

## POTENCIAL DE AÇÃO DOS LASERS PARA O TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA: REVISÃO SISTEMÁTICA

*Potential of lasers for the treatment of dentin hypersensitivity: systematic review*

*Potencial del láser para el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria: revisión sistemática*

**Jamyle Moura de Medeiros** • Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE • Cirugiã-dentista • [jamylemedeiros9@gmail.com](mailto:jamylemedeiros9@gmail.com) • <https://orcid.org/0000-0003-1758-5079>

**Iara Petrato Bruck Honório da Silva** • Universidade Federal da Paraíba - UFPB • Graduanda em Odontologia • [ara.p.bruck@gmail.com](mailto:ara.p.bruck@gmail.com) • <https://orcid.org/0009-0007-5124-5517>

**Juan Vitor Costa Leite** • Faculdade de Odontologia de Piracicaba/Universidade Estadual de Campinas - FOP/UNICAMP • Mestrando em Materiais Dentários • [juanvitorleite@gmail.com](mailto:juanvitorleite@gmail.com) • <https://orcid.org/0000-0002-6069-6703>

**Hermano Nóbrega Macedo Neto** • UFPB • Mestrando em Ciências Odontológicas • [hermanoover@gmail.com](mailto:hermanoover@gmail.com) • <https://orcid.org/0000-0001-7333-830X>

**Isis de Araújo Ferreira Muniz** • UFPB • Doutora em Ciências Odontológicas • [isisamuniz@gmail.com](mailto:isisamuniz@gmail.com) • <https://orcid.org/0000-0002-5550-0294>

**Rinaldo Moreira Pinto** • UFPB • Professor Assistente II • [rinaldopinto@uol.com.br](mailto:rinaldopinto@uol.com.br) • <https://orcid.org/0009-0007-4741-1180>

**Renally Bezerra Wanderley e Lima** • UFPB • Professora Adjunta • [renallylima09@gmail.com](mailto:renallylima09@gmail.com) • <https://orcid.org/0000-0003-4477-7850>

**Autor correspondente:**

**Iara Petrato Bruck Honório da Silva** • [ara.p.bruck@gmail.com](mailto:ara.p.bruck@gmail.com)

Submetido: 24/06/2024

Aprovado: 27/11/2024

## RESUMO

**Introdução:** A hipersensibilidade dentinária (HD) caracteriza-se por ser uma condição oral de dor aguda bastante comum. Essa dor se dá pela exposição dos túbulos dentinários aos estímulos do meio oral. Existem diferentes tipos de tratamento disponíveis que são utilizados para melhorar essa condição, e a laserterapia é um deles trazendo analgesia, reduzindo a sensação dolorosa da HD. Assim, se faz importante realizar um levantamento atual da literatura a fim de obter uma evidência científica sobre a eficácia do laser como tratamento da HD e os parâmetros da aplicação do laser. **Objetivo:** O objetivo desta pesquisa foi determinar, por meio de uma revisão sistemática, qual o efeito da laserterapia na dor em pacientes com hipersensibilidade dentinária. **Metodologia:** As bases de dados Pubmed, Cochrane e Embase foram utilizadas para a busca dos artigos, sem restrição de anos ou idiomas. As seguintes palavras chaves/termos foram utilizadas: "tooth", "dentine", "pulp", "sensitivity", "hypersensitivity", "irradiation", "discomfort", "pain", "low-level light therapy", "low-intensity light", "soft laser", "cold laser", "photobiomodulation". Na extração dos dados foi elaborado um formulário padronizado. Para a avaliação do risco de viés foi utilizado o *Cochrane's risk of bias tool for randomized trials*. **Resultados:** Os dados foram analisados por meio de uma síntese qualitativa detalhando os principais resultados dos estudos incluídos. O uso de laser de baixa potência foi eficaz para redução da hipersensibilidade dentinária em 100% (n=13) dos estudos incluídos, com uma redução de no mínimo 70%. **Conclusões:** Todos os estudos apresentaram baixo risco de viés. O uso de laser de baixa potência para o tratamento da hipersensibilidade dentinária parece ser eficaz.

**Palavras-Chave:** Hipersensibilidade dentinária; Laserterapia; Dor; Tratamento.

## ABSTRACT

**Introduction:** Dentin hypersensitivity (DH) is characterized as a very common oral condition of acute pain. This pain occurs due to exposure of the dentinal tubules to stimuli from the oral environment. There are different types of treatment available that are used to improve this condition, and laser therapy is one of them that provides analgesia, reducing the painful sensation of DH. Therefore, it is important to conduct a current literature survey in order to obtain scientific evidence on the effectiveness of the laser as a treatment for DH and the parameters of laser application. **Objective:** The objective of this study was to determine the effect of laser therapy on pain in patients with dentin hypersensitivity through a systematic review. **Methodology:** The Pubmed, Cochrane and Embase databases were used to search for articles, without restrictions on years or languages. The following keywords/terms were used: "tooth", "dentine", "pulp", "sensitivity", "hypersensitivity", "irradiation", "discomfort", "pain", "low-level light therapy", "low-intensity light", "soft laser", "cold laser", and "photobiomodulation". A standardized form was created to extract the data. The Cochrane's risk of bias tool for randomized trials was used to assess the risk of bias. **Results:** Data were analyzed through a qualitative synthesis detailing the main results of the included studies. The use of a low-power laser was effective in reducing dentin hypersensitivity in 100%

(n=13) of the included studies, with a reduction of at least 70%. **Conclusions:** All studies showed a low risk of bias. The use of low-power lasers for treating dentin hypersensitivity appears to be effective.

**Keywords:** Dentin hypersensitivity; Laser therapy; Pain; Treatment.

## RESUMEN

**Introducción:** La hipersensibilidad dentinaria (HD) se caracteriza por ser una condición oral de dolor agudo muy común. Este dolor se da por la exposición de los túbulos dentinarios a los estímulos del medio oral. Existen distintos tipos de tratamientos disponibles que son utilizados para mejorar esta condición, y la laserterapia es uno de ellos, puesto que promueve analgesia y reduce la sensación dolorosa de la HD. De este modo, es importante realizar una recopilación de la literatura académica actual, con vistas a obtener una evidencia científica sobre la eficacia del láser como tratamiento de la HD y los parámetros de la aplicación del láser. **Objetivo:** El objetivo de esta investigación fue determinar, por medio de una revisión sistemática, cuál es el efecto de la laserterapia en el dolor en pacientes con hipersensibilidad dentinaria. **Metodología:** Las bases de datos Pubmed, Cochrane y Embase fueron utilizadas para la búsqueda de los artículos, sin límites de periodo o idioma. Fueron utilizados las siguientes palabras clave/terminos: "tooth", "dentine", "pulp", "sensitivity", "hypersensitivity", "irradiation", "discomfort", "pain", "low-level light therapy", "low-intensity light", "soft laser", "cold laser" y "photobiomodulation". En la extracción de datos se elaboró un formulario estandarizado. Para la evaluación del riesgo de sesgo se utilizó el *Cochrane's risk of bias tool for randomized trials*. **Resultados:** Los datos fueron analizados por medio de una síntesis cualitativa, la cual detalló los principales resultados de los estudios incluidos. El uso de láser de baja potencia fue eficaz para la reducción de la hipersensibilidad dentinaria en el 100% (n=3) de los estudios incluidos, con una reducción de al menos el 70%. **Conclusiones:** Todos los estudios presentaron bajo riesgo de sesgo. El uso de láser de baja potencia para el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria se muestra, aparentemente, eficaz.

