



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

**ALIENY CRISTINA DUARTE FERREIRA**

**ENSAIO CLÍNICO COMPARANDO UM SISTEMA DE DIODOS EMISSORES DE  
LUZ VIOLETA E OUTRAS TÉCNICAS CLAREADORAS DENTAIS**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2021**

**ALIENY CRISTINA DUARTE FERREIRA**

**ENSAIO CLÍNICO COMPARANDO UM SISTEMA DE DIODOS EMISSORES DE  
LUZ VIOLETA E OUTRAS TÉCNICAS CLAREADORAS DENTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

**Area de concentração:** Estudos dos Processos e Terapias Relacionadas aos Agravos à Saúde Bucal.

**Orientadora:** Prof. Dra. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão

CAMPINA GRANDE – PB

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

F383e Ferreira, Alieny Cristina Duarte.

Ensaio clínico comparando um sistema de diodos emissores de luz violeta e outras técnicas clareadoras dentais [manuscrito] / Alieny Cristina Duarte Ferreira. - 2021.

98 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2021.

"Orientação : Profa. Dra. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão, Coordenação do Curso de Odontologia - CCBS."

1. Clareamento dental. 2. Esmalte dentário. 3. Peróxido de hidrogênio. 4. LED. I. Título

21. ed. CDD 617.6

**ALIENY CRISTINA DUARTE FERREIRA**

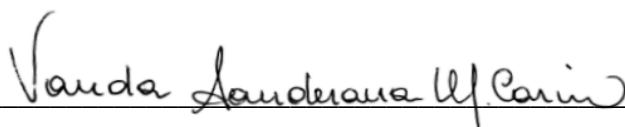
**ENSAIO CLÍNICO COMPARANDO UM SISTEMA DE DIODOS EMISSORES DE  
LUZ VIOLETA E OUTRAS TÉCNICAS CLAREADORAS DENTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

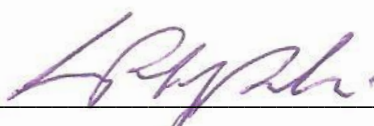
**Area de concentração:** Estudos dos Processos e Terapias Relacionadas aos Agravos à Saúde Bucal.

DATA DA DEFESA: 09/07/2021


**BANCA EXAMINADORA**



**Profa. Dra. Vanda Sanderana Macêdo Carneiro/UPE**  
**Membro Titular (1º Examinador)**



**Prof. Dr. Cassiano Francisco Weege Nonaka/ UEPB**  
**Membro Titular (2º Examinador)**



**Profa. Dra. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão/ UEPB**  
**Membro Titular (Orientadora)**

*Dedicatória*

---

## **Dedicatória**

A Deus por sempre realizar os projetos de vida que o entrego em minhas orações, mostrando-me e me proporcionando toda força necessária para trilhar os caminhos.

A minha mãe Vanuza Duarte Ferreira, por toda a sua dedicação para que todos os planos da minha vida sejam realizados e por ser esse alicerce de amor incondicional, exemplos de fé e honestidade. Todas as minhas vitórias serão sempre dedicadas a você!

# *Agradecimentos Especiais*

---

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

A minha querida orientadora, Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão, por ter sempre acreditado em mim. Agradeço pelos inúmeros conselhos, paciência, amizade, cuidado e sobretudo a confiança em meu trabalho. Tenha certeza de que guardarei com carinho e levarei para minha vida, todos os momentos e experiências vividas, as oportunidades a mim confiadas e todas as palavras de incentivo durante esses dois anos. Minha sincera admiração. Desejo muito que para os próximos passos da caminhada científica estejamos juntas ainda! Obrigado por tudo e que o Senhor a abençoe e ilumine sempre!

Aos participantes da pesquisa, por toda colaboração e dedicação em aceitarem realizar os procedimentos propostos pela pesquisa. Suas contribuições foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho e que nutro muita admiração e respeito profissional por cada participação.

À Universidade Estadual da Paraíba, pela parceria firmada, e por ter autorizado o desenvolvimento da parte fundamental desta pesquisa em suas instalações. Agradeço em especial ao Projeto de extensão Aplicabilidade de Laserterapia na Clínica Odontológica - LIL, por toda atenção, ajuda e disponibilidade. Minha admiração e respeito por esta instituição séria e acolhedora.



*Agradecimientos*

---

## AGRADECIMENTOS

À Deus o meu tudo, o princípio e fim, por ter derramado ricas bênçãos em minha vida, fazendo-me instrumento da Tua vontade, pois sem o Teu amor e proteção não haveria razão de ser. Obrigado Senhor, sobretudo, por atender as minhas súplicas.

Ao meu pai Antônio Clemente Ferreira (*in memória*), que onde esteja zela e guia os meus passos para que eu siga o melhor caminho.

À minha mãe Vanuza Duarte Ferreira, minha âncora de vida, inspiração diária de amor e fé, minha gratidão e amor eterno por sempre tê-la ao meu lado acreditando e apoiando minhas decisões e escolhas. Se hoje concluo esse Mestrado, devo principalmente a ela que sempre fez de tudo para oferecer o melhor a mim e as minhas irmãs. Todo o meu amor, carinho e gratidão.

As minhas irmãs, Arielly Duarte Ferreira e Aniely Duarte Ferreira, por serem minhas amigas fiéis e conselheiras, estando ao meu lado em todos os momentos como grandes fonte de renovação e apoio para meus dias.

Ao meu padrasto Jose Ivanildo, que sempre se fez presente em minha vida, apoiando e fortalecendo minhas escolhas.

Às minhas avós, Terezinha Rodrigues e Josefa Clemente, que pelas orações constantes fortaleceram minha fé e força para enfrentar os obstáculos da caminhada.

*In memoriam*, aos meus avôs Valdecir Duarte e José Clemente que mesmo sem a presença física as marcas de suas lutas de vidas deixadas são fontes de inspiração.

Às minhas tias, Creuza Clemente, Vanize Duarte e Vilma Duarte, por acreditarem em mim e partilharem dos momentos mais importantes da minha vida.

A minha prima e melhor amiga Joyce Kelly, por estar ao meu lado em cada passo meu, por ser

minha incentivadora, companheira de todos os momentos e minha base emocional.

A minha afilhada Laura Lourenço, por ser minha fonte de alegria nos momentos em que eu mais precisava.

A todos meus familiares e verdadeiros amigos que são grandes entusiastas com meus sonhos e sempre estão presentes em cada momento me incentivando, me apoiaram nesta caminhada, o meu muito obrigado! Saibam que com vocês, tudo se torna mais fácil e tranquilo.

Às amigas Dnusia Porto, Moniky Ferreira, Sofia Hiluey e Renata Guimarães, pela alegria que é tê-las em minha vida e poder compartilhar cada conquista, mesmo que distante.

À Universidade Estadual da Paraíba e a todos os meus mestres, em especial, por terem sido grandes exemplos de profissionais que me instigaram a conhecer o novo, sendo os responsáveis pela minha formação acadêmica e crescimento profissional, sempre levarei guardado comigo.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Vanda Sanderana (UPE) e Prof. Dr. Cassiano Francisco Weege Nonaka (UEPB) por toda atenção, sugestões valiosas e disponibilidade em participar da banca avaliadora desta dissertação e compartilharem os seus conhecimentos científicos em prol deste trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UEPB, por terem direcionado meu aprendizado e mostrado quão alto e longe podemos alcançar voos na vida acadêmica sempre mostrando a trajetória necessária.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UEPB (PPGO/UEPB), por toda atenção e disponibilidade, em especial a Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Daniela Pita e Prof. Dr. Cassiano Nonaka, coordenadores do Programa.

Aos companheiros de pesquisa, Ana Luzia Batista, Daiane Domingos, José de Alencar Neto, Maria das Graças Barbosa e Thamyres Simões por toda ajuda e apoio. Desejo sucesso em suas escolhas pessoal e profissional. Deus os ilumine!

A todos os amigos da turma de mestrado 2019.2 que compartilharam comigo os bons e maus momentos desse curso, sempre regados de bom humor e um excelente convívio, em especial a Isolda Meirelle, a qual dividia comigo virtualmente todos os momentos de aflição nessa caminhada.

Aos funcionários e técnicos do Departamento de Odontologia da UEPB e do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UEPB, pelo auxílio e disponibilidade em sempre ajudar.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelos auxílios financeiros, através da concessão da bolsa de estudo/mestrado que possibilitaram a realização deste trabalho.

A todos os que fizeram parte desta jornada, que acreditaram e torceram pelo meu sucesso, minha eterna gratidão.

*“Entrega o teu caminho ao Senhor; confia nele, e ele tudo fará.”*

*(Salmos 37:5).*

---

*Resumo*

---

## RESUMO

O clareamento dentário é um procedimento clínico rotineiro na clínica odontológica, com os avanços tecnológicos, o uso do diodo emissor de luz (LED) violeta (405 nm) trouxe um novo método de clareamento que causa menos dano e sensibilidade, oferecendo a mesma eficácia do padrão ouro (peróxido de hidrogênio a 35%). O objetivo deste ensaio clínico foi avaliar as diferentes técnicas atuais de clareamento dental comparando o LED violeta com outras técnicas clareadoras e os efeitos sobre a eficiência do clareamento e sensibilidade dentária. Foram submetidos 75 pacientes ao clareamento dental conforme recomendações do fabricante, sendo distribuídos aleatoriamente em cinco grupos com tratamentos diferentes: G1(Peróxido de hidrogênio a 35%), G2 (Peróxido de hidrogênio a 35% + LED Verde), G3 (Peróxido de hidrogênio a 35% + LED Azul), G4 (Peróxido de hidrogênio a 35% + LED Violeta) e G5(LED Violeta). A sensibilidade dentária foi registrada durante o clareamento com uma escala analógica visual (VAS) de 0-10, a medição da cor dos dentes foi realizada antes (T0) e após 30 dias do clareamento (T1), com o espectrofotômetro dental *Easysshade Advance 4.0 Vita - Wilcos*<sup>®</sup>. A análise estatística foi realizada através dos teste exato de Fisher e Kruskal-Wallis com nível de significância em  $p < 0,05$ . Verificou-se que a média de idade dos participantes foi de 27 anos e a maioria do sexo feminino. Com relação a sensibilidade, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Os resultados mostraram que o LED violeta não foi capaz de clarear os dentes na mesma intensidade, quando usado sozinho. Porém, como a sensibilidade não foi relatada de forma consistente, pode-se sugerir que o tratamento com LED violeta apresentou os melhores desfechos de sensibilidade, alterando a cor do esmalte em um tom na escala de cor.

**Palavras-chave:** Clareamento dental. Esmalte dentário. Peróxido de hidrogênio. LED.

*Abstract*

---



## ABSTRACT

Tooth whitening is a routine clinical procedure in the dental clinic, with technological advances, the use of violet light emitting diode (LED) (405 nm) has brought a new whitening method that causes less damage and sensitivity, offering the same efficacy as gold standard (35% hydrogen peroxide). The aim of this clinical trial was to evaluate the different current tooth whitening techniques comparing violet LED with other whitening techniques and the effects on whitening efficiency and tooth sensitivity. Seventy-five patients underwent tooth whitening as recommended by the manufacturer, and were randomly distributed into five groups with different treatments: G1 (35% hydrogen peroxide), G2 (35% hydrogen peroxide + Green LED), G3 (hydrogen peroxide 35% + Blue LED), G4 (35% Hydrogen Peroxide + Violet LED) and G5(Violet LED). Tooth sensitivity was recorded during bleaching with a 0-10 visual analogue scale (VAS) and tooth color measurement was performed before (T0) and 30 days after bleaching (T1), with the Easyshade Advance dental spectrophotometer 4.0 Vita - Wilcos®. Statistical analysis was performed using Fisher's exact test and Kruskal-Wallis with a significance level of  $p < 0.05$ . It was found that the average age of participants was 27 years and most were female. Regarding sensitivity, no statistically significant differences were found between groups. The results showed that violet LED was not able to lighten teeth at the same intensity when used alone. However, as sensitivity was not consistently reported, it can be suggested that violet LED treatment had the best sensitivity outcomes, changing the enamel color by one hue on the color scale.

**Keywords:** Tooth whitening. Dental enamel. Hydrogen peroxide. LED.

# *Lista de abreviaturas e siglas*

---

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ADA</b>	<i>American Dental Association.</i>
<b>ECR</b>	Ensaio Clínico Randomizado.
<b>H</b>	Hidrogênio.
<b>LED</b>	<i>Light Emitting Diode / Diodo Emissor de Luz</i>
<b>nm</b>	nanômetro (s).
<b>MDCC-23</b>	Células de Linhagem Odontoblástica.
<b>nº</b>	Número.
<b>O</b>	Oxigênio.
<b>pH</b>	Potencial Hidrogeniônico.
<b>PVC</b>	Policloreto de polivinila.
<b>SP</b>	São Paulo, estado brasileiro.
<b>UEPB</b>	Universidade Estadual da Paraíba.
<b>UFCG</b>	Universidade Federal de Campina Grande.
<b>USA</b>	Estados Unidos da América.
<b>VL</b>	Luz Violeta.
<b>VAS</b>	Escala Analógica Visual.
<b>%</b>	Porcentagem.

# *Lista de ilustrações*

---

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Representação esquemática da reação de clareamento, que se resume em uma reação de oxidação-redução ou redox. O agente oxidante, o peróxido de hidrogênio, libera radicais livres que irão atuar sobre moléculas de pigmento, reduzindo-as.....	27
<b>Figura 2.</b> Fatores inter-relacionados que influenciam direta ou indiretamente a efetividade de um clareador na estrutura dental.....	28
<b>Quadro 1.</b> Principais características dos estudos encontrados na base de dados Pubmed, Web of Science e Scopus que avaliaram os efeitos clínicos do LED Violeta no processo de clareamento in vivo.....	31
<b>Quadro 2.</b> Elenco de variáveis analisadas.....	37
<b>Quadro 3.</b> Distribuição dos participantes de acordo com os tipos de clareamento dentário.....	38
<b>Quadro 4.</b> Fases da pesquisa: pré-operatória, operatória e pós-operatória.....	39
<b>Quadro 5.</b> Lase Peroxide PH a 35% (DMC Equipamentos) para uso em consultório.....	41
<b>Quadro 6.</b> Informações técnicas dos equipamentos utilizados para o clareamento.....	42

*Lista de tabelas*

---

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
<b>Tabela 1.</b> Caracterização descritiva das variáveis investigadas.....	58
<b>Tabela 2.</b> Análise comparativa da sensibilidade de acordo com os grupos.....	60
<b>Tabela 3.</b> Variações na cor dos dentes superiores, de acordo com os diferentes grupos.....	61
<b>Tabela 4.</b> Variações na cor dos dentes superiores, de acordo com os diferentes grupos.....	65

# Sumário

---



## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	26
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	34
<b>2.1 Objetivo geral.....</b>	34
<b>2.2 Objetivos específicos.....</b>	34
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	36
<b>3.1 Caracterização do estudo.....</b>	36
<b>3.2 Considerações éticas.....</b>	36
<b>3.3 População.....</b>	36
<b>3.4 Amostra.....</b>	36
3.4.1 Critérios de inclusão.....	36
3.4.2 Critérios de exclusão.....	36
<b>3.5 Variáveis.....</b>	37
<b>3.6 Local da Pesquisa.....</b>	38
<b>3.7 Estudo Piloto.....</b>	38
<b>3.8 Grupos Experimentais.....</b>	38
<b>3.9 Procedimentos Operatórios.....</b>	39
3.9.1 Fase Pré-Operatória.....	40
3.9.2 Fase Operatória.....	40
3.9.3 Fase Pós-Operatória.....	41
<b>3.10 Fotografia Digital.....</b>	41
<b>3.11 Características do Aparelho e Substância Clareadora.....</b>	41
<b>3.12 Avaliação da Cor.....</b>	42
<b>3.13 Análise estatística.....</b>	43
<b>4. ARTIGO.....</b>	45
<b>4.1 Apresentação.....</b>	45

<b>4.2</b>	<b>Artigo a ser submetido.....</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>70</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>72</b>
	<b>APÊNDICE.....</b>	<b>77</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>82</b>

# *Considerações Iniciais*

---

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O clareamento dental vital é uma técnica que produz resultados rápidos e melhora a aparência e a autoestima do paciente. A terapia clareadora traz muitas expectativas além do resultado oferecido originalmente: clarear os dentes; os pacientes esperam que suas vidas mudem para melhor por conta dos seus dentes (KHASHAYAR et al., 2014). Embora a cor do dente represente apenas um aspecto no conjunto dos determinantes da harmonia facial, ela representa um forte fator isolado por ser rapidamente percebida.

