

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

FERNANDO GONÇALVES MARTINS

EFEITO DA EMISSÃO DE FONTES LUMINOSAS NA EFETIVIDADE DO
CLAREAMENTO DENTAL:
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Porto Alegre

2018

FERNANDO GONÇALVES MARTINS

EFEITO DA EMISSÃO DE FONTES LUMINOSAS NA EFETIVIDADE DO
CLAREAMENTO DENTAL:
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Silveira
Machado

Porto Alegre

2018

CIP - Catalogação na Publicação

Martins, Fernando Gonçalves

Efeito da emissão de fontes luminosas na
efetividade do clareamento dental: uma revisão de
literatura / Fernando Gonçalves Martins. -- 2018.
28 f.

Orientador: Lucas Silveira Machado.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,
BR-RS, 2018.

1. dental bleaching. 2. clinical. 3. LED. 4.
laser. 5. ultraviolet. I. Machado, Lucas Silveira,
orient. II. Título.

RESUMO

Motivado por diferentes razões estéticas, o clareamento dental tornou-se um dos procedimentos mais comuns nos consultórios odontológicos. Dentre as técnicas de clareamento mais utilizadas, destaca-se tanto o clareamento de consultório como o caseiro, realizado com a moldeira de acetato. Desde a introdução do método de clareamento de consultório, houve o advento do uso de fontes emissoras de luz, como o LED e o laser, na tentativa de acelerar a ação do gel clareador e, assim, otimizar o tempo e a efetividade do procedimento. Entretanto, já existem evidências científicas de que tais fontes podem ser dispensáveis no tratamento clareador. Recentemente, surgiram emissores de luz com comprimento de onda ultravioleta, como uma opção ao clareamento de consultório, o que gerou dúvidas quanto a utilização dessa nova fonte emissora de luz e sobre a sua eficácia e segurança no procedimento clareador. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo conhecer a produção científica a cerca da utilização de fontes luminosas na técnica de clareamento dental de consultório. Através da realização de uma revisão integrativa com busca na base de dado *Pubmed* (MEDLINE), a fim de esclarecer os seus efeitos, consequências e sua real necessidade. Foram encontrados doze artigos, sendo que apenas dois foram excluídos. Baseado nesses dez artigos, pode se observar que a técnica de clareamento de consultório sem a utilização de fontes luminosas, ainda parece ser a opção terapêutica mais segura, eficaz, com boa estabilidade de resultados e de menor custo. O uso de fontes luminosas acessórias não demonstrou implicar em melhores resultados, e, mais estudos são necessários ante sua utilização.

Palavras-chave: Clareamento de consultório. Fontes emissoras de luz LED. Laser. Ensaio clínico. Ultravioleta.

ABSTRACT

Motivated by different esthetic reasons, the dental bleaching has become one of the most common procedures in dental clinics. Among the bleaching techniques, the office whitening and home whitening are the most prevalent and used. Since the introduction of the office bleaching technique, there was the advent of using light-emitting sources, like LED and laser, trying to accelerate the bleaching gel action and optimize the time and effectively of the procedure. However, the study's results about the necessity of using these sources still a lot divergent, having some conclusive studies that light-emitting sources may not be recommended in dental bleaching. Recently, light emitter with UV wave's length has been approached as bleaching treatment option, bringing back again the doubts about effectiveness and security of using light sources. In this sense, the present study had as objective to know the scientific production about the use of light sources in the dental office whitening technique. Through an integrative review with search in the database *Pubmed* (MEDLINE), in order to clarify its effects, consequences and their real need. Twelve articles were found, of which only two were excluded. Based on these ten articles, it can be observed that the office whitening technique without the use of light sources still seems to be the safest, most effective therapeutic option with good results stability and lower cost. The use of auxiliary light sources has not been shown to imply better results, and further studies are required in view of their use.

