



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

THIAGO GUIMARÃES CLEMENTINO

ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DO LED VIOLETA NO CLAREAMENTO DENTAL

Aracaju - SE
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

THIAGO GUIMARÃES CLEMENTINO

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação
em Odontologia do Centro de Ciências Biológicas
e da Saúde da Universidade Federal de Sergipe,
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dra. Maria Amália Gonzaga Ribeiro

Aracaju - SE
2022

THIAGO GUIMARÃES CLEMENTINO

ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DO LED VIOLETA NO CLAREAMENTO DENTAL

Esse documento foi julgado como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Odontologia, e, aprovado em sua forma final.

São Cristóvão, 10 de Março de 2022

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Maria Amália Gonzaga Ribeiro
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. José Mirabeau de Oliveira Ramos
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dra. Carolina Menezes Maciel
Membro externo

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar todas as condições que me fizeram chegar até aqui.

A minha família, agradeço aos meus pais que nunca mediram esforços e sempre colocaram a educação como fator principal. Ao meu irmão, agradeço por sempre acreditar em mim, sua amizade, confiança e todas as ações de incentivo que partem de maneira natural. Aos meus avós, que tive a sorte de poder conviver e aprender com todos por mais que o tempo tenha sido menor que o desejado, agradeço cada lembrança. A todos os primos, tios e agregados que também fazem parte desta história, muito obrigado. Ao meu amigo Simba, por seu companheirismo diário.

A minha namorada, que se fez presente desde o início desta jornada, me apoiando nos momentos difíceis que enfrentamos, me ajudando a seguir em frente e a sua família que me acolheu e me faz sentir parte dela, obrigado por todo carinho.

A tia Acácia, agradeço todo seu empenho e dedicação que me tornou um aluno melhor, aproveito o espaço para agradecer ao seu esposo e filho por suas parcelas de contribuição na minha formação.

Aos meus padrinhos, Elke, Paulinho e Beta, que são presentes na minha vida, obrigado por todo carinho.

Ao Colégio José Fernandes e toda sua equipe, ao longo dos 13 anos que lá estive aprendi muito, fiz grandes amigos e criamos histórias.

Ao Colégio Ideal, apesar do curto espaço de tempo me tornou mais capaz de realizar o sonho que se realiza agora. Não poderia deixar de agradecer aos amigos que fiz e em especial a minha namorada que conheci nessa época.

A todos os meus amigos, obrigado por toda ajuda, tempo e afeto.

A Universidade Federal de Sergipe, obrigado por me oferecer esta oportunidade. A professora e orientadora Maria Amália Ribeiro, agradeço sua dedicação em ensinar da melhor maneira possível, sempre com paciência e boa vontade para me orientar. Ao professor Luiz Carlos Ferreira, por sua ideologia profissional e oportunidade de acompanhar sua disciplina, muito obrigado. Ao professor e coordenador Fábio Martins, agradeço todo auxílio e suporte que recebi ao longo da graduação. Ao DOD e a todos que o compõem, gratidão.

RESUMO

Os agentes clareadores utilizados na Odontologia para o procedimento de clareamento dental podem gerar hipersensibilidade dentinária. Este estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão narrativa, o uso do LED violeta durante o clareamento dental e seus efeitos sobre o controle da sensibilidade dentaria. O presente estudo realizou uma abordagem qualitativa exploratória, selecionando artigos publicados entre os anos de 2008 e 2022 nas principais bases de dados (PUBMED, MEDLINE, LILACS, SCIELO e BIREME) usando a combinação dos operadores booleanos (and/e, or/ou, not/and not/ e não), e utilizando os descritores “Clareamento dentário”, “LED violeta”, “hipersensibilidade dentinária” e “Clareamento”. Após a análise dos artigos pesquisados pôde-se observar que o LED violeta em associação aos géis clareadores apresentou-se como uma alternativa eficaz em diminuir o grau de hipersensibilidade dentinária pós clareamento, bem como eficiência dessa fonte de luz.

Palavras-chave: Clareamento dental, Hipersensibilidade dentinária, Fotoclareamento, Odontologia.

ABSTRACT

The bleaching agents used in dentistry in the tooth whitening procedure can generate dentin hypersensitivity as a side effect. This study aimed to analyze, by means of a narrative review, the use of violet LED during tooth whitening. The present study performed an exploratory qualitative approach, for such, articles published between the years 2015 and 2021 in the main databases (PUBMED, MEDLINE, LILACS, SCIELO and BIREME) were selected using the combination of Boolean operators (and/and, or/ou, not/and not/ and not), using the descriptors "Tooth whitening", "violet LED", "dentin hypersensitivity" and "Whitening". Thus, after the analysis of the researched articles it could be observed that the violet LED in association with bleaching gels presented itself as an effective alternative in reducing the degree of dentinal hypersensitivity after bleaching, as well as the efficiency of this light source.

Keywords: Tooth whitening. Dental sensitivity. Dentistry. Photobleaching

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 METODOLOGIA.....	10
3 CLAREAMENTO DENTAL	11
3.1 Referencial Estético na Busca Pelo Clareamento	11
4 HISTÓRICO E ETIOLOGIA DO ESCURECIMENTO DENTAL	12
4.1 Tipos de Clareamento	12
4.2 Mecanismos de Ação dos Agentes Clareadores	13
4.3 Materiais Utilizados no Clareamento Dental.....	13
4.4 Uso De Fontes De Luz No Clareamento	15
4.5 Associação do LED aos Géis Clareadores.....	18
5 LED VIOLETA NO CLAREAMENTO DENTAL.....	19
5.1 Led Violeta e o Poder Clareador.....	19
5.2 Peróxido de carbamida e o LED violeta	22
5.3 Peroxido de hidrogênio e o LED violeta	23
6 HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA (HD)	25
6.1 Teoria da Hipersensibilidade Dentinária.....	25
6.2 Hipersensibilidade Dentinária Durante e pós Clareamento dental	26
6.3 Uso De Led Violeta e a Hipersensibilidade dentinária	28
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS BIBIOGRÁFICAS	31

LISTA DE SIGLAS

HD	Hiperhipersensibilidade dentinária Dentinária
LED	<i>Light Emitting Diode</i> (Diodo Emissor de Luz)
PC	Peróxido de Carbamida
PH	Peróxido de Hidrogênio
UNESP	Universidade do Estado de São Paulo
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
FOUSP	Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

1 INTRODUÇÃO

A cor do dente é determinada por uma combinação de diferentes propriedades ópticas do esmalte, dentina e da polpa. A descoloração das estruturas dentárias pode variar em etiologia, aparência, localização e gravidade. Além disso, pode ser classificada como intrínseca ou extrínseca. Embora a descoloração extrínseca possa ser removida com um procedimento de limpeza profilática, a coloração intrínseca requer branqueamento químico ^{32,33,34}.

