



## ***Efeito do uso de laser de baixa potência associado ao óleo ozonizado no manejo da sensibilidade pós-clareamento dental – Um estudo clínico randomizado e duplo-cego***

Poliana Maria de Faveri Cardoso<sup>1</sup>, Maria Ritha Veiga Colognese<sup>2\*</sup>, Rafael da Silva Vanolli<sup>2</sup>, Nathalia Assolini Crestani<sup>2</sup>, Márcio José Mendonça<sup>3</sup>, Julio Katuhide Ueda<sup>3</sup>, Veridiana Camilotti<sup>3</sup>



<https://doi.org/10.36557/2009-3578.2025v11n2p871-891>

Artigo recebido em 24 de Junho e publicado em 24 de Julho de 2025

### **ARTIGO ORIGINAL**

#### **RESUMO**

**Introdução:** O clareamento dental é um procedimento amplamente prescrito na odontologia, embora seu efeito adverso seja a sensibilidade dental. **Objetivo:** Avaliar o efeito do óleo ozonizado associado ao laser de baixa potência no tratamento da sensibilidade dental e no grau de clareamento dental. **Metodologia:** Um ensaio clínico do tipo split-mouth com 30 voluntários randomizados em 2 grupos experimentais (n=30). **Controle:** aplicação de nitrato de potássio por 10 minutos; **Teste:** aplicação de óleo de girassol ozonizado por 2 minutos. Ambas as arcadas foram posteriormente clareadas com peróxido de hidrogênio a 35% por 45 minutos. Após isso, foi aplicado laser de baixa potência com comprimento de onda infravermelho (808nm), 1J/cm<sup>2</sup> na região cervical do dente e na região correspondente ao ápice radicular em ambos os grupos. Os dados de sensibilidade foram analisados utilizando o teste ANOVA de medidas repetidas de Friedman, seguido pelo teste pós-hoc Durbin-Conover ( $p < 0,05$ ) e o teste de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ). O teste de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ) e o teste de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ) foram usados para avaliar o grau de clareamento. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa na análise entre os grupos para o grau de clareamento e sensibilidade. **Conclusão:** O uso da combinação de óleo ozonizado e laser de baixa potência apresentou resultados semelhantes ao grupo controle.

**Palavras-chave:** Clareamento dental, Laser de baixa potência, Sensibilidade dentinária, Ozonioterapia, Terapias complementares.



## **Effect of the use of low-power laser associated with ozonized oil in the management of post-dental bleaching sensitivity - A randomized, double-blind clinical study**

### **ABSTRACT**

**Introduction:** Tooth whitening is a widely prescribed procedure in dentistry, although its adverse effect is tooth sensitivity. **Objective:** To evaluate the effect of ozonized oil associated with low-power laser in the treatment of tooth sensitivity and the degree tooth whitening. **Methodology:** A clinical trial split-mouth with a consisted of 30 volunteers randomized into 2 experimental groups (n=30). **Control:** application of potassium nitrate for 10 minutes; **Test:** application of ozonized sunflower oil for 2 minutes. Both arches were then bleached with 35% hydrogen peroxide for 45 minutes. After, a low-power laser was applied at infrared wavelength (808nm), 1J/cm<sup>2</sup> to the cervical region of the tooth and to the region corresponding to the root apex in both groups. The sensitivity data was analyzed using Friedman's repeated measures ANOVA test, followed by the Durbin-Conover post hoc test ( $p < 0.05$ ) and the Wilcoxon test ( $p < 0.05$ ). The Wilcoxon test ( $p < 0.05$ ) and the Mann-Whitney test ( $p < 0.05$ ) for evaluation degree of whitening. **Results:** There was no statistically significant difference in the intergroup analysis for the degree of whitening and sensitivity. **Conclusion:** The use of a combination of ozonated oil and low-power laser had similar results with control group.

**Keywords:** Tooth whitening, Low-power laser, Tooth sensitivity, Ozone therapy, Tooth whitening.

#### **Instituição afiliada:**

<sup>1</sup> DDS, MSc, Departamento de Dentística Restauradora, Curso de Odontologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, PR, Brasil

<sup>2</sup> DDS, Departamento de Dentística Restauradora, Curso de Odontologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, PR, Brasil

<sup>3</sup> DDS, MSc, PhD, Departamento de Dentística Restauradora, Curso de Odontologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, PR, Brasil

**Autor correspondente:** Maria Ritha Veiga Colognese mariarithacolognese@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## **INTRODUÇÃO**

O clareamento dental é um dos procedimentos mais comuns na prática odontológica, buscando alcançar resultados estéticos de maneira conservadora [1]. Ele visa remover pigmentos dentários intrínsecos e extrínsecos resultantes de hábitos alimentares, como o consumo frequente de café, chá, refrigerantes escuros e vinho tinto, além de estar associado a traumatismos dentários, cáries, envelhecimento natural e ao uso de certos antibióticos, como a tetraciclina [2,3].

O principal agente clareador utilizado é o peróxido de hidrogênio, o qual atua quebrando as moléculas orgânicas responsáveis pela pigmentação dentária extrínseca e intrínseca pela reação química de oxirredução. A molécula dos pigmentos é caracterizada por seu tamanho considerável e elevado peso molecular. Quando expostas à luz, essas moléculas absorvem parcialmente a luz incidente e a refletem, resultando na aparência de dentes escurecidos. A aplicação de peróxido de hidrogênio na superfície dental leva à sua degradação, liberando oxigênio nascente. Esse oxigênio age na quebra das ligações duplas de carbono das moléculas de pigmentos, reduzindo seu tamanho e aumentando sua capacidade de reflexão. Dessa forma, quando a luz incide sobre as moléculas reduzidas, ela não é mais absorvida, mas totalmente refletida, proporcionando a percepção de dentes mais claros [4,5].