A cor dos dentes gera maior preocupação no indivíduo do que a forma e o alinhamento dentário. Ainda que o escurecimento dentário não seja diretamente uma causa comprometedora da saúde do indivíduo, as consequências advindas dele podem influenciar negativamente os aspectos psicológicos e emocionais. Assim, o clareamento leva a melhorias significativas na autoestima e qualidade de vida, gerando estímulos que são transformados no aspecto psicológica, que pode ser agradável ou não, a depender dos fatores que condicionam o sujeito observador (SILVA, 2018).

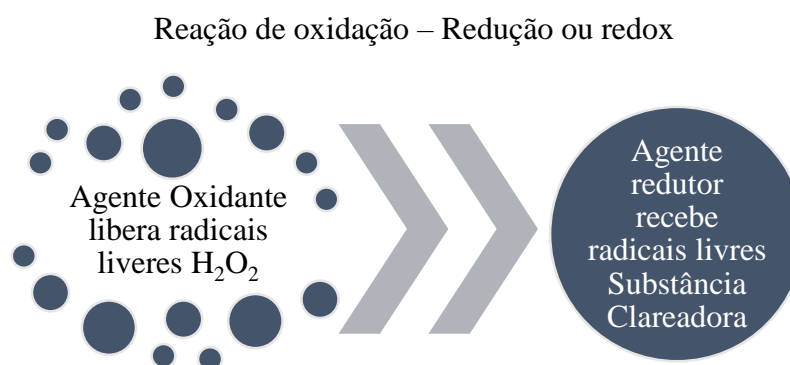
Esses fatores podem ser considerados extrínsecos, como exemplo familiares, culturais e sociais, e intrínsecos, como preferências, desejos e experiências vividas, que influenciam na importância dada pelo indivíduo à estética. Entre os padrões faciais estéticos, os que mais chamam atenção, e são analisados, são a boca e os olhos. Assim, estar com o sorriso desarmônico impacta diretamente na autoestima de uma pessoa, o que pode gerar danos em sua saúde mental, e até mesmo física (OLIVEIRA, 2014).

Essa alta expectativa leva a busca de resultados no menor tempo possível, porém o tempo de tratamento para que o paciente alcance a satisfação com o clareamento depende da formulação e do regime de aplicação da técnica clareadora (BERNARDON et al., 2016). O tempo necessário para alcançar a satisfação dos pacientes varia em diferentes estudos, e o grande arsenal de técnicas clareadoras dificulta avaliar adequadamente o tempo necessário para alcançar a satisfação do paciente (REZENDE et al., 2016).

Basicamente, existem dois tipos de clareamento dental supervisionado por dentista: protocolos de clareamento em casa e em consultório. Embora o clareamento caseiro seja a técnica mais frequentemente usada, alguns pacientes preferem resultados mais rápidos e, portanto, o clareamento em consultório é um procedimento mais adequado (ALMEIDA et al., 2012; TAY et al., 2012; GEUS et al., 2016).

O clareamento em consultório utiliza substâncias químicas com alto potencial de liberação de radicais livres de oxigênio, como o peróxido de hidrogênio ou um de seus precursores, notadamente o peróxido de carbamida. As espécies reativas de oxigênio permeiam a estrutura dentária e oxidam as moléculas dos cromóforos que estão presentes na dentina, que são a principal causa da pigmentação dentária (CHANDRASEKHAR et al., 2010).

Os radicais livres se difundem através do esmalte e da dentina e, por serem extremamente eletrolíticos e instáveis, atacam a maioria das moléculas orgânicas, e as moléculas-alvo são os pigmentos, em seguida, os pigmentos são divididos em pequenas moléculas, criando uma ação de clareamento bem-sucedida, este mecanismo resume-se numa reação de oxidação-redução, ou redox (Fig. 1) (KWON e WERTZ, 2015).

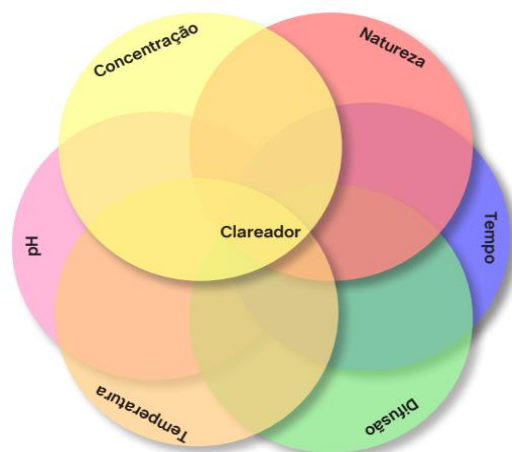


**Figura 1:** Representação esquemática da reação de clareamento, que se resume em uma reação de oxidação-redução ou redox. O agente oxidante, libera radicais livres que irão atuar sobre moléculas de pigmento, reduzindo-as.

**Fonte:** (AUTOR, 2021).

No entanto, o processo de clareamento é lento e altas concentrações de HP são necessárias para o tratamento em consultório. Nesse processo, o HP pode quebrar a estrutura de carbono das proteínas do esmalte e da dentina, prejudicando o módulo de elasticidade, a microdureza e a tenacidade. Além disso, o aumento da concentração de HP na polpa pode induzir efeitos clínicos adversos, como sensibilidade dentária (SOLDANI et al., 2010; KWON e WERTZ, 2015).

Portanto, o processo de clareamento dentário pela reação de oxidação-redução, ou redox, é dependente de uma série de fatores, como a concentração e natureza do clareador, o tempo de contato, o coeficiente de difusão, o calor, a luz, e o pH (Fig. 2) (BORTOLATTO et al., 2016).



**Figura 2:** Fatores inter-relacionados que influenciam direta ou indiretamente a efetividade de um clareador na estrutura dental.

**Fonte:** (BORTOLATTO et al., 2016).

Com relação ao pH deve-se apresentar básico para uma maior formação de radicais com alto poder de clareamento; quanto à concentração, quanto mais elevada, maior a pressão osmótica sobre o dente, aumentando a difusão do peróxido para dentro da estrutura, o que acelera o processo de clareamento. Em geral, evidencia-se que quanto maior o tempo de contato e a disponibilidade de peróxido, mais rápido será o processo de clareamento (BORTOLATTO et al., 2016).

Mas o que ainda não está totalmente claro na literatura odontológica é qual a melhor relação entre concentração e o tempo de contato com o esmalte para que haja uma difusão suficiente do composto ativo no esmalte e na dentina, dissociando-se e liberando radicais livres para o processo de clareamento dos pigmentos ali presentes; sem, contudo, chegar à polpa, evitando assim alterações inflamatórias mais severas *in vivo* (MARAN et al., 2020).

Além disso, a ação das espécies reativas de oxigênio não se limita à oxidação de agentes pigmentares, e não são incomuns relatos de concentrações excessivas de peróxido na câmara pulpar após a aplicação de géis clareadores no esmalte dentário (GONÇALVES et al., 2016; MARSON et al., 2015). Isso pode estar associado à hipersensibilidade leve e transitória, até que se desenvolva um processo inflamatório que afeta irreversivelmente a polpa (COSTA et al., 2010) que pode levar a alterações morfológicas do esmalte e diminuição da taxa de

respiração mitocondrial das células odontoblásticas MDPC-23, segundo estudos *in vitro* (SOARES et al., 2014).

Atualmente, a aplicação de géis clareadores de alta concentração ainda é considerada o padrão ouro de preferência dos profissionais pela intensa mudança de cor nas primeiras aplicações. Porém, fornecida a extensa lista de efeitos colaterais dos agentes clareadores, novas alternativas para mitigar esses efeitos ou gerar resultados de clareamento semelhantes têm sido investigadas com o potencial de melhorar os procedimentos de clareamento (MARAN et al., 2020).

Desse modo, o uso de irradiação de luz combinada ou não com agentes clareadores dentais pode permitir que a estrutura do esmalte seja menos afetada, como também um potencial para a aplicação de irradiação de luz isoladamente para o clareamento dental, tornando-se uma alternativa para o clareamento sem os efeitos colaterais dos agentes clareadores, como a desmineralização do esmalte (GIACHETTI et al., 2010; PANHÓCA et al., 2017).

Vários protocolos já foram desenvolvidos para que a irradiação de luz não exceda o calor e danifique a polpa dos dentes, que permite que o tratamento de clareamento ocorra sem sensibilidade dentária (ZANIN et al., 2018). Para amenizar esses efeitos colaterais, alguns pesquisadores propuseram recentemente o clareamento dental com luz violeta, cujo comprimento de onda é visível ao olho humano (405–410 nm), uma nova possibilidade para a realização do clareamento dental (TARAKEMAH e DARVELL 2016; GALLINARI et al., 2019).

Um editorial publicado por Zanin (2016) indicou que a irradiação com violeta é capaz de clarear os dentes por meio de um mecanismo fotofísico, independentemente da utilização de géis clareadores. Essa abordagem livre de peróxido não só pode melhorar a segurança do procedimento, mas também pode diminuir a hipersensibilidade dentinária pós-operatória, que é o sintoma clínico mais comum durante os tratamentos, pois seu mecanismo de ação está relacionado ao pico de absorção desta luz ao interagir com as moléculas pigmentadas (ZANIN, 2016; PANHOCA et al., 2018).

O LED violeta apresenta emissão de fótons que se propagam em menor comprimento de onda e maior frequência vibracional em relação à luz azul, o que lhe confere uma característica física de menor penetrabilidade no tecido dentário e maior entrega de energia nas superfícies. Além disso, espera-se que o clareamento dos dentes ocorra mais superficialmente durante o clareamento. A menor penetrabilidade do LED violeta leva a uma alteração molecular

em menor profundidade do tecido dentário, preservando seu isolamento e características protetoras à polpa (SANTOS et al., 2021).

As moléculas pigmentadas, que fazem os dentes parecerem escurecidos, são relativamente longas e possuem uma sequência de ligação química que desloca os elétrons e é muito suscetível à absorção da luz violeta. Ao absorver a luz, as moléculas sofrem diversas alterações, além da excitação eletrônica. Em muitas situações, quando as moléculas são excitadas, as ligações químicas passam de uma situação fortemente ligada para mantê-las fracamente, ou até mesmo não manter as moléculas ligadas. Essas excitações com a luz promovem a quebra ou “branqueamento” dessas moléculas (ZANIN, 2016).

De acordo com o (Quadro 1) essa técnica introduzida recentemente, tem demonstrado na literatura poucos relatórios clínicos, sobre sua eficiência e a capacidade da radiação violeta em clarear os dentes sem a utilização de produtos contendo peróxidos (KURY et al., 2019; GALLINARI et al., 2019).

Considerando esses aspectos e sua recente introdução no mercado e que ainda há poucos estudos na literatura, mais investigações clínicas sobre a eficácia e os efeitos colaterais são necessárias com o uso único do LED violeta ou em associação com produtos à base de HP. Além disso, a autopercepção dos pacientes deve ser levada em consideração, sendo um assunto pouco explorado na literatura.



**Quadro 1.** Principais características dos estudos encontrados na base de dados *Pubmed, Web of Science e Scopus* que avaliaram os efeitos clínicos do LED Violeta no processo de clareamento *in vivo*.

Estudo	Objetivo	Tipo de Estudo	Grupos experimentais	Principais conclusões
Gallinari et al. (2019)	Analisar os tratamentos clareadores realizados com diferentes produtos, com ou sem o uso do LED Violeta.	<i>in vivo</i>	<b>G1:</b> clareamento domiciliar com peróxido de carbamida a 10%; <b>G2:</b> clareamento em consultório com peróxido de hidrogênio a 17,5% e <b>G3:</b> tratamento com gel de placebo. Todos os pacientes, incluindo pacientes que receberam clareamento caseiro, receberam irradiação com LED violeta no consultório. A hemiarcada direita foi protegida com silicone.	O LED violeta aumentou o efeito de branqueamento quando usado com géis de peróxido de carbamida a 10% e um efeito discreto foi observado quando usado em conjunto com de HP 17,5% ou sozinho. O LED violeta não teve efeito na sensação de dor, mas aumentou o limiar de detecção de alterações térmicas nos dentes que foram irradiados.
Brugnera et al. (2020)	Avaliar clinicamente o efeito da luz LED violeta associada ao clareamento dental em consultório com peróxido de carbamida a 35%, na alteração da cor do dente e na sensibilidade. A satisfação do	<i>in vivo</i>	<b>G1</b> - duas sessões de clareamento (peróxido de carbamida a 35%) de 30 min cada, com intervalo de 7 dias (D0 e D7); <b>G2</b> - duas sessões de clareamento (mesmo protocolo do G1) associadas à luz LED	O grupo G2 apresentou significativamente mais alterações do que o G1. O teste exato de Fisher não mostrou diferenças estatisticamente significativas de sensibilidade dentária entre os grupos. Ambos os grupos

	participante após o tratamento também foi avaliada.		violeta, 30 min cada sessão. A avaliação da cor foi realizada antes e após 7 dias da segunda sessão. A sensibilidade dentária após o tratamento e após 48 horas de cada sessão. Um questionário de autopercepção foi aplicado no D14.	relataram alto nível de satisfação com os resultados.
Kury et al. (2020)	Avaliar o efeito clínico da luz LED violeta no clareamento em consultório usado sozinho ou combinado com peróxido de carbamida a 37% (CP) ou peróxido de hidrogênio a 35% (HP).	<i>in vivo</i>	(n = 20) <b>G1:</b> LED; <b>G2:</b> LED / CP; <b>G3:</b> CP; <b>G4:</b> LED / HP e <b>G5:</b> HP. As medidas foram realizadas no início do estudo (T <sub>0</sub> ), após o clareamento (T <sub>B</sub> ) e no seguimento de 14 dias (T <sub>14</sub> ). A cada sessão de clareamento, uma escala visual determinava o risco absoluto (AR) e a intensidade da sensibilidade dentária (TS).	O LED violeta sozinho produziu o menor efeito de branqueamento, mas aprimorou os resultados de branqueamento HP. Pacientes tratados com LED / CP alcançaram a mesma eficácia do HP, com redução do risco e da intensidade da sensibilidade dentária.
Santos et al. 2021	Avaliar o efeito do LED violeta no clareamento dental, em relação a sensibilidade, uso de medicamentos após o clareamento e qualidade de vida.	<i>in vivo</i>	80 pacientes em 4 grupos (n = 20): <b>G1</b> - LED violeta, <b>G2</b> - peróxido de carbamida 35% (CP) e LED violeta, <b>G3</b> apenas CP 35% e <b>G4</b> peróxido de hidrogênio (HP) 35%.	O LED violeta não foi capaz de clarear os dentes na mesma intensidade, quando usado sozinho, porém apresentou menor sensibilidade. Todos os tratamentos sugeriram uma melhora na qualidade de vida.