O clareamento dental é um procedimento odontológico que ganhou destaque em toda sociedade devido ao referencial estético. Essa técnica há muito tempo vem sendo motivo de estudo e descrita como o branqueamento das estruturas dentais por meio da decomposição de moléculas que pigmentam os dentes e os deixam mais escuros, utilizando para este fim, géis clareadores que conseguem se difundir nos tecidos dentinários.²⁷

Comumente associado ao clareamento, a hipersensibilidade dentinária (HD) é um efeito colateral comum durante e após esse procedimento.³ A HD normalmente está associada às altas concentrações dos géis de peróxido que são utilizados e que podem causar este efeito principalmente pela diferença de pressão ocasionada nos fluidos dentinários, causando movimentações dos fluidos dentro dos túbulos dentinários, que sensibilizam a região e provocam dor.⁹

Como uma alternativa ao uso de altas concentrações de géis clareadores que podem causar a HD, diversos estudos propuseram fontes externas de luz que funcionassem como catalizadoras da reação dos géis afim de ter uma menor exposição do substrato dental ao ácido de escolha, seja o peróxido de carbamida ou de hidrogênio.^{11, 14, 16}

Em contrapartida, sabe-se, por meio da análise de estudos, que algumas fontes de luz podem causar efeitos indesejados, como a hipersensibilidade dentinária, e podem não ser efetivas na amplificação dos resultados, como são as fontes halógenas de luz, LEDs, por exemplo.¹⁹ Nesse contexto, o LED violeta, devido ao seu comprimento de onda relativamente menor se comparado às demais fontes, começou a ser estudado enquanto uma boa alternativa à hipersensibilidade dentária, pois pode dispensar o uso de géis, uma vez que seu comprimento de onda permite certa capacidade clareadora e causa pouco ou nenhum aquecimento pulpar considerável.⁸

Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão de literatura narrativa, o uso do LED violeta associado ou não aos géis clareadores na hipersensibilidade dentinária durante e após clareamento dental, e seu efeito no controle da sensibilidade dentinária.

2 METODOLOGIA

O Presente estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura sobre o uso do LED violeta no clareamento dental, dando ênfase no mecanismo de ação do equipamento, suas vantagens e desvantagens. Para tal foram utilizadas as principais bases de dados *online*, sendo elas: Scielo, PubMed, Lilacs, Bireme, Google Acadêmico e a Biblioteca Virtual da Saúde. As buscas foram realizadas com a utilização descritores “Clareamento dentário”, “LED violeta”, “hipersensibilidade dentinária” e “Clareamento”.

Para a realização das buscas por meio da combinação dos descritores foram utilizados os operadores booleanos (and/e, or/ou, not/and not/ e não).

Os critérios de inclusão contemplaram os ensaios clínicos randomizados, revisões sistêmicas, estudos *in vitro* e *in situ* relevantes ao tema publicados nos últimos 15 anos, nos idiomas português e inglês, com textos completos e disponíveis nas bases de dados utilizadas.

Os critérios de exclusão foram artigos *in situ* que incluíram dessensibilizantes como nitrato de potássio em grupos de amostras no comparativo entre os géis de peróxido e o LED violeta, artigos publicados há mais de 15 anos, artigos incompletos e não relevantes ao tema.

3 CLAREAMENTO DENTAL

3.1 Referencial Estético na Busca Pelo Clareamento

O clareamento dental pode ser realizado, atualmente, utilizando diferentes técnicas e se tornou um importante procedimento dentro da Odontologia estética. O tratamento para clarear os dentes se mostra vantajoso devido ao seu caráter conservador, que preserva as estruturas dentárias, sendo minimamente invasivo e oferecendo resultados satisfatórios e notórios em curto prazo.⁵

Nos últimos anos, diversos parâmetros estéticos foram construídos socialmente. Esses padrões são aceitos e seguidos por boa parte da sociedade. O padrão estético de dentes cada vez mais brancos tornou-se, então, alvo de grande demanda e com grandes repercussões dentro do meio social.³ Assim, o clareamento dental como fonte de beleza e padronização estética tem sido cada vez mais procurado em consultórios odontológicos.⁶

No tocante, escurecimento dental este pode ser ocasionado por alguns fatores específicos. Os pigmentos que causam a alteração de cor nos dentes podem ser intrínsecos ou extrínsecos. Os intrínsecos podem ser congênitos, ligados à formação dos dentes como a amelogênese imperfeita ou podem ser adquiridas, tais como trauma, tratamento endodôntico etc. Já a pigmentação extrínseca ou exógena é ligada a fatores externos como a alimentação, hábito de fumar, uso de medicamentos, dentre outros.

4 HISTÓRICO E ETIOLOGIA DO ESCURECIMENTO DENTAL

A alteração de cor dos dentes é um processo natural e constante, por ser um processo que não se encerra o escurecimento geralmente é associado a pessoas na terceira idade. O tempo de exposição de um dente a pigmentos exógenos é diretamente proporcional ao potencial de escurecimento exógeno, neste quesito devemos considerar principalmente o tipo de dieta e hábitos de higiene.

Além dos pigmentos externos alguns pigmentos são de origem endógena, que se mostram mais intensos nos casos que necessitam de tratamento endodôntico, apesar de acontecer com uma menor intensidade os dentes saudáveis também sofrem escurecimento que podemos associar a fatores como formação de dentina pelos odontoblastos alterando fatores físicos óticos, como reflexão e refração de luz.

Para diminuir os efeitos do escurecimento começaram a desenvolver agentes que fariam o efeito inverso ao natural, as tentativas de tornar os dentes mais brancos iniciaram ainda no século XIX, utilizando alguns cloretos e ácidos até chegar aos peróxidos atuais.

4.1 Tipos de Clareamento

Atualmente, as técnicas de clareamento dental difundidas e conhecidas na odontologia se classificam em clareamento caseiro, de consultório e combinados (caseiro e consultório), tendo os mesmos princípios e modo de ação para atingir o clareamento do dente, utilizando substâncias capazes de interagir com moléculas que pigmentam os dentes.⁷

O clareamento de consultório é aquele, que como a própria nomenclatura explica, é realizado em ambiente de consultório, controlado pelo Cirurgião-Dentista. Nessa técnica, são utilizadas altas concentrações de gel clareador, sendo o mais utilizado o Peroxido de hidrogênio 35%. Os géis com essas concentrações consideradas mais altas, ao entrar em contato com a mucosa oral pode causar danos como irritação da mucosa e até corrosão do tecido. Por este motivo, para a aplicação do gel faz necessária a proteção de tecidos moles.²

As principais vantagens do clareamento dental com a técnica de consultório é que o procedimento depende unicamente do profissional que o realiza e o resultado pode ser ligeiramente observado logo após a aplicação. Já as desvantagens do

clareamento de consultório, são: maior custo, maior tempo de permanência do paciente no consultório, e a principal delas que é a sensibilidade dentinária.¹¹

Em análise da literatura científica, percebe-se que a técnica de clareamento de consultório está fortemente associada a uma maior incidência de peróxido de hidrogênio, apesar disso, o procedimento se mostra, por enquanto, como uma boa alternativa para o branqueamento dos dentes, principalmente em casos em que há contraindicações que impossibilitem a realização da técnica de clareamento caseiro, como em paciente com retração gengival ou com doenças gástricas.¹⁰

Além das técnicas mencionadas, sabe-se ainda que é possível realizar técnicas de clareamento em dentes não vitalizados. Apesar das técnicas serem descritas separadamente, diversos estudos mostram que a associação entre as técnicas é possível e que a escolha dessa associação deve ser analisada de forma individualizada pelo profissional Cirurgião-Dentista.²⁰

4.2 Mecanismos de Ação dos Agentes Clareadores

Muitos estudos avaliam a ação dos agentes clareadores. Ainda sendo muito debatido, o mecanismo de ação dos agentes clareadores ainda não foi totalmente elucidado.⁶

