túbulos dentinários, que se estendem desde a polpa até o amelodentinário. Esses túbulos se encontram em uma quantia média de 30.000/mm², sendo que seu interior é composto por prolongamentos odontoblásticos, fibras nervosas e fluídos que realizam o umedecimento do tecido.

De acordo com De Castro *et al.* (2022), em comparação com a dentina saudável, ou seja, sem sensibilidade, a dentina sensível tem os túbulos mais largos e em maiores quantidades. Segundo Soares *et al.* (2017), para que ocorra a hipersensibilidade dentinária é preciso que a dentina que se encontra exposta passe por estímulos térmicos, físicos e/ou químicos. A dor da hipersensibilidade dentinária geralmente é de forma súbita, rápida e aguda, porém, provoca o desconforto do paciente, podendo variar de acordo com os seus hábitos de vida.

A dor da HD pode ser avaliada pela escala de Schiff (Tabela 1). Segundo Alves e Moraes (2023), a escala apresenta de 0 a 10 pontos, sendo que 0 é a ausência de dor, de 1 a 3 é uma dor leve, de 4 a 6 é uma dor moderada, de 7 a 9 é uma dor forte tolerável, e 10 é uma dor intolerável. De acordo com Lima (2021), quanto a resposta aos estímulos, tem-se quatro níveis: (0) a pessoa não responde ao estímulo do ar; (1) a pessoa responde ao estímulo do ar, mas não quer a descontinuação; (2) a pessoa responde ao estímulo do ar, quer a descontinuação e foge de sentir aquele estímulo; (3) a pessoa responde pelo estímulo, entende que é uma sensação dolorosa e quer a descontinuação o mais rápido possível.

Tabela 1: Escala visual análoga.

10	DOR INTOLERÁVEL
9	DOR FORTE TOLERÁVEL
8	
7	
6	DOR MODERADA
5	
4	
3	DOR LEVE
2	
1	
0	AUSÊNCIA DE DOR

Fonte: Shintome *et al.* (2007).

Quando a HD é diagnosticada, é necessário iniciar o tratamento afim de resolver o desconforto do paciente, para que este possua melhor qualidade de vida. Segundo Bevilacqua *et al.* (2016), o tratamento consiste em fechar a entradas dos túbulos dentinários para evitar o movimento dos fluídos intratubular e na retenção neural dos mecanorreceptores pulpaes.

Dentre os tratamentos mais utilizados, destaca-se a laserterapia, que tem apresentado ótimos resultados. Conforme explica Sartori e Soares (2018), a irradiação do laser quando em contato com a dentina, promove o estímulo das células nervosas nos tecidos da polpa, interferindo na polarização das membranas celulares, fazendo com que os estímulos nervosos sejam bloqueados, e assim não gere dor ao paciente.

2.4 Tipos de laser usados na odontologia

O avanço da tecnologia proporcionou inúmeros benefícios, especialmente na área da Odontologia, por meio dos lasers. Segundo Asnaashari e Moeini (2013), os lasers passaram a ser utilizados no tratamento da hipersensibilidade dentinária em 1980, sendo usado os de alta intensidade e os de baixa intensidade. Basicamente, o que diferencia os lasers de alta e baixa intensidade são as potências de suas ondas, já que o primeiro utiliza potências maiores e o segundo menores. De acordo com Cavalcanti *et al.* (2011), os lasers de alta potência são conhecidos como lasers cirúrgicos e os lasers de baixa potência como lasers terapêuticos.

2.4.1 Lasers de alta intensidade

O laser de alta intensidade (LAI) tem o comprimento de onda maior, sendo a partir de 810nm. Segundo Jorge *et al.* (2011), esses lasers atuam por meio do calor, provocando o aquecimento do tecido duro e o enrijecimento da dentina, resultando na vedação dos túbulos dentinários. Na odontologia, especialmente para o tratamento da hipersensibilidade são utilizados os lasers de Neodímio Ytrio Alumínio Granado (Nd:YAG), érbio (Er: YAG e Er, Cr: YSGG) e o de dióxido de carbono (CO₂). (SHINTOME *et al.*, 2007)

Conforme Gholami *et al.* (2011), o laser Nd: YAG atua na eliminação dos túbulos dentinários, minimizando a sensibilidade dentinária, mas sem causar modificações nas estruturas da dentina. Possui efeito analgésico, não permitindo que o paciente sinta dor no momento de sua aplicação. É essencial que a superfície do tecido atingido pelo laser tenha a presença de pigmentos, como tons amarelados, para que o nível de absorção da irradiação seja melhor. É necessário respeitar o limite de potência deste tipo de laser, menor que 1,5W, para evitar danos ao tecido e na polpa dental. (DILSIZ *et al.*, 2010; LOPES e ARANHA, 2013; TALESARA *et al.*, 2014)

Quanto aos lasers de érbio (Er: YAG e Er, Cr: YSGG) e de dióxido de carbono (CO₂), Dilsiz *et al.* (2010) explicam que estes realizam a evaporação da água contida na dentina, a qual se encontra na cavidade bucal, promovendo a chamada degranulação ou coagulação dos componentes do tecido, fazendo com que a fissura dos túbulos dentinários se fechem. É muito importante se atentar ao limite da potência que podem ser utilizadas nesses lasers, de 0,25 a 0,75W, pois caso contrário pode acarretar danos ao tecido (IPCI *et al.*, 2009; DILSIZ *et al.*, 2010). Devido a capacidade de aquecimento, os lasers de érbio e de carbono podem destruir os túbulos, minimizar a permeabilidade da dentina, e conseqüentemente diminuir a hipersensibilidade.

2.4.2 Lasers de baixa intensidade

Segundo Aranha (2021) os feixes de baixa potência emitidos pelos lasers utilizados na prática odontológica estão na faixa do vermelho visível (600 a 700nm) e no infravermelho (700 a 950 nm) do espectro eletromagnético, sendo que os lasers de 600 nm correspondem ao comprimento de onda vermelho, enquanto que os de 780 ou 808 nm estão na faixa do infravermelho, onde cada tipo de radiação interagirá de forma específica com o tecido biológico, resultando em indicações precisas para cada um. Dentre os lasers de baixa intensidade, destacam-se os de diodo, composto por Hélio-Neônio (He - Ne) e Arseneto de Gálio e Alumínio (As - GaAl). (SHINTOME *et al.*, 2007)

Conforme Lago (2021), o tratamento com LBI, que também é conhecida como terapia de fotobiomodulação (TFMB), é uma intervenção que faz o uso de formas não ionizantes de luz, em um processo não térmico, acarretando assim a eventos fotofísicos e fotoquímicos, em várias fases biológicas. Esse processo gera vantagens terapêuticas, como a diminuição de dores ou inflamações, modulação do sistema imunológico, estímulo a cicatrização de feridas e também a regeneração dos tecidos.

