



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA - DOD

**USO DO LED VIOLETA NO CLAREAMENTO DENTAL E
SUAS IMPLICAÇÕES ENDODÔNTICAS: REVISÃO DE
LITERATURA**

Aracaju-SE
Setembro / 2023

CLARA ALMEIDA CARVALHO

**USO DO LED VIOLETA NO CLAREAMENTO DENTAL E
SUAS IMPLICAÇÕES ENDODÔNTICAS: REVISÃO DE
LITERATURA**

Monografia apresentada ao Departamento de Odontologia como um dos pré-requisitos para a conclusão do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe para obtenção do grau de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr^a. Maria Amália
Gonzaga Ribeiro

Aracaju-SE
SETEMBRO / 2023

CLARA ALMEIDA CARVALHO

**USO DO LED VIOLETA NO CLAREAMENTO DENTAL E SUAS
IMPLICAÇÕES ENDODÔNTICAS: REVISÃO DE LITERATURA**

Aprovado em...../...../.....

Monografia aprovada como um dos pré-requisitos
para a conclusão do curso de Odontologia da
Universidade Federal de Sergipe para obtenção
do grau de Cirurgião-Dentista.

Prof. Dr. Maria Amália Gonzaga Ribeiro

Orientador
Universidade Federal de Sergipe

Prof.^(a) Dr(a). – 1º Examinador
Universidade Federal de Sergipe

Prof.^(a) Dr(a). – 2º Examinador
Universidade Federal de Sergipe

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me amparado em todos esses anos, ajudando-me a suportar as agruras desse longo processo. Sem Ele esse dia não teria chegado. Obrigada, Senhor!

À minha mãe, mulher de fibra que é meu exemplo de garra e determinação. Mainha, que por tantas vezes abriu mão de si pelos seus filhos, que nunca hesitou em lutar pelo nosso bem-estar, só tenho a agradecer por essa nossa vitória. Sim, nossa. Pois foi a sua certeza de que eu conseguiria, que me impulsionou a lutar diariamente pela conclusão de mais uma graduação.

À minha filha Ana Isabela, minha fortaleza, que desde o nascimento se mostra tão forte, que me ensina a ser uma mulher resiliente. Em tão pouco tempo nós passamos por tantas situações, tantas provações, e Deus vem nos honrando diariamente. Você é o que eu tenho de melhor. A mamãe vai estar sempre aqui por você. Te amo!

Aos meus irmãos Diana e Júnior, agradeço pelo apoio e momentos de descontração. Vocês são essenciais em minha vida. Amo infinitamente.

Ao meu cunhado e compadre Edílson, um irmão que a vida e minha irmã me deram. Obrigada por tanto carinho e, principalmente, pelo amor e cuidado com minha filha. Amamos você!

À minha dupla de curso Tarcísio, por toda paciência e compreensão. Aprendemos a nos entender no olhar, a brincarmos para tentar levar tudo de uma maneira mais leve, a atender realmente à quatro mãos, nos apoiando, incentivando e apoiando. A caminhada uniu nossos caminhos na graduação e espero que não nos separemos nunca mais. Obrigada por tudo.

Ao meu trio de amigos Anna Maria, Alysson e Júlia que me suportaram por tantos anos, por me enaltecem e acreditarem no meu potencial, até quando eu não acreditava. Amo vocês e espero que nossa amizade perdure por toda a vida.

Minha orientadora, professora Amália, pelos puxões de orelha, mas principalmente por me dar uma chance. Serei sempre grata.

Aos colegas de curso, professores e funcionários do Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe, em especial à Alexsandro, pessoa que não poupou esforços para me auxiliar nas mais diversas questões e a quem tenho uma enorme gratidão. Obrigada pela paciência e dedicação!

EPÍGRAFE

“Você não está atrasado, nem adiantado. Você está exatamente na hora certa.”

SHANKAR, 1998, p. 33.