O que se sabe sobre os agentes clareadores é que dentre os utilizados mais frequentemente, a ação se dá por meio do peróxido de hidrogênio que tem a capacidade de penetrar o esmalte e dentina, devido ao seu baixo peso molecular que facilita a difusão do agente ativo na intimidade desses tecidos. A base do clareamento dental encontra-se alicerçada na ação dos agentes clareadores sobre os pigmentos. O peróxido de hidrogênio, que age como agente oxidante, ao penetrar nos tecidos do substrato dental, produz radicais livres como radicais hidroxila (OH^\cdot) e superóxidos (O_2^\cdot) como resultado de sua dissociação. Esses radicais alcançam as moléculas pigmentadas que causam o escurecimento do dente e alteram a conjugação das ligações das moléculas cromóforas, fazendo com que ocorra o clareamento devido à mudança do espectro de absorção dessas moléculas.^{02, 04}

4.3 Materiais Utilizados no Clareamento Dental

Atualmente, o mercado odontológico conta com muitos materiais que podem ser utilizados para o clareamento dental. Diversos estudos apontam a eficácia de substâncias como perborato de sódio, além de outras mais utilizadas como o peróxido de hidrogênio e o peróxido de carbamida.⁶

É importante destacar que alguns materiais têm uma aplicação específica. Agentes clareadores podem agir de forma diferente a depender do substrato, o que é fisiologicamente explicado. Os agentes clareadores que contêm em sua composição, por exemplo, perborato de sódio, são bons agentes clareadores a serem utilizados em dentes desvitalizados.⁶

Dos materiais mais utilizados e mais conhecidos atualmente, encontram-se os peróxidos de hidrogênio e o de carbamida. O peróxido de hidrogênio, em suas diversas concentrações, é comumente utilizado para a técnica de consultório, enquanto o peróxido de carbamida é indicado, geralmente, para a técnica de clareamento caseiro. Na concentração de 10%, faz desse tipo de gel clareador uma opção para pacientes que têm histórico de hipersensibilidade dentinária.²⁰

4.4 Uso De Fontes De Luz No Clareamento

Além dos agentes clareadores à base dos peróxidos, amplamente utilizados na odontologia atualmente, vários estudos apontam para o uso de fontes de luz como agentes clareadores. A luz violeta, fonte de estudo desse trabalho, devido ao seu comprimento de onda pode atingir e fragmentar as moléculas pigmentadas por meio da agitação tendo um efeito similar ao do peróxido de hidrogênio, clareando as estruturas dentais.⁰⁸

O uso do diodo emissor de luz para o clareamento dental foi idealizado com o intuito de atingir as moléculas cromóforas que estão presentes no tecido dental e as oxidar em moléculas cada vez menores. Essa oxidação é possível graças às reações químicas que ocorrem por meio das espécies reativas de oxigênio (eros) que se difundem através das estruturas do dente e degradam as moléculas cromóforas em moléculas cada vez menores e assim tornando o dente mais branco.¹

O LED é um dispositivo emissor de luz de variadas cores. Por se tratar de uma onda eletromagnética, a luz possui oscilação em sua propagação. A diferença entre as ondas de luz se dá pelo comprimento de onda, os quais determinam a cor visível ao olho humano, podendo variar, dentro do espectro visível ao homem, entre 380 a 700nm. O LED violeta apresenta comprimento de onda aproximado de 410nm, o que permite a essa fonte de luz a difusibilidade através do substrato dental, atingindo não somente a região superficial do dente, mas também as regiões mais profundas, como a dentina, e causando assim o clareamento.⁰⁸

O comprimento de onda permite a difusão entre os tecidos dentais. Atualmente, hipóteses indicam que a luz ao ser projetada sobre um gel clareador tem a capacidade de aumentar a liberação de oxigênio reativo e diminuir o tempo da sessão de exposição. Simplificando, a luz ganha poder de catalizador na reação.¹ Alguns estudos demonstraram que, essa exposição à luz pode gerar algum nível de aquecimento pulpar, mesmo que pequeno, gerando dúvidas em profissionais que realizam essa tecnologia no clareamento.¹⁴

Em se tratando de aquecimento pulpar é válido ressaltar que diversos trabalhos apontam para o uso do laser e de fontes halógenas como os principais causadores de injúrias pulpares quando associados ao clareamento. Com o LED, no entanto, devido ao seu baixo comprimento de onda, as alterações de temperatura são mínimas e seu uso enquanto catalizador não apresenta prejuízos em se falando de aumento de temperatura.²⁷

É visto que, em comparação a outras fontes utilizadas como catalizadoras, o diodo emissor de luz (LED), apresenta variações de temperatura similares a sistemas que não utilizam fonte externa de luz para acelerar o processo de clareamento dental, ou seja, seu uso apresenta eficácia, sem apresentar os prejuízos do aquecimento pulpar.²⁶

Em consonância com isso, um estudo realizado em 2018, pelo IESP sobre a eficácia do LED violeta no clareamento, pode-se inferir que a associação de fontes de luz pode causar aumento da temperatura pulpar e possíveis prejuízos. Com a associação ou não de géis clareadores, as luzes halógenas demonstram maior variação de temperatura, enquanto o LED apresentou baixa variação.¹⁹

O diodo emissor de luz violeta utiliza princípios físicos para atingir as moléculas pigmentadas e clarear os dentes. Assim, o LED violeta consegue assumir a função de agente clareador, contudo, sem os efeitos adversos que são vistos quando são

utilizados géis clareadores a base de peróxidos. Outra vantagem também encontrada nesse tipo de clareamento é a diminuição na complexidade do tratamento, aumentando a simplicidade uma vez que pode ser dispensada a barreira gengival.⁰⁸

Concordando com as vantagens do uso do LED violeta como alternativa ao uso de géis clareadores, vê-se que os efeitos adversos encontrados na aplicação dos géis, tais como: HD, efeitos citotóxicos quando em contato com os tecidos periodontais, assim como, a agressão que pode acometer a polpa são evitados quando se tem a utilização do LED violeta.^{14, 28}

Em um estudo realizado por Cordeiro e Paula (2019) foi visto que a aplicação do LED violeta teve uma capacidade clareadora satisfatória, sendo indicado principalmente para uso em pacientes jovens, com histórico de hipersensibilidade dentinária devido a causas como recessão gengival, erosão, abrasão, trincas, dentre outros. O trabalho alerta ainda que, a eficácia do LED violeta ainda pode ser considerada menor quando comparada com os géis, mas pode ser considerado como uma alternativa para os pacientes com hipersensibilidade dentinária.²¹

Contrárias ao uso de fontes luminosas em associação a géis clareadores, alguns estudos são incisivos em afirmar que essa combinação se mostrou ineficiente, uma vez que não foi observado grandes mudanças na cor dos dentes escurecidos, a ação dos géis não foi acelerada e o mesmo resultado pôde ser visto com ou sem a aplicação do LED convencional. Contudo, sendo considerado uma inovação e comprovado através de análises espectrométricas e colorimétricas, o LED violeta se demonstra como um bom agente clareador quando em associação a géis clareadores de diferentes concentrações e até mesmo quando utilizado isoladamente.²⁴