Entretanto, apesar de ser uma técnica considerada conservadora, efeitos adversos podem ocorrer, como por um exemplo, alterações na morfologia da superfície do esmalte, resposta inflamatória do tecido pulpar, redução do metabolismo e da viabilidade celular, alterações na permeabilidade vascular, aumento da microinfiltração marginal na interface dente/restauração e redução da microdureza dos materiais restauradores [6,7].

Outra reação indesejável após o clareamento dental é a hipersensibilidade dentinária (HD), que é caracterizada por dor curta, aguda, em resposta a um estímulo térmico, evaporativo, tátil, osmótico ou químico e que não pode ser descrita como sendo originada de nenhum outro defeito ou patologia dental. Estudos clínicos mostram que mais de 70% dos pacientes que passam por clareamento em consultório relatam sensibilidade, que pode variar de leve à severa, tendo intensidade decrescente com



passar do tempo e por isso tem grande relevância clínica [6,8].

De acordo com a hipótese hidrodinâmica, isto ocorre pois o peróxido de hidrogênio resulta em um aumento da expressão de mediadores inflamatórios, como a substância P, que interage com uma grande variedade de células, induzindo a liberação de mediadores inflamatórios, como prostaglandinas. Ambos têm papel reconhecido no desencadeamento de impulsos nociceptivos para a percepção da dor. Posteriormente, tanto o aumento da permeabilidade vascular quanto o aumento da pressão do tecido resultará em dor, comumente conhecida como hipersensibilidade pós clareamento [4,8,9].

Para minimizar os efeitos colaterais do tratamento clareador, a aplicação de agentes dessensibilizantes neurais e obliteradores, antes e/ou após o procedimento clareador vem sendo empregada. Os agentes neurais atuam na transmissão do impulso nervoso, despolarizando a concentração extracelular de íons das membranas neurais, evitando a repolarização, e conseqüentemente, reduzindo os sintomas da HD. Os agentes obliteradores atuam selando os túbulos dentinários pela precipitação de proteínas, remineralizando a estrutura, vedando os túbulos e diminuindo o fluxo do fluido no interior do túbulo [10].

Alguns agentes como o nitrato de potássio e o óleo ozonizado são considerados mistos, ou seja, possuem tanto a ação neural como obliteradora. O nitrato de potássio provoca a despolarização das fibras nervosas pelo aumento da concentração extracelular de K<sup>+</sup>. Isso impede a entrada de íons sódio, retardando a repolarização do nervo e bloqueando a passagem do estímulo doloroso ao sistema nervoso central [11].

O uso do óleo ozonizado tem sido sugerido por suas três funções principais: antimicrobiano, equilíbrio antioxidante/oxidante denominado como balanço redoxi ou equilíbrio redoxi, obliterador e efeitos imunomoduladores [12]. Com aplicação controlada, o ozônio amplia a atividade de enzimas antioxidantes, tais como catalase, glutathione peroxidase e superóxido dismutase, preparando assim o organismo para enfrentar condições patofisiológicas mediadas pelo peróxido de hidrogênio, as quais podem ser prejudiciais [13–15]. Os efeitos benéficos são frequentemente explicados pelo forte potencial de oxidação do ozônio em superfícies revestidas de cálcio, permitindo a oclusão dos túbulos dentinários. No entanto, a eficácia da ozonioterapia



no tratamento da HD tem sido ainda pouco estudada e é necessário uma maior quantidade de estudos clínicos controlados que comprovem sua eficácia, como demonstrado por Azarpazhooh et al. (2009), Taalab et al. (2021), Roque et al., (2023), Wiggers et al., (2023) e Schneider et al., (2023).

Apesar da grande variedade de agentes terapêuticos disponíveis e procedimentos de dessensibilização, a HD continua a ser um problema crescente, de difícil resolução e com prognóstico incerto apesar de existirem diversos produtos no mercado para esta finalidade, ainda não há um produto que controle de maneira eficaz a HD em todos os casos após o clareamento [18].

Assim como a ozonioterapia, o emprego do laser de baixa potência (LTBP) tem conquistado um amplo reconhecimento na área odontológica. Essa abordagem terapêutica tem sido adotada devido ao efeito fotobiomodulador observado após a irradiação, o qual estimula a atividade celular e amplia a deposição de dentina terciária pelas células odontoblásticas. Além disso, a LTBP promove um efeito analgésico associado à inibição da transmissão nervosa, resultando na redução da hipersensibilidade dentinária (HD). Essas propriedades contribuem não apenas para a regeneração tecidual, mas também para o manejo e da sensibilidade dentinária [19–21].

Desta forma, a combinação do poder oxidante do ozônio, que resulta na formação de oxalato de cálcio e oblitera os túbulos dentinários, juntamente com sua interação nos prolongamentos celulares dos odontoblastos e a modificação das respostas neurais da polpa através do efeito biomodulador do LTBP, apresenta-se como uma alternativa promissora no processo dessensibilizante [22,23]. No entanto, a escassez de estudos clínicos que avaliem o protocolo associativo do laser de baixa potência com o óleo ozonizado destaca a necessidade de pesquisas adicionais nesse campo.

Portanto, a hipótese subjacente a este estudo é que os protocolos dessensibilizantes associativos envolvendo a combinação de laser com agentes mistos, como nitrato de potássio e óleo ozonizado, poderão reduzir significativamente a sensibilidade dentinária após o procedimento de clareamento dental.