RESUMO

Os agentes clareadores utilizados na Odontologia para clareamento dentário causam alterações que podem levar à sensibilidade dentinária e alterações pulpares. O presente trabalho disserta acerca do uso do LED violeta no clareamento dental como uma alternativa à sensibilidade dentária. Atualmente há a necessidade de maiores estudos a respeito da eficácia e dos efeitos adversos desta tecnologia, que se mostra uma alternativa eficaz à diminuição do uso ou mesmo substituição dos géis clareadores que causam uma maior sensibilidade após clareamento dentário. O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa exploratória através de revisão narrativa. Foram selecionados artigos publicados entre os anos de 2013 e 2023 nas principais bases de dados (PUBMED, MEDLINE, LILACS, SCIELO e BIREME) por meio da combinação dos operadores booleanos (and/e, or/ou, not/and not/ e não), sem restrição de idioma, utilizando os descritores “Clareamento dentário”, “LED violeta”, “sensibilidade dental” e “Polpa dentária”. A maioria dos estudos apontam que quando há maior infiltração de agentes clareadores na câmara pulpar está relacionada ao aumento da concentração de gel e/ou tempo de exposição ao produto, ao número de sessões e pH do produto. O presente trabalho demonstrou que o uso do LED violeta em associação ou não aos géis clareadores pode ser uma alternativa, mas que ainda são necessárias maiores investigações sobre a real eficiência dessa tecnologia. Apesar disso, este estudo observou que o uso do LED violeta mostra-se enquanto uma boa opção para o clareamento dental e às injúrias pulpares decorrentes desse procedimento, como a sensibilidade dental causada pelo clareamento utilizando géis clareadores, haja vista o menor tempo de exposição do dente às substâncias clareadoras.

Palavras-chaves: Clareamento dentário; LED violeta; Sensibilidade dental; Polpa dentária.

ABSTRACT

The bleaching agents used in dentistry for tooth whitening cause changes that can lead to dentin sensitivity and pulp changes. This paper discusses the use of violet LED in tooth whitening as an alternative to tooth sensitivity. Currently, there is a need for further studies regarding the effectiveness and adverse effects of this technology, which proves to be an effective alternative to reducing the use or even replacing whitening gels that cause greater sensitivity after tooth whitening. This study is a literature review, with an exploratory qualitative approach through narrative review. Articles published between 2013 and 2023 in the main databases (PUBMED, MEDLINE, LILACS, SCIELO and BIREME) were selected through the combination of Boolean operators (and/and, or/ou, not/and not/ and not), without language restriction, using the descriptors "Tooth whitening", "violet LED", "dental sensitivity" and "Pulp dental". Most studies point out that when there is greater infiltration of bleaching agents in the pulp chamber, it is related to the increase in gel concentration and/or time of exposure to the product, the number of sessions and pH of the product. The present work demonstrated that the use of violet LED in association or not with whitening gels can be an alternative, but that further investigations are still necessary on the real efficiency of this technology. Despite this, this study observed that the use of violet LED is a good option for tooth whitening and tooth sensitivity caused by bleaching using bleaching gels, given the shorter exposure time of the tooth to bleaching substances.

Keywords: Tooth whitening; Violet LED; Dental sensitivity; Dental pulp.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LED	Diodo Emissor de Luz
Laser	<i>Light amplification by stimulated emission of radiation</i>
SD	Sensibilidade dentária

Sumário

1 INTRODUÇÃO	9
2 METODOLOGIA.....	11
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 CLAREAMENTO DENTAL	13
3.2 HIPERSENSIBILIDADE.	16
3.3 LED VIOLETA	19
3.3.1 Uso do Led Violeta e a Sensibilidade Dental.....	20
3.3.2 Uso Associado do Led Violeta e Géis Clareadores	21
3.3.3 Led Violeta Sem Uso de Géis Clareadores	22
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

A odontologia estética está cada dia mais difundida na sociedade, principalmente em função do uso das redes sociais que ditam o que é considerado belo, inclusive o sorriso perfeito. Assim, diversos são os pacientes que procuram os consultórios odontológicos para realizar clareamentos dentários, por ser este o procedimento que proporciona alteração estética com baixo custo e em menor tempo, quando comparado aos demais procedimentos estéticos similares.

O clareamento dentário é uma técnica já estudada e descrita há muitos anos, utilizando-se de géis clareadores ácidos que permeiam as estruturas dentárias e realizam a oxidação das moléculas que pigmentam os dentes presentes na dentina, proporcionando o branqueamento dos dentes. Desta forma, o que permite o clareamento dental é a permeabilidade das estruturas dentárias aos agentes clareadores. (MELO; SILVA; OLIVEIRA, 2022).

Algumas injurias pulpareas podem ser decorrentes do clareamento, uma delas é a sensibilidade dental, um efeito colateral que, geralmente, está associado a este procedimento. Ela ocorre em função das altas concentrações de peróxido presente nos géis clareadores e a associação com as fontes de luz que acabam causando uma penetração aumentada de peróxidos na câmara pulpar, comprometendo a saúde pulpar (MELO; SILVA; OLIVEIRA, 2022).