Em estudo acerca da efetividade do LED violeta enquanto agente clareador realizado por Daltro et al., 2020, foi visto que o LED violeta tem sua ação diferente dos LEDs convencionais devido ao seu comprimento de onda, que é capaz de penetrar nas estruturas e quebrar as moléculas que pigmentam o dente e assim conseguir o efeito clareador. O estudo mostrou ainda que o LED violeta se faz eficaz no clareamento, mesmo quando utilizado isoladamente, o que o classifica como um bom agente clareador.¹⁴

O mecanismo direto de ação do LED violeta está relacionado a emissão de luz e ao pico de absorção das moléculas **cromóforas** que dão uma cor mais distante do branco ao dente. O comprimento de onda emitido pelo LED violeta é capaz de decompor as partículas que mancham o dente em particular menores, melhorando

assim o aspecto da cor. Um contraponto que ainda é analisado é o poder de penetração desse tipo de LED, pois estudos recentes demonstraram que, a ação do LED violeta é restrita, atingindo regiões mais superficiais da estrutura dental.²⁰

4.5 Associação do LED aos Géis Clareadores

O clareamento é uma técnica de reação de oxidação através dos peróxidos. A associação de técnicas de clareamento com géis de peróxido e de fontes de luz é muito utilizada entre os odontólogos.¹

Essa associação entre a aplicação de géis clareadores e fontes de luz é explicada pela ação potencializadora do efeito clareador através da transmissão de energia que a fonte de luz emite que permite o aquecimento do ambiente em que se focaliza a luz. Devido ao poder de absorver essa energia térmica oriunda dos fótons da fonte de luz, esse aquecimento potencializa o efeito oxidante dos peróxidos por meio do aumento da produção de oxigênios reativos.¹⁴

De forma análoga, o LED violeta pode ser utilizada como fonte de luz capaz de potencializar o clareamento dental através da penetração dos fótons de luz e quebra das moléculas pigmentadoras sendo coadjuvante ou até mesmo protagonista na ação clareadora.⁴

5 LED VIOLETA NO CLAREAMENTO DENTAL

5.1 Led Violeta e o Poder Clareador

Além dos agentes clareadores à base dos peróxidos, amplamente utilizados na odontologia atualmente, vários estudos apontam para o uso de fontes de luz como agentes clareadores. A luz violeta, fonte de estudo desse trabalho, devido ao seu comprimento de onda pode atingir e fragmentar as moléculas pigmentadas por meio da agitação tendo um efeito similar ao do peróxido de hidrogênio, clareando as estruturas dentais.⁸

O uso do diodo emissor de luz para o clareamento dental foi idealizado com o intuito de atingir as moléculas cromóforas que estão presentes no tecido dental e as oxidar em moléculas cada vez menores. Essa oxidação é possível graças às reações químicas que ocorrem através de espécies reativas derivadas do oxigênio que se difundem através das estruturas do dente e degradam as moléculas cromóforas em moléculas cada vez menores e assim tornando o dente mais branco.¹

O LED é um dispositivo emissor de luz de variadas cores. Por se tratar de uma onda eletromagnética, a luz possui oscilação em sua propagação. A diferença entre as ondas de luz se dá pelo comprimento de onda, os quais determinam a cor visível ao olho humano, podendo variar, dentro do espectro visível ao homem, entre 380 a 700nm. O LED violeta apresenta comprimento de onda aproximado de 410nm, o que permite a essa fonte de luz a difusibilidade através do substrato dental, atingindo não somente a região superficial do dente, mas também as regiões mais profundas, como a dentina, e causando assim o clareamento.⁸

O comprimento de onda permite a difusão entre os tecidos dentais. Atualmente, hipóteses indicam que a luz ao ser projetada sobre um gel clareador tem a capacidade de aumentar a liberação de oxigênio reativo e diminuir o tempo da sessão de exposição. Simplificando, a luz ganha poder de catalizador na reação.¹ Alguns estudos demonstraram que, essa exposição à luz pode gerar algum nível de aquecimento pulpar, mesmo que pequeno, gerando dúvidas em profissionais que realizam essa tecnologia no clareamento.¹⁴

Em se tratando de aquecimento pulpar, é válido ressaltar que diversos trabalhos apontam para o uso do laser e de fontes halógenas como os principais causadores de injúrias pulpares quando associados ao clareamento. Com o LED, no entanto, devido ao seu baixo comprimento de onda, as alterações de temperatura são mínimas e seu uso enquanto catalizador não apresenta prejuízos em se falando de aumento de temperatura.²⁷

É visto que, em comparação a outras fontes utilizadas como catalizadoras, o diodo emissor de luz apresenta variações de temperatura similares a sistemas que não utilizam fonte externa de luz para acelerar o processo de clareamento dental, ou seja, seu uso apresenta eficácia, sem apresentar os prejuízos do aquecimento pulpar.²⁶

Em consonância com isso, em estudo realizado em 2018, pelo IESP sobre a eficácia do LED violeta no clareamento, pode-se inferir que a associação de fontes de luz pode causar aumento da temperatura pulpar e possíveis prejuízos. Com a associação ou não de géis clareadores, as luzes halógenas demonstram maior variação de temperatura, enquanto o LED apresenta baixa variação.¹⁹

O uso de fontes de luz na Odontologia, principalmente em tratamentos clareadores, é amplamente discutido em estudos sobre a eficácia dessas tecnologias e como elas podem afetar os resultados do tratamento ou ainda como podem causar efeitos indesejáveis como injúrias pulpares devido ao aquecimento, dentre outras.²⁰

O LED violeta, por sua vez, se mostrou enquanto um dispositivo muito eficaz para o uso em clareamento dental. Esse dispositivo contém comprimento de onda em aproximadamente 410nm e se apresenta como uma alternativa contra os efeitos indesejáveis, como a HD, isso devido à sua aplicação fracionada que evita o aquecimento, assim como à possibilidade de seu uso como agente clareador único, dispensando ou reduzindo as concentrações de peróxido de hidrogênio no clareamento.⁸

A utilização dessa fonte de luz para o clareamento tem como base a ação dos fótons, partículas emitidas pela luz, que podem penetrar a estrutura dental e atingir as moléculas pigmentadas e quebrá-las. Por este motivo, o uso do LED violeta se mostra capaz de produzir energia suficiente para atuar isoladamente no objetivo de clarear as unidades dentárias por meio da quebra de moléculas pigmentadas.¹⁵

O mecanismo específico que proporciona o branqueamento do dente é descrito pela penetração dos fótons, que, devido às propriedades físicas, facilitam essa ação

e proporcionam a quebra das ligações presentes nas cadeias moleculares que dão a coloração ao dente. Isso ocorre porque a absorbância das moléculas que pigmentam os dentes choca com comprimento de onda que é emitida pelo diodo. Assim, ao entrarem em contato com a luz violeta, essas moléculas pigmentadoras são quebradas em moléculas menores e mais leves que impactam menos na cor do dente.¹⁴

A ação clareadora da luz violeta, em comparação com a dos géis comumente utilizados, tem a vantagem de não ter ação desmineralizante. Isso significa que o ataque ao tecido dental é menor e consequentemente menos invasivo. Uma outra ação bem-vista sobre do clareamento dental através do LED violeta é a estabilidade da cor, porém, muito ainda se pesquisa acerca dessa característica tendo, inclusive, indicações de complementações dessa técnica com uso de géis clareadores de peróxido em baixa concentração.⁸