## **METODOLOGIA**

O presente estudo foi realizado na Clínica de Odontologia que pertence ao curso de graduação em Odontologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário - CEP 85819-110 - Cascavel -PR) e consistiu em período de recrutamento, aplicação dos protocolos clínicos e avaliações de manejo, sendo desenvolvido no período de janeiro a novembro de 2023.

Neste ensaio clínico randomizado foram avaliados os seguintes desfechos: I- a intensidade da sensibilidade em diferentes momentos no mesmo grupo; II- a intensidade da sensibilidade em diferentes momentos em diferentes grupos; III- sensibilidade global (SG) (somatório das sensibilidades ao longo do tratamento, até 48 horas); IV- pior dor (PI) e V- Efetividade do clareamento.

### **Critérios éticos**

O delineamento experimental seguiu o preceito CONSORT e foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (RBR-88kny27). O protocolo do estudo foi revisado e aceito pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (5.725.780). Todos os pacientes que atenderam aos critérios de seleção foram informados sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios do estudo e manifestaram seu consentimento em participar mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### **Critérios de elegibilidade**

Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com idade entre 18 e 30 anos, isso pois, evitaria viés relacionado com idade pulpar e capacidade de responder a estímulos, com a presença de todos os dentes anteriores vitais, nunca clareados ou restaurados e que apresentaram os incisivos centrais com cor A2 ou mais escura, por meio de avaliação com escala Vita (Vita, Bad Säckingen, Alemanha). A escala Vita foi posicionada no longo eixo do incisivo central correspondente à cada hemi-arcada, sob luz ambiente, e a mensuração foi anotada.

Para evitar possíveis fatores que viessem interferir na sensibilidade pós-clareamento dental, foram excluídos do estudo pacientes com dentes anteriores



ausentes, afetados por lesões de cárie, com presença de recessão, com algum tipo de tratamento restaurador ou protético, que apresentavam histórico de hipersensibilidade dental, que apresentavam descoloração dental por 17 tetraciclina ou fluorose, que faziam uso de medicações de uso contínuo como antiinflamatórios ou analgésicos ou que se enquadravam na condição de grávidas ou lactantes

### **Recrutamento**

Os participantes voluntários para o estudo foram recrutados por meio de anúncio em redes sociais e submetidos a avaliação por um examinador ciente dos critérios de elegibilidade. Os que se enquadraram nos critérios de inclusão e em nenhum critério de exclusão foram convidados a participar da pesquisa. Cada um foi informado verbalmente e por escrito sobre a natureza do estudo e os procedimentos envolvidos, mas foram cegados quanto ao grupo experimental ao qual seriam alocados.

### **Calibração**

Foi realizado um estudo piloto com 5 pacientes para calibração de um único operador para aplicação do agente dessensibilizante, um segundo operador para o tratamento clareador e um terceiro responsável pela avaliação da sensibilidade através da Escala Visual Analógica (EVA). Os dados foram anotados em uma planilha digital no software Excel mantendo o cegamento dos operadores.

### **Cálculo amostral**

O cálculo amostral foi realizado no programa GPower, versão 3.1.9.2 - Universidade de Düsseldorf e baseado em distribuições de probabilidades da família dos testes t (testes de Wilcoxon e Mann-Whitney para comparação de dois grupos). O tamanho de efeito utilizado de 0.8, erro tipo 1( $\alpha$ ) de 0.05, poder de análise (erro  $\beta$ ) de 0.8 resultou em um total de 30 indivíduos por grupo.

### **Randomização e ocultação de alocação**

Tratou-se de um ensaio clínico controlado, randomizado, duplo-cego, boca dividida, com



taxa de alocação igual para ambos os grupos. A randomização dos grupos experimentais ocorreu através do site <https://www.graphpad.com/quickcalcs/randomize1.cfm>. O cegamento ocorreu por meio da participação de um segundo operador, durante a aplicação do gel dessensibilizante, o paciente e o avaliador não sabiam a qual grupo experimental cada hemiarco 18 pertencia, não possibilitando que isso viesse a interferir na percepção de sensibilidade pelo paciente. A distribuição e a dinâmica dos grupos foram realizadas conforme fluxograma do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials), ilustrado na Figura 1.

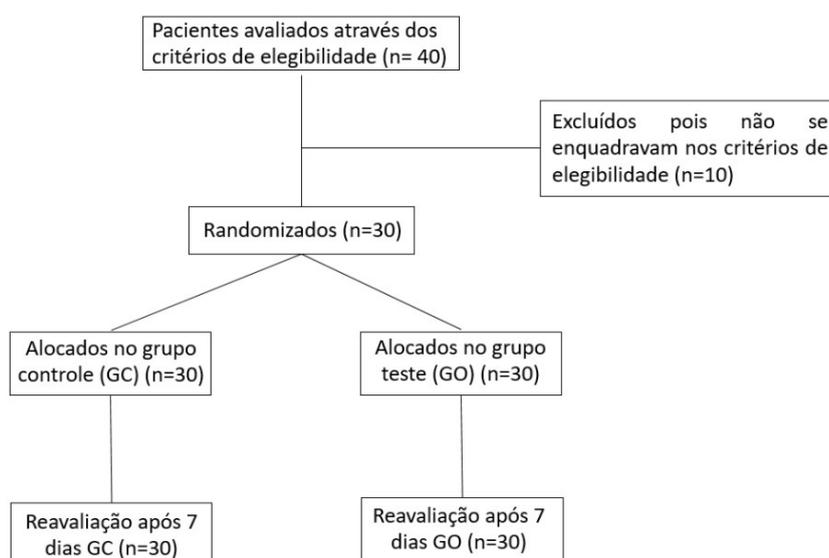


Figura 1. Fluxograma de distribuição e dinâmica dos grupos experimentais.

