

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências da Saúde
Curso de Graduação em Odontologia

Lucas Henrique Duarte Tavares de Melo

**Influência da irradiação da luz sobre os clareamentos dentais: Revisão de
Literatura**

João Pessoa
2017

Lucas Henrique Duarte Tavares de Melo

**Influência da irradiação da luz sobre os clareamentos dentais: Revisão de
Literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Odontologia, da Universidade
Federal da Paraíba em cumprimento
às exigências para conclusão.

Orientador: Maria Germana Galvao Correia Lima, Doutor.

João Pessoa
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Setorial de Odontologia - UFPB

M528i Melo, Lucas Henrique Duarte Tavares de.

Influência da irradiação da luz sobre os clareamentos dentais: Revisão de
Literatura / Lucas Henrique Duarte Tavares de Melo. -- João Pessoa, 2018.
34f. : il. -
Orientadora: Maria Germana Galvao Correia Lima.
Monografia (Graduação) – UFPB/CCS.

1. Clareamento Dental. 2. LED. 3. Sensibilidade da dentina. 4. Odontologia.

BS/CCS/UFPB

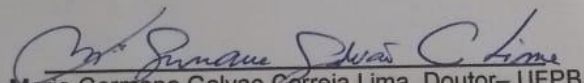
CDU: 616.314-046.38(043.2)

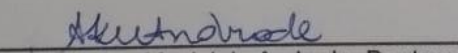
Lucas Henrique Duarte Tavares de Melo

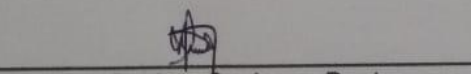
Influência da irradiação por LED/laser no clareamento odontológico: Revisão de Literatura

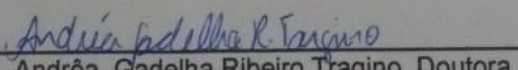
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia, da Universidade Federal da Paraíba em cumprimento às exigências para conclusão.

Dissertação aprovada em 23/11/2017


Maria Germana Galvão Correia Lima, Doutor- UFPB
Orientadora


Ana Karina Maciel de Andrade, Doutora
Examinadora - UFPB


Luciane Q. Mota Queiroga, Doutora
Examinador - UFPB


Andréa Gadelha Ribeiro Tragino, Doutora
Examinador - UFPB

RESUMO

Introdução: A “febre dos dentes brancos” constitui rotina diária nos consultórios odontológicos e merece estudo e segurança por parte dos dentistas que a empregam, mas a literatura ainda é controversa sobre usar ou não uma fonte de luz externa. **Objetivo:** Realizar uma revisão crítica da literatura dos últimos cinco anos acerca do uso das fontes de luz como estratégia para acelerar e/ou ativar agentes clareadores, tendo como ênfase aspectos referentes à eficácia e possíveis efeitos adversos. **Métodos:** A pesquisa foi realizada entre os meses de maio e outubro de 2017 utilizando as bases de dados eletrônicas Pubmed e Bireme, para seleção de trabalhos dos últimos cinco anos. Todas as línguas foram aceitas desde que existisse um resumo em inglês ou português. Seguindo critérios de inclusão e exclusão; com foco na avaliação do uso de diferentes fontes de luz para ativação de agentes clareadores. Paralelamente ainda foram utilizados artigos de relevância. Dentre eles, alguns estudos relataram melhorias significativas com o uso da luz, mesmo sendo uma efetividade limitada a curto prazo, enquanto a maioria dos estudos não encontraram diferenças significantes entre a utilização ou não da luz. **Conclusão:** A utilização de fontes de luz em associação ao clareamento dental de consultório deve ser analisada com prudência, a fim de que não haja riscos envolvidos no uso. Novas pesquisas devem ser realizadas para produção de evidências mais sólidas que condenem ou apoiem sua utilização e verifique sua eficácia.

Palavras-chave: Clareamento Dental; LED; sensibilidade da dentina.

ABSTRACT

Introduction: "White-tooth fever" is a daily routine in dentistry and deserves study and safety by dentists who use it, but the literature is still controversial about whether or not to use an external light source. Objective: To carry out a critical review of the literature of the last five years on the use of light sources as a strategy to accelerate and / or activate bleaching agents, with emphasis on efficacy and possible adverse effects. Methods: The research was carried out between May and October 2017 using the electronic databases Pubmed and Bireme, for selection of papers of the last five years. All languages were accepted as long as there was an abstract in English or Portuguese. Following criteria and inclusion and exclusion; focusing on the evaluation of the use of different light sources for the activation of bleaching agents. The research strategy included the use of the terms "Tooth whitening LED" and "Tooth whitening laser". Results: A total of 921 articles were identified, which, after applying the inclusion / exclusion criteria, 20 papers were selected. At the same time, articles of relevance were used. Among them, some studies have reported significant improvements with the use of light, even though it is limited in the short term, while most studies did not find significant differences between the use of light and light. Conclusion: Although the available literature is questionable, the use of light sources in association with office dental whitening should be carefully analyzed so that there is no risk involved in the use. New research should be conducted to produce more robust evidence to condemn or support its use and to verify its effectiveness.

Keywords: Dental Whitening; LED; dentin sensitivit.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	11
3. OBJETIVOS.....	20
5. METODOLOGIA.....	21
6. DISCUSSÃO.....	22
7. CONCLUSÕES.....	26
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1 INTRODUÇÃO:

A harmonia e satisfação da estética do sorriso propagada principalmente pela força do marketing, tem sido frequentemente associada ao êxito social e profissional, assumindo portanto, uma importância crescente no conceito de saúde bucal (CORREIA, OLIVEIRA, SILVA, 2005).

O sorriso é considerado um fator fundamental para compor a aparência e a apresentação do indivíduo na sociedade. Sua harmonia tem sido motivo de estudos integrados de diversas especialidades médicas e odontológicas, tais como: Cirurgia Plástica, Cirurgia Ortognática, Dermatologia, Ortodontia, Prótese, Dentística, dentre outras. Portanto, a estética do sorriso deve ser analisada não apenas com relação a cor, a forma e o posicionamento dos dentes, mas de pequenos e múltiplos detalhes, com o fim de tornar a expressão facial, uma das maravilhas da comunicação interpessoal (SOARES et al., 2016).

O clareamento dentário é um procedimento muito utilizado na recuperação da harmonia estética (MAGALHÃES, 2016). Ele é considerado como um tratamento conservador, visto que, nesta técnica não há perda de estrutura dentária e sim, a aplicação de substâncias químicas capazes de se difundirem através da superfície dentária e de liberarem radicais livres, capazes de oxidar pigmentos orgânicos que foram incorporados nos dentes pela alimentação e outros agentes externos, transformando-os em moléculas menos complexas, menores e mais claras (CARVALHO et al., 2016).

Atualmente, no mercado, existe diversos métodos, técnicas e agentes clareadores, os quais são classificados em dois grupos: o clareamento caseiro, que utiliza agentes clareadores com concentração mais baixa e o clareamento profissional ou no consultório, que utiliza agentes em concentrações mais elevadas (MAGALHÃES, 2016). Dentre os agentes clareadores mais utilizados, destaca-se os peróxidos de carbamida, peróxido de hidrogênio, perborato de sódio e o hidroxilite, em variadas concentrações (SOARES et al., 2016; LOEF JÚNIOR, 2016).