Uma desvantagem encontrada em estudos em relação ao LED violeta em clareamento dental refere-se a possibilidade de reconexão das moléculas pigmentadoras quebradas a partir da penetração da luz violeta. É visto, apesar disso, que a efetividade do clareamento pode ser aumentada a longo prazo em casos de associação a outros métodos, como o uso de óleos minerais capazes de garantir uma melhor estabilidade da técnica do clareamento com o uso do LED violeta.¹

Pacientes com histórico clínico de hipersensibilidade dentinária devem, primeiramente, tratar a hipersensibilidade dentinária antes de iniciar o tratamento clareador. A utilização de um sistema adesivo ou agentes dessensibilizantes, capazes de vedar os túbulos dentinários expostos antes do clareamento, tem demonstrado um alívio e prevenção na hipersensibilidade dentinária.⁰⁹

Para amenizar os sintomas de hipersensibilidade dentinária que o paciente pode vir a sentir durante e logo após o tratamento, pode ser utilizado o nitrato de potássio, associado ou não a fluoretos, pois dessensibiliza as terminações nervosas dentárias, o que impede a transmissão de sinais dolorosos ao sistema nervoso central. Já foi demonstrado que o nitrato de potássio, oxalato de potássio, vernizes, flúor gel, fotobiomodulação a laser, podem ser eficazes em reduzir a hipersensibilidade dentinária dental, tanto para o clareamento caseiro, como para o clareamento de consultório.^{12, 19, 21, 22}

5.2 Peróxido de carbamida e o LED violeta

A associação de géis clareadores e o uso de fontes de luz no tratamento clareador é muito estudado desde que os efeitos adversos das substâncias utilizadas foram descobertos. O uso do LED violeta em associação aos peróxidos, especialmente em decorrência da hipersensibilidade dentinária, tem sido muito debatido.

Em um estudo simples-cego de Brugnera et al (2019) acerca da eficácia da associação do clareamento com gel de peróxido de carbamida a 35% e o uso do LED violeta, foi analisado o efeito dessa combinação na diminuição da hipersensibilidade dentinária, assim como o efeito clareador dessa técnica. Foi visto no estudo que em relação à cor, o grupo que recebeu a técnica com o LED violeta e o peróxido de hidrogênio a 35% apresentou maior efeito clareador quando comparado ao grupo que recebeu apenas o peróxido. Já em relação à hipersensibilidade dentinária, foi vista uma baixa incidência, sendo apresentada em cerca de 8% dos pacientes tratados com a associação do peróxido de carbamida a 35% e o LED violeta.¹⁷

Um segundo trabalho de Rastelli et al. (2018), acerca da associação entre o gel de peróxido de carbamida a 10% e o LED violeta para o clareamento dental, concluiu que apesar do LED violeta, sem a associação do PC, se mostrar eficaz para a alteração de cor, a associação entre o PC e o LED violeta pode ser considerada uma boa opção para suprir as demandas estéticas pelo clareamento dental, sendo eficaz, inclusive na diminuição da apresentação de efeitos colaterais que os clareamentos convencionais apresentam, como a HD.¹⁸

Corroborando com os dados acima, vê-se em um estudo de Kury et al (2020) que em comparação ao peróxido de hidrogênio associado ao LED violeta, o peróxido de carbamida junto ao LED violeta demonstrou menor variação de cor, assim como uma menor estabilidade, contudo, demonstrou maior eficácia que o peróxido de carbamida utilizado isoladamente. Foi possível observar ainda que o LED violeta aumenta a taxa de decomposição do peróxido de carbamida por um tempo mais prolongado, o que explica a sua ação. Além disso, o trabalho demonstrou ainda que a associação pode causar níveis menores de HD, se comparado ao peróxido de hidrogênio com ou sem associação do LED violeta.²⁰

Em um estudo de Daltro et al., 2020, acerca da associação do peróxido de carbamida ao LED violeta, foi visto que em concentrações de 16% desse gel clareador junto à aplicação LED violeta, o efeito clareador pode alcançar os resultados apresentados pela ação do gel de peróxido de hidrogênio a 35%, o que pode ser uma opção para amenizar a HD.¹⁴

O uso do LED violeta, apesar de pouco explorado, se mostra como uma alternativa promissora para o clareamento dental, sendo possível observar através dos estudos analisados que grande parte das desvantagens da aplicação dos géis clareadores isoladamente, como o a hipersensibilidade dentinária dental, podem ser amenizadas quando o clareamento é realizado unicamente ou em associação ao LED violeta.

5.3 Peroxido de hidrogênio e o LED violeta

Os estudos acerca das associações do LED violeta com géis clareadores, especialmente o peróxido de hidrogênio a 35% tem ganhado bastante espaço no meio científico, tanto quando se fala em poder clareador, assim como ao se estudar a HD. O peróxido de hidrogênio, muito utilizado no clareamento de consultório, é o agente ativo clareador mais estudado sobre a HD. Desse modo, é justificada a busca por mecanismos que possibilitem a diminuição desse efeito colateral, como a associação do gel de peróxido de hidrogênio a 35% com o LED violeta.²

O LED violeta, segundo diversos estudos, tem a capacidade de acelerar/melhorar o efeito clareador do gel clareador. A partir do seu mecanismo de ação, supracitado, pode potencializar a ação do gel clareador diminuindo a quantidade de sessões, ou seja, diminuindo a exposição do substrato dental ao agente agressor que pode causar a HD.¹⁹

Em um estudo de Vieira et al. (2018) em comparação entre as eficácias do clareamento utilizando dois tipos de LED (azul e violeta), além do clareamento convencional sem fontes de luz, demonstrou que o LED violeta é capaz de potencializar o clareamento, diminuindo o número de sessões necessárias quando comparado aos outros tipos estudados para alcançar um mesmo resultado.¹⁹

Diversos são os estudos que seguem a mesma metodologia de comparação. É visto em grande parte deles comparações da capacidade de clareamento entre o LED violeta em associação ao peróxido de hidrogênio, o LED violeta unicamente e LED associado ao peróxido de carbamida. O LED violeta junto ao peróxido revela ser a opção mais eficaz no branqueamento. Contudo, é possível observar nessa mesma associação níveis consideráveis de HD.²⁰

A aplicação do LED violeta em associação ao peróxido de hidrogênio, por sua vez, provou-se ser uma boa opção para melhorar a hipersensibilidade dentinária causada pela exposição do dente ao gel clareador em altas concentrações. É visto que, apesar das discussões sobre a eficiência na mudança de cor sobre associação ao peróxido de hidrogênio a 35% com o LED violeta como fator clareador, o LED violeta é capaz de potencializar o poder clareador do gel em concentrações menores, sendo comprovadamente uma alternativa para pacientes com HD.¹⁴

Em um estudo de Galinari (2019) o LED violeta em associação ao peróxido de hidrogênio a 35%, foi associado também a injúrias a células da polpa dental devido à variação de temperatura. Essa característica é mostrada, principalmente, em associação ao peróxido de hidrogênio a 35%, sendo amenizada quando o LED é associado a concentrações menores do mesmo gel. Além disso, é visto também que a permeabilidade em esmalte e dentina é diminuída quando o peróxido de hidrogênio é associado ao LED violeta.¹

Esse mesmo estudo demonstra que a associação do gel e LED não demonstrou diferença de clareamento em comparação apenas com a aplicação do gel a 35%.¹ Dessarte, pode-se inferir que como o LED limita a permeabilidade do gel, o poder clareador do LED violeta pode ter sido mascarado pela alta concentração do peróxido.¹⁴

Com base no exposto, é possível inferir que a associação entre o gel clareador a base de peróxido de hidrogênio a 35% ao LED violeta ainda requer estudos maiores para elucidar a eficácia dessa associação. Com base na literatura, é possível observar que o peróxido de hidrogênio é capaz de gerar efeitos indesejados que podem ou não ser amenizados pelo uso do LED violeta, dependendo de fatores como a concentração do gel.