### **Protocolo de dessensibilização**

Todos os 30 participantes foram submetidos a uma profilaxia utilizando pedra-pomes e água com duração de 3 minutos em cada hemi-arcada e na menor velocidade da baixa rotação (5.000 rpm). Após essa etapa, suas arcadas superior e inferior foram divididas na linha média por meio de uma matriz de poliéster estabilizada entre os incisivos centrais por meio de uma barreira gengival fotopolimerizável, conforme o agente dessensibilizante a ser aplicado. No grupo controle (NP), foi utilizado Nitrato de Potássio 5% com Fluoreto de Sódio 2% (Clàriant Angelus D-Sense, Angelus, Londrina, Paraná, Brasil), aplicado sobre a superfície do esmalte de forma homogênea e mantido por um período de 10 minutos, seguido pela remoção dos agentes com spray de ar/água por 2



minutos. Já no grupo óleo de girassol ozonizado (OG) (Philozon, Balneário Camburiú, Santa Catarina, Brasil), o óleo ozonizado foi aplicado de forma ativa por 2 minutos na superfície do esmalte, por aproximadamente 12 segundos em cada dente, utilizando uma taça de borracha e baixa rotação livre de água e óleo, de maneira a não gerar calor por meio da menor rotação (5.000 rpm).

### **Protocolo clareador**

Após o protocolo dessensibilizante, foi realizada a aplicação de barreira gengival fotopolimerizável (Top Dam, Angelus, Londrina, Paraná, Brasil), seguida da aplicação do agente clareador de forma homogênea. Ambas as arcadas foram clareadas com peróxido de hidrogênio 35% (Clàriant Angelus Office 35%, Angelus, Londrina, Paraná, Brasil), durante 45 minutos, seguindo as recomendações do fabricante. A composição dos materiais utilizados no estudo está descrita na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição dos materiais utilizados no estudo.

<b>Material</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Composição</b>
Clàriant Angelus Office 35%	Angelus	Peróxido de hidrogênio a 35%, espessante, corante vermelho, glicol e água.
Top Dam	Angelus	HEMA, monômero de uretano dimetacrilato, carga inerte, pigmentos e fotoiniciadores.
Clàriant Angelus D-Sense	Angelus	Nitrato de potássio a 5% com fluoreto de sódio a 2%.
Ozonized Sunflower Oil	Philozon	Óleo de semente de girassol ozonizado.
Low-Power Laser	MMO	1J com densidade de energia de 33.33 J/cm <sup>2</sup> e densidade de potência de 3.33 W/cm <sup>2</sup> .

### **Avaliação do grau de sensibilidade**

Cada voluntário recebeu uma ficha para avaliação para registrar a sensibilidade vivenciada durante o procedimento e foram instruídos sobre a maneira como deveriam preenchê-la. Este instrumento de coleta de dados, é composto por uma linha medindo 10 cm em que o paciente deveria anotar a cada 5 minutos, durante todo o tempo em que o gel clareador esteve sobre a superfície dos dentes (total de 45 minutos) (Figura 2). Os



pacientes também anotaram a sensibilidade presente após 1, 24 e 48 horas e depois de 7 dias do término do procedimento clareador. Todos os participantes foram instruídos a não utilizarem medicação analgésica ou anti-inflamatória durante este período. Foi orientado ainda sobre não utilizar cremes dentais ou outro produto tópico para sensibilidade dentinária.

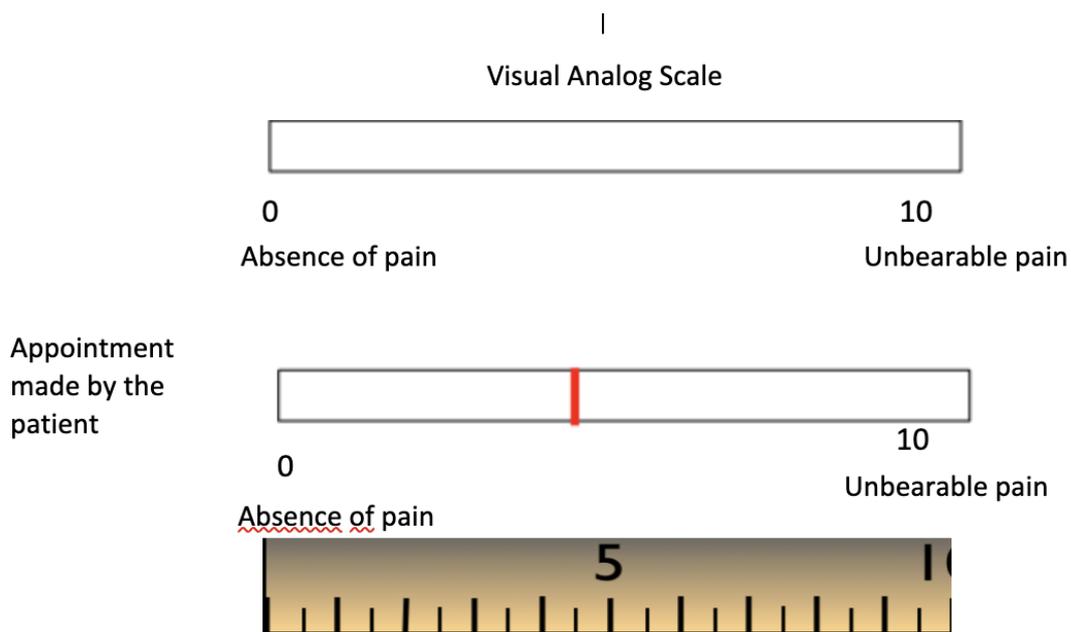


Figura 2. Escala visual analógica para avaliação da sensibilidade.