Com o objetivo de reduzir o tempo operatório do clareamento no consultório e propor uma simplificação da técnica, foi sugerido o uso da luz como acelerador da decomposição dos peróxidos. Diferentes fontes de luz têm sido utilizadas para ativá-los: a luz halógena, o LED (diodo emissor de luz), diferentes tipos de lasers e o arco de plasma. No entanto, não há consenso na literatura a respeito da utilização destas fontes externas de luz (CARVALHO et al., 2016).

O efeito adverso mais comum no tratamento clareador é a sensibilidade dental. Apesar de ser um efeito biológico que normalmente não influencia na aceitação do tratamento, em alguns casos pode haver desistência do tratamento pelo paciente (RAHAL et al., 2014). Este fenômeno depende diretamente da concentração do agente de branqueamento e o tempo de exposição (MONCADA et al., 2013). Atualmente o controle desse efeito é amenizado através do uso de Laser com irradiação infravermelha de baixa potência. A fototerapia com laser (LPT) foi sugerida, então, como um tratamento adjunto para prevenir ou minimizar a sensibilidade dos dentes após o uso de agentes clareadores e tem-se mostrado um método eficaz pelo relato dos pacientes, reduzindo substancialmente a dor dental causada pelo clareamento (MAYER-SANTOS et al., 2017).

Os Lasers representam uma tecnologia de ponta, tem uma gama de aplicações na Odontologia e apresentam resultados promissores. Apesar dos benefícios notáveis encontrados em alguns estudos, ainda não são comumente utilizados, particularmente nos países subdesenvolvidos, devido o seu alto custo, a sensibilidade da técnica de utilização, a falta de treinamento e de atualização dos profissionais, sendo muito importante a realização de trabalhos de revisão da literatura (NAJEEB et al., 2015).

Existe relatos na literatura que a suposta ativação de agentes clareadores por calor, luz ou laser, pode causar efeitos colaterais sobre o tecido pulpar, através do possível aumento da temperatura intrapulpar, a qual normalmente não deveria exceder 5,5° C acima da temperatura fisiológica a qual fica em torno dos 5° C (RIEHL; NUNES, 2007).

Portanto, diante da grande divergências de opiniões entre os clínicos e a comunidade científica a respeito dos benefícios quanto à utilização destas fontes externas de luz (CARVALHO, 2016), do excessivo marketing feito pela mídia e o grande interesse que este assunto desperta na classe odontológica e nos pacientes, acredita-se que tudo isso, vêm a se constituir em argumentos relevantes e de fundamental importância para a realização de um trabalho de revisão crítica da literatura sobre este atualizado e muito utilizado tema.

Este trabalho espera fomentar o conhecimento a cerca da influência da irradiação com o uso de luz LED/Laser, fazendo disponibilizar de maneira resumida para a sociedade acadêmica este arsenal que deve ser unido aos agentes clareadores.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

É esclarecer melhor a utilização, a eficácia e os efeitos das fontes de energia luminosa, empregadas nas técnicas de clareamento dental.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Compreender o mecanismo de ação dos agentes clareadores;
- ✓ Identificar quais as fontes de luz são utilizadas no clareamento dentário;
- ✓ Investigar se as fontes de luz melhoram a eficiência do tratamento clareador,
- ✓ Pesquisar quais os benefícios clínicos e biológicos que as fontes de luz traz para o paciente
- ✓ Verificar se estas fontes de luz apresentam efeitos adversos para as estruturas dentárias;
- ✓ Verificar através da realização de um caso clínico se a técnica de clareamento bucal utilizando apenas a substância clareadora, produz resultados clínicos semelhantes à aquela que associa a substância clareadora à uma fonte luminosa LED.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A cor dos dentes é determinada pela combinação de fenômenos associados a diferentes propriedades ópticas de esmalte, dentina, polpa e pela interação destes tecidos (PLOTINO et. Al., 2008). O seu escurecimento é resultado de complexas interações químicas e físicas entre as substâncias causadoras das manchas nos dentes. A alteração da cor varia na etiologia, aspecto, localização, severidade e afinidade da estrutura dentária, podendo ser decorrentes de fatores extrínsecos, intrínsecos ou combinação de ambos (DEMARCO; MEIRELES; MASOTTI, 2009).

Desde o início da história, os humanos começaram a experimentar diferentes produtos químicos buscando obter dentes cada vez mais brancos. No entanto, o primeiro produto comercializado, o peróxido de carbamida à 10% com finalidade clareadora, é utilizado há mais de 100 anos. Hoje em dia, existem várias modalidades de tratamento que incluem desde um clareamento auto-administrado (caseiro), até clareamentos profissionais aplicados no consultório odontológico, utilizando os mais variados produtos e concentrações como: o peróxido de carbamida de 10% à 16%, que são acopladas a moldeira de acetato e administrados pelo próprio paciente à domicílio; o de alta concentração de 35% à 40% (utilizados no consultório); o peróxido de hidrogênio em baixa concentração (utilizado pelo paciente à domicílio); o peróxido de hidrogênio em altas concentrações para o uso no consultório com concentração de 30% à 35% e o perborato de sódio que é o menos utilizado. O que realmente interessa para o paciente é o efeito clareador e se possível, que ele seja imediato. Para isso, muitas vezes, se usa concentrações mais elevadas do agente clareador, com auxílio de diferentes tipos de luz (HAYWARD, 2012).

3.1 Mecanismo de ação dos agentes clareadores

Os radicais livres são moléculas instáveis que irão atacar as moléculas orgânicas no substrato dental para alcançar estabilidade. Esses radicais reagem com ligações duplas dos pigmentados (moléculas orgânicas) e quebra-os em moléculas menores. Como resultado, moléculas mais simples que se difundem fora do dente ou refletem

menos luz são formadas, criando uma ação de branqueamento bem sucedida (TANO et al., 2012).

Os peróxidos são óxidos que contém mais oxigênio do que um óxido normal. Algumas enzimas têm a função de transformar o peróxido (saturado de oxigênio) em seu óxido inicial, liberando assim o oxigênio excedente. Fontes de calor, de luz, substâncias químicas, variações de pH e alguns íons metálicos também são capazes de decompor o peróxido envolvido numa reação de clareamento dental (VIEIRA et al., 2015)

A modificação da cor dos dentes acontece em decorrência de qualquer alteração nos tecidos dentários, seja por ação química, mecânica ou biológica. Os pigmentos coloridos, contidos em alimentos e bebidas, se fixam aos tecidos orgânicos contidos nos locais interprismáticos e nas fissuras por ligações químicas. Os agentes clareadores minimizam ou eliminam o efeito da ligação desses pigmentos com os íons de cálcio, formando novas moléculas que variam, de tamanho e em efeito óptico (CARVALHO, 2016).

Na formulação dos géis utilizados para clareamento dental, usamos um ingrediente ativo, com forte poder oxidante capaz de difundir-se através do esmalte e da dentina, em função da permeabilidade destes substratos e graças ao seu baixo peso molecular. Os pigmentos responsáveis pelo escurecimento dental geralmente apresentam-se como cadeias moleculares longas e complexas localizadas na matriz orgânica da estrutura dental. Em função do seu baixo peso molecular, o agente clareador difunde-se através dos tecidos dentais formando radicais livres, que interagem com essas moléculas pigmentadas e através de uma reação de oxidação, tornando-se menores e conseqüentemente mais claras. Essas moléculas menos complexas resultantes da reação de oxidação são parcial ou totalmente eliminadas por difusão (JÚNIOR, 2016).