*Objetivos*

---

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar clinicamente a eficácia do sistema de diodos no clareamento dentário, associados ou não ao peróxido de hidrogênio 35%, avaliando também a sensibilidade trans e pós-operatória.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar o desempenho clínico do clareamento dental de consultório realizado por luz Led violeta ( $\lambda$  405 10nm), azul ( $\lambda$  450nm), verde ( $\lambda$  520 nm) e Peróxido de hidrogênio com 35%;
- Comparar a interferência das diferentes fontes de luz no clareamento;
- Avaliar a hipersensibilidade dos dentes dos pacientes submetidos ao tratamento clareador.

*Metodologia*

---

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Caracterização do estudo**

Tratou-se de uma pesquisa clínica controlada.

#### **3.2 Considerações éticas**

Esta pesquisa seguiu os preceitos da Resolução do Conselho Nacional de Saúde – CNS nº 466/2012 e teve sua aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CAAE:09510119.2.0000.5187). Os pacientes que aceitaram participar da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com o objetivo geral e procedimentos metodológicos do estudo, concordando com a participação voluntária na pesquisa. Também foi solicitada a autorização para realização desse projeto nos locais da pesquisa, através de um Termo de Autorização Institucional.

#### **3.3 População**

A população do estudo foi constituída por pacientes de 18 a 45 anos, de ambos os sexos, selecionados da Clínica Odontológica do Departamento de Odontologia do Campus I da UEPB.

#### **3.4 Amostra**

O estudo foi realizado com uma amostra probabilística aleatória simples, o cálculo da amostra foi baseado em estudos anteriores, para detectar a diferença de 2 unidades entre as médias de dois pares de grupos, o tamanho amostral mínimo calculado foi de 15 participantes por grupo de estudo, com poder de 80% e alfa de 5%, constituindo assim 75 pacientes.

##### **3.4.1 Critérios de inclusão**

Foram incluídos na amostra, apenas os voluntários com mínimo de 8 dentes anteriores, que não apresentavam dentes com tratamento endodôntico e que não reportassem alguma sensibilidade provocada pelo jato de ar (escores de 1 a 4) da Escala Numérica de 5 pontos (NRS: 0 – nenhuma sensibilidade, 1 – leve, 2 – moderada, 3 – forte e 4 – muito forte) (CARDOSO et al., 2010).

##### **3.4.2 Critérios de exclusão**

Para todos os grupos de tratamento foram excluídos da pesquisa pacientes com fluxo salivar em repouso menor que 0,7ml/min, com aparelho ortodôntico, apinhamento severo,

presença de manchas intrínsecas, em uso de drogas anti-inflamatórias, tabagista, etilista e gravidez ou lactação.

### 3.5 Variáveis

As variáveis dependentes e independentes que foram analisadas no presente estudo estão listadas no Quadro 2.

**Quadro 2.** Elenco de variáveis analisadas

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	NATUREZA	CATEGORIZAÇÃO
Sensibilidade	Média da sensibilidade dentária entre os grupos experimentais.	Dependente Quantitativa	-
Cor	Alteração de cor após o clareamento dentário	Dependente Quantitativa	-
Autopercepção da qualidade de vida	Qualidade de vida relacionada a saúde bucal dos pacientes.	Dependente Qualitativa	-
Intervenção	Intervenções utilizadas no estudo	Independente Qualitativa nominal	0- Gel Clareador 1- Gel Clareador + LED Azul 2- Gel Clareador + LED Verde 3- Gel Clareador + LED Violeta 4- LED Violeta
Fases Operatorias	Tempo em que serão realizadas as fases operatoria .	Independente Qualitativa nominal	0- 7 dias antes do início do tratamento; 1- 7 dias após o início do tratamento; 2- 14 dias após início do tratamento.

### 3.6 Local da Pesquisa

Esta pesquisa foi realizada na clínica odontológica no Projeto de extensão “Aplicabilidade de Laserterapia na Clínica Odontológica - LIL” do Departamento de Odontologia do Campus I (Campina Grande/PB).

### 3.7 Estudo Piloto

Previamente ao início da coleta principal de dados foi realizado um estudo piloto para identificar possíveis erros e evitar vieses. Participaram desta etapa 4 pacientes que se encaixem nos critérios da pesquisa, selecionados por conveniência, não foram incluídos na amostra principal do estudo.

### 3.8 Grupos Experimentais

Setenta e cinco pacientes foram selecionados e divididos aleatoriamente em 5 grupos experimentais, com quinze participantes cada, de acordo com o Quadro 3.

**Quadro 3:** Distribuição dos participantes de acordo com os tipos de clareamento dentário.

GRUPOS	Nº DE PACIENTES	TÉCNICA
1.GEL CLAREADOR	15	3 aplicações de 15 minutos do gel clareador (Peróxido de Hidrogênio 35%) sem aplicação de luz LED. Tempo total: 45 minutos por consulta. Total de consultas: 3.
2. GEL CLAREADOR + LED AZUL	15	3 aplicações de 15 minutos do gel clareador (Peróxido de Hidrogênio 35%) com aplicação de luz LED azul ( $\lambda$ 470nm) nos últimos 3 minutos de cada aplicação. Tempo total: 45 minutos por consulta. Total de consultas: 3.
3. GEL CLAREADOR + LED VERDE	15	3 aplicações de 15 minutos do gel clareador (Peróxido de Hidrogênio 35%) com aplicação de luz LED verde ( $\lambda$ 530nm) nos últimos 3 minutos de cada aplicação. Tempo total: 45 minutos por consulta. Total de consultas: 3.
4. GEL CLAREADOR + LED VIOLETA	15	3 aplicações de 15 minutos do gel clareador (Peróxido de Hidrogênio 35%) com aplicação de luz LED violeta ( $\lambda$ 405nm) nos últimos 3 minutos de cada aplicação.



		Tempo total: 45 minutos por consulta. Total de consultas: 3.
5. LED VIOLETA	15	Aplicação do LED violeta ( $\lambda$ 405nm), sem aplicação de gel clareador, por 20 minutos por consulta. Total de consultas: 3.

### 3.9 Procedimentos Operatórios

Os procedimentos operatórios foram divididos de acordo com o tempo pós-operatório e ao número de avaliações da cor dentária

**Quadro 4:** Fases da pesquisa: pré-operatória, operatória e pós-operatória.

<b>Fase Pré-Operatória</b>	<b>Fase Operatória</b>			<b>Fase Pós-operatória</b>
7 dias antes do início do tratamento	Início do tratamento	7 dias após o início do tratamento	14 dias após o início do tratamento	30 dias após o tratamento
- Exame clínico e radiografia panorâmica  1ª tomada de Cor (T0)	1ª aplicação clareamento  1ª avaliação da sensibilidade	2ª aplicação clareamento	3ª aplicação clareamento  2ª avaliação da sensibilidade	2ª tomada de Cor (T1)

Todas as normas de biossegurança foram rigorosamente seguidas, como: uso de jaleco, máscara, luvas de procedimento, óculos de proteção para luz intensa e utilização de plástico filme de PVC na ponteira do equipamento como barreira de proteção, para evitar possíveis infecções cruzadas. Todos os instrumentais odontológicos necessários para a realização do clareamento dentário (bandeja metálica e kit com 1 pinça clínica, 1 sonda exploradora nº 5, 1 escavador nº 17 e 1 cabo com espelho nº 5) foram esterilizados em autoclave, de acordo com as recomendações do fabricante.

### 3.9.1 Fase Pré-Operatória

Nesta etapa, foi solicitada radiografia panorâmica de todos os participantes, como diagnóstico inicial, juntamente com o exame clínico para avaliação da condição radicular dos dentes, do periodonto e da coroa dentária.

Após a análise radiográfica e exame clínico criterioso e antes da primeira avaliação da cor dentária com o espectrofotômetro dental *Easysshade Advance 4.0 Vita - Wilcos®*, foi realizada uma profilaxia dental supragengival completa, com taça de borracha, pedra pomes e água, para remoção de manchas extrínsecas. Foram avaliados no total 16 dentes, sendo 8 superiores (dentes do 14 ao 24) e 8 inferiores (dentes do 34 ao 44).

### 3.9.2 Fase Operatória

Com o auxílio do programa Excel os sujeitos da pesquisa foram divididos aleatoriamente em 5 grupos de 15 pacientes. Após profilaxia, os dentes e o tecido gengival foram secos com jatos de ar, e em seguida a barreira gengival foi adequadamente aplicada sobre o rebordo gengival e fotopolimerizada, para evitar que o gel, quando aplicado, escoasse para o tecido gengival.

O agente clareador (peróxido de hidrogênio a 35%) foi sequencialmente preparado conforme as recomendações descritas pelo fabricante. O gel foi manipulado e aplicado na superfície vestibular de cada dente das duas arcadas, em camada de aproximadamente 1 mm de espessura, totalizando 15 minutos de aplicação, sendo os últimos 3 minutos fotoativado pela luz LED (Quadro 3).

Após este período, o produto foi removido com um sugador cirúrgico descartável, e recolocado para nova aplicação. Foram realizadas três trocas de produto, totalizando 45 min (3 x 15 minutos por aplicação = 45 minutos total por consulta) para aplicação do gel. No final do procedimento, o excesso do produto foi removido com bochecho (água), sendo retirada a barreira gengival. Este procedimento foi integralmente repetido por mais duas vezes (consultas), com intervalo de sete dias.

Nos pacientes do grupo GEL não houve aplicação de LED em nenhum momento da pesquisa. Pacientes do grupo LED VIOLETA, por sua vez, não foi utilizado nenhum tipo de agente clareador. A luz violeta foi posicionada em ambas as arcadas mantendo-se a ponta ativa do aparelho LED a aproximadamente 8 mm da superfície dental. A luz, para ser bem distribuída e absorvida, foi posicionada de maneira a incidir num ângulo próximo a 90 graus com a superfície dos incisivos superiores, incidindo sobre as duas arcadas simultaneamente.

Após cada sessão, e antes da aplicação do questionário VAS, os pacientes de todos os grupos receberam tratamento com laser infravermelho ( $\lambda 808$  nm, 1 Joule de energia) para redução ou prevenção de sensibilidade dentária. O laser foi aplicado na região cervical, sobre a coroa e um ponto sobre o ápice de cada dente que recebeu clareamento.

### 3.9.3 Fase Pós-Operatória

Foi avaliado novamente, 30 dias após o término do tratamento, os 16 dentes, sendo 6 superiores (dentes 13 ao 23) e 6 inferiores (dentes 33 ao 43) com auxílio do espectrofotômetro dental *Easyshade Advance 4.0 Vita - Wilcos*<sup>®</sup>.

### 3.10 Fotografia Digital

Fotografias digitais intraorais padronizadas (rosto com sorriso, intraoral boca toda, lado direito e lado esquerdo) com câmera fotográfica digital (Canon<sup>®</sup> T6i Kit 18-55mm IS STM EOS Rebel com lente EF-S) foram feitas visando à documentação fotográfica dos pacientes antes, durante e após os tratamentos.

### 3.11 Características do Aparelho e Substância Clareadora

Para a realização do clareamento com a substância clareadora e com os LEDs (violeta, verde e azul) foram utilizados os seguintes equipamentos.

**Quadro 5:** Lase Peroxide PH a 35% (DMC Equipamentos) para uso em consultório.

Marca comercial	Fabricante	Composição	Apresentação comercial Composição dos produtos	Indicação
Lase Peroxide	DMC Equipamentos	PH a 35% Fotossensível	PH a 35%, espessante; catalisador nanoparticulado, neutralizante, corante, agente quelante e água purificada.	Clareamento em consultório

**Quadro 6.** Informações técnicas do equipamento utilizado para o clareamento.

Parâmetros	(LED Violeta)	(LED Azul)	(LED Verde)
Comprimento de onda	405nm +/-10nm <i>LED Violeta Bright Max Whitening - MM Optics</i> 350mW cada LED 140,2 mW/cm <sup>2</sup> .	455nm +/-10nm  LED Azul Bright Max Whitening) MMOptics  1,2W	520 nm a 550 nm <i>Clareador Dental D-Light Green- Kondortech</i>  180 mW
Modo de emissão	Contínuo	Contínuo	Contínuo

### 3. 12 Avaliação da Cor

A medição da cor central do dente foi realizada antes (T0) e após 30 dias do clareamento (T1) (Quadro 4) com o espectrofotômetro dental *Easysshade Advance 4.0 Vita - Wilcos*<sup>®</sup>, por um único avaliador previamente calibrado. O *Easysshade Advance 4.0*, um espectrofotômetro de última geração, que possibilita a exata seleção de cor dos dentes naturais e da maioria das restaurações. O aparelho permite a determinação de um amplo espectro de cores, "cores" da VITA Linearguide 3D-MASTER, "cores" da VITA Toothguide 3D-MASTER, incluindo as cores de dentes clareados BLEACHED SHADE GUIDE, bem como as cores VITA classical A1–D4.

Antes da medição de um dente, foi colocada uma película de proteção a infecções sobre a ponteira de medição do aparelho e efetuada a calibração, de acordo com as normas do fabricante. O paciente foi acomodado sentado e com a cabeça apoiada/firme/estável.

Após analisar a distribuição de cor no dente e localizar seu centro dentinário (entre a região cervical, mais cromatizada, e a região incisal, muito translúcida), a ponteira de medição foi colocada na zona onde o esmalte dentário faz a transição com a dentina (região central até à região cervical).

A ponteira de medição estava apoiada e assentada completamente, de forma perpendicular, sobre a superfície dentária, a tecla de medição foi carregada até o processo de medição estar terminado, confirmado pela emissão de dois curtos sinais sonoros.

Se a ponteira de medição fosse removida do dente prematuramente, antes da emissão dos sinais sonoros, era apresentada uma mensagem de erro ou um resultado de cor errôneo.

Neste caso, a medição de cor era desconsiderada e realizava-se novamente. Os dados obtidos pelo espectrofotômetro referentes à cor dos dentes dos pacientes foram anotados em uma ficha individualizada confeccionada para tal finalidade.