### **Avaliação do grau de clareamento**

A tomada de cor foi realizada previamente ao tratamento clareador por um único operador calibrado, utilizando-se como referência os incisivos centrais superiores. A avaliação subjetiva foi realizada por meio de comparação com a escala de cores Vita Classical (Vita, Bad Säckingen, Alemanha). Após sete dias do término do tratamento, o procedimento de registro de cor foi repetido, para avaliação final da saturação dos dentes. As diferenças de cor verificadas foram calculadas pela diferença no número de unidades de guia de cor (SGU). A escala de cores foi montada de maneira crescente em relação à luminosidade, do matiz mais luminoso - B1 - ao menos luminoso - C4. Nesta sequência, cada matiz recebeu um escore: B1 o escore 1; A1 o escore 2, e assim sucessivamente, o que tornou o matiz A3 o escore 9. Os escores estão dispostos na Tabela 2.



Tabela 2. Escores para avaliação de cor.

B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3,5	B4	C3	A4	C4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

A alteração de cor ( $\Delta C$ ) antes ( $\Delta I$ ) e após ( $\Delta F$ ) o clareamento em cada grupo experimental foi realizada calculando-se a diferença entre os dois escores de cor mensurados, utilizando a seguinte fórmula:  $\Delta C = (\Delta I) - (\Delta F)$ .

### **Análise estatística**

A análise estatística foi conduzida por um pesquisador cego, o qual não tinha conhecimento de qual protocolo de tratamento havia sido aplicado em cada grupo experimental. Os resultados foram tabulados e submetidos à análise estatística no software JAMOVI, versão 1.2.24. Para análise dos dados relacionados ao grau de sensibilidade dos pacientes na avaliação intragrupo, foi realizado o teste ANOVA de medidas repetidas de Friedman, seguido do teste post hoc de Durbin-Conover ( $p < 0,05$ ). Por outro lado, para análise intergrupos, comparando o mesmo intervalo de tempo, foi realizado o teste de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ). Para os dados relacionados ao clareamento, para análise intra-grupos aplicou-se o teste de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ) e para avaliação intergrupos o teste de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ).

## **RESULTADOS**

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística por meio do teste não paramétrico ANOVA de medidas repetidas de Friedman ( $p < 0,05$ ), seguido do teste de acompanhamento de Durbin-Conover ( $p < 0,05$ ) para análise intra-grupos e o teste de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ) para comparação intergrupos. Para os dados relacionados ao grau de clareamento, para análise intra-grupos aplicou-se o teste de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ) e para avaliação intergrupos o teste de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ).

De maneira geral, a utilização do agente dessensibilizante associado ao laser de baixa potência não resultou em diferenças estatisticamente significantes quando comparado ao óleo ozonizado associado ao laser de baixa potência.



A avaliação do grau de sensibilidade evidenciou de uma maneira geral a presença de diferença estatisticamente significativa entre os tempos avaliados na análise intra-grupos, para ambos os grupos. Por sua vez, para análise intergrupo, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em todos os tempos de reavaliação. Os dados estão dispostos na Tabela 3.

Tabela 3. Grau de sensibilidade durante a execução do protocolo clareador com a utilização de dessensibilizante controle e o ozônio em diferentes tempos de avaliação.

Grupo	Período de reavaliação													
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
GC	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.05	0.0 ± 0.05	0.0 ± 0.3	0.0 ± 0.55	0.0 ± 0.45	0.0 ± 0.5	0.0 ± 0.5	0.0 ± 0.8	0.0 ± 0.95	0.0 ± 0.1	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	ACa	ACa	ABa	ABa	ABa	Ba	ABa	BCD	BCD	Ca	Ca	ADa	Da	Ea
								a	a					
GO	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.1	0.0 ± 0.35	0.0 ± 0.3	0.0 ± 0.6	0.0 ± 0.9	0.0 ± 0.75	0.0 ± 0.65	0.0 ± 0.8	0.0 ± 1.35	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	Aa	AFa	Aa	Aa	Aa	Ba	Ba	Ba	Ba	Ba	Ba	Da	Ea	EFa

<sup>1</sup>Letras maiúsculas diferentes na linha = apresentam diferenças significativas com  $p < 0,05$  na análise intra-grupos pelo teste ANOVA de medidas repetidas de Friedman. <sup>2</sup>Letras minúsculas diferentes na coluna = apresentam diferenças significativas com  $p < 0,05$  na análise intergrupos pelo teste de Wilcoxon.

Para a avaliação do grau de clareamento na análise intra-grupos, em ambos os grupos testados houve diferença estatisticamente significativas entre a cor inicial e final, ou seja, houve redução no grau de saturação de cor de ambos os grupos (Tabela 4). Além disso, ao se avaliar a diferença entre a cor inicial e a final obtida após o clareamento, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Tabela 5).

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão do escore de cor, para os grupos GC e GO.

	GC	GO
Initial	9.00 ± 1.5 a	9.00 ± 1.5 a
Final	2.00 ± 3.5 b	2.00 ± 3.5 b

Tabela 5. Valores médios e desvio padrão da diferença entre a cor inicial e final, para os grupos GC e GO.