A luz e o calor aumentam a reatividade do peróxido de hidrogênio, causando sua decomposição, liberando radicais livres, com o intuito de clarear, são aceleradas por esse fornecimento de energia eletromagnética, através dessa fonte de luz (Zanin et al. 2010). Essa energia luminosa se converte em calor quebrando assim a molécula de peróxido que é H_2O_2 em H_2O , mais o radical livre de oxigênio. O peróxido de hidrogênio é um agente que produz radicais livres, onde ao liberar o oxigênio, tem uma redução da cadeia carbônica complexa do pigmento, tornando as moléculas menores com as hidroxilas livres (não absorvem luz azul), passando a refletir a luz azul junto com a luz

verde e vermelho, onde essa mistura de reflexão da luz dá o efeito no clareamento (ZANIN et. al., 2010).

Já o peróxido de carbamida é um composto estável que ao entrar em contato com água, libera peróxido de hidrogênio que por sua vez oxida a ligação dupla, fazendo com que o cromogéneo se torne num composto de cor mais clara (CAREY, 2014).

O perborato de sódio sendo considerado um agente oxidante muito fraco é usado conjuntamente com peróxido de hidrogênio no branqueamento de dentes não vitais (PONTILLO, 2017). É um agente oxidante livre, disponível em forma de pó. Enquanto seco, permanece estável; contudo, em presença de ácido, água ou ar quente, entra em decomposição química para produzir metaborato de sódio, peróxido de hidrogênio e oxigênio livre (SANTOS, 2017).

A eficácia dos agentes branqueadores e a terapêutica em geral encontra-se relacionada com os seguintes fatores: concentração do agente (o aumento da concentração não aumenta a eficácia), tempo de exposição (o aumento do tempo de exposição aumenta a eficácia), pH (quanto mais ácido for, maior será o efeito branqueador), tipo de fonte de energia usada para executar a técnica e consistência do agente (PONTILLO, 2017).

3.2. Fontes de luz utilizadas nos clareamentos dentais

O LED é mais simples que o laser, apresentando como desvantagem a relação do espectro de luz gerada (STHAL et. al, 2000). Em contra partida tem a vantagem que produz menos quantidade de calor, tendo um espectro na faixa de 470 nm e também um menor custo, em relação ao laser (FRENTZEN et. al, 2001).

Acredita-se que a maioria das fontes de luz decompõem o peróxido mais rápido (aumentando a temperatura) para formar radicais livres que blanqueiam os dentes. Várias fontes de luz estão disponíveis: os iodos emissores de luz (LED's), lasers, lâmpadas halógenas e lâmpadas de arco de plasma (PAC). Porém, o ponto mais importante no uso é que na ativação por calor, luz ou laser não se deve deixar aumentar a temperatura intrapulpar mais que 5,5° C pois caso contrário, pode danificar o dente. Embora muitos estudos relatem a eficácia do uso de luzes no clareamento dental, uma forte controvérsia envolve o sucesso (BUHELLA , 2007).

Um raio laser descarrega fótons na forma de um foco, um raio monocromático que interage com um tecido alvo, como o material dentário. Quando um laser interage com os tecidos orais, existem quatro possíveis resultados: transmissão, reflexão, refração e/ou absorção. Corte de tecidos moles e a ablação de tecidos duros dependem da absorção de luz pelos tecidos alvo. Transmissão ocorre quando não há interação entre o tecidos e o laser. Quando transmitido mas há diferença nos índices de refração do ar e do tecido, parte da luz é refratada e a reflexão é um possível resultado de uma interação laser-tecido em que o laser é desviado para trás em vez de ser absorvido. Os efeitos absorventes na Odontologia Estética são importantes devido à capacidade do laser incidente para fotovaporizar dentina e esmalte (PARKER, 2007).

A luz LED foi proposta para substituir as lâmpadas halógenas e por apresentarem uma maior vida útil (cerca de 10.000 horas), não necessitar de filtro por terem pureza espectral e não conter raios infravermelhos os quais geram calor (Zanin et.al. 2010). Para acelerar o processo de oxirredução, melhorar o conforto e a segurança do paciente e diminuir o tempo do procedimento, foram indicadas as fontes de luz halógena, arco de plasma, LED, LED/laser e laser (FARHAT et al., 2014).

Como opções de agentes clareadores, temos em consultório os peróxidos de hidrogênio (HP) e de carbamida (CP) que podem ser ativados por calor ou luz (com um catalisador químico) para catalisar o processo de branqueamento dentário (BUCELLA, 2007). Essa catalização se dá pela aplicação do calor para a libertação do oxigênio presente no agente branqueador, sendo que o calor tem efeito catalizador para os produtos da decomposição do agente branqueador impulsionando a sua expansão e difusão através dos túbulos dentinários (PONTILLO, 2017).

A luz laser difere da luz convencional pois requer uma interação laser-alvo. A interação ocorre em primeira instância no gel de branqueamento. A segunda interação deve ser induzida no dente, mais especificamente na dentina. Há evidências que essa interação exista com o gel de branqueamento. São descritas interações fototérmicas, fotocatalíticas e fotoquímicas. A reatividade do gel é aumentada pela adição de fotocatalisador de fotosensibilizadores (ZANIN et. al. 2010).

Atualmente, os lasers tem sido amplamente utilizados em uma variedade de produtos biomédicos e dentários. Os fundamentos dos lasers foram desenvolvidos por Albert Einstein em 1917, mas seus efeitos nos dentes, só foram estudados pela primeira vez, durante a década de 1960. Na Odontologia clínica, os lasers são aplicados para preparação de cavidade; fotopolimerização de materiais resinosos; prevenção de cárie; tratamentos endodônticos; cortes de polpa e pulpotomia; terapia

periodontal; hipersensibilidade dentinária; clareamento dentário e cirurgia oral. Seu uso, tem como principais benefícios o conforto do paciente e o alívio da dor, porém, os melhores resultados são obtidos para aplicações específicas. Como desvantagens pode ser mencionado o seu alto custo, necessidade de treinamento especializado e a sensibilidade da técnica operatória (TANO et al.,2012; NAJEEB, 2015).

As lâmpadas halógenas usualmente operam nas intensidades de 400 a 800 mW/cm², porém essa lâmpadas tem uma vida útil muito curta, podendo também aquecer a superfície dental e causar um dano pulpar no elemento dental, sendo comum o paciente apresentar sensibilidade imediata durante a ativação da luz (ZANIN et. al., 2010).

Fontes de luz halógena foram precursoras na técnica do clareamento de consultório fotoativado. Segundo a literatura, por possuírem emissão de luz na faixa de 400nm, essa seria facilmente absorvida pelo pigmento betacaroteno contido no gel clareador, potencializando a terapia clareadora (LUK et. al, 2009; ARAUJO et. al,2010). No entanto, a presença do pigmento aumentou o grau de absorção de luz e também aumentou a temperatura intrapulpar. Sensibilidade dental de alta intensidade (MARSON et al, 2006) e aumento da temperatura pulpar próximo ao 5,5°C (CARRASCO et. al 2009; MICHIDA et. al, 2009), considerado crítico ao tecido pulpar foram relatadas quando utilizada a fonte de luz halógena

3.3. Benefícios clínicos com a utilização das fontes de luz no clareamento dental

Vários são os estudos a respeito das vantagens da ativação a laser dos agentes clareadores em relação ao aumento de temperatura. O laser, nos clareamentos dentais representa um procedimento muito mais rápido quando comparado com outros métodos convencionais, possibilitando um maior controle e menor variação de temperatura (MAIA, 2010)

Zanin, Brugnera Jr., (2002) citam como vantagens dos mecanismos com lasers e LEDs para clareamento dental o fato de gerar aumento mínimo da temperatura, pois aquecem o produto e não a estrutura dental.