Diversos estudos propõem alternativas ao uso de altas concentrações de géis clareadores que podem causar alterações pulpareas como a sensibilidade dental, dentre elas as fontes externas de luz que funcionam como catalisadores da reação dos géis, por uma menor exposição das unidades dentárias ao ácido de escolha (GALLINARI, 2019).

O LED violeta surge com o intuito de diminuir os danos do clareamento dental, pois tem como mecanismo de atuação comprimento de onda relativamente menor que das demais fontes, promovendo instabilidade das moléculas que pigmentam os dentes, permitindo um efeito clareador com ou sem uso de géis clareadores e causa pouco ou nenhum aquecimento pulpar considerável (BARTHOLO, 2018).

O presente estudo tem como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis e fornecer uma visão geral da literatura acerca da eficiência do led violeta

como alternativa ao uso de géis clareadores frente à sensibilidade dentária e implicações endodônticas causadas por essas substâncias.

2 METODOLOGIA

2.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA

Neste trabalho foram usadas as palavras chaves “*Violet LED*”; “*Tooth whitening*”; “*Dental whiteners*”; “*Endodontics*” nas bases de dados Pubmed, Bireme, SciELO, Lilacs e Medline sem restrição de idioma, no período entre 2013 e 2023.

2.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Estudos disponíveis sem custo na internet
- Trabalhos de pesquisa relacionados ao tema
- Trabalhos de conclusão de curso relacionados ao tema
- Teses de mestrado relacionados ao tema
- Relatos de casos

2.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Pesquisas que não são da área odontológica
- Revisões de literatura
- Editoriais/cartas ao editor
- Opiniões pessoais
- Relatórios
- Estudos não relacionados ao tema

- Estudos não disponíveis na internet
- Estudos in situ que utilizaram dessensibilizantes como nitrato de potássio em grupos de amostras nos comparativos entre os géis de peróxido e o LED violeta.

2.4 SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Os artigos foram selecionados entre abril e agosto de 2023, organizados com o objetivo de manter a contemporaneidade dos fatos. Foram selecionados 22 artigos dentro de um período de 10 anos que debatem se o LED Violeta tem efeito ou não na sensibilidade pulpar transitória causada pelos géis clareadores dentais. A primeira etapa do levantamento bibliográfico consistiu na seleção dos artigos com base nos títulos e resumos e a segunda, na leitura do texto completo e seleção das referências que deveriam fazer parte da revisão de literatura.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CLAREAMENTO DENTAL

O clareamento dental em suas diversas formas de aplicação consiste em uma modalidade importante de tratamento estético conservador, por manter intactas as estruturas dentais, além de melhorar a aparência dos dentes com uma abordagem simples e não invasiva. No entanto, a exposição ao pH da solução clareadora pode induzir efeitos adversos como: hipersensibilidade dentária, que é uma das principais reações advindas da reação pulpar; irritação gengival e ulceração nos tecidos moles bucais. Tais efeitos podem interferir diretamente na qualidade de vida do paciente submetido ao procedimento (NASCIMENTO, ET AL; 2018).

As principais técnicas para o clareamento dental são de consultório e a caseira supervisionada. Na técnica em consultório, o profissional utiliza substâncias de concentrações maiores, requerendo a confecção de barreiras protetoras aos tecidos moles. Na técnica caseira, é fornecido ao paciente géis de baixa concentração para serem usados com auxílio de moldeiras. A prática de associação das duas técnicas é algo recorrente e permite bons resultados. (DOMINGOS et al, 2020).

O que se sabe sobre os agentes clareadores é que dentre os utilizados mais frequentemente, a ação se dá através do peróxido de hidrogênio que tem a capacidade de penetrar através do esmalte dental e dentina, isso graças ao baixo peso molecular que facilita a difusão nesses tecidos. O peróxido de carbamida mais utilizado no clareamento caseiro, se decompõe e forma, além de ureia, o próprio peróxido de hidrogênio (SOARES, 2017).

A coloração dos dentes é determinada por diferentes propriedades ópticas do esmalte, da dentina e da polpa. A causa da pigmentação dentária pode ser dividida em dois grupos: intrínsecas e extrínsecas. As causas intrínsecas estão relacionadas ao uso de medicamentos antibióticos, a ingestão de altas concentrações de flúor, a fatores genéticos e de idade. Já as causas extrínsecas são associadas, por exemplo, ao tabagismo, aos pigmentos provenientes da dieta e, também, das restaurações de amálgama (MARTINS, 2018).