GC	GO
7.00 ± 1.00 a	7.00 ± 1.00 a

## DISCUSSÃO

O principal efeito adverso do clareamento dental é a hipersensibilidade dentinária (HD) que se caracteriza como dor de curta duração, aguda, em resposta a um estímulo externo e que não pode ser correlacionada com nenhum outro defeito ou patologia dental. Para o tratamento da HD diversos agentes dessensibilizantes são utilizados com o intuito de promover a obliteração dos túbulos dentinários ou atuar alterando a transmissão de impulsos dolorosos [24,25].

Por isso, o objetivo principal deste estudo foi avaliar a hipersensibilidade dentinária durante e após o clareamento dental de consultório em que se utilizou como protocolos dessensibilizantes a associação do laser com o nitrato de potássio e o óleo ozonizado. Sendo assim, com base na realização do presente estudo, foi possível confirmar que os protocolos dessensibilizantes associativos envolvendo a combinação do laser de baixa potência com agentes mistos, como nitrato de potássio e óleo ozonizado, podem reduzir significativamente a sensibilidade dentinária após o procedimento de clareamento dental.

Apesar de haver inúmeras possibilidades de tratamentos para HD pós-clareamento, ainda é um grande desafio encontrar um protocolo que seja efetivo na redução da HD [26,27]. Por isso, a laserterapia de baixa potência apresenta-se como uma nova possibilidade terapêutica auxiliando os tratamentos convencionais uma vez que age através de um mecanismo de ação diferente dos convencionais [28].

Esta modalidade terapêutica possui efeito fotobiomodulador na atividade celular. Após a irradiação da dentina pelo laser de baixa intensidade há um aumento da energia disponível (ATP), o que origina o aumento da deposição de dentina terciária pelas células odontoblásticas [20]. Além disso, ao irradiar um tecido com o laser infravermelho ocorre a hiperpolarização da membrana celular, o que reduz a atividade das fibras nervosas que fazem a transmissão dos estímulos dolorosos, promovendo um efeito analgésico [29].

Desta forma, o emprego de um agente dessensibilizante misto, como o nitrato



de potássio, que atua tanto na despolarização de fibras nervosas, quanto na obliteração dos túbulos dentinários pela precipitação de minerais e proteínas e que possui sua eficácia comprovada na literatura por diversos trabalhos [30–32], já havia sido associado com a laserterapia de baixa potência e demonstrado resultados positivos como nos estudos de Tolentino et al., 2022 e Narayanan et al., 2019.

Neste sentido, a associação entre o óleo ozonizado, que assim como o nitrato de potássio desempenha papel importante na obliteração de túbulos dentinários quando em contato com o cálcio presente na superfície dental devido seu poder oxidante e possui a capacidade de interação com os prolongamentos celulares dos odontoblastos, conferindo o potencial de agente dessensibilizante misto e a laserterapia de baixa intensidade que atua de maneira analgésica inibindo a transmissão de impulsos dolorosos através da fotobiomodulação celular associa as principais vantagens de agentes dessensibilizantes que vem sendo utilizados no manejo da HD pós-clareamento dental [13–15]. Além disso, a grande vantagem do uso do óleo ozonizado em comparação ao controle é o tempo de contato com a superfície do dente; enquanto o controle necessita de 10 minutos, o óleo ozonizado permanece por 2 minutos, otimizando assim o processo. Além disso, é importante ressaltar que seria de fato interessante avaliar isoladamente a presença de grupos em que houvesse apenas a aplicação individual de cada agente dessensibilizante testados no presente estudo, contudo, a utilização do laser de baixa potência é necessária para ambos os grupos em estudos de boca dividida, visto que estudos comprovam que o laser tem ação sistêmica mesmo que aplicado isoladamente em tecidos superficiais, o que se seria um viés nos resultados deste estudo, segundo Rochkind et al. (1989) e Machado et al. (2018). Por isso a combinação do laser de baixa intensidade com o ozônio e com o nitrato de potássio foi utilizada para reduzir a sensibilidade.

Outro fator importante a ser destacado é que a literatura já apresenta estudos que compararam agentes dessensibilizantes convencionais e óleo ozonizado, bem como a associação de ambos, como no estudo de Veena et al., 2020 em que a associação de ambos apresentou depósitos mais compactos de agente dessensibilizante e túbulos mais densamente ocluídos em comparação à utilização isolada deles. Entretanto, a associação do óleo ozonizado com o laser ainda é extremamente escassa.



Estudos clínicos que empregaram o óleo ozonizado em combinação com diversos agentes dessensibilizantes destacaram a eficácia dessa abordagem (Schneider et al., 2023; Wiggers et al., 2023). Roque et al. (2023) constataram que o protocolo que envolvia a aplicação sequencial do óleo ozonizado seguido pela administração de nitrato de potássio com flúor apresentou resultados significativamente superior em comparação ao grupo controle, no qual apenas o nitrato de potássio foi utilizado.

Constatou-se que o efeito dessensibilizante da associação do óleo ozonizado com o laser em comparação com o nitrato de potássio e o laser foram semelhantes no presente estudo. Em contrapartida, no estudo clínico de D'amario et al., 2023 que comparou isoladamente o tratamento com laser e óleo ozonizado para hipersensibilidade não apresentou diferença estatisticamente significativa imediatamente após a aplicação dos dessensibilizantes, porém para as análises de 3 e 6 meses o grupo em que se utilizou ozônio manteve uma menor resposta à sensibilidade do que no grupo com laser de baixa potência. Neste caso, apesar do protocolo não estar associado ao clareamento dental é possível observar que para curtos períodos o laser de baixa potência é efetivo principalmente por sua ação neural, reduzindo a transmissão de impulsos nervosos [39]. Contudo, para períodos mais longos, é nítido que a aplicação do ozônio possui maior efeito obliterador dos túbulos dentinários [7].