**Palabras clave:** Hipersensibilidad dentinaria; Laserterapia; Dolor; Tratamiento.

## Introdução

A hipersensibilidade dentinária (HD) caracteriza-se por ser uma condição oral de dor aguda bastante comum nos dentes de muitos indivíduos, essa dor se dá pela exposição dos túbulos dentinários aos estímulos do meio oral. Os estímulos nos dentes afetados pela HD causam dor aguda de curta duração a depender de como o indivíduo esteja sendo exposto, e podem ser térmicos, químicos, táteis ou osmóticos<sup>1</sup>. Existem dois fatores que podem causar a hipersensibilidade dentinária, sendo o

principal fator a perda do esmalte dentário que pode ser proveniente do atrito entre os dentes ou objetos, erosão, abrasão e abfração<sup>2</sup>.

A melhor explicação para a transmissão da dor dentinária ainda é a Teoria Hidrodinâmica de Brännström de 1960, segundo essa teoria, quando o estímulo é colocado no substrato dentinário, o fluido se desloca dentro dos túbulos. A movimentação do fluido dentro dos túbulos no sentido pulpar ou na direção oposta, provoca uma alteração mecânica das fibras nervosas do interior do túbulo, ou da área de interação da polpa e dentina, causando assim uma sensação dolorosa. A dor é um fator de bastante injúria que causa problemas físicos e psicológicos para o paciente. Devido aos diversos danos decorrentes da HD, a qualidade de vida do indivíduo acometido pode ser prejudicada. Existem diferentes tipos de tratamento disponíveis que são utilizados para melhorar essa condição, tais como: cremes dentais, fluoroterapia, dessensibilizantes, adesivos, laserterapia, tratamentos restauradores e alguns tipos de procedimentos periodontais<sup>1</sup>.

A laserterapia é recomendada para o tratamento da HD, os lasers utilizados são divididos em dois grupos: de baixa e alta potência. Dentre os lasers de baixa potência tem-se o Hélio-Neônio (HeNe) e Arsenato de Gálio e Alumínio (AsGaAl). Já os de alta potência são o laser de Neodímio Ytrio Alumínio Granado (Nd: YAG) e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Os lasers de baixa potência agem sobre a neurotransmissão, já os de alta potência atuam obliterando os túbulos dentinários no processo de fusão; ambos os lasers promovem a diminuição na hipersensibilidade. Os lasers de baixa potência têm maior vantagem devido ao seu custo benefício, facilidade de manuseio, menor dano à integridade da polpa dentária se tornando assim, de potencial uso clínico diário<sup>1,2,3</sup>.

A laserterapia se caracteriza pelo uso de luz vermelha ou infravermelha para regulação das atividades biológicas sem provocar mudanças térmicas. Além de ser uma terapia segura e indolor, é de fácil aplicação, rápida ação analgésica e não invasiva<sup>4</sup>. Várias teorias foram sugeridas no que diz respeito à ação da radiação da luz no substrato de dentina para tratamento da HD. Dentre elas, a literatura científica cita o selamento dos túbulos por união e remineralização dentinária, evaporação do

líquido dos túbulos, e analgesia advinda da obliteração dos túbulos por formação da dentina terciária<sup>5,6</sup>.

O estudo de Zhou et al.<sup>7</sup>, mostrou que a laserterapia é mais eficaz no tratamento dos sintomas de HD quando comparada com ao uso de dessensibilizantes tópicos, no período de 3 meses para o laser Nd:YAG de alta potência e de 6 meses para o laser de diodo de baixa potência. Rezazadeh et al.<sup>8</sup>, expôs em seu artigo que a irradiação promoveu um efeito dessensibilizante imediato, se mantendo ao longo dos 3 meses de estudo. Além disso, não foram observadas diferenças consideráveis entre os grupos de lasers utilizados.

Uma revisão sistemática<sup>9</sup> de estudos clínicos randomizados realizada em 2019, relatou uma capacidade de tratamento da hipersensibilidade dentinária com o uso de lasers de alta potência utilizados de forma isolada, ou seja, sem nenhuma associação com outro agente dessensibilizante. Ainda não existe um levantamento e síntese de estudos publicados que informem ao cirurgião-dentista se a laserterapia (laser de baixa potência) é capaz de reduzir a dor da HD. Assim, é importante realizar esse levantamento atual da literatura a fim de obter uma evidência científica sobre a eficácia do laser de baixa potência como tratamento da HD. Além disso, será útil para obter informações sobre os parâmetros da aplicação do laser e assim, construir um protocolo seguro e eficaz do seu uso na prática clínica odontológica. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi determinar, por meio de uma revisão sistemática, qual o efeito da laserterapia na dor em pacientes com hipersensibilidade dentinária.

## Metodologia

A pergunta de pesquisa do referido estudo é: Em pacientes com hipersensibilidade dentinária, qual o efeito da laserterapia na dor? O protocolo desta revisão sistemática foi registrado no Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas (PROSPERO) (número de registro CRD42023405796), e seguiu as diretrizes do PRISMA 2020<sup>10</sup>. A revisão sistemática tem como acrônimo o PICO representado na tabela 1.

**Tabela 1.** Descrição da estratégia PICO sobre efeito da laserterapia na hipersensibilidade dentinária.

Acrônimo	Definição	Descrição
P	População	Pacientes com hipersensibilidade dentinária submetidos ao tratamento com laserterapia.
I	Intervenção	Laserterapia (laser de baixa potência)
C	Controle	-
O	Desfecho	Escala de dor

### Critérios de inclusão

- Estudos clínicos randomizados que avaliaram o efeito dos tipos de laserterapia, aplicados isoladamente, no tratamento da hipersensibilidade dentinária;
- Estudos clínicos randomizados que utilizaram a escala de dor como método para avaliar o tratamento.

### Critérios de exclusão

- Estudos que avaliaram lasers experimentais;
- Estudos in vitro;
- Revisão narrativa, revisão integrativa, revisão sistemática, revisão de literatura, resumos de congresso, teses, dissertações e cartas ao editor.

### Estratégia de busca

A busca dos estudos foi realizada sem restrição de ano ou idiomas, utilizando as bases de dados: Pubmed, Embase e Cochrane. Os descritores controlados e termos-livres foram escolhidos após consulta ao Medical Subjective Headings (Mesh) e artigos científicos relacionados ao tema. As palavras-chave selecionadas para compor a estratégia de busca foram: *tooth, dentine, pulp, sensitivity, hipersensitivity, irradiation, discomfort, pain, low-level light therapy, low-intensity light, soft laser, cold laser, photobiomodulation*. A estratégia de busca preconizada para cada base de dados está disposta na tabela 2.