Através de pesquisas realizadas, Trentin e Bervian (2014), alegaram que foi possível observar que após o laser He-Ne ser aplicado duas vezes, os pacientes não apresentaram dor ou tiveram a de forma reduzida. Essa reação pode ser explicada pelo mecanismo de regeneração dos túbulos dentinários. O mesmo resultado foi observado em uma pesquisa *in vivo*, onde foi feita a aplicação do laser. As – GaAl, sendo demonstrado uma diminuição considerável da dor. (SHINTOME *et al.*, 2007)

Segundo Costa *et al.* (2016), por meio de um estudo realizado por Aranha *et al.* (2009), foi feita a comparação da utilização do laser de As – GaAl, do flúor fosfato acidulado, do gel a

base de oxalato de potássio e de selantes resinosos no tratamento de hipersensibilidade dentinária em trinta e nove pacientes. Com isso, observou-se que o laser auxilia a polpa na produção de dentina secundária em um período de tempo, propiciando que o paciente note sua ação com o passar do tempo.

Ao comparar a laserterapia com outros métodos antigos, os lasers mostraram ótimos resultados logo no início do tratamento, revelando a importância de se investir nesse método de tratamento que só tende a contribuir para a Odontologia. Além disso, se mostram eficazes, de fácil utilização e menos danoso ao paciente. Quando comparado com o laser de alta intensidade, o laser de baixa intensidade apresenta um custo menor. (REZAZADEH; DEGHANIAN; JAFARPOUR, 2019)

2.5 Propriedades dos lasers

Conforme Vivan *et al.* (2021), a fonte de luz vem sendo cada vez mais utilizadas dentro da área da saúde, diante de seus grandes benefícios já demonstrados pela literatura. Por possuir facilidade em sua aplicação e um vasto alcance dentro de várias especialidades odontológicas, os lasers tem se tornado uma utilização oportuna no dia a dia clínico. Sendo assim, para que haja sucesso no tratamento é necessário que o cirurgião dentista conheça as propriedades das fontes de luz, o comportamento dos diferentes comprimentos de ondas e também suas características ópticas intrínsecas dos tecidos, sendo que esses são os principais fatores para um tratamento de sucesso.

De acordo com Polli e Terezan (2007), os lasers são constituídos por um meio laser, uma fonte de excitação e dois espelhos. O laser possui uma radiação eletromagnética e não-ionizante, que é formado pelos fótons, que são partículas luminosas, correspondente a energia. Assim, a emissão da radiação ocorre através do bombeamento de energia, que enviará elétrons do meio ativo para um estado excitado. Quando essas partículas voltam para sua condição normal há a emissão dos fótons. Ocorre que são emitidos uma grande quantidade de fótons, onde o trajeto destes se dará por meio do sistema de espelhos, formando o feixe luminoso laser. São essas fontes luminosas que irá formar a radiação eletromagnética não-ionizante.

Segundo Silva; Deiana; Navarro (2021), os lasers possuem propriedades, as quais se destacam: divergência, monocromaticidade, coerência, propriedades temporais, funcionamento quase contínuo, funcionamento em chaveamento de qualidade Q (Q-Switched), funcionamento em travamento de modos (Mode Locking).

A divergência está relacionada a sua excelente colimação, isto é, a propagação da luz em apenas uma direção, com o mínimo de desperdício. A monocromaticidade (Tabela 2) se

refere a geração de feixe luminoso com um comprimento de onda definido e uma largura espectral menor, possibilitando que a luz seja absorvida pelos elementos (cromóforos) que terá contato, como as células. A coerência ocorre por meio da monocromaticidade (coerência temporal) e da onda unifásica (coerência espacial), ou seja, as ondas se propagaram no mesmo espaço e tempo. As propriedades temporais diz respeito aos diversos comportamentos que os lasers podem ter conforme o tempo. O funcionamento quase contínuo é porque a maioria dos lasers funcionam nesse tipo de regime. O funcionamento em chaveamento de qualidade Q ou Q-Switched tem como intuito a produção de oscilações laser intensas e rápidas. O funcionamento em travamento de modos ou Mode Locking se refere aos modos acoplados ou sincronizados. (SILVA; DEIANA; NAVARRO, 2021)

Tabela 2: Tabela de monocromaticidade.

Cor	Comprimento de onda (nm)	Frequência (Hz)
Vermelho	625 - 740	480 - 405
Laranja	590 - 625	510 - 480
Amarelo	565 - 590	530 - 510
Verde	500 - 565	600 - 530
Ciano	485 - 500	620 - 600
Azul	440 - 485	680 - 620
Violeta	380 - 440	790 - 680

Fonte: Moreira et al. (2020).

Os lasers possuem interação com a matéria no qual tem contato, através da reflexão, da transmissão, do espalhamento e da absorção. Na reflexão a luz pode ser refletida na superfície, não causando efeito no tecido; na transmissão somente uma parte da luz pode ser transmitida e não interagir com o tecido, não gerando efeito algum; no espalhamento apenas uma parte da luz é distribuída em um local do tecido, o que pode causar danos do tipo térmico em alguns lugares do tecido que não teve contato com o laser; na absorção uma parte da luz pode ser sugada, gerando a ressonância com o cromóforo absorvedor. (MOREIRA, 2020)

Conforme ressalta Moreira (2020), para que ocorra o efeito clínico é necessário que o tecido absorva a luz, e esta absorção leva em consideração a quantidade de cromóforos no tecido, bem como o comprimento da onda do laser e a capacidade do cromóforo em absorvê-la. Com a absorção da luz, pode ocorrer o efeito fototérmico, fotoquímico e fotomecânico. É importante destacar que o comprimento da onda tem ligação com a penetração da energia do laser, assim,

quando o comprimento da onda é maior a penetração da energia é menor, já se o comprimento é menor a penetração da energia será maior. Segundo Vivan *et al.* (2021), na Odontologia os comprimentos de onda estão na faixa do vermelho e infravermelho do espectro eletromagnético, pois é uma faixa segura para realizar aplicação.

2.5.1 Mecanismos de ação dos lasers de alta intensidade

De acordo com Silva; Deiana; Navarro (2021), a utilização dos LAI promove mudança nas estruturas dos tecidos, através do efeito térmico da luz incidente. São comumente usados nos procedimentos cirúrgicos dos tecidos moles, através de incisões e homeostasia. A interação dos feixes de luz com a água ou com pigmentos do tecido provoca a vaporização tecidual, chamada de incisão, e a solidificação adjacente, conhecida como hemostaia. Quando comparado com os métodos tradicionais de cirurgia, os lasers de alta intensidade se mostram mais eficazes, devido a precisão da remoção dos tecidos, com hemostasia e diminuição dos agentes microbianos. Além disso, permitem um melhor pós-cirúrgico, devido o bom desempenho no processo anti-inflamatório. (DE LIMA,2021)