### **3.13 Análise estatística**

Inicialmente, realizou-se a análise estatística descritiva objetivando caracterizar a amostra. Foram calculadas as frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas, assim como as medidas de tendência central (média, mediana) e de variabilidade (desvio-padrão e intervalo interquartil) para as variáveis quantitativas. As análises de comparação foram feitas através do teste exato de Fisher para as variáveis categóricas e por meio do teste de não paramétricos de Kruskal-Wallis para as variáveis quantitativas com distribuição não normal (LARSON; FARBER, 2016). O nível de significância foi fixado em  $p < 0,05$ . Todas as análises foram conduzidas com o auxílio do *software* IBM SPSS Statistics versão 20.0, considerando um intervalo de confiança de 95%.

*Artigo*

---

## 4 ARTIGO

### 4.1 Apresentação

O projeto de pesquisa ora desenvolvido foi apresentado e aprovado em qualificação pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UEPB. Como resultado da execução desse projeto, um artigo é apresentado nesta dissertação: **“Ensaio clínico comparando um sistema de diodos emissores de luz violeta e outras técnicas clareadoras dentais”**.

O referido artigo será submetido ao periódico *Journal Photodiagnosis and Photodynamic Therapy* (ISSN: 1572-1000, Fator de impacto: 3.631, Qualis Odontologia A2), cujas normas para submissão de trabalhos são apresentadas no Anexo B.

## 4.2 Artigo a ser submetido

### **Ensaio clínico comparando um sistema de diodos emissores de luz violeta e outras técnicas clareadoras dentais**

*Running title:* **Diodos emissores de luz em técnicas clareadoras**

Alieny Cristina Duarte Ferreira <sup>1</sup>, Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Postgraduate Program in Dentistry, State University of Paraíba, Campina Grande, PB, Brazil.*

#### ***Corresponding autor***

Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão, PhD

Universidade Estadual da Paraíba

Departamento de Odontologia - Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Rua Baraúna, 531 – Bairro Universitário- Campina Grande - PB – Brasil

CEP 58429-500 Phone/Fax:+55 83 3315-3471

e-mail: mhelenact@zipmail.com.br



## Resumo

Objetivo: avaliar através de um ensaio clínico a eficácia e sensibilidade das técnicas de clareamento dental com os *diodos emissores de luz* (LED) violeta, comparando com outras técnicas clareadoras. Metodologia: Foram submetidos 75 pacientes ao clareamento dental, distribuídos aleatoriamente em cinco grupos de tratamentos diferentes: G1(Peróxido de hidrogênio a 35%), G2 (Peróxido de hidrogênio a 35% + LED Verde), G3 (Peróxido de hidrogênio a 35% + LED Azul), G4 (Peróxido de hidrogênio a 35% + LED Violeta) e G5(LED Violeta). A sensibilidade dentária foi registada durante o clareamento com uma Escala Numérica de Classificação de cinco pontos (NRS) e uma escala analógica visual (VAS) de 0-10, a medição da cor dos dentes foi realizada antes (T0) e após 30 dias do clareamento (T1), com o espectrofotômetro dental *Easyshade Advance 4.0 Vita - Wilcos*<sup>®</sup>. A análise estatística foi realizada através do teste exato de Fisher e Kruskal-Wallis com nível de significância em  $p < 0,05$ . Resultados: verificou-se que a média de idade dos participantes foi de 27 anos e a maioria do sexo feminino, o efeito clareador do esmalte foi observado em todos os grupos, com alterações significativas no G1. Com relação a sensibilidade não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Conclusão: os resultados mostram que os pacientes submetidos ao clareamento realizado apenas com o LED violeta, não relataram sensibilidade, podendo-se sugerir que o tratamento com LED violeta apresentou os melhores desfechos de sensibilidade, alterando a cor do esmalte em um tom mais na escala de cor.

**Palavras-chave:** Clareamento dental; Esmalte dentário; Peróxido de hidrogênio; LED.

## Introdução

O clareamento dental com o uso de géis, independentemente da técnica, tem sua eficácia comprovada por diversos estudos. A explicação mais aceita é que esses géis agem quimicamente, e os radicais livres, formados por sua degradação, penetram na superfície do esmalte e atingem a dentina, reagindo com as macromoléculas dos pigmentos impregnados nessas estruturas, quebrando as cadeias aromáticas e convertendo-as em lineares menores e menos pigmentadas, fazendo com que os dentes se tornem mais brancos [1,2].

Apesar da sua eficiência, os agentes químicos, como o peróxido de hidrogênio a 35% (HP), utilizados nos procedimentos de clareamento promovem algum grau de rugosidade na estrutura dentária, incluindo como consequência, a hipersensibilidade dentinária [3]. Essa opção de tratamento está associada a uma alta ocorrência de danos dentais [4,5] e irreversíveis à polpa dos incisivos inferiores, quando realizada *in vivo* [6].

Estudos relataram que grandes concentrações de HP têm resultado em um aumento significativo nos níveis de neuropeptídios (por exemplo a substância P e peptídeo do gene da calcitonina) relacionados à dor, gerando questões na comunidade científica sobre seus efeitos biológicos no tecido pulpar, bem como a satisfação do paciente ao final do tratamento [7,8].

Desse modo, novas técnicas de clareamento dental propõe métodos que não causem danos às estruturas dentais, à mucosa bucal e à saúde do paciente e, além disso, tenham rapidez e eficácia em restabelecer a cor natural dos dentes, surgindo assim a utilização de uma fonte de luz, os diodos emissores de luz (LEDs) em procedimentos de clareamento como um acelerador da decomposição do peróxido, baseados na hipótese de que a luz projetada em um produto clareador é absorvida e parcialmente convertida em calor, aumentando a liberação de espécies reativas de oxigênio e a eficácia do clareamento [9].

Diferente do método convencional que precisa da aplicação do agente clareador, o LED violeta ( $\lambda=405-410$  nm) também pode ser utilizado isoladamente, onde tem-se a vantagem de potencialmente não gerar nenhum risco de sensibilidade e nem calor, já que não ocorre reação química [3]. Entretanto os benefícios da ativação por luz têm sido questionados, visto que muitos ensaios clínicos randomizados (ECR) encontraram achados controversos [10,11,2,12,13].

Uma revisão sistemática recente comparando a eficácia de um grupo controle (clareamento sem ativação de luz) versus o efeito combinado de sistemas de clareamento ativados por luz mostrou que a ativação de luz não parece melhorar a mudança de cor. No entanto, nesta revisão sistemática, todos os tipos de sistemas ativados por luz foram mesclados e não avaliados separadamente. Talvez as diferenças nos protocolos de ativação de luz possam interferir no desempenho do clareamento ativado por luz [14].

Apesar do LED violeta apresentar-se como uma nova opção no clareamento dental nos últimos dez anos, há necessidade de mais estudos que avaliem a temperatura intrapulpar o desempenho clínico e a longevidade do clareamento dental utilizando este tipo de luz, como também a qualidade de vida dos voluntários da pesquisa. Portanto é importante destacar que existem poucos estudos *in vivo* [8,15,16,17] que avaliaram os efeitos na estrutura dental com o uso do LED violeta, reforçando assim a necessidade de mais pesquisas para assegurar a efetividade, padronização e otimização dessa técnica clareadora.

Considerando esses aspectos e sua recente introdução no mercado e que ainda há poucos estudos na literatura, mais investigações clínicas sobre a eficácia e os efeitos colaterais são necessárias com o uso único do LED violeta ou em associação com produtos à base de HP. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos clínicos trazidos pelo uso do LED violeta como um agente clareador atual em comparação com as demais técnicas utilizadas e a qualidade de vida dos pacientes.

## **Materiais e Métodos**

Este ensaio clínico, com seguimento de 30 dias, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) (nº09510119.2.0000.5187). Foram selecionados pacientes de 18 a 45 anos, de ambos os sexos, com boa saúde bucal e sistêmica, apresentando o mínimo de 8 dentes anteriores, e que não reportassem sensibilidade provocada pelo jato de ar. Sendo excluídos pacientes com fluxo salivar menor que 0,7ml/min em repouso, com aparelho ortodôntico, apinhamento severo, anormalidades dentárias e pulpares, presença de manchas intrínsecas, em uso crônico drogas anti-inflamatórias, desgaste dentário nas faces incisais e / ou oclusais, fratura dentária, etilista, grávidas ou lactantes.

### **Cálculo do tamanho da amostra**

O cálculo da amostra foi baseado em estudos anteriores, para detectar a diferença de 2 unidades entre as médias de dois pares de grupos, o tamanho amostral mínimo calculado foi de 15 participantes por grupo de estudo, com poder de 80% e alfa de 5%, constituindo assim 75 pacientes.

### **Grupos experimentais e intervenções**

Os 75 pacientes foram divididos aleatoriamente em 5 grupos experimentais, cada grupo, recebeu diferentes técnicas clareadoras realizadas em 3 sessões com intervalo de 7 dias entre as sessões, conforme descrito a seguir:

G1 ( $n = 15$ ): este grupo recebeu gel HP 35% (Lase Peroxide PH a 35% DMC Equipamentos) seguindo as normas e instruções do fabricante. O gel permaneceu em contato com a superfície vestibular do esmalte por 15 min. Para cada sessão, foram necessários 3 aplicações, totalizando 45 minutos por sessão.

G2 ( $n = 15$ ): para o grupo G2, foi utilizado uma camada de 2 mm do gel HP 35% na superfície vestibular dos dentes por 15 min, nos últimos 3 minutos de cada aplicação, o gel / dentes foram irradiados com LED verde de (520 +/-30nm D-Light Green®, Kordontec, São Paulo, SP, Brasil), para cada sessão, foram necessárias 3 aplicações, totalizando 45 minutos por sessão.

G3 ( $n = 15$ ): o G3 recebeu uma camada de 2 mm do gel HP 35% na superfície vestibular dos dentes por 15 min, nos últimos 3 minutos de cada aplicação, o gel / dentes foram irradiados com LED azul (455nm +/-10nm Bright Max Whitening MMOptics), para cada sessão, foram necessárias 3 aplicações, totalizando 45 minutos por sessão;

G4 ( $n = 15$ ): para o grupo G4, foi utilizado o LED violeta (405nm +/-10nm Bright Max Whitening - MM Optics São Carlos, SP, Brasil) com adição de gel HP 35%. Uma camada de 2 mm do gel foi aplicada na superfície vestibular dos dentes por 15 minutos, nos últimos 3 minutos de cada aplicação, o gel / dentes foram irradiados com LED violeta, para cada sessão, foram necessárias 3 aplicações, totalizando 45 minutos por sessão;

G5 ( $n = 15$ ): foi tratado exclusivamente com LED Violeta, a ponta ativa foi posicionada a 90° dos dentes, diretamente no dente, sem gel. O equipamento foi programado para emitir luz em 20 min de irradiação.

### **Procedimentos pré-operatórios**

Após a análise radiográfica e exame clínico criterioso e antes da primeira avaliação da cor dentária, foi realizada uma profilaxia dental supragengival completa, com taça de borracha, pedra pomes e água, para remoção de manchas extrínsecas. Avaliou-se a bateria de 12 dentes (13 ao 23 e 33 ao 43), previamente realizou-se as medidas de proteção dos tecidos adjacentes.

### **Avaliação da cor**

A medição da cor central do dente foi realizada nos tempos (T0) antes e (T1) 30 dias após o clareamento por um único avaliador previamente calibrado, com o espectrofotômetro dental *Easysshade Advance 4.0 Vita - Wilcos*<sup>®</sup>, a ponteira de medição do equipamento foi colocada na zona onde esmalte dentário faz a transição com a dentina (região central até à região cervical). A qual de forma perpendicular, sobre a superfície dentária, a tecla de medição foi carregada até o processo de medição estar terminado, confirmado pela emissão de dois curtos sinais sonoros. Os dados obtidos pelo espectrofotômetro referentes à cor dos dentes dos pacientes foram anotados em uma ficha individualizada confeccionada para tal finalidade.

### **Avaliação da sensibilidade**

A sensibilidade pós-operatória foi avaliada usando a Escala Visual Analógica (VAS), que consiste em uma linha de 10 cm com "0" impresso em uma extremidade (representando nenhuma dor) e "10" impresso na outra extremidade (representando dor insuportável). Os pacientes foram orientados a marcar o ponto da linha que melhor correspondesse à intensidade da dor no momento da avaliação. As avaliações foram analisadas pelo mesmo operador em dois tempos: (T0) após primeira sessão de clareamento e (T1) no décimo quarto dia, na última sessão.

### **Análise estatística**

Os resultados foram analisados com o auxílio do programa IBM SPSS Statistics (versão 20.0; *IBM Corp., Armonk, NY, USA*). Inicialmente, realizou-se a análise estatística descritiva objetivando caracterizar a amostra. Foram calculadas as frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas, assim como as medidas de tendência central (média, mediana) e de variabilidade (desvio-padrão e intervalo interquartil) para as variáveis quantitativas. As análises de comparação foram feitas através do teste exato de Fisher para as variáveis categóricas e por meio do teste de não paramétricos de Kruskal-Wallis para as variáveis quantitativas com distribuição não normal. O nível de significância foi fixado em  $p < 0,05$ .

### **Resultados**

Alguns participantes não se interessaram em continuar durante o período de acompanhamento, sendo seu único interesse a verificação da estabilidade da cor após o clareamento dental. Embora o cálculo do tamanho da amostra original mostrasse a necessidade de 75 participantes, houve uma perda de participantes em alguns grupos (Tabela 1), pelo fator abandono, resultando assim um total de 58 participantes no final do estudo.

De acordo com a Tabela 1, verificou-se que a média de idade dos participantes foi de 27,36 anos (DP = 5,07). A maioria era do sexo feminino (n = 35; 60,3%), parda (n = 29; 50,0%), tinha escolaridade correspondente ao ensino superior (n = 45; 77,6%), era solteira (n = 50; 86,2%), não estava em tratamento médico (n = 48; 82,8%), não tomou algum medicamento nos últimos 6 meses (n = 38; 65,5%), não fez tratamento com Roacutan ou Sulfato Ferroso (n = 49; 84,5%), não faz uso de colutório bucal (n = 44; 75,9%), não sente sensibilidade nos dentes (n = 40; 71,4%) e não teve tumor de cabeça ou pescoço (n = 56; 96,6%). A principal expectativa em relação ao clareamento foram dentes mais claros/brancos (n = 13; 22,4%) e a maior parte ainda não tinha feito clareamento dental (n = 52; 89,7%).

Conforme descritos nas Tabelas 2 e 3 houve mudanças nos valores de cor após cada sessão de clareamento. As técnicas clareadoras associando LEDs e PH 35 % apresentou aumento contínuo de clareamento até o final do experimento. Observou-se que, independentemente do tempo/sessão, o grupo G4 apresentou maiores valores de variação de cor, enquanto o grupo LED apresentou valores intermediários, diferindo do grupo G1.

## Discussão

Estudos sobre clareamento dental têm sido relatados na literatura [17-21] referindo-se ao padrão ouro (peróxido de hidrogênio a 35%). Decidiu-se avaliar clinicamente o clareamento dental com LED violeta, pois tem crescido como uma nova alternativa de tratamento odontológico, [22] o qual pode ser usado sem gel e fornece um eficiente resultado estético após algumas sessões curtas, preservando o esmalte e estruturas de dentina e não causando sensibilidade [3].