**Tabela 2.** Descrição da estratégia de busca sobre o uso de lasers no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Base de dados	Estratégia de busca
Pubmed	(((((tooth) OR (tooth[MeSH Terms])) OR (dentine)) OR (pulp)) AND (((((sensitivity) OR (hipersensitivity)) OR (irradiation)) OR (discomfort)) OR (pain)) OR (pain[MeSH Terms]))) AND (((("low-level light therapy") OR ("low-level light therapy"[MeSH Terms])) OR ("low-intensity light")) OR ("soft laser")) OR ("cold laser")) OR (photobiomodulation))
Cochrane	#1 tooth OR dentine OR pulp 31933 #2 MeSH descriptor: [Tooth] explode all trees 4982. #3 #1 OR #2 32378 #4 sensitivity OR hipersensitivity OR irradiation OR pain 310182 #5 MeSH descriptor: [Pain] explode all trees 62098. #6 #4 OR #5 316997 #7 "low-level light therapy" OR "low-intensity light" OR "cold laser" OR "photobiomodulation" 2198 #8 MeSH descriptor: [Low-Level Light Therapy] explode all trees 1330. #9 #7 OR #8 2198 #10 #3 AND #6 AND #9 274
Embase	('tooth':ab,ti OR 'dentine':ab,ti OR 'pulp':ab,ti) AND ('sensitivity':ab,ti OR 'hipersensitivity':ab,ti OR 'irradiation':ab,ti OR 'discomfort':ab,ti OR 'pain':ab,ti) AND ('low-level light therapy':ab,ti OR 'low-intensity light':ab,ti OR 'soft laser':ab,ti OR 'cold laser':ab,ti OR 'photobiomodulation':ab,ti)

### Seleção dos estudos

Foi utilizado o software Rayyan ([www.rayyan.ai](http://www.rayyan.ai)) para a organização sistemática dos títulos, resumos e retirada de duplicatas encontradas nas buscas. Os títulos e resumos dos estudos que foram selecionados foram lidos classificando-os de acordo com os critérios de elegibilidade. Quando ocorreram discordâncias quanto ao julgamento dos dois avaliadores, um terceiro avaliador participante fez a decisão final. Finalizando esta etapa, uma nova etapa de leitura do texto completo dos artigos foi realizada.

### Extração dos dados

Um formulário padronizado foi confeccionado, no qual se poderá fazer a extração dos dados dos estudos desta revisão. Os dados selecionados para a coleta serão: nome do autor e ano de publicação, país, design do estudo, tipo de laser, potência, sua configuração e protocolo de aplicação, número de pacientes, faixa

etária e gênero, follow-up, diferença média da avaliação da dor entre a linha de base e o acompanhamento final e principais resultados.

### Análise dos dados

Os dados adquiridos a partir destes estudos foram analisados de forma descritiva. Portanto, foi realizada uma análise meticulosa dos dados angariados dos estudos incluídos neste projeto.

### Risco de viés

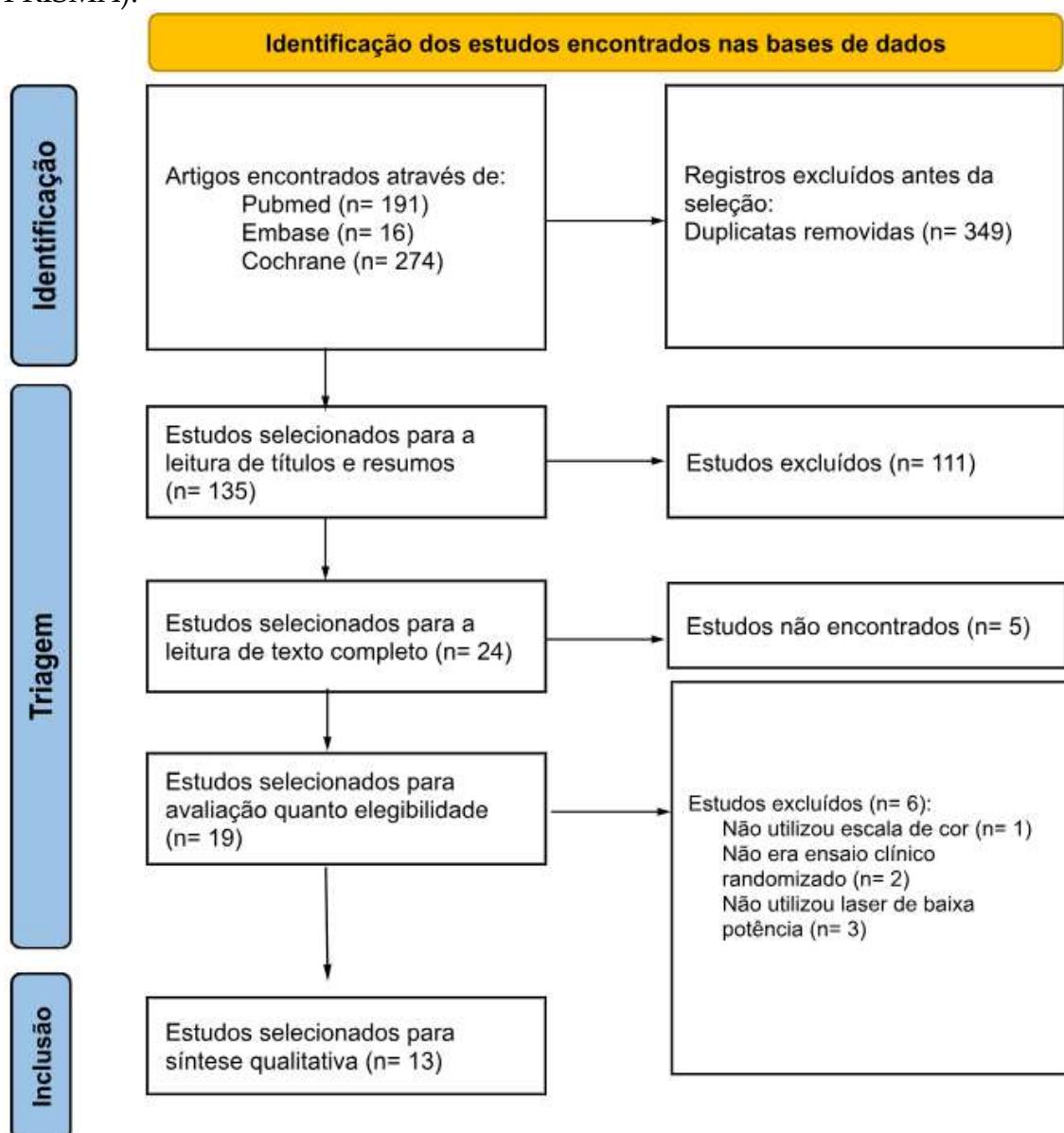
Para a avaliação do risco de viés, foi utilizado o *Cochrane's risk of bias tool for randomized trials* (RoB2)<sup>11</sup>. Este instrumento contém 5 domínios, os quais foram representados pelo processo de randomização, desvios das intervenções pretendidas, falta de dados do resultado, medição do resultado e seleção do resultado relatado. Cada parâmetro foi avaliado por 2 examinadores independentes, sendo julgados como "alto", "algumas preocupações" ou "baixo" risco de viés. Uma análise geral de risco de viés foi realizada para cada estudo considerando todos os domínios, sendo classificados como "alto", "baixo" ou "algumas preocupações"<sup>11,12</sup>. Um terceiro revisor foi consultado em caso de discordâncias.