A alta concentração do agente clareador é apontada como uma das maiores

causas de uma das principais injúrias pulpare, que é a SD, além de injúrias na gengiva, pois o agente clareador age na estrutura dental, e quando o PH possui baixo peso molecular, se espalha pelo esmalte e a dentina, podendo também atingir a polpa, o que desencadeia uma reação inflamatória que causa a sensibilidade. Existem diversos tipos de substâncias clareadoras e diferentes técnicas de clareamento, sendo as mais difundidas a técnica de clareamento caseiro e de consultório. Tanto a escolha do produto a ser utilizado, quanto a escolha da técnica a ser realizada, dependem se o tipo de mancha nos dentes é extrínseco, sendo essas manchas pigmentações superficiais e de fácil remoção, ou intrínseca, quando as manchas já são incorporadas na estrutura dos dentes, dificultando a remoção. Independente da técnica e do produto utilizado para o clareamento, a principal fonte para o sucesso do tratamento é o conhecimento do profissional em realizar o procedimento de forma consciente em todas as etapas (SILVA et al., 2023).

O clareamento dental apresenta alguns efeitos adversos relatados pelos pacientes, sendo a sensibilidade dentária, o principal deles. A alta permeabilidade da dentina contribui para o trânsito facilitado do agente ativo dentro da estrutura dental, que pode atingir até a polpa. O peróxido de hidrogênio tem capacidade de atingir a câmara pulpar através das microporosidades do esmalte e túbulos dentinários devido ao seu baixo peso molecular. Achados apontam danos pulpare quando o PH atinge diretamente os tecidos pulpare, tais como diminuição de células e de seu metabolismo, alterações na permeabilidade vascular, danos no DNA celular, podendo levar à necrose da polpa (BENETTI et al., 2017). Essas alterações podem causar estresse oxidativo nas células pulpare, promovendo a liberação de mediadores inflamatórios e à medida que maiores quantidades de PH atingem a câmara pulpar, uma resposta inflamatória mais intensa é induzida causando uma maior sensibilidade dolorosa.

Existem várias substâncias disponíveis no mercado utilizadas no clareamento de dentes vitais, que podem conter em sua composição peróxido de hidrogênio, peróxido de carbamida e hidroxilite. Os clareadores que possuem em sua composição o hidroxilite, são usados com a finalidade de diminuir a sensibilidade dentária durante o tratamento. O agente clareador mais utilizado em técnicas de clareamento caseira é o peróxido de carbamida em concentrações que variam de 10 a 22%, dependendo do tempo de uso, porém também pode ser usado o peróxido de hidrogênio em concentrações de até 10%, entretanto este é mais utilizado em técnicas de consultório

em concentrações maiores, as quais variam de 25 a 50%, e em casos de uso do peróxido de carbamida, o profissional utiliza concentrações acima de 30% (DOMINGOS et al, 2020). Mesmo sendo muito eficiente, os agentes químicos utilizados nos procedimentos de clareamento geram algum grau de dano à estrutura dental tendo várias consequências, inclusive a sensibilidade dental (SURECK, 2017).

O processo de clareamento dental ativado por fontes de luz é uma forma de acelerar o procedimento realizado em consultório sendo opcional o seu uso, onde a luz amplia a taxa de decomposição de oxigênio presente no gel clareador, o qual irá aumentar a quebra das moléculas de cadeias longas. Dentre as opções de fontes de luz, podem ser utilizadas radiação eletromagnética nas regiões do ultravioleta, do visível ao infravermelho próximo, ou também o calor emitido de uma fonte aquecida, porém esta técnica não é mais usada pelo fato do aumento exacerbado de temperatura. (DOMINGOS et al, 2020).

3.2 HIPERSENSIBILIDADE.

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 sensibilidade, enquanto uma injúria pulpar, pode ser, então, caracterizada enquanto episódios de dor aguda e de curta duração principalmente em regiões onde houve, por algum motivo, exposição de dentina (ORDEIRO; PAULA, 2019).