Os LAI também são utilizados em procedimentos que envolvem tecidos duros, especialmente os lasers de Er:YAG, Er,Cr:YSGG e Nd:YAG, em razão de terem melhor compatibilidade com a água e a hidroxiapatita. São utilizados na prevenção da cárie, proporcionando a alteração da estrutura do esmalte, fazendo com que fiquem mais resistentes ao ácido. O calor da irradiação altera a hidroxiapatita de forma química e microestrutural, causando o aquecimento e a recristalização do mineral, diminuindo a presença de carbonatos e da água através da evaporação, resultando na redução da permeabilidade dos dentes e a crescente resistência aos ácidos. A evaporação da água causa uma pressão, criando microexplosões que geram a ejeção do tecido mineral que passou pela irradiação. Devido a compatibilidade da luz com a água, este método é eficiente, já que o dente cariado tem grande presença de água, ocasionando a diminuição dos agentes microbianas no local irradiado pelo laser. (SILVA; DEIANA; NAVARRO, 2021)

Esse laser também tem se mostrado eficazes no tratamento para controlar a HD. Silva; Deiana; Navarro (2021) explicam que quando utilizados de forma correta, podem dissolver a camada da estrutura dentária, e na recristalização os canalículos dentinários acabam desaparecendo. Esse processo permite o alívio da hipersensibilidade dentinária. Vale reforçar que embora o laser de alta intensidade tenha seus benefícios, eles são menos utilizados por conta do seu alto custo.

2.5.1.1 Laser de Er: YAG no tratamento da hipersensibilidade dentinária

O laser de Érbio ou Er: YAG é de alta potência e bastante utilizado nos tratamentos odontológicos. De acordo com Aranha (2021), o laser de Er: YAG é construído com cristal de granada de ítrio e alumínio, que apresenta um comprimento de onda de 2.940 nm. Segundo Dilsiz *et al.* (2010), o laser de Er: YAG possui uma alta capacidade de absorver a água e a hidroxiapatita, permitindo uma boa interação com tecidos duros, como o osso, o esmalte, a dentina e o cimento, e também com os tecidos moles.

Quando utilizado para o tratamento da HD, Dilsiz *et al.* (2010) explica que a aplicação deste laser faz com que a água que se encontra na superfície da dentina exposta evapore, resultando na degranulação ou coagulação dos componentes orgânicos do tecido, gerando o bloqueio da abertura dos túbulos dentinários. Conforme Aranha e Eduardo (2012), para que se tenha esse resultando, é importante utilizar a potência baixa, entre 0,25 a 0,75W.

De acordo com Martins *et al.* (2013), quando se utiliza potências muito altas do laser de Er: YAG, pode ocorrer a remoção do tecido, pois a dentina é composta por uma grande quantidade de água e minerais, e conforme mencionado, são elementos que estes lasers possuem grande afinidade. Assim, com base em estudos *in vitro*, foi possível observar que os lasers de Er: YAG realizam o derretimento da superfície da dentina, fechando os túbulos dentários e reduzindo a penetração de fluídos na dentina. (ARANHA e EDUARDO, 2012)

Por meio de um experimento, Ipci *et al.* (2009) observaram a eficiência dos lasers de CO₂ e Er: YAG de forma isolada e quando utilizado junto com o fluoreto de sódio tópico (NaF), em 50 pacientes com hipersensibilidade dentinária. De acordo com os resultados, ambos os métodos apresentaram melhora na hipersensibilidade dos pacientes depois do tratamento, porém, após 06 meses, foi notado que a hipersensibilidade voltou naqueles pacientes tratados apenas com NaF. Sendo assim, os autores chegaram à conclusão de que ambos os lasers tiveram melhor eficácia na redução da dor da HD.

Conforme Aranha (2021), por meio de estudos realizados, concluiu-se que a capacidade de absorção do laser de Er: YAG pode ser quinze vezes maior que o do laser de CO₂ e vinte mil vezes maior que o do laser de Nd: YAG, demonstrando a potência que o laser de Er: YAG possui e o quanto pode contribuir para o tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Na figura 5 apresenta-se o Lasers de Érbio, que ajuda no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Figura 5: Lasers de Érbio.



Fonte: Aranha (2021).

2.5.1.2 Laser de Nd: YAG no tratamento da hipersensibilidade dentinária

Assim como o laser de Er: YAG, o laser de Neodímio ou Nd: YAG também é de alta intensidade e muito útil no tratamento da HD. Segundo Dilsiz *et al.* (2010), o laser de Nd: YAG é construído com cristal de granada de ítrio e alumínio, apresenta um comprimento de onda de 1.064 nm, são de estado sólido e funcionam de maneira pulsada ou contínua. Segundo Talesara *et al.* (2014), para que se tenha bons resultados, é necessário utilizar irradiação com potência inferior a 1,5W, já que potências maiores pode gerar efeitos térmicos desagradáveis no tecido, como rachaduras.

Para o tratamento da HD, Gholami *et al.* (2011) explica que o laser Nd: YAG realiza o fechamento dos túbulos dentinários, resultando na redução da sensibilidade da dentina, mas sem causar alterações em sua estrutura, o que pode ocorrer com outros lasers de alta intensidade. Conforme Shiba *et al.* (2009), o laser de Nd: YAG tem ação analgésico, já que sua irradiação pode fazer a alteração de forma temporária na região final dos axônios sensoriais, bloqueando as fibras C e as $\alpha\beta$, não causando dor ao paciente.

De acordo com Dilsiz *et al.* (2010), diferente do laser de Er: YAG, o laser de Nd: YAG não tem uma absorção muito boa da hidroxiapatita, que se encontra presente no osso e no dente, necessitando da presença de pigmentos no esmalte ou dentina. Assim, a absorção da radiação será melhor em um dente com dentina mais escura (marrom ou amarelada) do que naquela mais clara. (LOPES e ARANHA, 2013)

Por meio de um estudo, Al-Saud e Al-Nahedh (2012) analisaram os efeitos de alguns agentes dessensibilizantes, dentre eles o laser de Nd: YAG, no bloqueio dos túbulos dentinários de dentes molares humanos que foram extraídos. Observou-se que todos os métodos de tratamentos analisados diminuíram o diâmetro dos túbulos dentinários e que a dentina que

recebeu a irradiação do laser teve algumas alterações morfológicas, como o derretimento de sua superfície. Assim, os autores tiveram a conclusão de que todos os métodos foram eficazes, porém, o laser de Nd: YAG foi mais eficiente em razão das alterações que gerou na dentina, demonstrando que este laser também tem sua contribuição positiva no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Na figura 6 apresenta-se o Lasers de Neodímio, que ajuda no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Figura 6: Lasers de Neodímio.



Fonte: Zavaleta *et al.* (2004).

2.5.2 Mecanismos de ação dos lasers de baixa intensidade

Segundo Lago (2021), o LBI irá atuar nas mitocôndrias celulares, fazendo com que a enzima citocromoc-oxidase absorva a fotobiomodulação, levando os elétrons ao oxigênio molecular. Isto provocará a elevação do potencial mitocondrial, a fabricação de mediadores químicos, a fabricação de ATP, a mudança na quantidade de radicais livres presentes no organismo e o crescimento da quantidade de cálcio e óxido nítrico, induzindo a atividade celular que fará com que as células se propaguem e voltem a sua condição normal. Diante disso, acontecerá o processo de alívio da dor e cicatrização do local que se encontra inflamado.