## Resultados

### Pesquisa e seleção dos estudos

O fluxograma é uma forma de resumir a estratégia que foi utilizada para seleção dos estudos (Figura 1). Um total de 481 artigos foram selecionadas nas seguintes bases: PubMed (n=191), Embase (n=16) e Cochrane (n=274). Após a remoção das duplicatas restaram 135 artigos para leitura de títulos e resumos. O número de artigos excluídos pela leitura de títulos e resumos foi de 111. Após essas etapas, os estudos passíveis de eleição foram avaliados por meio da leitura completa do texto (n= 19). Desses estudos, 6 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão e 5 indisponíveis. Os autores dos artigos que se encontravam indisponíveis foram contatados por e-mail, porém eles não deram retorno. Onze estudos foram excluídos nesta fase. No total, 13 estudos foram incluídos para síntese qualitativa desta revisão sistemática (Figura 1).

**Figura 1.** Fluxograma de sumarização do processo de seleção dos estudos (formato PRISMA).



### Características dos estudos

A tabela 3, mostra os principais dados angariados dos estudos que foram incluídos, na primeira coluna está identificado o nome dos autores os anos de publicação dos trabalhos que foram entre 2004-2022, o principal país de publicação foi o Brasil, totalizando 7 artigos<sup>6,16,17,22,24-27</sup>, seguido da Turquia com 4<sup>18,20,21,23</sup> e Irã 2<sup>15,19</sup>. O laser mais utilizado nos estudos clínicos foi o laser de Diodo (GaAlAs), com potência de 100 mW, e comprimento de onda de 810 nm, seguido de 808 nm e 660 nm, a maior parte em modo de contato com a superfície do dente. A energia, medida

em Joules (J), uma heterogeneidade, com os valores variando entre 1 J e 60 J. O valor de energia de aplicação mais utilizado foi 1 J por ponto tratado, com duração variando de 10s-160s. O ponto de aplicação mais comum apresentado nos estudos é o ponto cervical do dente afetado, seguido do ponto vestibular.

Um total de 315 pacientes informados foram submetidos ao tratamento com laserterapia, com exceção de 1 estudo<sup>25</sup> que não informou a quantidade de pacientes tratados. A faixa etária contemplada foi de 18-68 anos, sem separação de gênero entre os grupos, ou seja, houve a inclusão de homens e mulheres. Não houve homogeneidade quanto à distribuição de pacientes por grupo. Os acompanhamentos clínicos variaram entre 1 semana a 18 meses, sendo 3 meses o período de acompanhamento mais prevalente (n=4)<sup>16,18,20,27</sup>, seguido por 6 meses (n=3)<sup>21,22,25</sup>. Para a avaliação de dor, a escala amplamente mais utilizada foi a VAS (*Visual Analog Scale*), com exceção de 1 artigo que não especificou, informando apenas que foi utilizada uma escala numérica de 0 a 10 para a avaliação da dor.

O uso de laser de baixa potência foi eficaz para redução da hipersensibilidade dentinária em 100% dos estudos incluídos. Contudo, em 53,885% (n=7)<sup>16,17,22,23,25,26,27</sup> dos estudos incluídos, o uso do laser de baixa potência não apresentou diferenças estatísticas significativas para redução da hipersensibilidade dentinária quando comparado com outros tratamentos. Em 30,7% (n=4)<sup>15,19,21,24</sup> dos estudos, não houve comparação com outros tratamentos e em apenas 13,3% (n=2)<sup>12,20</sup> o laser de baixa potência apresentou melhor resultado que outros tratamentos utilizados.

### Análise do risco de viés

O resultado da avaliação do risco de viés dos estudos clínicos incluídos nesta revisão sistemática está apresentado na Tabela 4. Todos os estudos mostraram um baixo risco de viés para os domínios 1 (D1 - processo de randomização) e 3 (D3 - falta de dados do resultado). A classificação “algumas preocupações” foi encontrada no domínio 4 (D4 - medição do resultado) em 4 estudos e no domínio 2 (D2 - desvios das intervenções pretendidas) em 3 artigos. O viés geral dos estudos randomizados controlados incluídos foi “baixo risco” (n=8) e “algumas preocupações” (n=5).

**Tabela 3.** Principais dados metodológicos extraídos dos estudos incluídos sobre o uso de lasers no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Autor e ano	País	Design do estudo	Laser	Potência	Protocolo de aplicação	Nº de pacientes	Idade/ Gênero	Follow up	Avaliação da dor	Redução da dor	Principais resultados
Moeintaghavi et al., 2021 <sup>15</sup>	Irã	ECR	InGaAlP e GaAlAs	200mW	<b>G1:</b> CO 660 nm + MC + 8J + 4 PA (CR - M, CL, D e A) + 10 s. <b>G2:</b> CO 810 nm + MC + 8J + 4 PA (CR -M, CL, D e A)	6	20-65a/ F e M	1 semana	BL= 6.43 ± 1.90, F= 5.33 ± 2.40	17,11%	O laser de Er,Cr:YSGG foi a estratégia mais eficaz para lidar com HD, pois causou a maior redução da dor durante o período do estudo e mostrou uma superioridade significativa sobre o LLLT e grupos placebo.
Tolentino et al., 2022 <sup>16</sup>	Brasil	ECR	GaAlAs	100 mW	CO 808nm + 1J E + 2 PA anteriores (C + A) + 4 PA posteriores (CM + MA + DC + DA)	17	18-45a/ F e M	3 meses	BL=6.78 ± 1.54, F= 3.62 ± 1.91	46,61%	Após as três sessões, uma diminuição nos níveis de dor foi notada. A HDC manteve-se relativamente estável entre os demais intervalos de tempo pós-tratamento. Não houve diferença significativa entre os grupos em nenhum momento do estudo.
Sgreccia et al., 2020 <sup>17</sup>	Brasil	ECR	GaAlAs	100 mW	CO 808nm + MNC (1mm dist.) + 1,68J E + 3 PA (M + C + D) + 16s	24	18-60a/ F e M	3 semanas	BL= 5.25, F= 3.92	74,67%	Todos os tratamentos foram eficazes na redução da HDC associada a LCNC. Todos os grupos apresentaram reduções de CDH semelhantes a TS e ES ao final do tratamento.
Bal et al., 2015 <sup>18</sup>	Turquia	ECR	GaAlAs	25mW	CO 685nm + MNC (2mm dist) + 2J E + 1 PA (V) + 100s	21	19-60a/ F e M	3 meses	BL = 48 ± 27.90, F= 13.43 ± 22.94	72,02%	A aplicação de laser de baixa potência ou DP contendo 8% de arginina-carbonato de cálcio parece ser eficaz na diminuição da DH. No entanto, seu uso combinado não melhora a eficácia além do que pode ser obtido com qualquer um dos tratamentos isoladamente.
Moosavi et al., 2014 <sup>19</sup>	Irã	ECR	GaAlAs	28 mW	CO 630 nm + MC + 1,68J E + 1 PA (V) + 60 s.	31	15-65a/ F e M	1 mês	BL= 6.38 ± 1.78, F= 0.961 ± 0.94	84,94%	Nas condições do estudo, o uso do laser de baixa potência após o preparo cavitário e pouco antes da colocação do compósito provou ser um método eficaz na estratégia