Não há evidências científicas de que a ativação da luz resulta em um branqueamento mais efetivo e com efeito mais duradouro do que com uso apenas de peróxidos concentrados. Com relação à eficácia da luz no clareamento dental, não existe um consenso na literatura, visto que tem estudos inconclusivos, existe outros

que demonstram a sua eficácia e também existem estudos que provam exatamente o contrário (SILVA, 2016).

Num trabalho de revisão Arce (2013) avaliou os diversos tipos de laser e concluiu que o laser KTP é uma das melhores opções para fotoativação dental, pois o efeito de branqueamento é obtido em um curto período de tempo e mantido por meses; além de ser considerado seguro, eficaz e eficiente, quando combinado com alta concentração de peróxido de hidrogênio.

Outra vantagem já estudada na utilização da ativação a laser no clareamento é a possibilidade de se realizar o tratamento em sessão única; mas a desvantagem é que a clareação dentária modifica a estrutura dos tecidos dentários mineralizados, especialmente o esmalte ou mais especialmente ainda a junção amelocementária. Estas modificações podem ser transitórias ou permanentes, dependendo da técnica utilizada e da indicação correta para o procedimento. As soluções clareadoras em geral são ácidas e submetem os dentes a um maior ou menor grau de desmineralização (MAIA, 2010).

Esses resultados também podem ser vistos na pesquisa de Walsh e Liu (2013) ao identificarem que o efeito do clareamento fotoquímico do laser KTP é maior do que o fototérmico do laser de diodo. Quanto a elevação da temperatura na polpa, sem gel de branqueamento, demonstraram que as elevações de temperatura mais altas foram vistas quando o laser de diodo foi usado.

Mena-Serrano (2016) comparou a eficácia de branqueamento e sensibilidade dos dentes utilizando dois peróxidos de hidrogênio (20% e 35%) associado ou não com um diodo emissor de luz (LED) / laser. Dividiu em quatro grupos: HP 35%; HP 35% + LED / laser; HP 20% e HP 20% + LED / laser. Foi observado que todos os grupos alcançaram o mesmo nível de clareamento, com exceção do grupo HP à 20%, que apresentou o menor grau de clareamento.

Sabendo então das consequências pulpares no uso da luz no clareamento, em Tóquio, foi realizado um experimento in vitro por Tano et al. (2012) com laser de diodo, com um comprimento de onda de 405 nm. Esse comprimento está na parte mais baixa do espectro visível e parece ser adequado para ativar o VL-TiO₂ (Fotocatalisador de dióxido de titânio) do agente do clareamento. A partir deste estudo, os pesquisadores concluíram que o laser 405 nm de diodo é uma fonte de luz eficaz para o clareamento e que o seu efeito depende da média de saída de energia e do tempo de irradiação.

Hayward; Osman e Grobler (2012) realizaram um estudo, na África do Sul, usando o Peróxido de Carbamida à 44% ativado por LED, associado ao tratamento

caseiro por 14 dias, usando o peróxido de hidrogênio à 35%, com o objetivo de verificar a eficácia desse agente. Chegaram a conclusão de que um aumento importante da cor do dente foi encontrado após o uso do LED / gel e apenas uma melhoria adicional insignificante foi observada após o período adicional de tratamento de 14 dias no uso em domicílio. Mas no geral, o aumento total de cor foi baixo.

Koçak et al. (2014) comparou a eficácia de um diodo emissor de luz (LED) e um laser de diodo, quanto ao branqueamento com perborato de sódio. No grupo A, perborato de sódio e a luz LED foram aplicados. No grupo B, utilizou-se a mesma mistura e o diodo. Os valores do espectrofotômetro inicial e final foram registrados. Curiosamente, o que foi observado é que ambos os dispositivos obtiveram sucesso e nenhuma diferença estatística foi encontrada.

Na Rússia foi realizado um estudo inovador por Altshuler et al. (2016) ao apresentar um método minimamente invasivo de branqueamento de dentes, intrínseco, controlado, com peróxido de hidrogênio aplicado através de microcanais a laser, na superfície palatina do dente. Estes pesquisadores o recomendaram como sendo potencialmente utilizado para branqueamento de dentes vitais, a fim de produzir um efeito minimamente invasivo e rápido. Os microcanais de laser foram perfurados na coroa do dente usando a ablação de tecido multi-pulso pela radiação de um laser Er: YAG. Estes microcanais foram então utilizados para a entrega de peróxido de hidrogênio diretamente na dentina. Eles observaram que a injeção de peróxido de hidrogênio a 31%, no dente, levou ao branqueamento visível dentro de 3 horas e uma melhora significativa da cor do dente dentro de 24 horas. Concluíram que o processo foi facilitado pela distribuição relativamente uniforme do composto de branqueamento na dentina, via difusão livre.

Rosário et. al (2009) compararam, "in vivo", o efeito do clareamento dental ativado por luz e o clareamento dental sem fotoativação quando o peróxido de hidrogênio 35% e 25% foram utilizados (Lase Peroxide 35% e 25% Sensy, DMC, São Carlos, SP, Brasil). O peróxido de hidrogênio 35% foi aplicado no arco superior e o peróxido de hidrogênio 25% no arco inferior, em 10 pacientes. O sistema LED/LASER (Whitening Lase Light Plus, DMC, São Carlos, SP, Brasil; 6 LEDs de 470 nm e 3 diodos lasers infravermelhos de 830 nm de 0,2 W) foi utilizado realizando-se 3 aplicações com duração de 1 minuto cada, seguida de repouso de 1 minuto após cada aplicação, para então substituição do gel. Nos hemi arcos direitos, este protocolo foi repetido por mais 2 vezes, totalizando 9 minutos de irradiação luminosa e 30 minutos de tratamento. Nos hemi-arcos esquerdos o gel não foi ativado por fonte luminosa, permanecendo pelo

mesmo período que nos hemi-arcos direitos. Observaram que não houve diferença significativa entre os hemi-arcos quando avaliaram de acordo com inspeção visual e relato dos participantes do estudo. Concluíram que o clareamento dentário não foi acelerado quando utilizou-se o sistema LED/LASER e que não foi observada variação na sensibilidade dentinária quando as duas técnicas, com e sem aplicação de fontes luminosas, foram comparadas.

3.4. Efeitos biológicos das fontes de luz no clareamento dental

Xu, Li e Wang (2011) não detectou alterações morfológicas e de composição química superficial, no esmalte, utilizando soluções de branqueamento neutro e alcalino. Mas se houver super-branqueamento, alguns efeitos colaterais, como fragilidade e aumento da porosidade superficial, podem ser produzidos. Diante disso, Mirzaie et al. (2016) comparou a microrrugosidade do esmalte de dentes branqueados usando o diodo e os lasers Nd: YAG com os que são usados no clareamento convencional. Os resultados mostraram que a rugosidade superficial média dos dentes antes e após o branqueamento apresentou diferença significativa. A maior rugosidade da superfície foi observada no grupo de branqueamento convencional e a menor rugosidade da superfície foi relatada no grupo que utilizou o laser de diodo.