A sensibilidade dental é compreendida enquanto um desconforto no aparelho bucal em decorrência de diversos adversos a vontade do paciente, ou ainda, quando ocorrem procedimentos realizados de forma inadequada, que podem, inclusive, causar alterações pulpares prejudiciais. Ela ocorre também durante e após o clareamento dental e por isso é considerada um dos efeitos adversos mais relatados na literatura, seja no clareamento caseiro ou no procedimento realizado em consultório. Os episódios de dor são descritos na fase ativa do tratamento clareador, podendo ser decorrente do aumento da permeabilidade do esmalte dentário e possível difusão do peróxido para a polpa (MELO; SILVA; OLIVEIRA, 2022).

Estudos correlacionam a sensação dolorosa, efeito adverso dos procedimentos clareadores, como possivelmente advinda do movimento dos fluidos internos aos túbulos dentinários. Este efeito pode ocorrer quando há desidratação das unidades dentárias e quando há ampliação das embocaduras dos túbulos dentinários pela ação dos peróxidos. Porém, a sensibilidade também pode ser oriunda de um estímulo dos terminais nervosos aferentes da polpa dentária pelos produtos oxidativos dos agentes clareadores, o que classifica os agentes clareadores como possíveis causadores de injúrias pulpares. Fatores como a idade da dentição permanente e regime de aplicação do produto clareador, bem como a aplicação de calor durante o clareamento, regime de aplicação, dieta ácida, e até mesmo inflamação pulpar pré-existente, parecem ser capazes de influenciar na intensidade da dor relacionada ao clareamento dentário. (BAHIANA et al, 2021).

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 hipersensibilidade dental (LIU et al, 2020).

Portanto, esses efeitos adversos têm etiologia multifatorial e não podem ser totalmente evitados, pois sua ocorrência não está ligada diretamente a utilização do gel clareador. É necessário perguntar se o paciente tem alguma sensibilidade antes do tratamento clareador, é uma opção observar se a sensibilidade está relacionada ao clareamento. Dentre as sensibilidades causadas pelo clareamento, os subprodutos do gel clareador penetram no esmalte e atingem a dentina e a polpa, resultando em pulpite reversível e sensibilidade temporária ao calor, sem causar maiores danos ao tecido pulpar (MELO; SILVA; OLIVEIRA, 2022).

Apesar de ser um processo lento, a reação inflamatória pulpar causada pelos peróxidos durante o clareamento é reversível, podendo ser observado a ausência de hemorragia, de infiltrado inflamatório ou de reabsorção, após 60 dias. Sendo assim, é possível entender que apesar do período de intervalo de uma semana, ainda há algum grau de inflamação pulpar durante as outras sessões, e que no tratamento combinado das duas técnicas, mesmo com o agente clareador contendo apenas 10% de peróxido, a polpa fica mais inflamada, favorecendo a SD (SILVA et al, 2023).

Os efeitos citotóxicos dos agentes clareadores estão intimamente relacionados à quantidade do material que entra contato com os tecidos e/ou células. A difusão ocorre especialmente nas regiões onde a dentina se encontra exposta, áreas de recessões gengivais, abrasões, desgastes, defeitos no esmalte, erosões, defeitos na junção cimento esmalte ou até mesmo em áreas marginais entre dente e restauração (SILVA; GOMES, 2022).

Ainda se tratando da permeabilidade, estudos comprovam que o agente clareador é capaz de se difundir pelo esmalte e dentina atingindo a câmara pulpar através do aumento da permeabilidade, podendo causar alguma injúria ou desconforto. Essa variação na dinâmica de fluidos do esmalte e dentina parece estar relacionada a sensibilidade pós-operatória. Desta forma, sugere-se que a sensibilidade associada ao clareamento pode ser evitada ou reduzida através da dessensibilização prévia com produtos que promovam oclusão tubular ou despolarização nervosa (BAHIANA, et al., 2021).

São muitas as substâncias e técnicas testadas para o clareamento, com o único

objetivo de tentar minimizar as reações adversas e conquistar maior efetividade. Sendo assim, buscando reduzir os riscos e alcançar melhores resultados, é indicado a pacientes que possuem desgaste em esmalte, recessão gengival ou trincas, o uso de um agente clareador com baixas concentrações, aumentando essa concentração gradativamente no decorrer das sessões, pois esses pacientes apresentam maior risco de, após o tratamento, desenvolver SD. Entretanto, o aumento da concentração do agente ocorre de acordo com a resposta de cada paciente, podendo também, utilizar como outra opção para a redução dos efeitos colaterais, o uso de agente dessensibilizante no mesmo momento do clareamento. Os sintomas dolorosos, oriundos das terminações nervosas da polpa, preocupam o profissional e acaba desestimulando o paciente, fazendo com que o paciente não apresente evolução no tratamento, e não sinta satisfação com o procedimento, diante disto, muitos estudos são constantemente realizados com o intuito de encontrar uma forma que possibilite a eliminação ou ao menos a redução deste efeito (SILVA, et al., 2023).