												para redução da sensibilidade pós-operatória em restaurações classe V.
Yilmaz et al., 2011 A <sup>20</sup>	Turquia	ECR	GaAlAs	-	CO 810 nm + MNC + 8,5J E + 1 PA (C) + 60s	51	18-60a/ F e M	3 meses	BL=7.1 ± 1.3, F= 1.1 ± 1.1	84,51%	Quando comparado com o grupo de controle e dados base line, em ambos os grupos de laser, a irradiação a laser proporcionou um efeito dessensibilizante imediatamente após o tratamento e esse efeito foi mantida ao longo do estudo ( $p < 0,05$ ). Tanto o laser Er,Cr:YSGG quanto o laser de diodo GaAlAs parecem ser adequados para o tratamento clínico de rotina para HD, devido à eficácia clínica rápida e de 3 meses sem reações adversas.	
Yilmaz et al., 2011 B <sup>21</sup>	Turquia	ECR	GaAlAs	500mW	CO 810 nm + MNC (2mm dist.) + 8,5J E+ 1 PA (C) + 60s	48	18-58a/ F e M	6 meses	BL= 6.30 ± 1.62, F= 1.14 ± 1.18	81,90%	Dentro dos limites do estudo, a irradiação com laser GaAlAs foi eficaz no tratamento da HD, sendo um procedimento mais confortável e rápido do que o tratamento tradicional da HD.	
Moura et al., 2019 <sup>22</sup>	Brasil	ECR	GaAlAs	100 mW	CO 808nm + MNC (10mm dist.) + 1J E + 4 PA (M + C + D + A) + 10s	20	18+ F e M	24 semanas	BL= 6.85 ± 2.08, F= 0.35 ± 0.67	94,89%	Todos os grupos (Desensibilize, verniz e LTBP) mostraram redução significativa na HD desde o início até cada seguimento subsequente. Todos os grupos mantiveram a redução da HDC e não apresentaram diferenças estatísticas entre si depois do tratamento.	
Ortiz et al., 2019 <sup>23</sup>	Brasil	ECR	-	-	CO 808 nm + 60J E + 2 PA (C + TMC) + 16s	6	18-50a/ F e M	1 mês	BL=6.10 ± 2.17, F= 3.85 ± 2.48	36,89%	Dentro das limitações deste estudo, concluiu-se que a associação de CPP-ACPF com PBM foi eficaz na redução da HD após um mês de seguimento e promoveu impacto positivo sobre a HRQL dos participantes deste estudo.	
Orhan et al., 2010 <sup>24</sup>	Turquia	ECR	GaAlAs	25 mW	CO 655nm + MC + 4J E + PA varredura +160s	4	21-51a/ F e M	1 semana	BL= 67.75±12,44, F= 8.75±1.70	87,08%	A terapia com laser de baixa intensidade e a aplicação de dessensibilizante mostraram eficácia semelhante na redução da HD moderada.	

Aranha et al., 2009 <sup>25</sup>	Brasil	-	GaAlAs	15 mW	CO 660 nm + MC + 3.8J E + 40s + 4 PA (M + D + CL + A)	-	-	6 meses	BL= 4.3, F= 0.9	81,16%	Nesse estudo, o laser de baixa potência demonstrou uma redução da HD. Contudo, todas as terapias mostraram valores de sensibilidade VAS mais baixos em comparação com a baseline, independentemente de seus diferentes modos de ação.
Vieira et al., 2009 <sup>26</sup>	Brasil	ECR	GaAlAs	30 mW	CO 660 nm + MC + 4J E + 120s + 4 PA (1 A + 3 C- MV, DV e L)	30	24-68a/ F e M	3 meses	BL= 6.20 ± 2.48, F= 2.11 ± 2.69	65,97%	Tanto nos grupos de intervenção quanto no controle, houveram reduções estatisticamente significativas na HD imediatamente após e 3 meses após os tratamentos, quando comparado com a baseline. Não foram encontradas diferenças significativas entre os três grupos avaliações imediatas ou de 3 meses, independentemente do estímulo.
Lopes et al., 2017 <sup>27</sup>	Brasil	ECR	GaAlAs	30 mW / 100 mW	<b>G1:</b> CO 810 nm + MC + 10J E + 4 PA (C- M, CL, D + A) + 27s / <b>G2:</b> CO 810 nm + MC + 40J E + 2 PA (C + A) + 22s	32	22-53a/ F e M	18 meses	<b>G1:</b> BL= 2.892, F= 1.925 / <b>G2:</b> BL= 2.220, F= 1.572	23,18%	Todos os tratamentos demonstraram ser eficazes na redução da hipersensibilidade dentinária. Até a avaliação de 18 meses, pode-se dizer que não houveram diferenças estatísticas observadas nos níveis de sensibilidade para todos os tratamentos.

**Legendas:** ERC= Estudo clínico randomizado, CO= Comprimento de onda E= Energia, MC= Modo de contato, MNC= Modo de não contato, PA= Ponto de aplicação, TMC= Terço médio da coroa, C= Cervical, M= Mesial, D= Distal, L= Lingual, CL= Centro da lesão, MV= Mesiovestibular, DV= Distovestibular, A= Ápice, PS= Potência de saída, G1= Grupo 1, G2= Grupo 2, - = Dado indisponível, BL= Baseline, F= Final, F e M: Feminino e Masculino.