Os laser emitem energia eletromagnética pura, em uma faixa estreita, seletiva que absorve a luz pelo corante, ocorrendo assim uma aceleração a decomposição do peróxido, tendo um melhor efeito no branqueamento. Uma outra vantagem da ativação fotoquímica é que essa luz não aquece a estrutura dental atuando apenas no produto. Com os LED e o laser de argônio, existe uma interação da luz com o corante do gel, levando uma alteração do pH, tendo uma dissociação de peróxido H_2O_2 em H_2O , mais o radical livre sem ter o efeito térmico. Nessa excitação os fótons emitem dois comprimentos de ondas, que é a ultravioleta (290 nm a 365nm) ou no espectro do verde (512 nm a 540 nm) produzindo uma excitação eletrônica da moléculas de peróxido de hidrogênio H_2O_2 mais HV em H_2O (ZANIN et. al 2010).

Em seu experimento, De Freitas et al. (2016) dividiu voluntários que estavam fazendo clareamento dental em dois grupos: 1º o grupo controle (uso apenas de Peróxido de hidrogênio 35%) e o 2º grupo foi utilizado o HP 35% ativado por fonte de luz híbrida (LED/ laser), com o objetivo de analisar se essa luz influenciava na eficácia do branqueamento, na variação de temperatura durante o clareamento e na sensibilidade. Estes pesquisadores concluíram que essa luz híbrida (LED/ laser)

influencia na variação de temperatura e não está relacionada com a sensibilidade, além de não provocar alteração na eficácia.

A sensibilidade dentária pós-tratamento é o principal e mais comum efeito secundário do clareamento dental. Essa sensação é atribuída geralmente a uma difusão rápida de peróxido de hidrogênio e /ou dos radicais livres em direção à polpa, provocando sua irritação. Portanto, esse procedimento possui um certo grau de agressão biológica nas estruturas dentárias. A sensibilidade é decorrente tanto pela oxidação direta dos tecidos da polpa quando em contato com peróxido de hidrogênio, como também pelo resultado de uma resposta inflamatória intensa da polpa. Optar por géis com baixa concentração de agente clareador pode ser uma opção, porém o que se vê nos estudos é que eles não atingem a mesma eficácia de branqueamento (BORTOLATTO et al., 2016).

Como se sabe, a sensibilidade é uma das consequências bastante presentes no clareamento. Para minimizar este efeito, vários métodos foram propostos, dentre eles a terapia a laser que é um analgésico auxiliar imediato pela repolarização da membrana do nervo alterado. Equipamentos híbridos com LED e laser de baixa intensidade são usados para melhorar a eficácia do branqueamento e para ajudar a controlar a sensibilidade dos dentes (FARHAT et al., 2014). Esse fato também é confirmado nos experimentos de Bortolatto (2014) e ainda pontua que a técnica tradicional, sem o uso da fonte de luz expõe os pacientes a riscos e desconfortos desnecessários.

Farhat et al. (2014) fez um estudo a fim de determinar a eficácia do LED-laser e seu controle na sensibilidade. Eles observaram que o LED/laser não foi capaz de prevenir ou reduzir a sensibilidade dos dentes, uma vez que esta variável apresentou-se semelhante para ambos os grupos (LED e LED/laser) e ainda que não houve diferenças significativas na mudança de cor comparando as duas técnicas. Eles Concluíram que embora os dois métodos fossem eficazes, o uso de fontes híbridas, como método de catalisação, não foi mais eficaz do que fontes de LED usada sozinha.

Bortolatto (2014) realizou duas pesquisas utilizando basicamente os mesmos critérios de inclusão e exclusão. Observou em seus resultados que quando comparou apenas o uso do HP 35% com HP 35% + LED/Laser com redução do tempo de contato com o agente , observou-se que a luz conjugada com o agente reduz a sensibilidade e eleva a eficiência. Já no seu estudo em que comparou HP 15% contendo nanopartículas de TiO-N com HP 35%, os resultados mostraram maior eficácia quando o agente clareador com 15% de peróxido de hidrogênio com TIO-N nanopartículas foram utilizadas.

No estudo de Almeida et al. (2012) comparou-se o peróxido de carbamida 10% (caseiro), com HP 35% sem luz, HP 35% + luz halógena, e por fim, HP 35% + LED/laser. E o resultado obtido foi que a sensibilidade esteve presente, em todos os métodos de clareamento. No entanto, o tratamento com Peróxido de Carbamida gerou menor sensibilidade do que o tratamento com Peróxido de hidrogênio, independente das fontes de luz.

BORTOLATTO et al, 2016 avaliou o efeito da irradiação por luz híbrida em duas técnicas de clareamento com uso de peróxido de hidrogênio. Concluindo que o método catalisação com o LED/Laser utilizada em conjunto com agente clareadores, permite tanto a redução da sensibilidade provocada como do tempo de tratamento, como o aumento na segurança do clareamento dental e sua eficiência.

Altshuler et al. (2016) foi usar microcanais perfurados por um laser Er: YAG em dentes através do esmalte até dentina para injeção direta de peróxido de hidrogênio a 31% para produzir um efeito de branqueamento dentário minimamente invasivo e rápido. Notando que o processo de branqueamento é facilitado pela distribuição relativamente uniforme do composto de branqueamento na dentina via difusão livre. A simulação computacional mostrou que a quantidade de peróxido de hidrogênio necessária para o branqueamento adequado dos dentes está bem abaixo do limite de segurança que causaria danos a polpa.

Calheiros et al., (2017) analisaram o efeito da fotobiomodulação na prevenção da sensibilidade dentária após o clareamento dental. Foram divididos em cinco grupos: (1) controle, (2) placebo, (3) laser antes do clareamento, (4) laser após clareamento e (5) laser antes e depois de clareamento. A fotobiomodulação foi aplicada utilizando os seguintes parâmetros: 780 nm, 40 mW, 10 J / cm², 0,4 J por ponto. A dor foi analisada antes, imediatamente após e sete dias subsequentes após o branqueamento. Observaram que não houve diferenças estatísticas entre os grupos a qualquer momento.

3.5. Efeitos adversos das fontes de luz no clareamento dental

A luz no clareamento dental tem como vantagem: um tempo reduzido e resultados imediatos. Porém, as lâmpadas halógenas tem como desvantagem o aquecimento nos elementos que estão sendo clareados, podendo causar danos a polpa. As desvantagens da técnica que utiliza peróxido de hidrogênio catalizado por calor ou luz são: a utilização de materiais muito cáusticos e a dificuldade de se prever ou controlar

os resultados. Adicionalmente, o uso de peróxido de hidrogênio a 35% com calor aumenta a possibilidade de reabsorção interna, em pacientes com história de trauma (MAIA 2010).