Neste estudo, embora a mudança de cor tenha sido observada em diferentes intensidades entre os pacientes, todas as técnicas de luz LED foram capazes de clarear os dentes, o LED violeta sozinho (G5) não foi capaz de clarear os dentes na mesma intensidade de quando foi associado ao gel HP 35% (G4) ou em comparação com o HP 35% sozinho (G1), conforme avaliação da cor através da *Easysshade Advance 4.0*.

Considerando que o HP 35%, sem o uso de fonte de luz, é o padrão ouro da literatura [21, 18], neste estudo foi adicionado o G1 (HP 35%) com o objetivo de analisar e comparar os efeitos do LED violeta sozinho, quando associado ao HP 35% e quando comparado ao HP 35% sozinho. A associação de 405 nm (LED violeta) com gel de HP 35% resultou clinicamente em uma potencialização do efeito de clareamento dental, uma vez que tanto a reação química do gel quanto a interação física da luz com o substrato (dente) podem ocorrer, portanto, este relato pode ser confirmado clinicamente por estudos recentes [24, 22].

Resultados semelhantes aos descritos na literatura por Santos [25] ao relatar em seu estudo que o LED violeta não foi capaz de clarear os dentes na mesma intensidade, quando comparado ao seu uso associado ao HP 35%. Entretanto, a sensibilidade não foi relatada em nenhum momento do estudo, quando utilizado apenas o LED violeta, podendo-se sugerir que o tratamento com LED violeta apresenta melhores desfechos de sensibilidade.

Resultados obtidos no grupo tratado apenas com luz violeta, sem nenhum produto 35% HP, também merecem destaque. Esse tratamento proporcionou alteração cromática significativa, promoveu alteração da cor do incisivo central superior e canino. Embora esse grupo tenha apresentado efeito clareador menos acentuado em relação aos tratamentos com géis, a alteração seria clinicamente perceptível, considerado visualmente detectável.

Corroborando assim um relato de caso envolvendo um paciente de 14 anos, apresentando grande câmara pulpar e formação radicular incompleta, onde os autores realizaram clareamento com LED violeta (405 nm), no qual a cor do dente passou de A3 para

A1 no Guia de Cores Clássico VITA, com ausência de sensibilidade dentária após o procedimento de clareamento. Portanto, essa nova tecnologia é profícua podendo ser viável para aplicação clínica, possibilitando o tratamento clareador dental com redução da exposição aos peróxidos [26].

No presente estudo, observou-se que a associação da luz com os agentes clareadores não aumentou a eficácia do clareamento, possivelmente porque a alta disponibilidade de peróxidos no tecido dentário paliou a ação da luz. Teoricamente, fontes de calor e luz podem acelerar a decomposição de HP para formar radicais livres de oxigênio e peridroxila, aumentando a eficácia do clareamento. No entanto, esse aumento não leva a uma maior eficácia do clareamento, devido à presença de etapas desconhecidas que determinam a taxa no mecanismo de oxidação do clareamento dental [27].

Esses resultados estão de acordo com os de uma revisão sistemática anterior publicada onde os autores revelaram que tanto os sistemas ativados por luz, quanto os não iluminados mostraram efeitos de clareamento imediatos e de curto prazo semelhantes quando altas concentrações de HP foram empregadas [14].

Em relação à sensibilidade, não foi observada diferença significativa em nenhum dos grupos estudados. A sensibilidade refere-se ao relato de dor dos pacientes em algum momento do clareamento dental. No entanto, a maior intensidade foi observada quando o clareamento foi realizado com o HP 35%, um achado consistente também nos estudos de Markovic [28] e Mena-Serrano [21].

Além disso, pôde-se notar que as intensidades de sensibilidade causadas pelo clareamento com géis de peróxido de HP, foram semelhantes a ensaio clínico relatados por Mena-Serrano [21] em que o HP 35% promoveu sensibilidade intensa em comparação com HP 35% ativado por luz. Outros ensaios clínicos apontaram que a sensibilidade é uma conjuntura adversa do clareamento sem ativação de luz e, mesmo quando sua intensidade era moderada ou grave, os pacientes não suspendiam o tratamento e não apresentavam sensibilidade permanente [30,31].

No entanto como ratificado neste estudo e em concordância com Kury [15], destaca-se o fato de os níveis de sensibilidade obtidos serem compatíveis com os tratamentos convencionais de clareamento, demonstrando que a luz LED violeta sem associação do gel clareador em nenhum momento do estudo provocou sensibilidade nos pacientes, sendo possivelmente adequada para uso clínico em casos graves de sensibilidade.

De maneira geral, as técnicas utilizando o LED violeta promoveram resultados satisfatórios para os pacientes submetidos ao clareamento, mostrando que a nova tecnologia pode reduzir o tempo de aplicação e diminuir a concentração ou eliminar a presença de peróxido. No entanto, limitações como a perda amostral e a aplicação em mais pacientes não podem garantir com precisão o efeito suplementar do LED violeta. Outros ensaios clínicos podem abordar questões relativas aos resultados dentro de um tamanho de amostra considerável.

### **Conclusão**

Embora os tratamentos não tenham promovido diferentes respostas de clareamento, investigações *in vivo* dos protocolos de LED violeta ainda são necessárias. Além disso, o fato de os níveis de sensibilidade obtidos serem menores com uso do LED violeta em relação aos tratamentos convencionais de clareamento, demonstrou que a luz LED violeta possivelmente é adequada para uso clínico em casos de sensibilidade de grau elevada.

### **Relevância clínica**

Apesar de apresentar resultados de clareamento inferiores aos obtidos com a técnica tradicional, o uso de LED violeta no clareamento dentário não geram efeitos negativos com relação a sensibilidade.

### **Conflito de interesse**

Os autores declaram não haver qualquer conflito de interesse.

### **Referências**

1. Lago ADN, Garone-Netto N (2013) Microtensile bond strength of enamel after bleaching. *Indian J Dent Res* 24:104-109. doi: 10.4103/0970-9290.114955.
2. Freitas PM, Menezes AN, Mota AC, Simoes A, Mendes FM, Lago AD, Ferreira LS, Ramos-Oliveira TM (2016) Does the hybrid light source (led/laser) influence temperature variation on the enamel surface during 35% hydrogen peroxide bleaching? A randomized clinical trial. *Quintessence Int* 47:61–73. doi. org/10.3290/j.qi. a34454 22.
3. Zanin F (2016) Recent advances in dental bleaching with laser and LEDs. *Photomed. Laser Surg* 34: 135-136. doi: 10.1089/pho.2016.4111.



4. Cardoso PC, Reis A, Loguercio AD, Vieira LCC, Baratieri LN (2010) Clinical effectiveness and tooth sensitivity associated with different bleaching times for a 10 percent carbamide peroxide gel. *J. Am. Dent. Assoc* 141:1213-1220. doi: 10.14219/jada.archive.2010.0048.
5. Almeida LCA, Riehl H, Santos PH, Sundfeld MLMM, Briso ALF (2012) Clinical evaluation of the effectiveness of different bleaching therapies in vital teeth. *Int J Periodont Rest* 32: 302–309.
6. Costa CA, Riehl H, Kina JF, Sacono NT, Hebling J (2010) Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol Endod* 109: e59-e64. doi: 10.1016/j.tripleo.2009.12.002.
7. Benetti F, Gomes-Filho JE, Ferreira LL, Sivieri GA, Ervolino E, Briso ALF, Cintra LTA (2018) Concentration-dependent effect of bleaching agents on the immunolabelling of interleukin-6, interleukin-17 and CD5-positive cells in the dental pulp. *Int Endod J* 51 (7):789-799.
8. Gallinari MO, Fagundes TC, Silva LM, Almeida Souza MB, Barboza A, Briso A (2019) A New Approach for Dental Bleaching Using Violet Light with or Without the Use of Whitening Gel: Study of Bleaching Effectiveness. *Oper Dent* 44(5):521-529. doi: 10.2341/17-257-L.
9. Calderini A, Sciara S, Semeria C, Pantaleo G, Polizzi E (2016) Comparative clinical and psychosocial benefits of tooth bleaching: different light activation of a 38% peroxide gel in a preliminary case-control study. *Clín. Case Rep* 4 (8):728-735. doi: 10.1002/ccr3.605.
10. Alomari Q, Daraa EE (2010) A randomized clinical trial of in office dental bleaching with or without light activation. *J Contemp Dent Pract* 11: e17– e24.
11. Tarakemah YA, Darvell BW (2016) On the performance of tooth bleaching. *Dent Mater* 32:1281–1288. doi: 10.1016/j.dental.2016.07.008.
12. Bortolato JF, Trevisan TC, Bernardi PSI, Fernandez E, Dovigo LN, Loguercio AD, Batista OJO, Pretel H (2016) A novel approach for in-office tooth bleaching with 6% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> and LED/laser system—a controlled, triple-blinded, randomized clinical trial. *Lasers Med Sci* 31:437–444. doi: org/10.1007/s10103-016-1866-2 23.
13. Calatayud JO, Calatayud CO, Zaccagnini AO, Box M (2010) Clinical efficacy of a bleaching system based on hydrogen peroxide with or without light activation. *Eur J Esthet Dent* 5:216–224.
14. Maran BM, Burey A, Matos PT, Loguercio AD, Reis A (2020) In-office dental bleaching with light vs. without light: a systematic review and meta-analysis. *J Dent* 70: 1- 13. doi: 10.1016/j.jdent.2017.11.007.

15. Kury M, Moura AF, Soares LES, Pereira MTC, Giannini M, Esteban FL, Cavalli V (2020) Effects of violet radiation and nonthermal atmospheric plasma on the mineral contents of enamel during in-office dental bleaching. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2020; 31:101848. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.101848.
16. Barboza ACS, DOS Santos PH, Vale LR, Oliveira Gallinari M, Assmann A, Vidal CMP, Fagundes TC, Briso ALF (2021) Dental bleaching with violet LED: Effects on dentin color change, resin-dentin bond strength, hybrid layer nanohardness and dentinal collagen biostability. *Photodiagnosis Photodyn Ther* 33:102141. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.102141.
17. Martin J, Vildosola P, Bersezio C, Herrera A, Bortolatto J, Saad JR, Oliveira OB, Fernandez E (2015) Effectiveness of 6% hydrogen peroxide concentration for tooth bleaching—A double-blind, randomized clinical trial. *J. Dent.* 43(8):965-972. doi: 10.1016/j.jdent.2015.05.011.
18. Geus JL, Wambier LM, Kossatz S, Loguercio AD, Reis A (2016) At-home vs in-office bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Oper. Dent.* 41(4), 341–356. <https://doi.org/10.2341/15-287-LIT>.
19. Rezende M, Loguercio AD, Kossatz S, Reis A (2016) Predictive factors on the efficacy and risk/intensity of tooth sensitivity of dental bleaching: a multi regression and logistic analysis. *J. Dent.*, 45, 1-6. doi: 10.1016/j.jdent.2015.11.003.
20. Rezende M, Coppla FM, Chemin K, Chibinski AC, Loguercio AD, Reis A (2019) Tooth sensitivity after dental bleaching with a desensitizer-containing and a desensitizer-free bleaching gel: a systematic review and meta-analysis. *Oper. Dent.* 44 58-74. doi: 10.2341/17-253-l.
21. Mena-Serrano AP, Garcia E, Luque-Martinez I, Grande R , Loguercio AD, Reis A (2016) A single-blind randomized trial about the effect of hydrogen peroxide concentration on light-activated bleaching. *Oper. Dent.* 41, 455-464. doi:10.2341/15-077-c.
22. Brugnera AP, Nammour S, Rodrigues J.A, Mayer-Santos E, Freitas PM, Brugnera Junior A (2020) Clinical evaluation of in-office dental bleaching using a violet LED. *Photobiomodul Photomed Laser Surg*, 20, 1–7. doi:10.1089/photob.2018.4567.
23. Maran BM, Burey A, Paris Matos T, Loguercio AD, Reis A (2018) In-office dental bleaching with light vs. without light: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 70, 1-13. doi: 10.1016/j.jdent.2017.11.007.
24. Panhóca VH, Rastelli ANS, Zanin FAA (2017) Dental bleaching: new perspective for cosmetic dentistry. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 95, 95–101.

25. Santos AECGD, Bussadori SK, Pinto MM, Pantano JDA, Brugnera AJR, Zanin FAA, Rodrigues MFSD, Motta LJ, Horliana ACRT (2021). Evaluation of in-office tooth whitening treatment with violet LED: protocol for a randomised controlled clinical trial. *BMJ Open*. 8(9), e021414. doi: 10.1136/bmjopen-2017-021414.
26. Lago ADN, Ferreira WDR, Furtado GS (2017) Dental bleaching with the use of violet light only: reality or future? *Photodiagnosis Photodyn Ther*.17:124-126. doi: 10.1016/j.pdpdt.2016.11.014.
27. He LB, Shao MY, Tan K, Xu X, Li JY (2012) The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: a systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 40(8), 644-53. doi: 10.1016/j.jdent.2012.04.010.
28. Markovic L, Fotouhi K, Lorenz H, Jordan RA, Gaengler P, Zimmer S (2010) Effects of bleaching agents on human enamel light reflectance. *Oper Dent*. 35(4):405-11. doi: 10.2341/09-078-L.
30. Machado LS, de Oliveira FG, Rocha EP, dos Santos PH, Briso AL, Sundefeld ML, Sundfeld RH (2013) Clinical trial evaluating color change and tooth sensitivity throughout and following in-office bleaching. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 33(2), 209-15. doi: 10.11607/prd.1410.
31. Reis A, Kossatz S, Martins GC, Loguercio AD (2013) Efficacy of and effect on tooth sensitivity of in-office bleaching gel concentrations: a randomized clinical trial. *Oper Dent*. 38(4):386-93. doi: 10.2341/12-140-C.
32. Rueggeberg FA, Giannini M, Arrais CAG, Price RBT. Light curing in dentistry and clinical implications: a literature review. *Braz Oral Res*. 2017 Aug 28;31(suppl 1):e61. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017

**Tabela 1.** Caracterização descritiva das variáveis investigadas.

Variáveis	n	%
<b>Idade [58]</b>		
Média (DP) = 27,36 (5,07)		
<b>Sexo [58]</b>		
Masculino	23	39,7
Feminino	35	60,3
<b>Raça [58]</b>		
Branca	26	44,8
Parda	29	50,0
Preta	2	3,4
Amarela	1	1,7
<b>Escolaridade [58]</b>		
2º grau	1	1,7
3º grau	12	20,7
4º grau	45	77,6
<b>Estado civil [58]</b>		
Solteiro(a)	50	86,2
Casado(a)	8	13,8
<b>1. Está ou esteve recentemente em tratamento médico? [58]</b>		
Sim	10	17,2
Não	48	82,8
<b>Qual? [10]</b>		
Dermatologista	4	40,0
Urologista	1	10,0
Endocrinologia	1	10,0
Otorrinolaringologia	3	30,0
Infectologista	1	10,0
<b>2. Toma ou tomou algum medicamento nos últimos 6 meses? [58]</b>		
Sim	20	34,5
Não	38	65,5
<b>Qual? [20]</b>		
Nimesulida	1	5,0
Omeprazol	3	15,0
Selene	1	5,0
Tramadol	1	5,0
Aciclovir	1	5,0
Amoxicilina	3	15,0
Roacutan	1	5,0
Paracetamol	1	5,0
Anticoncepcional	1	5,0
Expectorante	1	5,0
Pantogar	2	10,0
Duoflan	1	5,0
Ibuprofeno	1	5,0
Levofloxacino	1	5,0
Yaz	1	5,0
<b>3. Já fez tratamento com Roacutan ou Sulfato Ferroso? [58]</b>		
Sim	9	15,5
Não	49	84,5
<b>Há quanto tempo? (em meses) [9]</b>		
Média (DP) = 27,00 (32,20)		
<b>4. Faz uso de algum colutório? [58]</b>		
Sim	14	24,1
Não	44	75,9
<b>Qual? [14]</b>		
Colgate Plax	6	42,9
Oral B	1	7,1
Listerine	6	42,9