É necessário ressaltar ainda que mais estudos que utilizem os mesmos protocolos dessensibilizantes e com metodologias semelhantes sejam realizados para poder se afirmar a efetividade absoluta destes protocolos, sobretudo devido ao baixo número amostral utilizado, à se ter selecionado uma amostra em que se eram excluídos fatores de risco à hipersensibilidade dentinária, fatores relacionados ao agente clareador e sua concentração e protocolo utilizando o laser de baixa potência e a densidade de energia e densidade de potência.

Por fim, é necessário levar em consideração as implicações clínicas e condições relacionadas com a reprodução na clínica odontológica da associação entre o óleo de girassol ozonizado, que possui fácil manejo e aplicação, boa aceitação e tolerância pelos pacientes, baixo custo e tempo de aplicação clínico reduzido quando comparado ao nitrato de potássio. Além do laser de baixa potência, o qual pode ser empregado em outras áreas da odontologia, possui baixo custo, sendo de fácil e rápido manejo.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambos os tratamentos prévios ao clareamento tiveram efeitos positivos na redução do grau de saturação de cor e no grau de sensibilidade, no entanto não houve diferença entre os tratamentos. O uso de uma associação entre o óleo ozonizado com o laser de baixa potência promoveu efeitos dessensibilizantes semelhantes a associação entre o nitrato de potássio com o laser de baixa potência na sensibilidade pós-clareamento dental. É possível avaliar ainda que não houve diferenças no grau de clareamento promovido entre os grupos e os pacientes toleraram ambas as técnicas dessensibilizantes.

## DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores não têm conflito de interesse a declarar.

## REFERÊNCIAS

1. Gasmi Benahmed A, Gasmi A, Menzel A, Hrynovets I, Chirumbolo S, Shanaida M, et al. A review on natural teeth whitening. *Journal of Oral Biosciences*. 2022 Jan;64(1):49–58. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.12.002>.
2. Joiner A, Luo W. Tooth colour and whiteness: A review. *Journal of Dentistry*. 2017 Jan;67:3–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2017.09.006>.
3. Rodríguez-Martínez J, Valiente M, Sánchez-Martín MJ. Tooth whitening: From the established treatments to novel approaches to prevent side effects. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2019 Oct;31(5):431–40.
4. Alkahtani R, Stone S, German M, Waterhouse P. A review on dental whitening. *Journal of Dentistry*. 2020 Oct;100:103423. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103423>.
5. Pereira SP. Considerações sobre procedimentos de um clareamento dental: Revisão de literatura / Clinical considerations on dental whitening: Literature review. *Brazilian Journal of Development*. 2022 Jan;8(1):7741–51.
6. Kutuk ZB, Ergin E, Cakir FY, Gurgan S. Effects of in-office bleaching agent combined with different desensitizing agents on enamel. *Journal of Applied Oral Science*. 2019



Jan;27:e20180228.

7. Dietrich L, de Assis Costa MDM, Blumenberg C, Nascimento GG, Paranhos LR, da Silva GR. A meta-analysis of ozone effect on tooth bleaching. *Scientific Reports*. 2021 May;11(1):9273. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92733-8>.
8. Corona SAM, Do Nascimento TN, Catirse ABE, Lizarelli RFZ, Dinelli W, Palma-Dibb RG. Clinical evaluation of low-level laser therapy and fluoride varnish for treating cervical dentinal hypersensitivity. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2003 Dec;30(12):1183–9.
9. Krishnakumar K, Tandale A, Mehta V, Khade S, Talreja T, Aidasani G, et al. Post-operative sensitivity and color change due to in-office bleaching with the prior use of different desensitizing agents: A systematic review. *Cureus*. 2022 Apr;14(4):e24283.
10. Pintado-Palomino K, Tirapelli C. The effect of home-use and in-office bleaching treatments combined with experimental desensitizing agents on enamel and dentin. *European Journal of Dentistry*. 2015 Jan;9(1):66–73.
11. Abdollahi A, Jalalian E. Effectiveness of two desensitizer materials, potassium nitrate and fluoride varnish in relieving hypersensitivity after crown preparation. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2019 Apr;20(4):489–93.
12. Pivotto AP, Banhuk FW, Staffen IV, Daga MA, Ayala TS, Menolli RA. Clinical uses and molecular aspects of ozone therapy: A review. *Online Journal of Biological Sciences*. 2020 Jan;20(1):37–49.
13. Wiggers IF, Mendonça MJ, Vanolli R, Campos F, Ueda JK, Colognese MRV, et al. Ozonated oil as a desensitizing protocol in external dental bleaching: A clinical, randomized and double-blind study. *Journal of Advanced Medical and Medical Research*. 2023 Aug;35(15):10–20.
14. Schneider LM, Cardoso PM de F, Ueda JK, Mendonça MJ, Camilotti V. Efficacy of ozonized sunflower oil with tea tree oil as desensitizing agents in dental bleaching: Randomized and double-blind clinical trial. *Journal of Advanced Medical and Medical Research*. 2023;35(21):18–27.
15. Roque JVO, Vanolli R da S, Campos FUF de, Colognese MRV, Silva MP, Ueda JK, et al. Comparison of desensitizing agents for tooth bleaching: Evaluating the influence of ozonated sunflower oil and potassium nitrate/sodium fluoride on sensitivity and shade change. 2023. p. 19–31.
16. Azarpazhooh A, Limeback H, Lawrence HP, Fillery ED. Evaluating the effect of an ozone delivery system on the reversal of dentin hypersensitivity: A randomized, double-