Quando as funções celulares voltam ao normal, ocorre a alteração no tecido onde as células fazem parte, isso porque o laser irá tratar apenas as células doentes, enquanto que as saudáveis não sofrerão os efeitos (LAGO, 2021). Como já citado anteriormente, a absorção da luz no tecido só acontecerá se este conter cromóforos, que serão os responsáveis para absorver os fótons do feixe de laser, e quanto maior a concentração desses elementos, que pode ser de

diversos tipos, melhor será a absorção do tecido. (MOREIRA, 2020)

Conforme Moreira (2020), na terapia por fotobiomodulação ocorre vários tipos de reações, sendo elas biológicas, não térmicas e não tóxicas, através dos eventos fotoquímicos ou fotofísicos, que promoverá a alteração na fisiologia. Os tecidos que sofreram a irradiação terão duas reações, sendo que a primeira já acontece no momento em que a luz é incidida, e a segunda ocorre depois que o laser é aplicado, estando relacionado com as cascatas de reações geradas pela interação da luz.

De acordo com Ribeiro *et al.* (2004), a luz no processo inflamatório tem ação de modulação, pois os mediadores pró-inflamatórios e anti-inflamatórios serão ativados, fazendo com que o processo inflamatório aconteça naturalmente. Em relação ao efeito antimicrobiano, é válido frisar que os lasers de baixa intensidade não tem esse mecanismo por si só, necessitando do auxílio de um fotossensibilizador na presença de oxigênio, a chamada terapia fotodinâmica antimicrobiana, para promover o tratamento microbiano.

Lago (2021) ressalta que o processo do laser é importante, já que promove a melhora da dor e do desconforto, sendo um método menos nocivo a saúde, já que vai atingir somente os tecidos que estão provocando a hipersensibilidade ou outro problema, diferente de medicamentos que acabam afetando tanto as células doente quanto as saudáveis. É importante destacar que a luz vermelha propiciará um efeito terapêutico de forma superficial, enquanto que a luz infravermelha será de maneira mais profunda.

2.5.2.1 Laser de GaAlAs no tratamento da hipersensibilidade dentinária

O Arseneto de Gálio-Alumínio ou GaAlAs é um laser de baixa potência e com resultados significados no tratamento da HD. De acordo com Yilmaz *et al.* (2011), o laser de GaAlAs é de diodo e possui comprimento de onda de 810 nm. Conforme Flecha *et al.* (2013), o uso desse laser no tratamento da HD se mostra eficiente, não invasivo e biocompatível.

De acordo com Lins *et al.* (2010) e Da Silva *et al.* (2010) os lasers de baixa intensidade, dentre eles o laser de GaAlAs, tem efeito analgésico, anti-inflamatório e reparador, assim, através da absorção da irradiação pelo tecido, a resposta dos estímulos nervosos serão impedidos, e será gerado um processo de cicatrização através da propagação celular.

Foi realizado um estudo por Yilmaz *et al.* (2011), onde analisaram a eficiência do laser de GaAlAs e do verniz de fluoreto de sódio no tratamento de 48 pacientes com HD, depois de um tratamento periodontal não-cirúrgico. Os autores observaram que nos dois métodos a sensibilidade dentinária foi reduzida, porém, após seis meses, a hipersensibilidade voltou nos pacientes que foram tratados com o verniz fluoretado, diferente dos que foram tratados com o

laser, evidenciando que o tratamento com o LBI também se mostra eficaz no tratamento dessa patologia. Além disso, os pacientes perceberam e relataram que o tratamento com laser é mais ágil e agradável do que o tratamento tradicional.

Na figura 7 apresenta-se o Laser de Arseneto de Gálio-Alumínio, que ajuda no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Figura 7: Laser de Arseneto de Gálio-Alumínio.



Fonte: Dantas *et al.* (2011).

2.6 Protocolo de utilização do laser no tratamento da hipersensibilidade dentinária

A laserterapia é utilizada em diversos tratamentos dentários na Odontologia, se estendendo desde os mais simples aos mais graves. Cada modelo de laser possui um mecanismo de ação quando em contato com material biológico. De acordo com Lago (2021), o LBI utiliza formas não ionizantes de luz em procedimento não térmico, provocando eventos fotofísicos e fotoquímicos, em diversas escalas biológicas, resultando em benefícios terapêuticos, como a diminuição da dor ou da inflamação, bem como o estímulo à cicatrização de feridas e a regeneração de tecidos.

Segundo Pantuzzo *et al.* (2020) os LAI visam a destruição da embocadura dos tecidos dentinários, atuando na dentina por meio de efeitos fotérmicos, que gera o aquecimento e derretimento dos cristais de hidroxiapatita da dentina, que ao esfriar, recristaliza e sela os túbulos dentinários. O Quadro 1 mostra alguns protocolos de lasers utilizados no tratamento da hipersensibilidade que foram encontrados na literatura. (ALVES e MORAES, 2023)

Quadro 1: Protocolo de laserterapia aplicados ao tratamento da Hipersensibilidade.

Autor Ano	Nº	Protocolo Utilizado	Estimulação	Avaliação/ Método	Período de Acompanha mento
Pantuzzo, 2020	28 (10)	Laser GaAlAs, Diodo (810–830 nm, potência 0.5–4.5 W), por 60s	Sonda e jato de ar	EVA	Após 15 min, 7 dias
Maximiano, 2018	70 (143/ 124/127)	Laser Nd:YAG (1 W, 10 Hz, 85 J/cm ²) 4 irradiações por 15s com intervalo de 10s. Irradiação (realizada duas vezes no sentido mesial-distal e ocluso-gengival	Sonda e jato de ar	EVA	Após 5 min, 1 semana e 4 semanas
Chebel, 2018	78 (39/39)	Laser Nd:YAG (60 mJ, 2 Hz, 0.64 W, 35.8 J/cm ² , 4 repetições por 20 s). Distância das superfícies expostas, 6mm	Sonda e jato de ar	EVA	1 semana, 1, 3, 6 meses
Osmari, 2018	76 (19/19/ 19/19)	Laser de Diodo (810–830 nm, potência 0.5–4.5 W)	Jato de ar	EVA	Imediato, 15, 30 e 60 dias
Ozlem, 2018	17 (100)	Nd: YAG ((1 W, 10 Hz 100 mJ de energia de pulso (35,8 J / cm ²) em direção mesiodistal por 20s para cada dente por três vezes. Intervalo de 10s	Jato de ar	EVA	30 min, após 7, 90 e 180 dias