**Tabela 4.** Risco de viés dos estudos randomizados controlados incluídos com explicações para cada juiz, sobre o potencial de ação dos lasers para o tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Autor e ano	D1	D2	D3	D4	D5	Viés geral
Aranha et al., 2009	<b>Baixo risco:</b> não há informações sobre desequilíbrios basais.	<b>Algumas preocupações:</b> Não há informações sobre se os participantes, cuidadores e pessoas que realizam as intervenções desconheciam os grupos de intervenção durante o estudo.	<b>Baixo risco:</b> os dados de resultados estavam disponíveis para todos ou quase todos os participantes randomizados.	<b>Algumas preocupações:</b> O método de medir o resultado não era inadequado. Não há informações sobre o cegamento de avaliadores de resultados ou participantes.	<b>Baixo risco:</b> Os dados foram analisados de acordo com um plano pré-especificado.	Algumas preocupações
Bal et al., 2015	<b>Baixo risco:</b> não há informações sobre desequilíbrios basais.	<b>Algumas preocupações:</b> Não há informações sobre se os participantes, cuidadores e pessoas que realizam as intervenções desconheciam os grupos de intervenção durante o estudo.	<b>Baixo risco:</b> os dados de resultados estavam disponíveis para todos ou quase todos os participantes randomizados.	<b>Algumas preocupações:</b> O método de medir o resultado não era inadequado. Não há informações sobre o cegamento de avaliadores de resultados ou participantes.	<b>Baixo risco:</b> Os dados foram analisados de acordo com um plano pré-especificado.	Algumas preocupações
Lopes et al., 2017	<b>Baixo risco:</b> não há informações sobre desequilíbrios basais.	<b>Algumas preocupações:</b> Não há informações sobre se os participantes, cuidadores e pessoas que realizam as intervenções desconheciam os grupos de intervenção durante o estudo.	<b>Baixo risco:</b> os dados de resultados estavam disponíveis para todos ou quase todos os participantes randomizados.	<b>Algumas preocupações:</b> O método de medir o resultado não era inadequado. Não há informações sobre o cegamento de avaliadores de resultados ou participantes.	<b>Baixo risco:</b> Os dados foram analisados de acordo com um plano pré-especificado.	Algumas preocupações
Moeintaghavi et al., 2021	<b>Baixo risco:</b> a sequência de alocação foi adequadamente ocultada.	<b>Baixo risco:</b> participantes, cuidadores e pessoas que realizam as intervenções desconheciam os grupos de intervenção durante o estudo.	<b>Baixo risco:</b> os dados de resultados estavam disponíveis para todos ou quase todos os participantes randomizados.	<b>Baixo risco:</b> Os avaliadores de resultados e os pacientes desconheciam a intervenção recebida pelos participantes do estudo.	<b>Baixo risco:</b> Os dados foram analisados de acordo com um plano pré-especificado.	Baixo risco

Moosavi et al., 2014	<b>Baixo risco:</b> não há informações sobre desequilíbrios basais.	<b>Baixo risco:</b> participantes, cuidadores e pessoas que realizam as intervenções desconheciam os grupos de intervenção durante o estudo.	<b>Baixo risco:</b> os dados de resultados estavam disponíveis para todos ou quase todos os participantes randomizados.	<b>Baixo risco:</b> Os avaliadores de resultados e os pacientes desconheciam a intervenção recebida pelos participantes do estudo.	<b>Baixo risco:</b> Os dados foram analisados de acordo com um plano pré-especificado.	<b>Baixo risco</b>
Moura et al., 2019	<b>Baixo risco:</b> a sequência de alocação foi adequadamente ocultada.	<b>Baixo risco:</b> Nenhum desvio da intervenção pretendida surgiu devido ao contexto do estudo.	<b>Baixo risco:</b> os dados de resultados estavam disponíveis para todos ou quase todos os participantes randomizados.	<b>Baixo risco:</b> A avaliação do resultado não pode ter sido influenciada pelo conhecimento da intervenção recebida.	<b>Baixo risco:</b> Os dados foram analisados de acordo com um plano pré-especificado.	<b>Baixo risco</b>
Orhan et al., 2010	<b>Baixo risco:</b> a sequência de alocação foi adequadamente ocultada.	<b>Baixo risco:</b> participantes, cuidadores e pessoas que realizam as intervenções desconheciam os grupos de intervenção durante o estudo.	<b>Baixo risco:</b> os dados de resultados estavam disponíveis para todos ou quase todos os participantes randomizados.	<b>Baixo risco:</b> Os avaliadores de resultados e os pacientes desconheciam a intervenção recebida pelos participantes do estudo.	<b>Algumas preocupações:</b> Os resultados predefinidos mencionados na seção de métodos parecem ter sido relatados. Mas não há informações sobre um plano pré-especificado.	<b>Algumas preocupações</b>
Ortiz et al., 2019	<b>Baixo risco:</b> a sequência de alocação foi adequadamente ocultada.	<b>Baixo risco:</b> participantes, cuidadores e pessoas que realizam as intervenções desconheciam os grupos de intervenção durante o estudo.	<b>Baixo risco:</b> há evidências de que o resultado não foi influenciado por dados de desfecho ausentes.	<b>Baixo risco:</b> Os avaliadores de resultados e os pacientes desconheciam a intervenção recebida pelos participantes do estudo.	<b>Baixo risco:</b> Os dados foram analisados de acordo com um plano pré-especificado.	<b>Baixo risco</b>
Sgreccia et al., 2020	<b>Baixo risco:</b> a sequência de alocação foi adequadamente ocultada.	<b>Baixo risco:</b> Nenhum desvio da intervenção pretendida surgiu devido ao contexto do estudo.	<b>Baixo risco:</b> há evidências de que o resultado não foi influenciado por dados de desfecho ausentes.	<b>Algumas preocupações:</b> O método de medir o resultado não era inadequado. Não há informações sobre o cegamento dos avaliadores de resultados.	<b>Baixo risco:</b> Os dados foram analisados de acordo com um plano pré-especificado.	<b>Algumas preocupações</b>

Tolentino et al., 2022	Baixo risco: a sequência de alocação foi adequadamente ocultada.	Baixo risco: participantes, cuidadores e pessoas que realizam as intervenções desconheciam os grupos de intervenção durante o estudo.	Baixo risco: os dados de resultados estavam disponíveis para todos ou quase todos os participantes randomizados.	Baixo risco: Os avaliadores de resultados e os pacientes desconheciam a intervenção recebida pelos participantes do estudo.	Baixo risco: Os dados foram analisados de acordo com um plano pré-especificado.	Baixo risco
Vieira et al., 2009	Baixo risco: a sequência de alocação foi adequadamente ocultada.	Baixo risco: participantes, cuidadores e pessoas que realizam as intervenções desconheciam os grupos de intervenção durante o estudo.	Baixo risco: há evidências de que o resultado não foi influenciado por dados de desfecho ausentes.	Baixo risco: Os avaliadores de resultados e os pacientes desconheciam a intervenção recebida pelos participantes do estudo.	Baixo risco: Os dados foram analisados de acordo com um plano pré-especificado.	Baixo risco
Yilmaz et al., 2011 A	Baixo risco: a sequência de alocação foi adequadamente ocultada.	Baixo risco: participantes, cuidadores e pessoas que realizam as intervenções desconheciam os grupos de intervenção durante o estudo.	Baixo risco: os dados de resultados estavam disponíveis para todos ou quase todos os participantes randomizados.	Baixo risco: Os avaliadores de resultados e os pacientes desconheciam a intervenção recebida pelos participantes do estudo.	Baixo risco: Os resultados predefinidos mencionados na seção de métodos parecem ter sido relatados.	Baixo risco
Yilmaz et al., 2011 B	Baixo risco: a sequência de alocação foi adequadamente ocultada.	Baixo risco: participantes, cuidadores e pessoas que realizam as intervenções desconheciam os grupos de intervenção durante o estudo.	Baixo risco: os dados de resultados estavam disponíveis para todos ou quase todos os participantes randomizados.	Baixo risco: Os avaliadores de resultados e os pacientes desconheciam a intervenção recebida pelos participantes do estudo.	Baixo risco: Os dados foram analisados de acordo com um plano pré-especificado.	Baixo risco