6 HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA (HD)

6.1 Teoria da Hipersensibilidade Dentinária

A hipersensibilidade dentinária (HD) pode ocorrer devido a diversos fatores já conhecidos, como bruxismos, lesões de cárie, clareamento dental, exposição do colo anatômico, estímulos térmicos, químicos, dentre outros que podem acarretar nesse desconforto doloroso. A hipersensibilidade dentinária pode ser, então, caracterizada enquanto episódios de dor aguda e de curta duração principalmente em regiões onde houve, por algum motivo, exposição de dentina.²¹

A HD pode ocasionar limitações em determinadas ações diárias do indivíduo acometido por ela. Por poder ser desencadeada por estímulos como frio ou calor, exposição ao vento, ingestão de alimentos como frutas ácidas e bebidas, essa afecção tende a limitar o indivíduo em situações rotineiras como: escovar os dentes, alimentação e fala. Isso pode ser explicado pelo fato de que o estímulo doloroso pode causar o medo da realização dessas práticas.⁹

A teoria hidrodinâmica, inicialmente proposta por Brannstrom, tem como fundamentação que a movimentação dos fluidos dentinários como resposta a estímulos ambientais, mecânicos, térmicos, químicos. A teoria preconiza que esses estímulos à dentina exposta podem causar a movimentação do fluido que, consequentemente, exercem certa influência sobre as fibras nervosas existentes nas paredes dos túbulos dentinários que causam a dor curta e aguda, característica da HD.⁹

O diagnóstico da hipersensibilidade dentinária se dá por meio da exclusão de outras patologias, tais como, síndrome do dente trincado, rachaduras em restaurações, pulpites, dentre outras. A intervenção clínica frente à sintomatologia da HD, quando fechado o diagnóstico, se dá pelo controle dos fatores etiológicos junto a terapêutica que gere a obliteração dos túbulos dentinários, assim como o impedimento da transmissão do estímulo doloroso.^{21, 22}

Associado ao clareamento dental, a HD é um fator bastante recorrente, principalmente na técnica de consultório, com a utilização do peróxido de hidrogênio em altas concentrações. Nesse tipo de intervenção ocorre pela ação do oxigênio

nascente, que devido ao seu alto poder de difusão, acaba atingindo as terminações nervosas, fibras-A, que se estendem pelas paredes dos túbulos dentinários, causando a dor. A hipersensibilidade dentinária exacerbada logo após o tratamento tende a uma melhorar sem intervenções maiores num prazo de até 6 meses apenas com a aplicação de flúor após a sessão de clareamento, isso porque a própria saliva do paciente também tem grande poder remineralizante.^{8, 29}

O flúor tem seu mecanismo de ação dessensibilizante, podendo ser utilizado previamente ao procedimento de clareamento. Contudo, o uso desse material é geralmente feito após a aplicação do clareador. Este íon tem influência sobre a permeabilidade dos túbulos dentinários e também age junto aos minerais do dente, como a hidroxiapatita, auxiliando na remineralização do substrato após a ação do gel clareador, o que explica a sua ação na redução da hipersensibilidade dentinária pós clareamento.³⁰

6.2 Hipersensibilidade Dentinária Durante e pós Clareamento dental

Como já discutido anteriormente, o clareamento é capaz de causar algumas alterações morfológicas para que seja possível a alteração da cor. Essas mudanças se dão devido a exposição do substrato dentário à solução clareadora que é capaz de produzir tais alterações. Sabe-se também que o pH da solução clareadora pode ocasionar alguns efeitos indesejáveis, como a HD.⁵

O peróxido de hidrogênio, assim como outros agentes clareadores conseguem se difundir por meio do substrato dental e alcançar estruturas mais internas, como os pigmentos. Essa capacidade de atingir camadas mais internas do material dental é dada graças ao poder de difusão através dos túbulos dentinários, alcançando as moléculas que pigmentam o substrato e é também o que explica como este material pode causar a HD.⁶

Apesar dos mecanismos da HD ainda demandarem estudos em todo o mundo acerca do seu modo de ação, um dos modelos mais aceitos para essa sintomatologia é dada pela teoria da movimentação dos fluidos dentinários.⁹

Como já supracitado, as principais substâncias utilizadas para o clareamento são os peróxidos, em diferentes concentrações. Essas substâncias são capazes de promover alterações teciduais capazes de clarear a estrutura dental. Além do efeito clareador, essas substâncias podem causar algum nível de injúrias aos tecidos dentários, como a polpa, que responde a esse estímulo com a sensação dolorosa da HD. Há relatos na literatura que apontam para a penetração do peróxido, enquanto fonte de uma inflamação pulpar, como causador dessa sensação.¹³

Essa hipersensibilidade dentinária causada pelo clareamento há muito tempo vem sendo motivo de estudo pela comunidade científica, para que alternativas sejam adicionadas ao tratamento afim de evitar esse desconforto. Alguns estudos apontam, inclusive, o uso de técnica combinada, ou seja, clareamento de consultório associado ao caseiro. Com base nisso, em estudo realizado por Rodrigues et al., 2018, para a avaliação do impacto da técnica combinada na hipersensibilidade dentinária e alteração da cor, foi visto que a associação entre as técnicas não demonstrou grandes diferenças tanto em nível de hipersensibilidade dentinária, quanto na eficácia do clareamento, mesmo a longo prazo.¹⁰

Os agentes clareadores causam estresse oxidativo ao penetrar nos tecidos dentais e alcançar a polpa. A reação do PH tem como produto moléculas de O₂, que possuem baixo peso molecular e alto poder de penetração, com a presença do O₂ no interior dos túbulos dentinários há a sensibilização de fibras nervosas do tipo A promovendo assim a resposta sensitiva rápida. Essa alteração envolvendo a oxidação aumenta o quantitativo de mediadores inflamatórios como as prostaglandinas e a bradicinina, que é um mediador importante na sensação dolorosa pós clareamento dental.¹⁰

O Presente estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura buscando esclarecer as vantagens e desvantagens do uso do LED violeta que foi conduzida de acordo com os critérios que definiram a estratégia de busca. Foram utilizadas as principais bases de dados *online*, sendo elas Scielo, PubMed, Lilacs, Bireme, Google Acadêmico e a Biblioteca Virtual da Saúde. As buscas foram realizadas com a utilização dos descritores Clareamento dental, Hipersensibilidade dentinária dental, LED dental e Odontologia.