- blinded clinical trial. *Journal of Endodontics*. 2009;35(1):1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2008.10.001>.
17. Taalab MR, Mahmoud SA, Moslemany RME, Abdelaziz DM. Intrapocket application of tea tree oil gel in the treatment of stage 2 periodontitis. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01588-y>.
  18. Dias TDRFZFN, Campos FUF de, Turssi CP, Amaral FLB do, França FMG, Basting RT. Color change after tooth bleaching with ozone and 10% ozonized carbamide peroxide for in-office use. *Medical Gas Research*. 2022;12(3):100–6.
  19. 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 in Medical Science*. 2021;36(9):1949–56.
  20. Ozlem K, Esad G, Ayse A, Aslihan U. Efficiency of lasers and a desensitizer agent on dentin hypersensitivity treatment: A clinical study. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2019;21:225–30.
  21. Sgolastra F, Petrucci A, Severino M, Gatto R, Monaco A. Lasers for the treatment of dentin hypersensitivity: A meta-analysis. *Journal of Dental Research*. 2013;92(6):492–9.
  22. de Paula B, Alencar C, Ortiz M, Couto R, Araújo J, Silva C. Effect of photobiomodulation with low-level laser therapy combined with potassium nitrate on controlling post-bleaching tooth sensitivity: Clinical, randomized, controlled, double-blind, and split-mouth study. *Clinical Oral Investigations*. 2019;23(6):2723–32.
  23. Alencar CDM, De Paula BLF, Araújo JLN, Alves EB, De Albuquerque Jassé FF, Silva CM. Effect of low-level laser therapy combined with 5000 parts per million fluoride dentifrice on postbleaching sensitivity: A clinical, randomized, and double-blind study. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2018;30(4):352–9.
  24. Aminoshariae A, Kulild JC. Current concepts of dentinal hypersensitivity. *Journal of Endodontics*. 2021;47(11):1696–702. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.07.011>.
  25. West NX, Lussi A, Seong J, Hellwig E. Dentin hypersensitivity: Pain mechanisms and aetiology of exposed cervical dentin. *Clinical Oral Investigations*. 2013;17(SUPPL.1):9–19.
  26. Liu XX, Tenenbaum HC, Wilder RS, Quock R, Hewlett ER, Ren YF. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: An evidence-based overview for dental



- practitioners. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1–10.
27. Lopes AO, Aranha ACC. 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*. 2013;31(3):132–8.
28. Hu ML, Zheng G, Han JM, Yang M, Zhang YD, Lin H. Effect of lasers on dentine hypersensitivity: Evidence from a meta-analysis. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*. 2019;19(2):115–30. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2018.12.004>.
29. Shan Z, Ji J, McGrath C, Gu M, Yang Y. Effects of low-level light therapy on dentin hypersensitivity: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*. 2021;25(12):6571–95. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04183-1>.
30. Low SB, Allen EP, Kontogiorgos ED. Reduction in dental hypersensitivity with nano-hydroxyapatite, potassium nitrate, sodium monofluorophosphate, and antioxidants. *Open Dentistry Journal*. 2015;9(1):92–7.
31. Savitha K, Manoharan P, Balaji J, Ezhumalai G, Pradeep Raja B, Roy S. Effect of silver diamine fluoride, potassium nitrate, and glutaraldehyde in reducing the post-vital tooth preparation hypersensitivity: A randomized controlled trial. *Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2019;19(1):88–92.
32. Seong J, Newcombe RG, Foskett HL, Davies M, West NX. A randomized controlled trial to compare the efficacy of an aluminium lactate/potassium nitrate/hydroxyapatite toothpaste with a control toothpaste for the prevention of dentine hypersensitivity. *Journal of Dentistry*. 2021;108(February):103619. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103619>.
33. 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. *Clinical Oral Investigations*. 2022;(0123456789). Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04652-1>.
34. Narayanan R, Prabhuji MLV, Paramashivaiah R, Bhavikatti SK. Low-level laser therapy in combination with desensitizing agent reduces dentin hypersensitivity in fluorotic and non-fluorotic teeth - A randomized, controlled, double-blind clinical trial. *Oral Health and Preventive Dentistry*. 2019;17(6):547–56. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31825027>.
35. Machado AC, Viana ÍEL, Farias-Neto AM, Braga MM, de Paula Eduardo C, de Freitas PM,



- et al. Is photobiomodulation (PBM) effective for the treatment of dentin hypersensitivity? A systematic review. *Lasers in Medical Science*. 2018;33(4):745–53.
36. Veena HR, Afigith Mathew C, Daniel RA, Shubha P, Sreeparvathy R, Pradhan N. An in vitro analysis of the effect of adjunctive use of ozonated oil with a desensitizing agent on dentinal tubule occlusion. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2020;10(4):727–32. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.10.001>.
37. D’Amario M, Di Carlo M, Jahjah A, Mauro S, Natale S, Capogreco M. Ozone and laser effects on dentin hypersensitivity treatment: A clinical study. *Research Square*. 2023;1–12.
38. Abdelkarim-Elafifi H, Parada-Avenidaño I, Arnabat-Domínguez J. Parameters used with diode lasers (808-980 nm) in dentin hypersensitivity management: A systematic review. *Journal of Lasers in Medical Sciences*. 2022;13(1):e3–e3. Available from: <https://doi.org/10.34172/jlms.2022.03>.