Vários produtos e técnicas de dessensibilização foram desenvolvidos e surgiram no mercado, sejam eles meios químicos ou físicos. Os dessensibilizantes químicos atuam penetrando no esmalte e através dos túbulos dentinários, chegam até a polpa bloqueando os canais de sódio e potássio na membrana da célula nervosa, fazendo com que a propagação do estímulo nervoso seja interrompida, e assim, não transmitindo a dor, mascarando a injúria pulpar. Como meio físico de controle da sensibilidade associada ao clareamento dental, o uso de laser já vem sendo manipulado há mais tempo e está presente nas técnicas mais convencionais e já confirmadas na literatura em ter efetividade no controle de sensibilidade, hoje têm-se procurado utilizar o LED violeta como outra opção de meio físico na tentativa de minimizar a sensibilidade dos pacientes frente aos tratamentos clareadores. Trata-se de método relativamente eficaz, o qual evita o aquecimento intrapulpar, pois trata-se de uma luz fria (DOMINGOS, et al., 2020).

3.3 LED VIOLETA

LED (DIODO EMISSOR DE LUZ) é um dispositivo semicondutor composto por várias camadas de semicondutores (pelo menos np-n) dopados adequadamente e que emitem luz quando uma tensão é aplicada entre as camadas. A luz LED violeta apresenta emissão de fótons (pacotes de energia) que se propagam com menor comprimento de onda e maior frequência vibracional em relação à luz azul. O Led violeta possui um comprimento de onda de 405-410 nm, que coincide com o pico de absorção das moléculas pigmentantes, interagindo seletivamente e dividindo-as em moléculas menores e sem cor. A luz ultravioleta parece ser a única fonte de luz que tem eficiência em clarear pigmentos, por seu comprimento de ondas menores, até mesmo com a possibilidade do não uso do gel clareador (SURECK et al, 2017; MARTINS, 2018; BARTHOLLO, 2018).

As emissões fotônicas dos LED's para o clareamento dental são radiações não ionizantes e concentradas que ao serem absorvidas pelos tecidos com o qual interagem resultam em efeitos fotoquímicos e mínimos foto térmicos tendo como alvo moléculas escurecidas. Esses mecanismos geram um aumento mínimo de temperatura sem danos ao tecido pulpar pois aquecem o produto e não a estrutura dental. Essa menor penetrabilidade da luz violeta leva a menor alteração molecular em profundidade do tecido dental, preservando suas características isolantes e protetoras à polpa (ZURECK, et al., 2017).

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. De maneira simples, a luz ganha poder de catalizador na reação. (DALTRO, et al., 2020). Entretanto, apesar de já existirem estudos que demonstram a segurança do uso do LED violeta, essa técnica ainda é frequentemente questionada, principalmente quanto à possibilidade de gerar um aquecimento prejudicial e consequente elevação da temperatura intrapulpar (MARTINHO, 2019).

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

(MARTINS, 2018).

3.3.1 Uso do Led Violeta e a Sensibilidade Dental

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 (KURI, et al., 2020).

Para OLIVEIRA, et al (2017), o LED violeta mostrou-se 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.

O clareamento com a luz violeta, essa que possui comprimentos de onda de 405-410nm, capaz de fragmentar os pigmentos através da excitação da molécula, promovendo as quebras das ligações, clareando as estruturas. 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 absorvância 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. Essa luz é visível, não ionizante e se mostra tão eficaz quanto o clareamento com o gel. Por ser utilizada somente a luz para este feito, a interação com estruturas orgânicas do elemento dental será mínima, inibindo possíveis efeitos colaterais como a sensibilidade. As limitações do clareamento com a luz violeta estão relacionadas com a possível repigmentação que pode acontecer após o clareamento (BEZERRA, et al., 2019; DALTRO, et al., 2020).

Além da ação clareadora do LED violeta, há ainda a vantagem de não ter ação desmineralizante, quando em comparação com os géis comumente utilizados. Isso significa que o ataque ao tecido dental é menor e consequentemente menos invasivo. Ainda muito se pesquisa a respeito da estabilidade de cor nessa técnica de clareamento e se há a necessidade de complementação da técnica com o uso de géis clareadores de baixa concentração (OLIVEIRA, et al., 2017).