Para a realização das buscas por meio da combinação dos descritores foram utilizados os operadores *booleanos* “and”, “or” e “not”. Os critérios de inclusão contemplaram os ensaios clínicos randomizados, revisões sistêmicas, estudos in vitro

e in situ relevantes ao tema publicados nos últimos 15 anos, nos idiomas português e inglês, com textos completos e disponíveis nas bases de dados utilizadas. Os critérios de exclusão foram artigos in situ que incluíram dessensibilizantes como nitrato de potássio em grupos de amostras no comparativo entre os géis de peróxido e o LED violeta, artigos publicados há mais de 15 anos, artigos incompletos e não relevantes ao tema.

6.3 Uso De Led Violeta e a Hipersensibilidade dentinária

O uso de fontes de luz na Odontologia, principalmente em tratamentos clareadores, é amplamente discutido em estudos sobre a eficácia dessas tecnologias e como elas podem afetar os resultados do tratamento ou ainda como podem causar efeitos indesejáveis como injúrias pulpares devido ao aquecimento, dentre outras.²⁰

O LED violeta, por sua vez, se mostrou enquanto um dispositivo muito eficaz para o uso em clareamento dental. Esse dispositivo contém comprimento de onda em aproximadamente 410nm e se apresenta como uma alternativa contra os efeitos indesejáveis, como a HD, isso devido à sua aplicação fracionada que evita o aquecimento, assim como à possibilidade de seu uso como agente clareador único, dispensando ou reduzindo as concentrações de peróxido de hidrogênio no clareamento.⁸

A utilização dessa fonte de luz para o clareamento tem como base a ação dos fótons, partículas emitidas pela luz, que podem penetrar a estrutura dental e atingir as moléculas pigmentadas e quebrá-las. Por este motivo, o uso do LED violeta se mostra capaz de produzir energia suficiente para atuar isoladamente no objetivo de clarear as unidades dentárias por meio da quebra de moléculas pigmentadas.¹⁵

O mecanismo específico que proporciona o branqueamento do dente é descrito pela penetração dos fótons, que, devido às propriedades físicas, facilitam essa ação e proporcionam a quebra das ligações presentes nas cadeias moleculares que dão a coloração ao dente. Isso ocorre porque a absorbância das moléculas que pigmentam os dentes choca com comprimento de onda que é emitida pelo diodo. Assim, ao entrarem em contato com a luz violeta, essas moléculas pigmentadoras são

quebradas em moléculas menores e mais leves que impactam menos na cor do dente.¹⁴

A ação clareadora da luz violeta, em comparação com a dos géis comumente utilizados, tem a vantagem de não ter ação desmineralizante. Isso significa que o ataque ao tecido dental é menor e consequentemente menos invasivo. Uma outra ação bem vista sobre do clareamento dental através do LED violeta é a estabilidade da cor, porém, muito ainda se pesquisa acerca dessa característica tendo, inclusive, indicações de complementações dessa técnica com uso de géis clareadores de peróxido em baixa concentração.⁸

Uma desvantagem encontrada em estudos em relação ao LED violeta em clareamento dental refere-se a possibilidade de reconexão das moléculas pigmentadoras quebradas a partir da penetração da luz violeta. É visto, apesar disso, que a efetividade do clareamento pode ser aumentada a longo prazo em casos de associação a outros métodos, como o uso de óleos minerais capazes de garantir uma melhor estabilidade da técnica do clareamento com o uso do LED violeta.¹

Pacientes com histórico clínico de HD devem primeiramente tratar a hipersensibilidade dentinária antes de iniciar o tratamento clareador. A utilização de um sistema adesivo ou agentes dessensibilizantes, capazes de vedar os túbulos dentinários expostos antes do clareamento, tem demonstrado um alívio e prevenção na hipersensibilidade dentinária.⁹

Para amenizar os sintomas de hipersensibilidade dentinária que o paciente pode vir a sentir durante e logo após o tratamento, pode ser utilizado o nitrato de potássio, associado ou não a fluoretos, pois dessensibiliza as terminações nervosas dentárias, o que impede a transmissão de sinais dolorosos ao sistema nervoso central. Já foi demonstrado que o nitrato de potássio, oxalato de potássio, vernizes, flúor gel, fotobiomodulação a laser, podem ser eficazes em reduzir a hipersensibilidade dentinária dental, tanto para o clareamento caseiro, como para o clareamento de consultório.^{12, 19, 21, 22}

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que o LED violeta é uma fonte de luz capaz de promover o clareamento dental através das suas ondas, ao penetrar os tecidos do substrato dentário e atingir os cromóforos. Os diodos emissores de luz podem ser considerados, então, enquanto bons agentes para o branqueamento dos dentes.

Ao se falar em variação de temperatura, pode-se inferir através dos estudos analisados que o LED violeta é capaz de aumentar a temperatura do substrato dental durante a exposição à luz, contudo, essa variação não eleva a níveis que possam ser considerados prejudiciais à polpa, o que indica a segurança do uso seguindo os protocolos indicados pelos fabricantes.

A associação do LED violeta aos géis clareadores em diferentes concentrações também se mostrou uma boa alternativa para o clareamento de dentes em pessoas com queixa pregressa de hipersensibilidade dentinária. Mas, apesar das características apresentadas, o LED violeta demanda um tempo clínico maior e muitas vezes pode demonstrar menor estabilidade. Portanto, o uso do LED violeta se torna uma alternativa viável, porém, com indicações para indivíduos que apresentam histórico de hipersensibilidade dentinária ou de complicações em tratamentos de clareamentos anteriores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - GALLINARI, M. O. **Análise da eficácia clareadora e dos efeitos adversos provocados pelo uso da luz violeta no clareamento dental**. 2019. 196 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Araçatuba, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp, Araçatuba, 2019.
- 2 - SOARES, A. F. **Alterações morfológicas e químicas do esmalte humano após o clareamento dental: avaliação in situ**. 2017. 149 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Ciências Odontológicas Aplicadas, Universidade de São Paulo, Bauru, 2017.
- 3 - SURECK, J.; MELLO, A.; MELLO, F. Clareamento dental com luz led violeta relato de caso clínico. **Revista Gestão & Saúde**, v. 17, n. 2, p. 30-6, 2017.
- 4 - KLARIC, E.; RAKIC, M.; MARCIUS, M.; RISTIC, M.; SEVER, I.; TARLE, Z. Optical Effects of Experimental Light-Activated Bleaching Procedures. **Photomedicine And Laser Surgery**, [S.L.], v. 32, n. 3, p. 160 167, mar. 2014.
- 5 - NASCIMENTO, L. S. B.; LIMA, S. N. L.; FERREIRA, M. C.; MALHEIROS, A. S.; TAVAREZ, R. J. Avaliação do impacto do clareamento dental na qualidade de vida de pacientes adultos. **Journal Health Npeps**, [S.L.], v. 3, n. 2, p. 392-401, 2018.
- 6 - PENHA, E. S.; PINTO, W. T.; SANTOS, R. L.; GUENES, G. M. T.; MEDEIROS, L. A. D. M.; LIMA, A. M. A. Avaliação de diferentes sistemas de clareamento dental de consultório. **Revista da Faculdade de Odontologia - Upf**, [S.L.], v. 20, n. 3, p. 281-286, 18 maio 2016.
- 7 - REZENDE, M.; SIQUEIRA, S. H.; KOSSATZ, S. Clareamento dental-efeito da técnica sobre a sensibilidade dentinária dental e efetividade. **Revista Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 68, n. 3, p. 208-212, 2014.
- 8 - OLIVEIRA, B. P.; RASTELLI, A. N. S.; BAGNATO, V. S.; PANHOCA, V. H. Dental Bleaching Using Violet Light Alone: clinical case report. **Dentistry**, [S.L.], v. 7, n. 11, p. 1-4, out. 2017.
- 9 - LIU, X.; TENENBAUM, H. C.; WILDER, R. S.; QUOCK, R.; HEWLETT, E. R.; REN, Y. F. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners. **Bmc Oral Health**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 1-10, 14 ago. 2020.
- 10 - RODRIGUES, J. L.; ROCHA, Patrícia Souza; PARDIM, Silvia Letícia de Souza; MACHADO, Ana Cláudia Vieira; FARIA-E-SILVA, André Luis; SERAIDARIAN, Paulo Isaías. Association Between In-Office And At-Home Tooth Bleaching: a single blind randomized clinical trial. **Brazilian Dental Journal**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 133-139, mar. 2018.