Autor Ano	Nº	Protocolo Utilizado	Estimulação	Avaliação/ Método	Período de Acompanha mento
Lopes, 2017	G2 (117) n=13	Laser Photon Lase (DMC) 3 pontos irradiação na porção vestibular e um 1 apical 30mW, 10 J / cm 2, 9 s por 810 nm, com três sessões com intervalo de 72 h.	Sonda e jato de ar	EVA	5 min (pós 1), 12 meses (pós 2) e 18 meses (pós 3)
Lopes, 2017	G3 (117) n=13	Laser Photon Lase (DMC) potência de 100 mW, 40 J /cm 2, e 11 s em cada ponto (dose de 1,1 J por ponto) três sessões com intervalo de 72 h	Sonda e jato de ar	EVA	5 min (pós 1), 12 meses (pós 2) e 18 meses (pós 3)
Lopes, 2017	G6 (117) n=13	Laser Nd: YAG 120 µ s, 100 mJ, 85 J / cm 2, em contato, potência de 1 W e taxa de repetição de 10 Hz. 4x 15s/ intervalo 10s.	Sonda e jato de ar	EVA	5 min (pós 1), 12 meses (pós 2) e 18 meses (pós 3)
Lopes, 2017	G8 (117) n=13	LPLD + Nd: YAG laser/ parâmetros descritos nos grupos G2 e G6, 3 sessões.	Jato de ar	EVA	5 min (pós 1), 12 meses (pós 2) e 18 meses (pós 3).
Pandey, 2017	45 (15)	Laser de Diodo Picassa (810–830 nm, potência 0.5–4.5 W), 60s.	Sonda e jato de ar	EVA	1, 2 e 3 semanas
Suri, 2016	60 (30/30)	Laser GaAIAs (980nm, potência 2W, 2x 20s).	Sonda e jato de ar	EVA	24 horas, 1 semana, 1 e 2 meses

Fonte: Alves e Moraes (2023).

2.6.1 Utilização dos lasers de alta e baixa intensidade combinados

Conforme já mencionado, o uso dos lasers na HD tem proporcionado ótimos resultados, mas é possível utilizar os lasers de alta e baixa potência combinados para uma

melhor eficácia no tratamento?

Segundo Aranha (2021) é possível sim, pois em 2009 foi realizado um projeto de pesquisa no LELO/FOUSP, cujo objetivo era avaliar distintos protocolos do laser de baixa potência (tanto baixa quanto alta dosagem), laser de alta intensidade (Nd: YAG) e agente dessensibilizante, o qual mostrou que a combinação de agentes dessensibilizantes neurais e obliteradores se apresentaram eficazes e duradouro em pacientes assintomáticos. Sabe-se que no tratamento da HD é necessário agir sob a ação das fibras nervosas e no bloqueio dos estímulos que provocam dor através da ação mecânica.

De acordo com Aranha (2021), o protocolo do LELO sugere que sejam feitas quatro sessões, sendo que nas três primeiras sessões devem ser utilizados o laser de baixa intensidade, usando o protocolo de 100 mW de potência, 1 J por ponto (um ponto na cervical e um ponto na apical/fundo de sulco em dentes unirradiculares, e dois pontos na cervical e dois pontos no fundo de sulco em dentes multirradiculares), 35 J/cm² de densidade de energia, 10 segundos por ponto, em contato, perpendicular á superfície irradiada. Vale ressaltar que caso haja uma evolução na redução da dor, é indicado fazer mais duas sessões. Após, deve ser aplicado o agente de ação neural químico, sendo o nitrato de potássio 3% (UltraEZ, Ultradent), inserido o fio afastador (Ultrapak #000, Ultradent) e feito o isolamento relativo por meio do gel de nitrato, que deve ser aplicado de forma uniforme na região cervical com um microaplicador. O gel deve ser friccionado por um pincel por cinco minutos, em seguida deve-se retirar o fio afastador e remover o produto com um algodão úmido e jato de água. Logo após, e com o tecido gengival já afastado, deve-se aplicar o produto novamente, deixando agir por cinco minutos para que atinja a região mais subgengival, e em seguida fazer a remoção do gel.

Na quarta sessão deve ser utilizado o laser de alta potência, com o intuito de fechar os túbulos dentinários, fazendo com que essa região seja mais ácido-resistente. Após o laser de alta potência ser irradiado, deve-se inserir o fio retrator (Ultrapak # 000) e fazer o isolamento relativo com um dessensibilizante obliterador sobre a superfície exposta a irradiação para que os túbulos dentinários sejam fechados (ARANHA, 2021). Na quarta sessão, é importante que o paciente já tenha uma melhora na sensação dolorosa, além disso, conforme ressalta a autora, independente da forma de tratamento, é importante tratar os fatores etiológicos para que de fato consiga solucionar esse problema da hipersensibilidade.

2.7 Normas de segurança para utilização de laser

A utilização de equipamentos laser na Odontologia está se tornando cada vez mais comum, e o uso de lasers de alta e baixa intensidade necessita de conhecimentos específicos.

A capacitação para utilização dos lasers é necessária e regulamentada pelo (CFO) Conselho Federal de Odontologia desde o ano de 2008. De acordo com a resolução CFO-82/2008, o operador necessita de cursos de habilitação em lasers que devem ser ministradas de acordo com diretrizes fornecidas pelo ministério da Educação (MEC) ou Conselho Federal de Odontologia (CFO), essa habilitação possui carga horária de 60 horas entre praticas e teóricas, o mesmo necessita que o corpo docente seja profissional já habilitado. (PERIN, 2023)

Segundo Ramalho e Cunha (2021), é necessário que o cirurgião dentista tenha conhecimento sobre as normas de segurança para a utilização de equipamentos laser e os danos à saúde que a radiação pode trazer se mal utilizada. A leitura do manual de instrução desses equipamentos antes de sua utilização ou em momentos de dúvidas é primordial.

Ramalho e Cunha (2021) ainda destacam que há vários padrões internacionais que tratam da classificação dos equipamentos lasers, que embora não sejam leis ou regulamentações, devem ser observadas obrigatoriamente. Essas normas estão previstas na ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que tem por finalidade a uniformização das técnicas de produção no Brasil, especialmente na area da saúde. Dentre essas normas, Perin (2023), cita as normas brasileiras 14588 de 09/2000, as quais estão relacionadas ao raio de encurvamento em fibras óticas pelos métodos por vista lateral e por reflexão de feixe laser; e a IEC 60601-2-22 de 10/1997, que trata dos requisitos de segurança de equipamentos laser de diagnósticos e terapias.

De acordo com Perin (2023), o Padrão Internacional IEC 60825-1 contém a classificação dos equipamentos laser e dos requisitos para sua utilização. É importante frisar que a Lei Nº 6514 de 22/12/1977 (Lei da CLT) trata da proteção dos trabalhadores quando expostos a riscos no local de trabalho. Nas portarias do Ministério do Trabalho tem vinte e oito Normas Regulamentadoras (NRs).

Se tratando de norma de segurança, é muito importante que os equipamentos laser comercializados no Brasil sejam registrados na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo que o registro é um meio legal e sua concessão é dada pela Anvisa, visando diminuir possíveis riscos associados ao produto. (RAMALHO e CUNHA, 2021)

Moreira (2020) ainda ressaltam que após cada atendimento odontológico as peças dos lasers devem ser desinfectadas, dependendo do tipo de atendimento que foi realizado, evitando possíveis contaminações a futuros pacientes. Cada modelo de equipamento tem o método próprio de desinfecção, os quais estão contidos no manual de instrução.