Periogard	1	7,1
<b>5. Sente sensibilidade nos dentes? [56]</b>		
Sim	16	28,6
Não	40	71,4
<b>6. Já teve tumor de cabeça ou pescoço? [58]</b>		
Sim	2	3,4
Não	56	96,6
<b>7. Qual a sua expectativa em relação ao clareamento? [58]</b>		
Nenhuma	3	5,2
Dentes mais claros/brancos	13	22,4
Dentes mais naturais	5	8,6
Retirar o amarelado dos dentes/manchas	4	6,9
Boa/excelente	12	20,7
Os dentes ficarem mais bonitos/estética	11	19,0
Eficaz	6	10,3
Clarear os caninos	1	1,7
Melhorar a autoestima	2	3,4
Estabelecer uma cor uniforme	1	1,7
<b>8. Já fez clareamento dental? [58]</b>		
Sim	6	10,3
Não	52	89,7
<i>Há quanto tempo? (em meses) [6]</i>		
Média (DP) = 25,33 (31,08)		
<i>Que tipo? [6]</i>		
Consultório	4	66,7
Caseiro	2	33,3
<i>Teve sensibilidade dental? [6]</i>		
Sim	4	66,7
Não	2	33,3
<i>Conseguiu concluir o tratamento? [6]</i>		
Sim	4	66,7
Não	2	33,3
<b>Grupo [58]</b>		
G1: Peróxido de hidrogênio a 35%	10	17,2
G2: Peróxido de hidrogênio a 35% + LED Verde	14	24,1
G3: Peróxido de hidrogênio a 35% + LED Azul	12	20,7
G4: Peróxido de hidrogênio a 35% + LED Violeta	9	15,5
G5: LED Violeta	13	22,4

Nota. DP = desvio-padrão; Os valores entre [ ] indicam o total de casos válidos para cada variável.

**Tabela 2.** Análise comparativa da sensibilidade de acordo com os grupos.

Variáveis	Grupos												p-valor
	G1		G2		G3		G4		G5		Amostra total		
	n	%	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	
<b>VAS-T0</b>													0,126 <sup>(1)</sup>
Nenhuma sensibilidade	8	80,0	9	64,3	8	66,7	7	77,8	13	100,0	45	77,6	
Sensibilidade leve	1	10,0	3	21,4	1	8,3	2	22,2	0	0,0	7	12,1	
Sensibilidade moderada	0	0,0	2	14,3	3	25,0	0	0,0	0	0,0	5	8,6	
Sensibilidade considerável	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7	
<b>VAS-T1</b>													0,129 <sup>(1)</sup>
Nenhuma sensibilidade	7	70,0	9	64,3	6	50,0	4	44,4	13	100,0	39	67,2	
Sensibilidade leve	1	10,0	0	0,0	2	16,7	2	22,2	0	0,0	5	8,6	
Sensibilidade moderada	1	10,0	4	28,6	2	16,7	2	22,2	0	0,0	9	15,5	
Sensibilidade considerável	1	10,0	1	7,1	2	16,7	1	11,1	0	0,0	5	8,6	

Nota. <sup>(1)</sup> Teste exato de Fisher.

**Tabela 3.** Variações na cor dos dentes superiores, de acordo com os diferentes grupos.

Variáveis	Grupos											
	G1		G2		G3		G4		G5		Amostra total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Dente #13 T0</b>												
A2	1	10,0	2	14,3	0	0,0	1	11,1	2	15,4	6	10,3
A3	4	40,0	4	28,6	3	25,0	4	44,4	3	23,1	18	31,0
A3,5	3	30,0	5	35,7	1	8,3	3	33,3	1	7,7	13	22,4
A4	0	0,0	1	7,1	2	16,7	0	0,0	1	7,7	4	6,9
B2	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	23,1	4	6,9
B3	0	0,0	1	7,1	1	8,3	1	11,1	3	23,1	6	10,3
B4	1	10,0	1	7,1	5	41,7	0	0,0	0	0,0	7	12,1
<b>Dente #13 T1</b>												
A1	4	40,0	8	57,1	3	25,0	7	77,8	8	61,5	30	51,7
A2	4	40,0	4	28,6	4	33,3	1	11,1	0	0,0	13	22,4
B1	1	10,0	1	7,1	2	16,7	1	11,1	4	30,8	9	15,5
B2	1	10,0	1	7,1	3	25,0	0	0,0	1	7,7	6	10,3
<b>Dente #11 T0</b>												
A1	0	0,0	0	0,0	1	8,3	2	22,2	2	15,4	5	8,6
A2	5	50,0	8	57,1	3	25,0	1	11,1	2	15,4	19	32,8
A3	1	10,0	3	21,4	2	16,7	2	22,2	3	23,1	11	19,0
A3,5	0	0,0	1	7,1	1	8,3	2	22,2	0	0,0	4	6,9
B1	2	20,0	0	0,0	1	8,3	0	0,0	0	0,0	3	5,2
B2	2	20,0	2	14,3	4	33,3	2	22,2	6	46,2	16	27,6
<b>Dente #11 T1</b>												
A1	6	60,0	11	78,6	6	50,0	8	88,9	8	61,5	39	67,2
A2	0	0,0	1	7,1	1	8,3	0	0,0	0	0,0	2	3,4

B1	4	40,0	2	14,3	4	33,3	1	11,1	5	38,5	16	27,6
B2	0	0,0	0	0,0	1	8,3	0	0,0	0	0,0	1	1,7
<b>Dente #12 T0</b>												
Ausentes	0	0,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
A1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	33,3	0	0,0	3	5,2
A2	3	30,0	6	42,9	2	16,7	1	11,1	3	23,1	15	25,9
A3	3	30,0	4	28,6	1	8,3	3	33,3	4	30,8	15	25,9
A3,5	0	0,0	1	7,1	3	25,0	1	11,1	0	0,0	5	8,6
B1	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
B2	3	30,0	1	7,1	5	41,7	1	11,1	6	46,2	16	27,6
B3	0	0,0	1	7,1	1	8,3	0	0,0	0	0,0	2	3,4
<b>Dente #12 T1</b>												
Ausentes	0	0,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
A1	5	50,0	9	64,3	6	50,0	8	88,9	8	61,5	36	62,1
A2	1	10,0	2	14,3	1	8,3	0	0,0	0	0,0	4	6,9
B1	4	40,0	2	14,3	4	33,3	1	11,1	5	38,5	16	27,6
B2	0	0,0	0	0,0	1	8,3	0	0,0	0	0,0	1	1,7
<b>Dente #21 T0</b>												
A1	0	0,0	0	0,0	1	8,3	2	22,2	2	15,4	5	8,6
A2	5	50,0	8	57,1	3	25,0	1	11,1	1	7,7	18	31,0
A3	1	10,0	3	21,4	2	16,7	2	22,2	3	23,1	11	19,0
A3,5	0	0,0	1	7,1	1	8,3	1	11,1	1	7,7	4	6,9
B1	1	10,0	0	0,0	1	8,3	0	0,0	0	0,0	2	3,4
B2	3	30,0	2	14,3	4	33,3	2	22,2	6	46,2	17	29,3
dentes restaurados	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	11,1	0	0,0	1	1,7
<b>Dente #21 T1</b>												
A1	6	60,0	11	78,6	6	50,0	7	77,8	7	53,8	37	63,8



A2	0	0,0	1	7,1	1	8,3	0	0,0	0	0,0	2	3,4
A3,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	7,7	1	1,7
B1	4	40,0	2	14,3	4	33,3	1	11,1	5	38,5	16	27,6
B2	0	0,0	0	0,0	1	8,3	0	0,0	0	0,0	1	1,7
dentes restaurados	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	11,1	0	0,0	1	1,7
<b>Dente #22 T0</b>												
ausentes	0	0,0	1	7,1	0	0,0	1	11,1	0	0,0	2	3,4
A1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	11,1	0	0,0	1	1,7
A2	3	30,0	6	42,9	3	25,0	1	11,1	3	23,1	16	27,6
A3	3	30,0	4	28,6	0	0,0	3	33,3	4	30,8	14	24,1
A3,5	0	0,0	1	7,1	3	25,0	2	22,2	0	0,0	6	10,3
B1	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
B2	3	30,0	1	7,1	4	33,3	1	11,1	6	46,2	15	25,9
B3	0	0,0	1	7,1	2	16,7	0	0,0	0	0,0	3	5,2
<b>Dente #22 T1</b>												
ausentes	0	0,0	1	7,1	0	0,0	1	11,1	0	0,0	2	3,4
A1	5	50,0	9	64,3	6	50,0	6	66,7	8	61,5	34	58,6
A2	1	10,0	2	14,3	1	8,3	0	0,0	0	0,0	4	6,9
A3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	11,1	0	0,0	1	1,7
B1	4	40,0	2	14,3	4	33,3	1	11,1	5	38,5	16	27,6
B2	0	0,0	0	0,0	1	8,3	0	0,0	0	0,0	1	1,7
<b>Dente #23 T0</b>												
ausentes	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
A2	1	10,0	2	14,3	0	0,0	1	11,1	2	15,4	6	10,3
A3	4	40,0	4	28,6	3	25,0	3	33,3	3	23,1	17	29,3
A3,5	2	20,0	5	35,7	1	8,3	3	33,3	1	7,7	12	20,7
A4	0	0,0	1	7,1	2	16,7	1	11,1	1	7,7	5	8,6

B2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	23,1	3	5,2
B3	1	10,0	1	7,1	1	8,3	1	11,1	3	23,1	7	12,1
B4	1	10,0	1	7,1	5	41,7	0	0,0	0	0,0	7	12,1
<b>Dente #23 T1</b>												
ausentes	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
A1	3	30,0	8	57,1	3	25,0	6	66,7	8	61,5	28	48,3
A2	4	40,0	4	28,6	4	33,3	2	22,2	0	0,0	14	24,1
B1	1	10,0	1	7,1	2	16,7	1	11,1	5	38,5	10	17,2
B2	1	10,0	1	7,1	3	25,0	0	0,0	0	0,0	5	8,6

**Tabela 4.** Variações na cor dos dentes inferiores, de acordo com os diferentes grupos.

Variáveis	Grupos										Amostra total	
	G1		G2		G3		G4		G5			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Dente #33 T0</b>												
A1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	7,7	1	1,7
A2	0	0,0	1	7,1	0	0,0	1	11,1	2	15,4	4	6,9
A3	3	30,0	5	35,7	2	16,7	5	55,6	3	23,1	18	31,0
A3,5	2	20,0	4	28,6	3	25,0	2	22,2	1	7,7	12	20,7
A4	1	10,0	2	14,3	1	8,3	0	0,0	0	0,0	4	6,9
B2	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	30,8	5	8,6
B3	3	30,0	1	7,1	2	16,7	1	11,1	1	7,7	8	13,8
B4	0	0,0	1	7,1	4	33,3	0	0,0	1	7,7	6	10,3
<b>Dente #33 T1</b>												
A1	2	20,0	6	42,9	3	25,0	5	55,6	8	61,5	24	41,4
A2	3	30,0	5	35,7	4	33,3	3	33,3	0	0,0	15	25,9
A3	1	10,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	3,4
B1	2	20,0	1	7,1	0	0,0	1	11,1	4	30,8	8	13,8
B2	2	20,0	0	0,0	5	41,7	0	0,0	1	7,7	8	13,8
B3	0	0,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
<b>Dente #32 T0</b>												
A1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	11,1	1	7,7	2	3,4
A2	2	20,0	6	42,9	2	16,7	2	22,2	3	23,1	15	25,9
A3	4	40,0	5	35,7	4	33,3	4	44,4	3	23,1	20	34,5
A3,5	0	0,0	1	7,1	1	8,3	1	11,1	0	0,0	3	5,2
B2	4	40,0	1	7,1	2	16,7	0	0,0	6	46,2	13	22,4
B3	0	0,0	0	0,0	2	16,7	1	11,1	0	0,0	3	5,2

B4	0	0,0	1	7,1	1	8,3	0	0,0	0	0,0	2	3,4
<b>Dente #32 T1</b>												
A1	3	30,0	8	57,1	5	45,5	8	88,9	8	61,5	32	56,1
A2	1	10,0	4	28,6	1	9,1	0	0,0	0	0,0	6	10,5
A3	2	20,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	3,5
B1	4	40,0	1	7,1	2	18,2	1	11,1	5	38,5	13	22,8
B2	0	0,0	0	0,0	3	27,3	0	0,0	0	0,0	3	5,3
B3	0	0,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,8
<b>Dente #31 T0</b>												
A1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	22,2	1	7,7	3	5,2
A2	3	30,0	9	64,3	2	16,7	1	11,1	3	23,1	18	31,0
A3	3	30,0	2	14,3	4	33,3	4	44,4	3	23,1	16	27,6
A3,5	0	0,0	1	7,1	1	8,3	1	11,1	0	0,0	3	5,2
B2	4	40,0	1	7,1	2	16,7	1	11,1	6	46,2	14	24,1
B3	0	0,0	0	0,0	3	25,0	0	0,0	0	0,0	3	5,2
B4	0	0,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
<b>Dente #31 T1</b>												
A1	4	40,0	11	78,6	6	50,0	8	88,9	8	61,5	37	63,8
A2	1	10,0	1	7,1	1	8,3	0	0,0	0	0,0	3	5,2
A3	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
B1	4	40,0	1	7,1	3	25,0	1	11,1	5	38,5	14	24,1
B2	0	0,0	1	7,1	2	16,7	0	0,0	0	0,0	3	5,2
<b>Dente #41 T0</b>												
A1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	22,2	1	7,7	3	5,2
A2	3	30,0	9	64,3	2	16,7	1	11,1	3	23,1	18	31,0
A3	3	30,0	2	14,3	4	33,3	3	33,3	3	23,1	15	25,9
A3,5	0	0,0	1	7,1	1	8,3	2	22,2	0	0,0	4	6,9
B2	4	40,0	1	7,1	2	16,7	1	11,1	6	46,2	14	24,1