- 11 - BARTHOLO, N. **Clareamento dental exclusivo com luz violeta, uma realidade?** 2018. 64 f. Tese (Doutorado) - Curso de Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- 12 - FERRAZ, N. K. L. **longevidade, efetividade, segurança e impacto na qualidade de vida relacionada à saúde bucal das técnicas de clareamento dentário caseiro e de consultório com peróxidos de baixa concentração: ensaio clínico randomizado.** 2018. 85 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.
- 13 - VAZ, M. M.; LOPES, L. G.; CARDOSO, P. C.; SOUZA, J. B.; BATISTA, A. C.; COSTA, N. L.; TORRES, E. M.; ESTRELA, C. Inflammatory response of human dental pulp to at-home and in-office tooth bleaching. **Journal Of Applied Oral Science**, [S.L.], v. 24, n. 5, p. 509-517, out. 2016.
- 14 - DALTRO, T. W. S.; ALMEIDA, S. A. G.; DIAS, M. F.; LINS-FILHO, P. C.; SILVA, C. H. V.; GUIMARÃES, R. P. The influence of violet LED light on tooth bleaching protocols: in vitro study of bleaching effectiveness. **And Photodynamic Therapy**, [S.L.], v. 32, p. 1-4, dez. 2020.
- 15 - SABINO, C.P.; NEVES, P.R.; LINCOPAN, N.; RIBEIRO, M.s.. Photodynamic therapy inhibits the antimicrobial effects of bacteriophage therapy in a invertebrate model of systemic infection. **Photodiagnosis And Photodynamic Therapy**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 357-357, set. 2015.
- 16 - MOOR, R. J. G.; VERHEYEN, J.; DIACHUK, A.; VERHEYEN, P.; MEIRE, M. A.; COSTER, P. J.; KEULEMANS, F.; BRUYNE, M.; WALSH, L. J. Insight in the Chemistry of Laser-Activated Dental Bleaching. **The Scientific World Journal**, [S.L.], v. 2015, p. 1-6, 2015.
- 17 - BRUGNERA, A. P.; NAMMOUR, S.; RODRIGUES, J. A.; MAYER-SANTOS, E.; FREITAS, P. M.; BRUGNERA, A.; ZANIN, F. Clinical Evaluation of In-Office Dental Bleaching Using a Violet Light-Emitted Diode. **Photobiomodulation, Photomedicine, And Laser Surgery**,
- 18 - RASTELLI, A. N. S.; DIAS, H. B.; CARRERA, E. T.; BARROS, A. C. P.; SANTOS, D. D. L.; PANHÓCA, V. H.; BAGNATO, V. S. Violet LED with low concentration carbamide peroxide for dental bleaching: a case report. **Photodiagnosis And Photodynamic Therapy**, [S.L.], v. 23, p. 270-272, set. 2018.
- 19 - VIEIRA, A. P. S. B. et al. Estudo comparativo da eficácia do led violeta em clareamentos dentais. **Revista Campo do Saber**, v. 4, n. 5, 2019.
- 20 - KURY, M.; WADA, E. E.; SILVA, D. P.; TABCHOURY, C. P. M.; GIANNINI, M.; CAVALLI, V. Effect of violet LED light on in-office bleaching protocols: a randomized controlled clinical trial. **Journal Of Applied Oral Science**, [S.L.], v. 28, p. 1-11, 2020.

- 21 - CORDEIRO, A. V.; PAULA, D. O. **Sensibilidade Sentinária: Causas e Abordagens Terapêuticas – Revisão de Literatura**. 2019. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Odontologia, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2019.
- 22 - RODRIGUES, H. C. hipersensibilidade dentinária. 2017. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Medicina Dentária, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2017.
- 23 - MONDELLI, R. F. L. et al. Clareamento dental com luz led violeta com e sem a associação de gel clareador: relato de casos. **Facit Business and Technology Journal**, v. 3, n. 19, 2020.
- 24 - PRIMO, F. T. **AVALIAÇÃO CLÍNICA DE CLAREAMENTO DENTAL COM LUZ LED VIOLETA**. 2019. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.
- 25 - MARTELETO, D. C. **Avaliação do diodo emissor de luz (LED) para iluminação de interiores**. Monografia -Departamento de Energia Elétrica da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 86p, 2011
- 26 - MARTINS, F. G. **EFEITO DA EMISSÃO DE FONTES LUMINOSAS NA EFETIVIDADE DO CLAREAMENTO DENTAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA**. 2018. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- 27 - BETTIN, F. L.; BRITTO, M. L. B.; NABESHIMA, C. K. Avaliação da temperatura na câmara pulpar durante clareamento dental externo com diferentes fontes de luz e materiais clareadores. **Arquivos em Odontologia**, v. 46, n. 1, 2010.
- 28 - DOMINGOS, P. A. S.; BUENO, N. D. F.; RASTINE, R. C. P. B. CLAREAMENTO DENTAL E CONTROLE DA SENSIBILIDADE DENTINÁRIA. **Journal of Research in Dentistry**, v.8, n. 6, p. 55-62, 2020.
- 29 - DOUGLAS-DE-OLIVEIRA, D. W.; PAIVA, S. M.; COTA, L. O. M. Etiologia, epidemiologia e tratamento da sensibilidade dentinária : uma revisão de literatura. **Braz J Periodontol-December**, v. 27, n. 04, 2017.
- 30 - BAHIANA, S.I.C. et al. Os agentes dessensibilizantes associados ao clareamento dental afetam as características ópticas do esmalte e a permeabilidade da dentina? Um estudo in vitro. **Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia**, v. 51, n. 3, p. 40–50, 2021.
- 31 - AKABANE, S. et al. Evaluation of the aesthetic effect, enamel microhardness and trans-amelodentinal cytotoxicity of a new bleaching agent for professional use containing trimetaphosphate and fluoride. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, 114: 1751-6161, 2020.
- 32 - GOMES G.T. et al., Evaluation of dental bleaching protocols modified by light sources. **Revista Ciência Plural**. 2020; 6(2):101-112

33 - MARSON FC, SENSI LG, VIEIRA LCC, ARAÚJO E. Clinical Evaluation of In-office Dental Bleaching Treatments With an Without the Use of Light-activation Sources. **Oper Dent.** 2008;33(1):15-22.

34 - Mondelli RFL. Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods - two year follow-u.p. **J Appl Oral Sci.** 2012;20(4):435-43.