**Legendas:** D1 processo de randomização, D2 desvios das intervenções pretendidas, D3 falta de dados do resultado, D4 medição do resultado, D5 seleção do resultado relatado.

## Síntese dos resultados

O uso de laser de baixa potência foi eficaz para redução da hipersensibilidade dentinária em 100% (n=13) dos estudos incluídos. Quando comparado com outros tratamentos, o uso do laser de baixa potência não apresentou diferenças estatísticas significativas para redução da hipersensibilidade dentinária em 53,85% (n=7)<sup>16,17,22,24-27</sup> dos estudos incluídos. Em 30,7% (n=4)<sup>15,19,21,24</sup> dos estudos, não houve comparação da laserterapia com outros tratamentos e em 15,3% (n=2)<sup>16,18</sup>, o laser de baixa potência apresentou melhor resultado que outros tratamentos utilizados.

Quanto à porcentagem da redução da hipersensibilidade dentinária após o uso da laserterapia, a maior parte dos estudos (n=9)<sup>17-19,20-23,25,26</sup> apresentou uma significativa redução de no mínimo 70%.

## Discussão

Todos os estudos que foram incluídos (n=13) nesta revisão sistemática demonstraram redução da dor após a laserterapia. A maioria dos estudos (n=8)<sup>17-23,25</sup> apresentaram uma redução  $\geq 70\%$ , constatando que o laser de baixa potência tem eficácia quando se é utilizado para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. A taxa de redução nos estudos variou de acordo com o tempo de aplicação e com o tempo de acompanhamento. Os estudos que utilizaram, por exemplo, um tempo de aplicação de 10s a 16s por ponto, tiveram o percentual de redução menor associado a um menor tempo de acompanhamento quando comparado aos estudos que utilizaram de 20s a 100s por ponto. Em alguns dos estudos, quanto mais semanas de follow-up, maior foi a taxa de redução, com exceção de 1 artigo que apresentou 100% de redução em apenas 1 semana de acompanhamento.

O país de publicação que mais apareceu nos estudos foi o Brasil, com 7 estudos clínicos randomizados<sup>16,17,22,24,25</sup>; é de suma importância que esses tipos de estudos sejam clínicos randomizados, pois no contexto da classificação dos estudos científicos na área da saúde, podemos dizer que dentre os estudos primários, os ERC (estudos clínicos randomizados) são os de maior relevância clínica<sup>13</sup>.

O laser de diodo GaAlAs de baixa potência foi o mais frequentemente empregado nos estudos clínicos randomizados. A potência dos lasers nos estudos analisados variou entre 20 mW e 200 mW, com comprimentos de onda distintos, entre 660 nm e 880 nm. O protocolo de aplicação mais comum foi o uso do laser com comprimento de onda de 810 nm no modo de não contato (n=3)<sup>20,21</sup>. Dentro desses protocolos, a quantidade de energia variou de 8,5J a 1W, e o tempo de aplicação, variou de 30s a 60s.

Um total de 315 pacientes participaram dos estudos, com exceção de 1 estudo que não especificou a quantidade de pacientes submetidos a laserterapia, todos com faixa etária de 18 a 68 anos, de ambos os gêneros feminino e masculino. Na maior parte dos estudos o follow-up foi de 3 meses, variando de um tempo mínimo de 1 semana a 18 meses, sendo 18 meses o tempo máximo de acompanhamento, e ambos os tempos de acompanhamento apresentaram redução na dor, mas com porcentagens distintas. O estudo de Hashim<sup>25</sup> por exemplo, o follow-up foi de apenas 1 semana, e mostrou uma redução de 100% da dor, mas levando em conta que o grupo que recebeu esse tratamento com laser só tinha 5 pacientes.

A laserterapia, mesmo que operando em diferentes comprimentos de onda, faz com que o complexo dentina-polpa tenha uma resposta à irradiação do laser com a obliteração dos túbulos dentinários por meio de mecanismo biológico específico. Essa interação do laser com a polpa dentária causa um efeito fotobiomodulador, que aumenta a atividade metabólica celular dos odontoblastos, obliterando os túbulos dentinários com a intensificação da produção de dentina terciária, o que causa a redução da dor<sup>20</sup>. Assim, a interação do fluido dentinário com o meio diminui, como apresentado nos estudos clínicos randomizados incluídos nesta revisão sistemática. Todos os estudos incluídos demonstraram redução na dor, já que de acordo com a teoria hidrodinâmica, a eficácia dos agentes dessensibilizantes dentinários está diretamente associada com o seu potencial de promover o selamento dos canalículos dentinários.

A escala VAS, escala analógica de dor, foi o método mais amplamente utilizado nos estudos para avaliar a redução da dor da hipersensibilidade dentinária. Essa escala é uma forma de aferir a intensidade da dor, aplicando uma escala

numérica de 0 a 10 quanto ao grau de dor do paciente, sendo 0 significando ausência de dor e 10 seu nível de dor máxima<sup>19</sup>. Ela é aplicada antes de receber qualquer tipo de tratamento, e depois das aplicações do tratamento, tornando- se assim uma forma de acompanhar a evolução do tratamento.

Os resultados desta revisão sistemática demonstram que a laserterapia apresentou desempenho igual ou superior a outros tipos de tratamento, como o uso de desensibilizantes tópicos. Por ser uma terapia indolor, de fácil aplicação e não invasiva, a laserterapia se torna uma terapia muito vantajosa para o tratamento da hipersensibilidade dentinária em comparação com outras terapias, com exceção do uso de dessensibilizantes tópicos.

Apesar dos estudos incluídos terem sido considerados de baixo risco de viés, é importante destacar que os resultados desta revisão sistemática devem ser interpretados com cautela, desde que algumas limitações estiveram presentes nos estudos incluídos. Algumas dessas limitações foram a falta da padronização de um grupo de controle, e não padronização dos e a não padronização dos protocolos de aplicação do laser que foram utilizados nos estudos incluídos. Assim, se faz necessário a realização de futuros estudos clínicos randomizados com um melhor delineamento metodológico para que seja possível a construção de um protocolo padrão de laserterapia para o tratamento da hipersensibilidade dentinária.