B3	0	0,0	0	0,0	3	25,0	0	0,0	0	0,0	3	5,2
B4	0	0,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
<b>Dente #41 T1</b>												
A1	4	40,0	11	78,6	6	50,0	8	88,9	8	61,5	37	63,8
A2	1	10,0	1	7,1	1	8,3	0	0,0	0	0,0	3	5,2
A3	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
B1	4	40,0	1	7,1	3	25,0	1	11,1	5	38,5	14	24,1
B2	0	0,0	1	7,1	2	16,7	0	0,0	0	0,0	3	5,2
<b>Dente #42 T0</b>												
A1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	11,1	1	7,7	2	3,4
A2	2	20,0	6	42,9	2	16,7	2	22,2	3	23,1	15	25,9
A3	4	40,0	5	35,7	4	33,3	3	33,3	3	23,1	19	32,8
A3,5	0	0,0	1	7,1	1	8,3	2	22,2	0	0,0	4	6,9
B2	4	40,0	0	0,0	2	16,7	1	11,1	6	46,2	13	22,4
B3	0	0,0	1	7,1	2	16,7	0	0,0	0	0,0	3	5,2
B4	0	0,0	1	7,1	1	8,3	0	0,0	0	0,0	2	3,4
<b>Dente #42 T1</b>												
A1	3	30,0	8	57,1	6	50,0	8	88,9	8	61,5	33	56,9
A2	2	20,0	4	28,6	1	8,3	0	0,0	0	0,0	7	12,1
A3	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
B1	4	40,0	1	7,1	2	16,7	1	11,1	5	38,5	13	22,4
B2	0	0,0	0	0,0	3	25,0	0	0,0	0	0,0	3	5,2
B3	0	0,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,7
<b>Dente #43 T0</b>												
A1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	7,7	1	1,7
A2	0	0,0	1	7,1	0	0,0	1	11,1	2	15,4	4	6,9
A3	4	40,0	5	35,7	2	16,7	3	33,3	3	23,1	17	29,3
A3,5	1	10,0	4	28,6	3	25,0	4	44,4	1	7,7	13	22,4

A4	1	10,0	2	14,3	1	8,3	0	0,0	0	0,0	4	6,9
B2	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	30,8	5	8,6
B3	3	30,0	1	7,1	2	16,7	1	11,1	1	7,7	8	13,8
B4	0	0,0	1	7,1	4	33,3	0	0,0	1	7,7	6	10,3
<b>Dente #43 T1</b>												
A1	2	20,0	6	42,9	3	25,0	5	55,6	8	61,5	24	41,4
A2	3	30,0	5	35,7	3	25,0	2	22,2	0	0,0	13	22,4
A3	1	10,0	1	7,1	1	8,3	1	11,1	0	0,0	4	6,9
B1	2	20,0	1	7,1	0	0,0	1	11,1	5	38,5	9	15,5
B2	1	10,0	0	0,0	4	33,3	0	0,0	0	0,0	5	8,6
B3	1	10,0	1	7,1	1	8,3	0	0,0	0	0,0	3	5,2

*Considerações finais*

---

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou que, nos protocolos utilizados para o clareamento dentário, o LED violeta utilizado sem agente clareador químico não promoveu sensibilidade durante todo o período experimental, podendo ser clinicamente indicado, principalmente em casos em que há presença de sensibilidade em graus elevados.

A eficácia dos tratamentos utilizados em relação a alteração de cor após o clareamento, observou-se que na maioria dos pacientes as terapias clarearam um tom em ambas as arcadas.

Considerando os protocolos utilizados, novos estudos deverão ser desenvolvidos a fim de avaliar os resultados apresentados nesta pesquisa.

Compreendendo os efeitos trazidos pelo uso do LED violeta em técnicas clareadoras, devido à carência de estudos na literatura, na efetividade do clareamento a longo prazo, bem como a possível associação entre as técnicas clareadoras.



## *Referências*

---

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

- ALOMARI, Q.; DARAA E. E. A randomized clinical trial of in office dental bleaching with or without light activation. **J Contemp Dent Pract**, v. 11, p. e17– e24, 2010.
- ALMEIDA, L. C. A., *et al.* Clinical evaluation of the effectiveness of different bleaching therapies in vital teeth. **Int J Periodont Rest**, v. 32, p.302–309, 2012.
- ALMEIDA, L. C., *et al.* Occurrence of sensitivity during at-home and in-office tooth bleaching therapies with or without use of light sources. **Acta Odontol. Latinoam**, v. 25, n. 1, p. 3-8, 2012.
- BENETTI, F., *et al.* Concentration-dependent effect of bleaching agents on the immunolabelling of interleukin-6, interleukin-17 and CD5-positive cells in the dental pulp. **Int. Endod. J**, v. 51, n.7, p. 789-799, 2018.
- BARBOZA, A. C. S., *et al.* Dental bleaching with violet LED: Effects on dentin color change, resin-dentin bond strength, hybrid layer nanohardness and dentinal collagen biostability. **Photodiagnosis Photodyn Ther**, v. 33, p.102-141, 2021.
- BERNADON, J. K., *et al.* Clinical evaluation of diferente desensitizing agentes in home-bleaching gels. **J Prothet Dent**, v.115, n.6, p.692-6, 2016.
- BORTOLATTO, J. F. *et al.* A novel approach for in-office tooth bleaching with 6% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> and LED/laser system—a controlled, triple-blinded, randomized clinical trial. **Lasers Med Sci**, v. 31, p.437–444, 2016.
- BRUGNERA, A. P., *et al.* Clinical evaluation of In-Office dental bleaching using a violet light-emitted diode. **Photobiomodul Photomed Laser Surg**, v.38, n.2, p.98-104, 2020.
- CALATAYUD, J. O., *et al.* Clinical efficacy of a bleaching system based on hydrogen peroxide with or without light activation. **Eur J Esthet Dent**, v. 5, p. 216–224, 2010.
- CARDOSO, P. C., *et al.* Clinical effectiveness and tooth sensitivity associated with different bleaching times for a 10 percent carbamide peroxide gel. **J. Am. Dent. Assoc**, v.141, n.10, p. 1213-1220, 2010.
- CALDERINI, A., *et al.* Comparative clinical and psychosocial benefits of tooth bleaching: different light activation of a 38% peroxide gel in a preliminary case-control study. **Clín. Case Rep**, v. 4, n. 8, p.728-735, 2016.

---

<sup>1</sup> Conforme ABNT NBR 6023:2018

- CHANDRASEKHAR, M., *et al.* Power bleaching—a solutivo for discoloured teeth. **Annals and Essences of Dentistry**, v.3, n.1, p.80-84, 2010.
- COSTA, C. A., Human pulp responses to in-office tooth bleaching. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod**, v.109, n. 4, p. e59-e64, 2010.
- COSTA, J. L. S. G., *et al.* Association of microabrasion and tooth whitening with LED/laser system in the treatment of incisor hypomineralization: 3-year follow-up. **Photodiagnosis Photodyn Ther**, v.33, p.102-197, 2021.
- FREITAS, P. M., *et al.* Does the hybrid light source (led/laser) influence temperature variation on the enamel surface during 35% hydrogen peroxide bleaching? A randomized clinical trial. **Quintessence Int**, v. 47, p.61–73, 2016.
- GALLINARI, M. O., *et al.* A new approach for dental bleaching using violet light with or without the use of whitening gel: study of bleaching effectiveness. **Oper Dent**, v. 44, n. 5, p.521-529, 2019.
- GEUS, J. L., *et al.* At-home vs in-office bleaching: a systematic review and meta-analysis. **Oper Dent**, v. 41, 341–356, 2016.
- GIACHETTI, L., *et al.* A randomized clinical trial comparing at-home and in-office tooth whitening techniques: a nine-month follow-up. **J Am Dent Assoc**, v. 141, p.1357, 2010.
- GIUDICE, L. R., *et al.* Clinical and spectrophotometric evaluation of tooth whitening activated by LED and laser. **Abra Dent. J**, v. 10, p. 242 – 250, 2016.
- GONCALVES, R. S., Effect of different light sources and enamel preconditioning on color change, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> penetration, and cytotoxicity in bleached teeth. **Oper. Dent**, v. 41, n. 1, p. 83-92, 2016.
- He L. B., *et al.* The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: a systematic review and meta-analysis. **J Dent**. v. 40, n. 8, p. 644-53, 2012.
- KHASHAYAR, G., *et al.* Perceptibility and acceptability thesholds for colour diferences in dentistry. **J Dent.**, n. 42, n. 6, p. 637-44, 2014.
- KINA, J. F., *et al.* Response of human pulps after professionally applied vital tooth bleaching. **International Endodontics Journal**, v. 43, n. 7, p. 572-580, 2010.
- KWON, S. R; WERTZ, P. W. Review of the mechanism of tooth whitening. **J Esthet Restor Dent**, v. 27, p. 240–257, 2015.

---

<sup>1</sup> Conforme ABNT NBR 6023:2018

- KURY, M., *et al.* Clinical application of violet LED in-office bleaching with or without traditional systems: case series. **Oral Health Dent Stud**, v. 2, p. 1- 11, 2019.
- KURY, M., *et al.* Effects of violet radiation and nonthermal atmospheric plasma on the mineral contents of enamel during in-office dental bleaching. **Photodiagnosis Photodyn Ther**, v. 31, p. 101848, 2020.
- KURY, M., *et al.* Color change, diffusion of hydrogen peroxide, and enamel morphology after in-office bleaching with violet light or nonthermal atmospheric plasma: An in vitro study. **J Esthet Restor Dent**, v. 32, n. 1, p.102-112, 2020.
- LAGO, A. D. N., *et al.* Dental bleaching with the use of violet light only: Reality or Future? **Photodiagnosis Photodyn Ther**, n. 17, p. 124-126, 2017.
- LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística Aplicada**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2016.
- MARAN, B. M., *et al.* A. In-office dental bleaching with light vs. without light: a systematic review and meta-analysis. **J. Dent**, v. 70, p. 1- 13, 2020.
- MARSON, F. C., *et al.* Penetration of hydrogen peroxide and degradation rate of different bleaching products. **Operative Dentistry**, v. 40, n. 1, p.72-79, 2015.
- MARTIN, J., *et al.* Effectiveness of 6% hydrogen peroxide concentration for tooth bleaching— A double-blind, randomized clinical trial. **Journal of Dentistry**, v. 43, n. 8, p. 965-972, 2015.
- MENA-SERRANO, A. P., *et al.* A single-blind randomized trial about the effect of hydrogen peroxide concentration on light-activated bleaching. **Oper. Dent.** v. 41, p. 455-464, 2016.
- OLIVEIRA, J. A., *et al.* Clareamento dentário x autoestima x autoimagem. **Archives of Health Investigation**, v. 3, p. 2, 2014.
- PANHÓCA, V. H.; RASTELLI, A. N. S.; ZANIN, F. A. A. Dental bleaching: new perspective for cosmetic dentistry. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 95, p. 95–101, 2017.
- RODRIGUES, J. A., *et al.* Microhardness evaluation of in situ vital bleaching on human dental enamel using a novel study design. **Dent Mater**, v. 21, p. 1059–1067, 2005.
- REZENDE, M., *et al.* Predictive factors on the efficacy and risk/intensity of tooth sensitivity of dental bleaching: A multi regression and logistic analysis. **J Dent**, v. 45, p. 1-6, 2016.
- REZENDE M., *et al.* Tooth Sensitivity After Dental Bleaching With a Desensitizer-containing and a Desensitizer-free Bleaching Gel: a Systematic Review and Meta-analysis. **Oper. Dent**, v. 44, p.58-74, 2019.

---

<sup>1</sup> Conforme ABNT NBR 6023:2018

- SANTOS, A. E. C. G. D., *et al.* Evaluation of in-office tooth whitening treatment with violet LED: protocol for a randomised controlled clinical trial. **BMJ Open**, v. 8, n. 9, p. e021414, 2021.
- SILVA, F. B. D., *et al.* Desire for tooth bleaching and treatment performed in Brazilian adults: findings from a birth cohort. **Braz Oral Res**, v. 32, p. e12, 2018.
- SOLDANI, P.; AMARAL, C. M.; RODRIGUES, J. A. Avaliação da microdureza de agentes clareadores e espessantes vitais in situ no esmalte dental humano. **Int J Periodontics Restorative Dent**, v. 30, p. 203–211, 2010.
- SOARES, D. G., *et al.* Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effect on pulp cell viability and whitening efficacy. **Journal of Dentistry**, v. 42, n. 2, p. 185-198, 2014.
- TARAKEMAH, Y. A.; DARVELL, B. W. On the performance of tooth bleaching. **Dent Mater**, v. 32, p. 1281–1288, 2016.
- TAY, L. Y., *et al.* Long-term efficacy of in-office and at-home bleaching: a 2-year double-blind randomized clinical trial. **Am J Dent**, v. 25, p. 199–204, 2012.
- ZANIN, F. Recent advances in dental bleaching with laser and LEDs. **Photomed. Laser Surg**, v. 34, p. 135-136, 2016.
- ZANIN, F., *et al.* Dental bleaching. the great leap: the use of light without gel. **Laser Dent Curr Clin**, p. 467, 2018.

---

<sup>1</sup> Conforme ABNT NBR 6023:2018

*Apêndices*

---

**APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE**

(Para paciente acima de 18 anos)

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, \_\_\_\_\_, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa “Ensaio Clínico Randomizado Comparando um Sistema de Diodos Emissores de Luz Violeta e Outras Técnicas Clareadoras Dentais”. Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos: O objetivo deste estudo in vivo será avaliar a sensibilidade, efetividade de um sistema de diodos emissores de luz violeta comparando com diferentes técnicas clareamento em consultório (peróxido de hidrogênio a 35%) com e sem ativação de luz híbrida em dentes polpados e seu impacto sobre a qualidade de vida e autoestima em pacientes submetidos ao clareamento dental e os efeitos sobre a eficácia do branqueamento e sensibilidade dentária serão analisados. Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde. O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo. Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a equipe científica no número (083)991345863 ou (083) 981424964 com a Profa. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão ou Alieny Cristina Duarte Ferreira. Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse. Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante da pesquisa.



Assinatura Dactiloscópica.