3.3.2 Uso Associado do Led Violeta e Géis Clareadores

O clareamento ocorre através de uma reação de oxidação dos peróxidos. Diversos estudos são realizados para avaliar os benefícios e efetividade da associação entre as técnicas de clareamento com géis de peróxido e a aplicação de fontes de luz (GALLINARI, 2019)

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 (KLARIC, et al., 2014).

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 sensibilidade 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 sensibilidade, 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 (CLEMENTINO, 2021).

KURI, et al, 2020, destacou em seu estudo 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. Ainda, 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

que a associação pode causar níveis menores de hipersensibilidade dentinária, se comparado ao peróxido de hidrogênio com ou sem associação do LED violeta (KURI, et al., 2020).

O peróxido de hidrogênio, é o agente ativo clareador mais estudado sobre a hipersensibilidade dental por ser também o gel clareador mais usado em consultório. 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 (SOARES, 2017).

De acordo com estudo de Vieira et al., 2018, quando comparados 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 (VIEIRA, et al, 2018)

Em um estudo de Mondelli, et al, 2020, não houve queixa de hipersensibilidade dos dentes após a aplicação do LED violeta. Isso, provavelmente, porque não houve superaquecimento da estrutura dentária (MONDELLI, et al., 2020). No estudo de Martinho, 2019, a faixa de comprimento de onda da luz violeta aparentou coincidir com o pico de absorção das moléculas de pigmento, interagindo seletivamente com elas e causando sua quebra em componentes menores e incolores, cabendo maiores estudos a respeito da real eficácia do LED violeta no clareamento, assim como seus possíveis efeitos colaterais (MARTINHO, 2019).

3.3.3 Led Violeta Sem Uso de Géis Clareadores

Para além da associação entre os géis clareadores e o LED violeta foi descrita por alguns autores enquanto uma técnica eficaz para o clareamento dental, o LED violeta também é capaz de causar, através do seu mecanismo de ação, alterações no substrato dentário. (VIEIRA, 2019)

A luz do LED violeta, graças ao seu comprimento de onda, consegue se difundir através das estruturas dentárias causando a agitação nas moléculas cromóforas, que

causam a pigmentação do dente, e consequentemente a quebra delas através de uma reação com espécies reativas derivadas do oxigênio. Essa movimentação, pode gerar, também, aumento na temperatura dos tecidos pulpare e possíveis alterações histológicas. (KURY et al., 2020)

As diferentes cores têm tamanhos diferentes de onda. Essa diferença é justamente o que dá a cada cor sua característica dentro do espectro visível ao olho humano. O LED violeta, com o comprimento de onda de aproximadamente 410 nm, tem uma boa difusibilidade através das estruturas do dente, o que é essencial para que se tenha um bom resultado clareador. (OLIVEIRA et al., 2017)

Quando expostos a fontes de luzes halógenas, com comprimento de onda maior que o do LED violeta, sofrem alterações capazes de gerar danos consideráveis ao órgão pulpar, devido a um aumento na temperatura intrapulpar. Contudo, devido ao seu baixo comprimento de onda, o LED violeta não se demonstra capaz de alterar significativamente a temperatura, o que faz seu uso, tanto como clareador, quanto como catalizador, não ser danoso para o a saúde dos tecidos dentários. (BETTIN, BRITTO, NABESHIM, 2010; DALTRO, 2020)

Outro ponto muito discutido quando se fala sobre clareamento dental é a hipersensibilidade dentinária. O LED violeta, então, graças ao seu poder de penetrar e quebrar as moléculas cromóforas, pode ser considerado como um dispositivo eficaz para o clareamento dental, porém, sem causar alterações de temperatura e, consequentemente, sem gerar a hipersensibilidade, o que o elenca enquanto opção para substituir géis clareadores com altas concentrações para pacientes com histórico de sensibilidade dental. (OLIVEIRA et al., 2017)

Além desta, uma outra vantagem atribuída ao LED violeta enquanto agente clareador é a sua incapacidade de gerar desmineralização dos tecidos dentários, ao contrário do que acontece com os géis clareadores, tendo a ressalva de que a estabilidade de cor quando utilizado somente o LED violeta no clareamento pode ser menor, o que leva a necessidade da associação com os géis, mesmo que em menores concentrações. Porém, mesmo com a possibilidade da necessidade de associação, o LED violeta permite uma exposição menor de concentrações mais altas dos peróxidos, ainda sendo vantajoso seu uso ao se falar desmineralização dentária. (CLEMENTINO, 2022)