Segundo Perin (2023), é fundamental se atentar quanto aos cuidados que se deve ter com os equipamentos de laser durante sua utilização, os quais se destacam: nunca direcionar

o feixe de luz diretamente aos olhos; sempre que houver contato com o laser fazer o uso de óculos de proteção (Figura 8), tanto o cirurgião dentista como também o paciente; evitar direcionar o feixe de luz para superfícies que possa causar reflexo; e fazer a limpeza do equipamento com soluções que não cause abrasão.

Figura 8: Óculos de proteção.



Fonte: Perin (2023).

2.8 Casos Clínicos

Os casos clínicos se baseiam no atendimento ao paciente, que procurará o cirurgião dentista para tratar alguma patologia bucal. Cada caso seguirá um protocolo, com base no tipo da doença, no fator etiológico, na forma de tratamento e no estilo de vida de cada paciente. Abaixo serão descritos dois casos clínicos, os quais foram relatados pela autora Aranha (2021).

O primeiro caso é de uma paciente jovem, que se enquadra a um grupo suscetível para hipersensibilidade dentinária, pois é atleta amadora, ansiosa e já realizou tratamento ortodôntico. A paciente procurou ajuda, reclamando de dor no dente 44. O protocolo utilizado para essa paciente foi a irradiação pontual e em contato na região cervical (Figura 9) e ao fundo do sulco (Figura 10), se estendendo desde o ápice do dente (dentes unirradiculares). (ARANHA, 2021)

Figura 9: Irradiação na cervical do dente 44, perpendicular ao tecido.



Fonte: Aranha (2021).

Figura 10: Irradiação ao fundo do sulco.



Fonte: Aranha (2021).

Os pontos seguiram o protocolo de 100 mW de potência, 1,0 J por ponto, resultando em 2,0 J de energia, 10 segundos por ponto, em contato, perpendicular à superfície que recebeu irradiação com comprimento de onda infravermelho. Aranha (2021) explica que o laser de baixa potência tem que ser usado antes do dessensibilizante ser aplicado, seja ele químico, neural ou obliterador. Neste caso, foram feitos o isolamento relativo e o afastamento da gengiva com fio retrator antes da irradiação. Após, foi aplicado o nitrato de potássio a 3% por duas vezes, sendo que uma vez foi com fio retrator e a outra sem o fio, com uma duração de 5 minutos por aplicação. A autora ressalta a importância de o profissional repassar informações ao

paciente quanto aos fatores etiológicos, tanto das lesões cervicais não cariosas quanto da hipersensibilidade dentinária. (ARANHA, 2021)

O segundo caso clínico (Figura 11) se trata de uma restauração direta em resina composta de LCNCs com fotobiomodulação para dessensibilização dentinária e redução do risco de sensibilidade pós-operatória. Neste caso, foi feito um exame clínico no paciente, onde foi identificada várias LCNCs nos quatro quadrantes, precisamente nos pré-molares. Essas lesões se encontravam na face vestibular com diversas profundidades. A lesão no dente 44 tinha uma profundidade de 1mm, sendo preciso fazer um tratamento reparador para que o dente pudesse ganhar forma. O protocolo utilizado foi o laser de baixa potência (Figura 12), cuja onda infravermelho tinha comprimento de 808 nm, 100 mW, 1 J, 10 segundos sobre a lesão não cariosa que estava em contato perpendicular com a superfície, imediatamente antes de ser feito o condicionamento seletivo com esmalte. (ARANHA, 2021)

Figura 11: Segundo caso clínico. Restauração.



Fonte: Aranha (2021).

Figura 12: Irradiação com laser de baixa potência.



Fonte: Aranha (2021).

Segundo Moreira (2020), para o tratamento da hipersensibilidade dentinária é indicado o laser infravermelho, aplicando $35\text{J}/\text{cm}^2$ (1,0J) na região cervical, por 01 ou 03 pontos, sendo mesial, mediano e distal, $35\text{J}/\text{cm}^2$ (1,0J) por ponto em cada ápice radicular, como demonstrado nas Figuras 13, 14 e 15. Essas aplicações de ser realizada em seis sessões, com intervalos semanais. Também deve ser feito a obliteração, ou seja, o fechamento dos canalículos dentinários. É imprescindível seguir o protocolo de forma correta para que se obtenha bons resultados.

Figura 13: O primeiro ponto de aplicação é realizado na região mais central da área cervical do dente.



Fonte: Basting *et al.* (2008).

Figura 14: O segundo ponto de aplicação é realizado na região mais mesial da área cervical do dente.



Fonte: Basting *et al.* (2008).

Figura 15: A última aplicação é realizada no periápice. Outras duas sessões clínicas semelhantes a essa são realizadas com intervalo de 24 a 48 horas.



Fonte: Basting *et al.* (2008).

Atualmente a literatura afirma que a hipersensibilidade dentinária pode sim ser tratada de forma eficaz com a laserterapia (MOREIRA,2020). Nesse caso, quando comparado com os métodos clínicos utilizados no passado, o laser tem apresentado resultados que muitas vezes podem ser obtidos desde a primeira sessão do tratamento da hipersensibilidade dentinária (BASTING *et al.*, 2008).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da laserterapia em pacientes que sofrem de hipersensibilidade dentinária é uma opção promissora e eficaz para controlar o desconforto e a dor. Devido à ausência de diretrizes amplamente aceitas para o diagnóstico diferencial e à variedade de abordagens e parâmetros de irradiação empregados em diferentes estudos é essencial conduzir pesquisas clínicas para padronizar os protocolos de utilização do laser e sua correta aplicação clínica no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

O cirurgião-dentista deve ser capaz de realizar um diagnóstico preciso, por meio de um exame clínico minucioso, a fim de identificar a presença ou ausência de cáries, restaurações fraturadas, dentes desgastados, trincas no esmalte, exposição da dentina e outras condições que podem se confundir devido a sintomas semelhantes aos da hipersensibilidade dentinária.

Considerando que a hipersensibilidade dentinária é amplamente resultado do desgaste dentário incluindo abfração, erosão, atrição e abrasão, a laserterapia deve ser combinada com estratégias para o manejo da hipersensibilidade dentinária, as quais incluem orientações sobre higiene oral, instruções sobre técnicas de escovação, controle comportamental e eliminação de fatores predisponentes.