**APÊNDICE B - FICHA CLÍNICA DE CLAREAMENTO DENTAL**



**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA  
FICHA CLÍNICA DE CLAREAMENTO DENTAL**

**I IDENTIFICAÇÃO**

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Telefones para contato: ( ) \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Estado civil: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Raça: ( ) Branca ( ) Parda ( ) Preta ( ) Amarela ( ) Indígena

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Nacionalidade: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_

Indicado por: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

**II ANAMNESE**

1) Está ou esteve recentemente em tratamento médico? \_\_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_

2) Toma ou tomou algum medicamento nos últimos 6 meses? \_\_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_

3) Já fez tratamento com Raucutam ou Sulfato Ferroso? \_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_

4) Faz uso de algum colutório? \_\_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_



6) Sente sensibilidade os dentes? \_\_\_\_\_

7) Já teve tumor de cabeça ou pescoço? \_\_\_\_\_

8) Qual a sua expectativa em relação ao clareamento? \_\_\_\_\_

9) Já fez clareamento dental? \_\_\_\_\_ Em caso afirmativo, responder:

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Que tipo? \_\_\_\_\_

Teve sensibilidade dental? \_\_\_\_\_ Conseguiu concluir o tratamento? \_\_\_\_\_

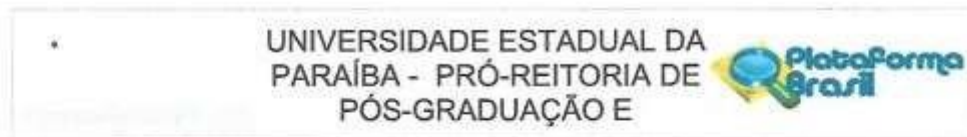
**APÊNDICE C- FICHA: AVALIAÇÃO DA COR DENTÁRIA****Data:** \_\_\_\_\_ **Sessão:** \_\_\_\_\_

<b>DENTE</b>	<b>COR</b>	<b>DENTE</b>	<b>COR</b>
<b>14</b>		<b>34</b>	
<b>13</b>		<b>33</b>	
<b>12</b>		<b>32</b>	
<b>11</b>		<b>31</b>	
<b>21</b>		<b>41</b>	
<b>22</b>		<b>42</b>	
<b>23</b>		<b>43</b>	
<b>24</b>		<b>44</b>	

*Anexos*

---

## ANEXO A. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da UEPB



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE BUCAL DE PACIENTES SUBMETIDOS A DIFERENTES TÉCNICAS CLAREAMENTO DENTAL - ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO

**Pesquisador:** MARIA HELENA CHAVES DE VASCONCELOS CATÃO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 09510119.2.0000.5187

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.209.712

## Apresentação do Projeto:

O estudo consistirá em uma pesquisa de intervenção no qual avaliará diferentes técnicas de clareamento dental com peróxido de hidrogênio a 35% (HP). Também será avaliado a qualidade de vida e autoestima em pacientes submetidos ao clareamento dental e os efeitos sobre a eficácia do branqueamento e sensibilidade dentária serão analisados.

## Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a sensibilidade, efetividade de diferentes técnicas clareamento em consultório (peróxido de hidrogênio a 35%) em dentes polpados e seu impacto sobre a qualidade de vida, com e sem ativação por luz híbrida – estudo clínico randomizado.

## Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Esta pesquisa apresenta riscos, uma vez que os pacientes se submeterão a diferentes tipos de tratamento de clareamento. Ao paciente será facultado ao paciente a participação da pesquisa e está explicitado no TCLE que não haverá ônus para o paciente. Apresenta como maior benefício esperado melhor entendimento sobre os efeitos do tratamento, bem como sobre o impacto estético do clareamento na qualidade de vida.

Endereço: Av. das Bananas, 351- Campus Universitário  
 Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753  
 UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
 Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA  
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer: 3.209.712

Justificativa de Ausência	TERMO_TCLE.pdf	06/03/2019 21:59:09	VASCONCELOS CATÃO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	20/02/2019 01:40:40	MARIA HELENA CHAVES DE VASCONCELOS CATÃO	Aceito

**Situação do Parecer:**  
Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**  
Não

CAMPINA GRANDE, 20 de Março de 2019

Assinado por:  
Dóris Nóbrega de Andrade Laurentino  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário  
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753  
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@uepb.edu.br

**ANEXO B.** Normas de submissão de trabalhos ao periódico *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*.

**Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**

**Editor-in-Chief:** R. Allison

*Photodiagnosis and Photodynamic Therapy* is an international journal for the dissemination of scientific knowledge and clinical developments of Photodiagnosis and Photodynamic Therapy in all medical specialities. The journal publishes original articles, review articles, case presentations, "how-to-doit" articles, Letters to the Editor, short communications and relevant images with short descriptions. All submitted material is subject to a strict peer review process.

***Types of manuscript***

**Research Papers** should report original clinical studies or research not previously published or being considered for publication elsewhere. Work in Progress may also be submitted. See below for the standard layout. Submission of a manuscript to this journal gives the publisher the right to publish that paper if it is accepted. Manuscripts may be edited to improve clarity and expression.

**Review articles**, including institutional reviews of recent developments are welcome, and will undergo peer review. Reviews should have an abstract of up to 250 words.

**Editorials**

Although most Editorials in the journal are commissioned, authors may contact the Editor-in-Chief to request submission of their own Editorial.

**Correspondence.** Readers are encouraged to write about any topic that relates to photodiagnosis or photodynamic therapy, clinical, scientific, educational, social or economic. Letters should be no longer than 500 words and may include discussions on material previously printed in the Journal.

**Case report** will be considered if formatted as a research letter with 2 figures maximum. Maximum length is up to 1000 words with no headings and up to 6 references and 2 tables or figures. An abstract of 150-200 words should also be provided.

**Short Communications** should not exceed 1000 words and should consist of a background section (not to exceed 100 words), aims (not to exceed 50 words), methods (not to exceed 250 words), results (not to exceed 250 words) and conclusion (not to exceed 250 words). An abstract of 150-200 words should also be provided. The editorial team reserves the right to decide which tables/figures submitted are necessary.

**Submission checklist**

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

**Ensure that the following items are present:**

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

*Manuscript:*

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

**Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)**

*Supplemental files* (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our Support Center.

**Before you begin***Ethics in publishing*

Please see our information on Ethics in publishing.

**Declaration of interest**

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential competing interests include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors must disclose any interests in two places: 1. A summary declaration of interest statement in the title page file (if double anonymized) or the manuscript file (if single anonymized). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. 2. Detailed disclosures as part of a separate Declaration of Interest form, which forms part of the journal's official records. It is important for potential interests to be declared in both places and that the information matches.

### **Submission declaration and verification**

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see 'Multiple, redundant or concurrent publication' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Crossref Similarity Check.

### **Preprints**

Please note that preprints can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's sharing policy. Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see 'Multiple, redundant or concurrent publication' for more information).

### **Use of inclusive language**

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

### **Changes to authorship**

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.



## **Copyright**

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see more information on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases.

For gold open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'License Agreement' (more information). Permitted third party reuse of gold open access articles is determined by the author's choice of user license.

## ***Author rights***

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. More information.

### *Elsevier supports responsible sharing*

Find out how you can share your research published in Elsevier journals.

## **Role of the funding source**

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

## **Open access**

Please visit our Open Access page for more information.

## **Elsevier Researcher Academy**

Researcher Academy is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

## **Language (usage and editing services)**

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate

possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the English Language Editing service available from Elsevier's Author Services.

### **Submission**

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

### *Referees*

#### **Referees**

Please submit, with the manuscript, the names, addresses and e-mail addresses of three potential referees who are willing to review the article (please obtain confirmation from the referees before submitting your manuscript). Note that the editor retains the sole right to decide whether or not the suggested reviewers are used.

#### Revised version of the manuscript

On the basis of the comments of the referees and editors, Authors may be asked to revise their manuscript. In order to facilitate the evaluation of the revisions by the referees and editors, upon revision, Authors are asked:

- to indicate all changes to the original manuscript by means of 'track changes'
- to add a letter for the referees, explaining how they dealt with all of the recommendations and questions from the referees. Authors should submit their revised version no later than 9 months after they were informed about the decision that the manuscript needs revision. If no revised manuscript is received 9 months after the decision, the manuscript will be considered as rejected.

### **Preparation**

#### **Style**

Please use **no abbreviations**. Headlines and Subheadlines should be liberally employed in the Methods, Results, and Discussion sections. Use short paragraphs whenever possible. Clarity of expression, good syntax and the avoidance of medical jargon will be appreciated by the editors, reviewers and readers.

#### **References**

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/ book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct.

## Peer review

This journal operates a single anonymized review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of one independent expert reviewer to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. More information on types of peer review.

## Open access

This journal offers authors two choices to publish their research;

1. *Open Access* o Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse o An open access publication fee is payable by authors or their research funder
2. *Subscription* o Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our access programs o No open access publication fee

All articles published open access will be immediately and permanently free for everyone to read and download. Permitted reuse is defined by your choice of one of the following Creative Commons user licenses:

*Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC-BY-NC-ND)*: for non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

Elsevier has established agreements with funding bodies. This ensures authors can comply with funding body open access requirements, including specific user licenses, such as CC-BY. Some authors may also be reimbursed for associated publication fees. <https://www.elsevier.com/fundingbodies>

If you need to comply with your funding body policy you can apply for the CC-BY license after your manuscript is accepted for publication.

To provide open access, this journal has a publication fee which needs to be met by the authors or their research funders for each article published open access. Your publication choice will have no effect on the peer review process or acceptance of submitted articles.

The open access publication fee for this journal is **\$USD 2,500** excluding taxes.

Learn more about Elsevier's pricing policy <https://www.elsevier.com/openaccesspricing>

## Layout of manuscript

Divide the manuscript into the following sections: Title page, Structured Abstract, Key words (3-6), Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgments, References. The editors will consider the use of other sections if more suitable for certain manuscripts.

## Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lowercase superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

The **Structured Abstract**, of no more than 250 words, should be written with particular care since this will be the only part of the article studied by some readers. The preferred subheadings are: Background, Methods, Results and Conclusions.

The **Introduction** should be brief and set out the purposes for which the study has been performed along with relevant previous studies only where essential.

The **Materials and Methods** should be sufficiently detailed so that readers and reviewers can understand precisely what has been done without studying the references directly. The description may be abbreviated when well accepted techniques are used.

The **Results** should be presented precisely. Keep discussion of their importance to a minimum in this section of the manuscript.

The **Discussion** should directly relate to the study being reported. Do not include a general review of the topic.

**Tables** should be typed with double spacing and each should be on a separate sheet. They should be numbered consecutively with Arabic numerals, and contain only horizontal lines.

Provide a short descriptive heading above each table with footnotes and/or explanations underneath.

**Figures** should ideally be submitted in high-resolution TIF format, or alternatively in GIF, JPEG/JPG, or EPS format. The figures should be placed in separate files, named purely with the figure numbers (e.g. "Figure1.tif".) The cost of colour figures will be paid by the author.

Legends for Figures should be typed with double-spacing on a separate sheet.

### **Gene Accession Numbers**

For each and every gene accession number cited in an article, authors should type the accession number in bold, underlined text. Letters in the accession number should always be capitalised. Example: (GenBank accession nos. **AI631510**, **AI631511**, **AI632198**, and **BF223228**), a B-cell tumor from a chronic lymphatic leukemia (GenBank accession no. **BE675048**), and a T-cell lymphoma (GenBank accession no. **AA361117**).

### **Supplementary data**

The journal accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

### **Highlights**

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

### **Graphical abstract**

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's Illustration Services to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

### **Formatting of funding sources**

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

### **Electronic artwork General points**

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.
- Ensure that color images are accessible to all, including those with impaired color vision.

A detailed guide on electronic artwork is available.

**You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here. Formats**

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi. TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

**Please do not:**

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

#### Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF) or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) in addition to color reproduction in print. Further information on the preparation of electronic artwork.

#### Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is highly encouraged.

A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

#### Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

#### Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley. Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. More information on how to remove field codes from different reference management software.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/photodiagnosis-and-photodynamic-therapy>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plugins for Microsoft Word or LibreOffice.

#### Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/ book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

#### Reference style

*Text:* Indicate references by number(s) in square brackets in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.

Example: '..... as demonstrated [3,6]. Barnaby and Jones [8] obtained a different result ....' *List:* Number the references (numbers in square brackets) in the list in the order in which they appear in the text.

#### Examples:

Reference to a journal publication:

- [1] J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, The art of writing a scientific article, *J. Sci. Commun.*163 (2010) 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

- [2] J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, 2018. The art of writing a scientific article. *Heliyon*.19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

- [3] W. Strunk Jr., E.B. White, *The Elements of Style*, fourth ed., Longman, New York, 2000.

Reference to a chapter in an edited book:

- [4] G.R. Mettam, L.B. Adams, How to prepare an electronic version of your article, in: B.S. Jones, R.Z. Smith (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*, E-Publishing Inc., New York, 2009, pp. 281–304.

Reference to a website:

- [5] Cancer Research UK, Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>, 2003 (accessed 13 March 2003).

Reference to a dataset:



[dataset] [6] M. Oguro, S. Imahiro, S. Saito, T. Nakashizuka, Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, Mendeley Data, v1, 2015. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>. Reference to software:

[7] E. Coon, M. Berndt, A. Jan, D. Svyatsky, A. Atchley, E. Kikinzon, D. Harp, G. Manzini, E. Shelef, K. Lipnikov, R. Garimella, C. Xu, D. Moulton, S. Karra, S. Painter, E. Jafarov, S. Molins, Advanced Terrestrial Simulator (ATS) v0.88 (Version 0.88), Zenodo, March 25, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3727209>.

### **Data visualization**

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions here to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

### **Research data**

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project. Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the research data page.

### **Data linking**

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the database linking page.

For supported data repositories a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

## **Mendeley Data**

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the Mendeley Data for journals page.

## **Data statement**

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the Data Statement page.

### *Process of submission*

#### **Online submission**

*Photodiagnosis and Photodynamic Therapy* uses an online submission and review system. Authors can upload their article via the Elsevier Editorial System at <https://www.editorialmanager.com/PDPDT>. By accessing the website Authors will be guided stepwise through the uploading of the various files. Editable file formats are necessary. We accept most wordprocessing formats, but Word, WordPerfect or LaTeX is preferred. Figure files (TIFF, EPS, JPEG) should be uploaded separately. Always keep a backup copy of the electronic file for reference and safety. Save your files using the default extension of the program used. The system generates an Adobe Acrobat PDF version of the article which is used for the reviewing process. Authors, Reviewers and Editors send and receive all correspondence by email and no paper correspondence is necessary. For assistance please visit our Support Center.

## **After Acceptance**

### **Online proof correction**

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

### **Offprints**

The corresponding author will, at no cost, receive a customized Share Link providing 50 days free access to the final published version of the article on ScienceDirect. The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's Author Services. Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

## ANEXO C- AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE DENTÁRIA – VAS

**Data:** \_\_\_\_\_

**Sessão:** \_\_\_\_\_

**Grau de sensibilidade:** \_\_\_\_\_

Os pacientes serão avaliados quanto á sensibilidade dentária através do questionário VAS (Figura abaixo). Esta forma de análise proporciona o estabelecimento do grau de sensibilidade previamente ao clareamento e após as difrents técnicas empregadas. O paciente registrara cada consulta (inicial,imediate,após 24 horas e 1 semana) qualquer sensibilidade dentária ou de tecido mole que ocorra , fazendo um risco vertical em uma linha horizontal,com marcação de 0 a 10, a qual mostra o nível de sensibilidade dos dentes , variando de nenhuma sensibilidade até a extrema sensibiidade.

Os graus de sensibilidade serão relacionados, segundo os seguintes escores:

- 0: nenhuma sensibilidade (0)
- 1: leve sensibilidade (1 a 2)
- 2: sensibilidade moderada (3 a 5)
- 3: sensibilidade considerável (6 a 8)
- 4: sensibilidade severa (8 a 10)

Desenhe uma linha vertical através da linha horizontal para mostrar o nível de sensibilidade que você geralmente sente nos dentes superiores e inferiores anteriores:

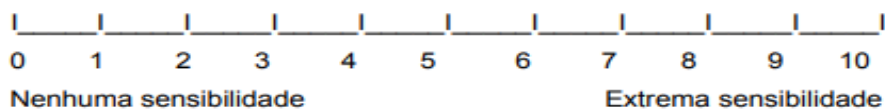


Figura guia de orientação para identificação da sensibilidade.