Já ao se falar em desvantagem, a estabilidade de cor a longo prazo se torna uma problemática no clareamento utilizando o LED violeta. O seu mecanismo de ação

com a penetração da luz nos tecidos para a quebra das moléculas cromóforas pode ter a eficiência diminuída ao considerar que as moléculas podem, após algum tempo, passar por um processo de reconexão, o que pode prejudicar a estabilidade da cor. (GALLINARI, 2019)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O LED violeta é uma fonte de luz com capacidade de promoção do clareamento dental em decorrência do seu comprimento de onda, que penetra a matriz orgânica do elemento dental e atinge os cromóforos, partículas de cor, quebrando-as. Assim, pode-se considerar que os diodos emissores de luz têm uma boa atuação no branqueamento dos dentes. Quanto à elevação da temperatura do substrato dental durante exposição à luz, não é elevada a índices que possam ser considerados prejudiciais à polpa, sendo de uso seguro quando seguido o protocolo indicado pelos fabricantes. Ainda, quando associado a géis clareadores, o LED violeta mostrou-se uma boa alternativa para o clareamento dental de pacientes com história pregressa de hipersensibilidade dentinária. Portanto, o uso do LED violeta se torna uma alternativa viável e com poucos indícios de que sejam causadores de injúrias pulpares, entretanto ainda carece de maiores estudos sobre os possíveis efeitos colaterais quando esse tipo de tratamento é escolhido, seja em associação a géis clareadores ou mesmo utilizado sozinho.

REFERÊNCIAS

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

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

KLARIC, E. et al. Optical Effects of Experimental Light-Activated Bleaching Procedures. **Photomedicine And Laser Surgery**, [S.L.], v. 32, n. 3, p. 160-167, mar. 2014.

NASCIMENTO, L. S. B. Et al. 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.

OLIVEIRA, B. P et al. Dental Bleaching Using Violet Light Alone: clinical case report. **Dentistry**, [S.L.], v. 7, n. 11, p. 1-4, out. 2017

LIU, X-X. et al. 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.

RODRIGUES, J. L. et al. Association Between In-Office And At-Home Tooth 27 Bleaching: a single blind randomized clinical trial. **Brazilian Dental Journal**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 133-139, mar. 2018.

BARTHOLO, N. R. 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.

DALTRO, T. W. S. et al. The influence of violet LED light on tooth bleaching protocols: in vitro study of bleaching effectiveness. **Photodiagnosis And Photodynamic Therapy**, [S.L.], v. 32, p. 1-4, dez. 2020.

BRUGNERA, A. P. et al. Clinical Evaluation of In-Office Dental Bleaching Using a Violet Light-Emitted Diode. **Photobiomodulation, Photomedicine, And Laser Surgery**, [S.L.], v. 38, n. 2, p. 98-104, 1 fev. 2020.

RASTELLI, A. N. S. et al. 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.

VIEIRA, A. P. S. B. et al. Estudo comparativo da eficácia do led violeta em clareamentos dentais. **Revista Campo do Saber**, [S.L.], v. 4, n. 5, 2019.

KURY, M. et al. 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.

ORDEIRO, A. V.; PAULA, D. O. SENSIBILIDADE DENTINÁRIA: Causas e Abordagens Terapêuticas – Revisão de Literatura. 2019. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Odontologia, **Universidade de Taubaté**, Taubaté, 2019.

RODRIGUES, H. C. Hipersensibilidade Dentinária. 2017. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Medicina Dentária, **Universidade Fernando Pessoa**, Porto, 2017.

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.

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.

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.

DOUGLAS-DE-OLIVEIRA, D. W.; PAIVA, S. M.; COTA, L. O. M. Etiologia, epidemiologia e tratamento da hipersensibilidade dentinária: uma revisão de literatura. **Braz J Periodontol-December**, v. 27, n. 04, 2017.

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.

MELO, L. V. R.; SILVA, T. G. O.; OLIVEIRA, L. A. P.. Sensibilidade dental após clareamento odontológico e o papel do cirurgião dentista na prevenção e execução do procedimento. **Scire Salutis**, v.12, n.1, p.361-368, 2022.

CLEMENTINO, T. G.. USO DO LED VIOLETA NO CLAREAMENTO DENTAL : REVISÃO DE LITERATURA. 2021. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Odontologia, **Universidade Federal de Sergipe**, Aracaju, 2021.