REFERÊNCIAS

- AL-SAUD, L. M. S.; AL-NAHEDH, H. N. A. Occluding effect of Nd: YAG laser and different dentin desensitizing agents on human dentinal tubules in vitro: a scanning electron microscopy investigation. **Operative dentistry**, v. 37, n. 4, p. 340-355, 2012.
- ALVARENGA, Giórgia Ferreira. Lesões cervicais não cariosas e hipersensibilidade da dentina. **Revista Odontológica do Hospital de Aeronáutica de Canoas**, v. 1, n. 002, p. 47-54, 2020.
- ALVES, Keila de Souza; MORAES, Daniela Abreu de. Hipersensibilidade dentinária e laserterapia. **Seven Editora**, p. 1653-1667, 2023.
- AMARAL, Simone de Macedo et al. Lesões não cariosas: o desafio do diagnóstico multidisciplinar. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, v. 16, p. 96-102, 2012.
- ARANHA, A. C; PIMENTA, L. A; MARCHI, G. M. **Clinical evaluation of desensitizing treatments for cervical dentin hypersensitivity**. *Braz Oral Res* 2009; 23 (3):333-9.
- ARANHA, Ana Cecília Corrêa; DE PAULA EDUARDO, Carlos. In vitro effects of Er, Cr: YSGG laser on dentine hypersensitivity. Dentine permeability and scanning electron microscopy analysis. **Lasers in medical science**, v. 27, p. 827-834, 2012.
- ARANHA, Ana Cecília, **Laser na prática clínica diária/ Ana Cecília Aranha**. - - 1. Ed.. - - São Paulo: Santos Publicações, 2021.
- ASNAASHARI, Mohammad; MOEINI, Masoumeh. Effectiveness of lasers in the treatment of dentin hypersensitivity. **Journal of lasers in medical sciences**, v. 4, n. 1, p. 1, 2013.
- BARROS, F. C. Laser de baixa intensidade na cicatrização periodontal. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, 2008; 7 (1): 85-9.
- BASTING, Roberta Tarkany; SILVEIRA, Aliciana Pereira; DE OLIVEIRA BATISTA, Iara. Tratamento da hipersensibilidade dentinária com laser de baixa intensidade. **Arquivos em Odontologia**, v. 44, n. 2, 2008.
- BEVILACQUA, Flávia Magnani et al. Efficacy of a bioactive material and nanostructured desensitizing on dentin hypersensitivity treatment. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 45, p. 127-131, 2016.
- BEIRIZ, Rejane Kelly Andrade et al. Fatores associados as lesões cervicais não cariosas nos dias atuais. **Caderno De Graduação-Ciências Biológicas E Da Saúde-UNIT-ALAGOAS**, v. 6, n. 2, p. 13-13, 2020.
- CAVALCANTE, Maysa Santana et al. Improvement of cervical dentin hypersensitivity after two different treatments. **Revista Dor**, v. 16, n. 4, p. 259-262, 2015.
- CAVALCANTI, Thiago Maciel et al. Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 86, p. 955-960, 2011.
- CONCEIÇÃO, Ewerton Nocchi. **Dentística: saúde e estética**. Artmed Editora, 2009.
- COSTA, Larissa Martins et al. A utilização da laserterapia para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. **Journal of Health Sciences**, v. 18, n. 3, p. 210-6, 2016.
- DANTAS, Euler Maciel et al. Efeito Antiálgico do Laser AsGaAl na Punção Anestésica. **Revista de**

Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial, v. 11, n. 2, p. 75-82, 2011.

DA CRUZ, Walter Cristóvão. GESTÃO DE PESSOAS: UM ESTUDO ACERCA DO RECRUTAMENTO E SELEÇÃO DE PESSOAL. **Revista OWL (OWL Journal)-REVISTA INTERDISCIPLINAR DE ENSINO E EDUCAÇÃO**, v. 1, n. 1, p. 14-29, 2023.

DA SILVA, Jacqueline Pereira et al. Laser therapy in the tissue repair process: a literature review. **Photomedicine and laser surgery**, v. 28, n. 1, p. 17-21, 2010.

DE CARVALHO, Tarcyla Pereira et al. Hipersensibilidade dentinária associada a lesões cervicais não cáries: revisão de literatura. **Revista Naval de Odontologia**, v. 47, n. 2, p. 68-76, 2020.

DE CASTRO, Wemerson Brito et al. Hipersensibilidade dentinária em lesões cervicais não cáries. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 10, p. 1030-1041, 2022.

DE LIMA, Jheniffer Jhulya Bezerra et al. Hipersensibilidade dentinária: etiologia, diagnóstico e tratamento. **Odontologia Clínico-Científica**, v. 20, n. 2, p. 46-51, 2021.

DE OLIVEIRA, Jean Marcel Marcel et al. Hipersensibilidade dentinária: considerações para o sucesso em seu manejo clínico. **HU Revista**, v. 38, n. 1 e 2, 2012.

DE OLIVEIRA, Aurélio Rocha et al. A utilização da laserterapia para o controle da hipersensibilidade dentinária: uma revisão sistematizada da literatura. **Revista Eletrônica Acervo Odontológico**, v. 2, p. e3907-e3907, 2020.

DILSIZ, Alparslan et al. Clinical evaluation of Er: YAG, Nd: YAG, and diode laser therapy for desensitization of teeth with gingival recession. **Photomedicine and laser surgery**, v. 28, n. S2, p. S-11-S-17, 2010.

FARIAS, Rafael Valente; URIBE, Kerssey Dhone; DE SÁ, Juliana Lopes. Lesão cervical não cáries e hipersensibilidade dentinária: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 117257-117271, 2021.

FLECHA, Olga D. et al. Cyanoacrylate versus laser in the treatment of dentin hypersensitivity: a controlled, randomized, double-masked and non-inferiority clinical trial. **Journal of Periodontology**, v. 84, n. 3, p. 287-294, 2013.

GHOLAMI, Gholam Ali et al. An evaluation of the occluding effects of Er; Cr: YSGG, Nd: YAG, CO2 and diode lasers on dentinal tubules: a scanning electron microscope in vitro study. **Photomedicine and laser surgery**, v. 29, n. 2, p. 115-121, 2011.

GRIPPO, John o.; Simring, M; Coleman, Thomas a. Abfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncarious cervical lesions: a 20-year perspective. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 24, n. 1, p. 10-23, 2012.

IPCI, Sebnem Dirikan et al. Clinical evaluation of lasers and sodium fluoride gel in the treatment of dentine hypersensitivity. **Photomedicine and laser surgery**, v. 27, n. 1, p. 85-91, 2009.

JORGE, Ana Carolina Tedesco; CASSONI, Alessandra; RODRIGUES, José Augusto. Aplicações dos lasers de alta potência em odontologia. **Revista Saúde-UNG-Ser**, v. 4, n. 3, p. 25-33, 2011.