Diversas pesquisas mostram dúvidas sobre a utilização da luz como uma vantagem no processo do clareamento dental, devido a algumas injurias que a polpa pode sofrer pelo calor que é gerado, podendo levar a necrose pulpar do elemento dental. Com os equipamentos que possuem uma alta irradiância (potência emitida em relação à área do spot) é adotado um protocolo que aumenta a distancia da saída do feixe da fonte de luz até o dente, afim de diminuir a irradiância. Equipamentos que emitem alta irradiância, quando colocados próximos ao dente podem gerar mais calor, o que aumenta a sensibilidade e os efeitos indesejáveis (ZANIN et. al, 2010).

No trabalho de Tano et al. (2012) que avaliaram os efeitos do laser de diodo na reação de clareamento com uso de peróxido de hidrogênio e VL-TiO₂ (fotocatalizador) em corante de azul de metileno (MB), concluíram que em todas as condições de irradiação, o aumento no tempo de irradiação laser, gradualmente, diminuiu a concentração de MB e que o uso do laser dependia do tempo de irradiação e da potência,

ARCE; ARAYA; DE MOOR, (2013), em seu estudos buscou determinar se o branqueamento dental com laser KTP é seguro, eficaz e possui técnica eficiente. Fazendo uso de laser KTP para branqueamento dental em diferentes potências, associado ao peróxido de hidrogênio (35%). Chegando a conclusão de que o branqueamento a laser KTP não altera a morfologia da superfície, não tem influência na microdureza do esmalte e mantém a temperatura da polpa dentro dos valores normais. Como o efeito de branqueamento foi obtido em um curto período de tempo e mantido por meses, o branqueamento a laser KTP foi considerado eficaz e com técnica eficiente.

MIRZAIE et al., (2016), analisou a rugosidade dos dentes branqueados e se o uso de laser diodo e Nd:YAG influenciaria esta variável. Constataram que todos os grupos, com ou sem laser apresentaram maior rugosidade superficial, sendo ainda mais evidente no grupo que fez o clareamento convencional (gel branco) e menor rugosidade no grupo que utilizou o laser de diodo.

4. CASO CLÍNICO DE CLAREAMENTO DENTÁRIO

4.1 Planejamento do tratamento estético

Paciente K.B.T.M, do sexo feminino, com 23 anos de idade, apresentou-se na clínica de Dentística da UFPB, com o objetivo de realizar um clareamento dentário.

Foi realizada uma anamnese cuidadosa e um exame clínico detalhado para verificar além da presença da alteração cromática, a saúde periodontal, a ausência de lesões cariosas, trincas e lesões cervicais não cariosas, nos elementos dentários. No diagnóstico também foi considerado o relato da paciente com relação a ausência de sensibilidade dentinária.

Com base nestes achados, foi indicado o clareamento dentário como forma de tratamento para a desarmonia estética e definido no planejamento, a técnica clareadora no consultório com a utilização do Peróxido de hidrogênio a 35%.

Para a paciente foi explicado os procedimentos clínicos, os efeitos adversos, os cuidados necessários, os hábitos a serem controlados e a limitação da ingestão de determinados alimentos.

Para contemplar um dos objetivos deste estudo, foi utilizada uma fonte de luz LED em associação a substância clareadora, na hemiarcada superior direita, a fim de verificar sua eficácia na técnica clareadora e comparar com a hemiarcada superior esquerda, a qual foi clareada apenas com a aplicação da substância clareadora.

4.2 Registro da cor

Em seguida, foi registrado a cor inicial dos dentes da paciente, utilizando como referência a escala de cor Vitapan, sendo verificado que possuía uma coloração amarelada, classificada pela escala em ordem de luminosidade como A2 (Fig 1).



Figura 1. Registro da cor inicial (A2).

4.3 Preparo do campo operatório

Antes da realização de cada sessão do clareamento foi feito uma profilaxia com pasta profilática e escova de robson, acoplada na caneta de baixa rotação. Todo o procedimento foi realizado com a utilização do afastador labial (Expandex) para a proteção dos lábios e bochechas; da utilização de rolos de algodão e de um sugador de saliva para o controle da umidade. A proteção gengival foi realizada com a aplicação de uma barreira fotopolimerizável do Top Dan (FGM) no contorno gengival, fotoativando por 20 segundos a cada 2 dentes e observando com bastante cuidado se não havia nenhuma região descoberta pela proteção da barreira e assim poder fazer a aplicação do agente clareador.

4.4 Aplicação do agente clareador

O agente clareador de escolha foi o Whiteness HP, da FGM (Peroxido de hidrogênio a 35%), conforme pode ser visualizado seus componentes na Fig. 2 (da direita para esquerda): espessante, peróxido e neutralizante.



Figura 2. Agente clareador utilizado (Whiteness HP- FGM).

Com o objetivo de comparar a utilização da substância clareadora associada ou não a fonte de luz LED e verificar a mudança da cor proporcionada pela técnica e seus efeitos biológicos (sensibilidade dentinária) foi confeccionado um anteparo em papelão (Fig. 3), a fim de separar os dois hemiarcos superiores e que este pudesse impedir a passagem de luz do LED para o quadrante superior esquerdo.

A técnica clareadora foi realizada em três sessões com frequência semanal, utilizando o agente clareador do 1° pré-molar superior direito ao 1° pré-molar superior esquerdo, fazendo três aplicações simultâneas durante 15 minutos. Entre os dois quadrantes (na linha média) foi inserido o anteparo e a luz do fotopolimerizador (na

quadrante direito), realizando três aplicações de 1 minuto, durante os 15 minutos de ação do agente clareador (Fig. 4).



Figura 3. Utilização do anteparo de proteção em papelão para barramento da luz.



Figura 4. Aplicação do agente clareador associado à luz do LED na hemiarcada direita.

4.5 Remoção do produto

Após 45 minutos de cada sessão, o agente clareador foi removido com o auxílio de gazes retirando o excesso e em seguida os dentes foram lavados com água em abundância. A proteção gengival foi retirada destacando a barreira com uma sonda exploradora. Em seguida foi realizado o polimento dos dentes com disco de feltro (TDV).

4.6 Avaliação do tratamento clareador

Até as duas primeiras sessões de clareamento dental a paciente não havia relatado nenhuma queixa de sensibilidade. Porém, após a terceira sessão, foi relatado uma grande sensibilidade dentária em toda a arcada superior (tanto no hemiarco que recebeu a incidência da luz LED quanto na outra que teve aplicação apenas da substância clareadora).

Com relação a cor obtida no resultado final ao comparar com a cor inicial (Fig. 5A), observa-se que o quadrante que estava em contato com o LED (direito) teve um maior efeito branquear que o lado oposto, conforme pode ser visualizado na Fig.5b.



Figura 5A– Aspecto clínico da coloração dentária antes do clareamento (cor A2).



Figura 5B. Aspecto clínico da arcada superior após o clareamento dentário, com melhor resultado para o hemi-arco direito.

5 METODOLOGIA

Esta pesquisa de revisão crítica da literatura apresenta como metodologia, uma abordagem indutiva e técnica documental baseada na literatura pré-existente (LAKATOS; MARCONI, 2007).

Foi realizado um levantamento bibliográfico no ano corrente, através da busca eletrônica de artigos indexados nas bases de dados Pubmed, Lilacs, Scielo, BBO, Google acadêmico e Portal Capes a partir dos descritores: clareamento de dente; lasers; LED; peróxido de hidrogênio; peróxido de Carbamida e Sensibilidade dentinári .