## Conclusões

Dentro das limitações desta revisão sistemática de estudos clínicos randomizados é possível concluir:

- O uso de laser de baixa potência para o tratamento da hipersensibilidade dentinária é eficaz.
- Os estudos incluídos apresentam uma alta heterogeneidade nos dados metodológicos dificultando a análise.
- Todos os estudos incluídos apresentaram baixo risco de viés, produzindo alto nível de evidência.

## Referências

1. Matias MN, Leão JC, Menezes Filho PF, Silva CH. Hipersensibilidade dentinária: uma revisão de literatura. *Odontol Clín Cient*. 2012;9(3):205-208. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-874180>
2. Trushkowsky RD, Oquendo A. Treatment of Dentin Hypersensitivity. *Dent Clin North Am*. 2011;55(3):599-608. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2011.02.013>
3. Cartwright RB. Dentinal hypersensitivity: a narrative review. *Community Dent Health*. 2014;31:15-20. <https://europepmc.org/article/MED/24741888>
4. Shan ZJJ, McGrath C, Gu M, Yang Y. Effects of low-level light therapy on dentin hypersensitivity: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2021;25(12):6571-6595. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04183-1>
5. Yilmaz HG, Kurtulmus-Yilmaz S, Cengiz E, Bayindir H, Aykac Y. Clinical evaluation of Er,Cr:YSGG and GaAlAs laser therapy for treating dentine hypersensitivity: A randomized controlled clinical trial. *J Dent*. 2014;41(11):392-398. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2011.01.003>
6. Ladaldo TC, Pinheiro A, Campos RAC, Brugnera Júnior A, Zanin F, Albernaz PLM, et al. Laser therapy in the treatment of dentine hypersensitivity. *Braz Dent J*. 2004;15(2):144-150. <https://doi.org/10.1590/s0103-64402004000200011>
7. Zhou K, Liu Q, Yu X, Zeng X. Laser therapy versus topical desensitising agents in the management of dentine hypersensitivity: A meta-analysis. *Oral Dis*. 2020;27(11):422-430. <https://doi.org/10.1111/odi.13309>
8. Rezazadeh F, Dehghanian P, Jafarpour D. Laser effects on the prevention and treatment of dentinal hypersensitivity: a systematic review. *Lasers Med Sci*. 2019;10(1):1-11. <https://doi.org/10.15171/jlms.2019.01>
9. Yilmaz HG, Kurtulmus-Yilmaz S, Cengiz E, Bayindir H, Aykac Y. Clinical evaluation of Er,Cr:YSGG and GaAlAs laser therapy for treating dentine hypersensitivity: a randomized controlled clinical trial. *J Dent*. 2011;39:249-254. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2011.01.003>
10. Page MJ, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
11. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>
12. Alsino HI, Hajeer MY, Burhan AS, Alkhouri I, Darwich K. The effectiveness of Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics (PAOO) in accelerating tooth

movement and supporting alveolar bone thickness during orthodontic treatment: a systematic review. *Cureus*. 2022;14(5):e24985. <https://doi.org/10.7759/cureus.24985>

13. Souza RF. O que é um estudo clínico randomizado? *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2009;42(1):3-8. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v42i1p3-8>

14. Ling TY, Gillam DG. The effectiveness of desensitizing agents for the treatment of cervical dentine sensitivity (CDS): a review. *J West Periodontol Periodontal Abstr*. 1996;44:5-12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9477862/>

15. Moeintaghavi A, Ahrari F, Nasrabadi N, Fallahrastegar A, Sarabadani J, Rajabian F. Low level laser therapy, Er,Cr:YSGG laser and fluoride varnish for treatment of dentin hypersensitivity after periodontal surgery: a randomized clinical trial. *Lasers Med Sci*. 2021;36(9):1949-1956. <https://doi.org/10.1007/s10103-021-03310-4>

16. Tolentino AB, Zeola LF, Fernandes MRU, Pannuti CM, Soares PV, Aranha ACC. Photobiomodulation therapy and 3% potassium nitrate gel as treatment of cervical dentin hypersensitivity: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2022;26(12):6985-6993. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04652-1>

17. Sgreccia PC, Barbosa RES, Damé-Teixeira N, Garcia FCP. Low-power laser and potassium oxalate gel in the treatment of cervical dentin hypersensitivity: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2020;24(12):4463-4473. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03311-7>

18. Bal MV, Keskiner İ, Sezer U, Açıkel C, Saygun I. Comparison of low level laser and arginine-calcium carbonate alone or combination in the treatment of dentin hypersensitivity: a randomized split-mouth clinical study. *Photomed Laser Surg*. 2015;33(4):200-205. <https://doi.org/10.1089/pho.2014.3873>

19. Moosavi H, Maleknejad F, Sharifi M, Ahrari F. A randomized clinical trial of the effect of low-level laser therapy before composite placement on postoperative sensitivity in class V restorations. *Lasers Med Sci*. 2015;30(4):1245-1249. <https://doi.org/10.1007/s10103-014-1565-9>

20. Yilmaz HG, Kurtulmus-Yilmaz S, Cengiz E, Bayindir H, Aykac Y. Clinical evaluation of Er,Cr:YSGG and GaAlAs laser therapy for treating dentine hypersensitivity: a randomized controlled clinical trial. *J Dent*. 2011;39(3):249-254. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2011.01.003>

21. Yilmaz HG, Kurtulmus-Yilmaz S, Cengiz E. Long-term effect of diode laser irradiation compared to sodium fluoride varnish in the treatment of dentine hypersensitivity in periodontal maintenance patients: a randomized controlled clinical study. *Photomed Laser Surg*. 2011;29(11):721-725. <https://doi.org/10.1089/pho.2010.2974>

22. Moura GF, Zeola LF, Silva MB, Sousa SC, Guedes FR, Soares PV. Four-session protocol effectiveness in reducing cervical dentin hypersensitivity: a 24-week

randomized clinical trial. Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2019;37(2):117-123.  
<https://doi.org/10.1089/photob.2018.4477>

23. Ortiz GMI, Alencar CM, Freitas De Paula BL, Alves EB, Nogueira Araújo JL, Silva CM. Effect of the casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride (CPP-ACPF) and photobiomodulation (PBM) on dental hypersensitivity: a randomized controlled clinical trial. PLoS One. 2019;14(12):e0225501.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225501>

24. Orhan K, Aksoy U, Can-Karabulut DC, Kalender A. Low-level laser therapy of dentin hypersensitivity: a short-term clinical trial. Lasers Med Sci. 2011;26(5):591-598.  
<https://doi.org/10.1007/s10103-010-0794-9>

25. Aranha ACC, Pimenta LAF, Marchi GM. Clinical evaluation of desensitizing treatments for cervical dentin hypersensitivity. Braz Oral Res. 2009;23(3):333-339.  
<https://doi.org/10.1590/s1806-83242009000300018>