KARU, T. I. Cellular mechanisms of low-power laser therapy. In: Laser Applications in Medicine, Biology, and Environmental Science. **International Society for Optics and Photonics, 2003; 60-66.**

- KINA, Mônica et al. Lesões cervicais não cariosas: protocolo clínico. **Archives of health investigation**, v. 4, n. 4, 2015.
- LAGO, A. Laser na Odontologia: conceitos e aplicações. **EDUFMA. São Luís**, p. 56, 2021.
- LINS, Ruthinéia Diógenes Alves Uchôa et al. Efeitos bioestimulantes do laser de baixa potência no processo de reparo. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 85, p. 849-855, 2010.
- LOPES, Anely Oliveira; ARANHA, Ana Cecília Correa. Comparative evaluation of the effects of Nd: YAG laser and a desensitizer agent on the treatment of dentin hypersensitivity: a clinical study. **Photomedicine and laser surgery**, v. 31, n. 3, p. 132-138, 2013.
- MARQUES DE RESENDE, Alexandre; ALMEIDA MARTINS, Lara Gouvêa; FERRAZ DE OLIVEIRA, Mariele. Laserterapia de baixa intensidade no tratamento da hipersensibilidade dentinária causada por lesões de abfração. **Revista Dental Press de Estética**, v. 10, n. 2, 2013.
- MARTINS, V. G; THOME, T; MAYER, M; MARQUES, M. The use of bur and laser for root caries treatment: a comparative study. **Operative dentistry**, Oper Dent 2013; 38 (3): 290-8.
- MOLENA, Catia Cristina Lima et al. Relação entre lesões cervicais não cariosas e hábitos. **Rev. bras. cir. cabeça pescoço**, p. 206-211, 2008.
- MOREIRA, F. do C. L; **Manual prático para uso dos lasers na odontologia** [Ebook]/ Francine do Couto Lima Moreira; colaboradores, Lázaro Gutto Vêras, Suzana Cardoso Moreira, Virgílio Moreira Roriz. – Goiânia: Cegraf UFG, 2020. 42 p.: il.
- OLIVEIRA, João Pedro; BARRETO, Thaianne Aguiar; FONTES, Ceres Mendonça. Fatores etiológicos associados a lesões cervicais não cariosas: um panorama atual. **Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)**, v. 11, n. 1, p. 83-94, 2020.
- PANTUZZO, Érika Soares et al. Effectiveness of diode laser and fluoride on dentin hypersensitivity treatment: A randomized single-blinded clinical trial. **Journal of Indian Society of Periodontology**, v. 24, n. 3, p. 259-263, 2020.
- PERIN, Maria Luiza Costabeber et al. Guia de segurança para usuários do laser de baixa potência. **Rio de Janeiro: UFRJ**, 2023.
- POLLI, P. C. N. S; TEREZAN, Marilisa Lugon Ferreira. Laserterapia como técnica auxiliar no tratamento periodontal. **Journal of Medical and Biological Sciences**, v. 6, n. 1, p. 91-99, 2007.
- RAMALHO, K. M; CUNHA, S. R. de B. da. **NORMAS DE SEGURANÇA PARA USO DOS LASERS**. In: LAGO, Andréa Dias Neves. **Laser na odontologia: conceitos e aplicações clínicas / Andréa Dias Neves Lago. — São Luís; 2021.**
- REZAZADEH, Fahimeh; DEHGHANIAN, Paria; JAFARPOUR, Dana. Laser effects on the prevention and treatment of dentinal hypersensitivity: a systematic review. **Journal of lasers in medical sciences**, v. 10, n. 1, p. 1, 2019.
- RIBEIRO, Martha Simões; ZECELL, Denise Maria. Laser de baixa intensidade. **A Odontologia e o laser. São Paulo: Quintessense**, 2004.
- RIBEIRO, Pedro José Targino et al. Mecanismos de ação dos recursos terapêuticos disponíveis para o tratamento da hipersensibilidade dentinária cervical. **Odontologia Clínica-Científica (Online)**, v. 15, n. 2, p. 83-90, 2016.

SANTOS, Laura Tauani Ostemberg; SANTOS, Lucas Ostemberg; GUEDES, Cizelene do Carmo Faleiros Veloso. LASERTERAPIA NA ODONTOLOGIA: efeitos e aplicabilidades. **Scientia Generalis**, v. 2, n. 2, p. 29-46, 2021.

SARTORI, Ricardo; SOARES, Priscila Portella. Laserterapia de baixa potência no tratamento da hipersensibilidade dentinária. **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 23, n. 1, 2018.

SHIBA, Hideki et al. Neodymium-doped yttrium-aluminium-garnet laser irradiation abolishes the increase in interleukin-6 levels caused by peptidoglycan through the p38 mitogen-activated protein kinase pathway in human pulp cells. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 3, p. 373-376, 2009.

SHINTOME, Luciana Keiko et al. Avaliação clínica da laserterapia no tratamento da hipersensibilidade dentinária. **Brazilian Dental Science**, v. 10, n. 1, 2007.

SILVA, d. de f. t. da; DEANA, a. m; NAVARRO, r. s; CONCEITOS FÍSICOS DOS LASERS. In: LAGO, Andréa Dias Neves. Laser na odontologia [recurso eletrônico]: **conceitos e aplicações clínicas / Andréa Dias Neves Lago. — São Luís; 2021.**

SOARES R. *et al.*, Avaliação da remineralização do esmalte após tratamento com quatro agentes remineralizantes diferentes: Um Estudo de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). **J Clin diagnos Res. 2017; 11 (4): 136 -141.**

SOARES, Paulo V.; JO, GRIPPO. Lesões cervicais não-cariosas e Hipersensibilidade dentinária cervical: Etiologia, Diagnóstico e Tratamento. **1Ed, São Paulo: Quintessence, 2017; 17-22p.**

SOARES, Paulo. V; *et al.* Inter-relação dos Tratamentos Restauradores com a Polpa. In: CONCEIÇÃO, Everton Nocchi. Dentística Saúde e Estética. São Paulo. **Quintessence Publishing, 2018. p. 389-390.**

SOARES, P. V; MACHADO, A. C. Hipersensibilidade Dentinária: Guia Clínico. **São Paulo: Quintessence Editora, 2019/2020.**

TALESARA, Kamlesh et al. Evaluation of potassium binoxalate gel and Nd: YAG laser in the management of dentinal hypersensitivity: a split-mouth clinical and ESEM study. **Lasers in medical science**, v. 29, n. 1, p. 61-68, 2014.

TRENTIN, Micheline Sandini; BERVIAN, Juliane. Hipersensibilidade dentinária cervical; **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 19, n. 2, 2014.

TWETMAN, Svante. The evidence base for professional and self-care prevention-carries, erosion and sensitivity. **BMC Oral Health**, v. 15, p. 1-8, 2015.

VIVAN, c. l; Dantas, C.Gomes; LAGO, A. D. N; FREITAS, P. M de. MECANISMO DE AÇÃO E PROPRIEDADES DOS LASERS. In: LAGO, Andréa Dias Neves. Laser na odontologia: conceitos e aplicações clínicas / Andréa Dias Neves Lago. — São Luís; **2021.**

WARRETH, Abdulhadi et al. Tooth surface loss: A review of literature. **The Saudi dental journal**, v. 32, n. 2, p. 53-60, 2020.

YILMAZ, Hasan Guney et al. Clinical evaluation of Er, Cr: YSGG and GaAlAs laser therapy for treating dentine hypersensitivity: A randomized controlled clinical trial. **Journal of dentistry**, v. 39, n. 3, p. 249-254, 2011.

ZAVALETA-de la huerta, Débora et al. Aplicaciones del láser Nd: YAG en Odontología. **RCOE**, v. 9, n. 5, p. 539-545, 2004.