A seleção foi baseada na conformidade dos limites dos assuntos aos objetivos da pesquisa. Os Critérios de inclusão foram: os artigos que tratam do respectivo assunto nos bancos de dados mencionados acima, publicados entre 2000 – 2017; periódicos em língua portuguesa e inglesa e na modalidade de produção científica: artigos de revisão; relatos de casos e pesquisas científicas.

6 DISCUSSÃO

Nas últimas décadas, a cor dos dentes tem ganhado grande importância no padrão estético e na aceitação social. O clareamento dental tem sido muito utilizado como uma alternativa para mudar a coloração dos dentes, por ser um procedimento conservativo e também por ser muito divulgado na mídia (SOARES et al., 2016).

A cinética da reação de clareamento dental obedece algumas leis da química que envolvem a difusão do agente clareador para a intimidade da estrutura dental, seguida de uma equação de equilíbrio químico que leva em consideração a pressão osmótica exercida pelo agente clareador (NAJEEB et al., 2015). A ação clareadora geralmente é ditada pelas características do agente clareador como: a sua concentração, seu potencial oxidativo e fundamentalmente, pelo tempo que ele ficará em contato com a superfície dos dentes (ARCE et al., 2013). A ativação com fontes de luz, objetiva acelerar a decomposição do agente clareador, potencializar o seu efeito, minimizando seus efeitos adversos.

A falta de consenso na literatura sobre o comprimento de onda mais efetivo e a controvérsia de que lasers e LEDs produzem aquecimento, denotam a necessidade de mais estudos dessas fontes de luz, uma vez que podem potencializar o efeito clareador, mas também, trazer efeitos nocivos as estruturas dentais.

A literatura é concordante quando afirma que o clareamento é uma técnica segura e eficaz quando executada com respeito as observações técnicas. Também que não causa mudanças na dureza dos tecidos dentários, na vitalidade da polpa ou dos tecidos adjacentes se usados adequadamente, mas ainda há muito trabalho a se fazer em torno de clareamento com aplicação de luzes (ARCE et al., 2013).

Vários estudos tanto “in vitro” e como “in vivo” já avaliaram a eficácia de dispositivos luminosos incluindo luz halogéna, LEDs e lasers durante o clareamento em

consultório. Estes estudos aplicaram variados testes e incluíram os tipos de agentes clareadores mais utilizados disponíveis no mercado (peróxido de hidrogênio, peróxido de carbamida e perborato de sódio), sendo que os resultados obtidos são verdadeiramente representativos para a aplicação na clínica (BUHELLA, 2007; BORTOLATTO et al., 2016; MENA-SERRANO, 2016).

A utilização da luz se mostra eficaz para acelerar o processo de oxirredução. Quando se compara o LED e o LED/laser, pode ser observado que apresentam resultados semelhantes quanto a mudança de coloração e sensibilidade após o uso, ou seja, não são capazes de prevenir ou reduzir a sensibilidade após clareamento (FARHAT et al. 2014; KOÇAK et al. (2014).

Vários outros trabalhos utilizando a luz laser foram realizados, confirmando sua eficácia para acelerar a reatividade do peróxido. Porém não relatam evidências de que ela resulta em branqueamento ou leve a um efeito mais duradouro. (TANO et al., 2012; ARCE; ARAYA; DE MOOR, 2013; FARHAT et al., 2014; MIRZAIIE et al., 2016; ALTSHULER et al., 2016; DIONYSOPOULOS et al. 2017).

Calheiros et al. (2017) ao avaliar o efeito da biomodulação na prevenção da sensibilidade com luz laser, não observou diferença significativa entre os grupos utilizando ou não esta fonte de luz. Portanto, não se mostrou eficaz para diminuir a sensibilidade dentária decorrente do clareamento.

Ao investigar como uma fonte de luz híbrida (LED / laser) influencia na variação de temperatura nas superfícies de esmalte durante o procedimento clareador Almeida et al. (2012); Bortolatto et al. (2014); Mena-Serrano et al. (2016); Moreira De Freitas et al. (2016) observaram que o laser influencia na temperatura, mas não está relacionado a maior sensibilidade e que com uma maior variação de temperatura, desenvolverá menor sensibilidade, mas teve estudo que relatou não ser eficaz na alteração da cor (MENA-SERRANO et al. 2016).

O efeito da luz pode ser amenizado pela redução da duração da irradiação luminosa, aumentando a espessura do agente clareador aplicado ou aumentando a absorção da luz pelo agente clareador, reduzindo assim, a transmissão da energia luminosa através do dente. A utilização de fontes de luz em associação ao clareamento dental de consultório deve ser analisada com prudência, a fim de que não haja riscos envolvidos no uso (MENA-SERRANO et al., 2016). É importante que novas pesquisas sejam realizadas para produção de evidências científicas mais sólidas que condenem ou apoiem sua utilização e sua eficácia.

7. CONCLUSÃO

Com base na análise da literatura consultada é lícito concluir que:

- ✓ A luz aumenta a reatividade do peróxido de hidrogênio, causando sua decomposição, liberando radicais livres que promovem a redução da cadeia carbônica complexa do pigmento em moléculas menores, os quais dão o efeito clareador.
- ✓ As luzes são indicadas para acelerar o processo de oxirredução, melhorar o conforto e a segurança do paciente e diminuir o tempo do procedimento clareador.
- ✓ Várias fontes de luz são utilizadas no clareamento dental: os diodos emissores de luz (LED's), lasers, lâmpadas halógenas e lâmpadas de arco de plasma, porém as atualmente mais utilizadas são os lasers e LEDs.
- ✓ Não existe um consenso na literatura quanto à eficácia da utilização de uma fonte de luz no clareamento dental, visto que existem estudos que demonstram que o uso de laser / LED diminuem o tempo de clareamento, a sensibilidade dentinária e a rugosidade superficial do esmalte; enquanto outros são inconclusivos e alguns que provam exatamente o contrário.
- ✓ A literatura afirma que não há evidências científicas de que a ativação da luz resulta em um branqueamento mais efetivo e com efeito mais duradouro do que com uso apenas do agente clareador.
- ✓ Na literatura consultada, não há consenso sobre os efeitos adversos decorrentes da utilização de uma fonte de luz, sendo que os mais citados são: aumento da temperatura pulpar, sensibilidade dentinária e maior rugosidade superficial do esmalte.
- ✓ Apesar de não haver estudos que comprovem, o Laser Diodo associado com LED promete ter ação terapêutica, diminuindo a sensibilidade.

- ✓ Através da realização de um caso clínico com técnica de clareamento em consultório, usando o peróxido de hidrogênio a 35% associado ao não a uma ativação por LED, pôde ser observado uma pequena melhoria no efeito clareador imediato, devendo entretanto ser analisado por um período mais longo.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTSHULER, Gregory et al. Peroxide dental bleaching via laser microchannels and tooth color measurements. **Journal of biomedical optics**, v. 21, n. 12, p. 125001-125001, 2016.

ARCE, Consuelo; ARAYA, Carlos; DE MOOR, Roeland. Potassium-titanyl-phosphate (KTP) Laser and Dental Bleaching. Literature review. **Journal of Oral Research**, v. 2, n. 3, p. 153-157, 2013.

BORTOLATTO, J. F. et al. Efeito da irradiação por LED/Laser sobre a sensibilidade dental e a eficiência do clareamento de consultório, 2015.

BORTOLATTO, J. F. et al. Low concentration H₂O₂/TiO₂ in office bleaching: a randomized clinical trial. **Journal of dental research**, v. 93, n. 7_suppl, p. 66S-71S, 2014.

BORTOLATTO, Janaina Freitas et al. A novel approach for in-office tooth bleaching with 6% H₂O₂/TiO₂ and LED/laser system—a controlled, triple-blinded, randomized clinical trial. **Lasers in medical science**, v. 31, n. 3, p. 437-444, 2016.

BUCHALLA, Wolfgang; ATTIN, Thomas. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser—a systematic review. **Dental materials**, v. 23, n. 5, p. 586-596, 2007.

CADENARO, M. et al. Effect of two in-office whitening agents on the enamel surface in vivo: a morphological and non-contact profilometric study. **Operative dentistry**, v. 33, n. 2, p. 127-134, 2008.

CALHEIROS, Andrea Paiva Corsetti et al. Photobiomodulation in the Prevention of Tooth Sensitivity Caused by In-Office Dental Bleaching. A Randomized Placebo Preliminary Study. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 35, n. 8, p. 415-420, 2017.

CAREY, Clifton M. Tooth whitening: what we now know. **Journal of Evidence Based Dental Practice**, v. 14, p. 70-76, 2014.

CARVALHO, Edilausson Moreno et al. USO DA LUZ NO CLAREAMENTO DENTAL EM CONSULTÓRIO: HÁ CONTROVÉRSIAS?/LIGHT USE IN CLINICAL DENTAL WHITENING: ARE THERE CONTROVERSIES?. **Revista de Pesquisa em Saúde**, v. 16, n. 3, 2016.

DE ALMEIDA, Letícia CAG et al. Occurrence of sensitivity during at-home and in-office tooth bleaching therapies with or without use of light sources. **Acta Odontologica Latinoamericana**, v. 25, n. 1, p. 3-8, 2012.

DE MOOR, Roeland Jozef Gentil et al. Laser teeth bleaching: evaluation of eventual side effects on enamel and the pulp and the efficiency in vitro and in vivo. **The Scientific World Journal**, v. 2015, 2015.

DE SOUZA COSTA, Carlos Alberto et al. Human pulp responses to in-office tooth bleaching. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 109, n. 4, p. e59-e64, 2010.

DIONYSOPOULOS, Dimitrios et al. Spectrophotometric analysis of the effectiveness of a novel in-office laser-assisted tooth bleaching method using Er, Cr: YSGG laser. **Lasers in Medical Science**, p. 1-8, 2017.

FARHAT, Patrícia Bahls de Almeida et al. Evaluation of the efficacy of LED-laser treatment and control of tooth sensitivity during in-office bleaching procedures. **Photomedicine and laser surgery**, v. 32, n. 7, p. 422-426, 2014.

KOÇAK, Sibel; KOÇAK, Mustafa Murat; SAĞLAM, Baran Can. Clinical comparison between the bleaching efficacy of light-emitting diode and diode laser with sodium perborate. **Australian Endodontic Journal**, v. 40, n. 1, p. 17-20, 2014.

LOEF JÚNIOR, Gilberto Luiz. Sensibilidade dental associada ao tratamento clareador em dentes vitais. 2016.

LOMKE, Mitchell A. Clinical applications of dental lasers. *Gen Dent*, v. 57, n. 1, p. 47-59, 2009.

MAGALHÃES, Letícia de Lima Frizzera Motta. **Branqueamento dentário em dentes vitais**. 2016. Tese de Doutorado.

MARTIN, Javier et al. Dentin hypersensitivity after teeth bleaching with in-office systems. Randomized clinical trial. **Am J Dent**, v. 26, n. 1, p. 10-4, 2013.

MATIS, B. A. et al. White diet: is it necessary during tooth whitening?. **Operative dentistry**, v. 40, n. 3, p. 235-240, 2015.

MAYER-SANTOS, E. et al. The potential of low-power laser for reducing dental sensitivity after in-office bleaching: a case report. **General dentistry**, v. 65, n. 4, p. e8, 2017.

MENA-SERRANO, A. P. et al. A Single-Blind Randomized Trial About the Effect of Hydrogen Peroxide Concentration on Light-Activated Bleaching. **Operative dentistry**, v. 41, n. 5, p. 455-464, 2016.

MIRZAIE, Mansoreh et al. A Comparative Study of Enamel Surface Roughness After Bleaching With Diode Laser and Nd: YAG Laser. **Journal of lasers in medical sciences**, v. 7, n. 3, p. 197, 2016.

MONCADA, G. et al. Effects of light activation, agent concentration, and tooth thickness on dental sensitivity after bleaching. **Operative dentistry**, v. 38, n. 5, p. 467-476, 2013.

MOREIRA DE FREITAS, Patricia et al. Does the hybrid light source (LED/laser) influence temperature variation on the enamel surface during 35% hydrogen peroxide bleaching? A randomized clinical trial. **Quintessence International**, v. 47, n. 1, 2016.

NAJEEB, Shariq et al. Applications of light amplification by stimulated emission of radiation (lasers) for restorative dentistry. **Medical Principles and Practice**, v. 25, n. 3, p. 201-211, 2015.

PARKER, S. Verifiable CPD paper: introduction, history of lasers and laser light production. **British dental journal**, v. 202, n. 1, p. 21-31, 2007.

PONTILLO, Andrea. Branqueamento em dentes vitais e não vitais. 2017. Tese de Doutorado.

RAHAL, Vanessa et al. Avaliação sensorial quantitativa da sensibilidade dentária com o uso de um dessensibilizante. **Revista Dental Press de Estética**, v. 11, n. 2, 2014.

ROCHE HAYWARD, Yusuf Osman; GROBLER, Sias R. A clinical study of the effectiveness of a light emitting diode system on tooth bleaching. **The open dentistry journal**, v. 6, p. 143, 2012.

SANTOS, Igor Menezes dos; SANTANA, Layane Karolyne Carvalho; SOARES, Giulliana Panfiglio. Clareamento dental, uma análise da influência da ingestão de alimentos com potencial de pigmentação durante o tratamento: revisão de literatura (unit-se). 2017.

SOARES, Felipe Fagundes. Clareamento em dentes vitais: uma revisão literária. **Saúde. com**, v. 4, n. 1, 2016.

SILVA, Maria Matilde da Rosa Tomaz et al. **Avaliação da eficácia de diferentes concentrações de peróxido de carbamida e hidrogénio no branqueamento interno: estudo in vitro**. 2016. Tese de Doutorado.

TANO, Eri et al. Effects of 405 nm diode laser on titanium oxide bleaching activation. **Photomedicine and laser surgery**, v. 30, n. 11, p. 648-654, 2012.

VIEIRA, Alex Correia et al . REAÇÕES ADVERSAS DO CLAREAMENTO DE DENTES VITAIS. **Odontol. Clín.-Cient. (Online)**, Recife , v. 14, n. 4, dez. 2015.

WALSH, L. J.; LIU, J. Y. Digital image analysis of changes in tooth shade with laser photochemical and photothermal bleaching. In: **2nd Congress of the European Society for Oral Laser Application**. Quintessenz Verlags-GmbH, 2003. p. 28-28.

XU, B.; LI, Q.; WANG, Y. Effects of pH values of hydrogen peroxide bleaching agents on enamel surface properties. **Operative dentistry**, v. 36, n. 5, p. 554-562, 2011.