Keywords: Dental bleaching. Clinical. LED. Laser. Ultraviolet.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	METODOLOGIA.....	8
2.1	TIPO DE PESQUISA.....	8
2.2	SELEÇÃO DO MATERIAL BIBLIOGRÁFICO.....	8
2.3	PALAVRAS-CHAVE.....	8
2.4	IDIOMA.....	8
3	OBJETIVO.....	9
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
4.1	AGENTES CLAREADORES.....	12
4.1.1	Peróxido de Hidrogênio.....	12
4.1.2	Peróxido de Carbamida.....	12
4.1.3	Perborato de Sódio.....	13
4.2	Fontes Emissoras de Luz.....	13
4.2.1	Fontes Halógenas.....	13
4.2.2	Laser de Argônio.....	14
4.2.3	LED's.....	14
4.2.4	Ultravioleta.....	15
4.2.5	Laser de Diodo.....	17
4.2.6	Laser de CO2.....	17
4.2.7	Plasma.....	18
4.3	PROTOCOLO DO CLAREAMENTO DE CONSULTÓRIO.....	18
5	DISCUSSÃO.....	22
6	CONCLUSÃO.....	24
	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o clareamento dental tornou-se um dos tratamentos mais requisitados pelos pacientes. Devido à demandas estéticas e de saúde, o procedimento ganhou popularidade entre o público que, cada vez mais, deseja um sorriso claro e perfeito. (CAREY, 2014).

A coloração dos dentes é determinada por diferentes propriedades ópticas do esmalte, da dentina e da polpa (MONDELLI, 2011). 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. (CAREY, 2014).

Dentre os diferentes métodos de clareamento dental, tanto a técnica de consultório, quanto a técnica de clareamento caseiro são as mais prevalentes. Ao comparar, a técnica de consultório apresenta algumas vantagens como o tempo reduzido de contato do gel clareador com a superfície dental, além de não necessitar da utilização de moldeiras, o que frequentemente gera queixas de desconforto entre os pacientes. Contudo, múltiplas sessões ou o tempo prolongado de ação podem aumentar o risco de sensibilidade dentária. (HE et al., 2012).

O princípio de ação para ambas as técnicas é o mesmo: o peróxido de hidrogênio ou o peróxido de carbamida liberam radicais livres, capazes de quebrar as ligações duplas das moléculas de pigmentos ao reagirem, proporcionando à estas ligações mais simples e claras. Com isso, há a ocorrência de uma maior reflexão da luz por parte da estrutura dentária, o que propicia um sorriso mais claro. (LEE et al., 2008; GIUDICE et al., 2016).

Desde a introdução da técnica de clareamento de consultório, houve o advento do uso de fontes emissoras de luzes – como LED e laser – para acelerar a ação do agente clareador (MARSON, 2008). Defensores da utilização de fontes luminosas propõem que essas possuem a capacidade de elevar a temperatura da reação, o que aumenta a taxa de decomposição do oxigênio e a liberação de radicais livres, que agirão sob as ligações das moléculas das pigmentações. Clinicamente, essa técnica implica na redução do tempo do procedimento no consultório. (KOSSATZ, 2011). Contudo, outros autores ainda consideram os benefícios da utilização de fontes emissoras de luz no clareamento discutível ao observar resultados semelhantes sem a

utilização destas. Ainda, não foram observadas alterações na permeabilidade, na micro dureza e no conteúdo mineral do esmalte (PARREIRAS et al., 2014). Segundo Hein et al., (2003) a utilização de fontes luminosas no clareamento pode estar associada também a maior sensibilidade dentinária.

É fundamental salientar que o objetivo do uso de fontes luminosas no clareamento dental é de fornecer calor ao peróxido de hidrogênio para acelerar a sua dissociação, o que aumenta a formação de radicais livres. Calor é uma maneira de se obter aumento da formação de radicais e é, efetivamente, utilizado em alguns processos químicos industriais de branqueamento com peróxidos, mas em temperaturas de 80 a 90° C e não um aumento de 37 a 42°C, que é o limite biológico suportável no dente (5,5°C) (CIMILLI; PAMEIJER, 2001)

Sendo assim, é muito habitual observar entre profissionais e pacientes um erro conceitual, utilizando-se do termo “clareamento fotoativado” ou “clareamento a laser”. É importante que fique evidente que o peróxido de hidrogênio já está ativo desde o momento que entra em contato com os tecidos duros dentais, não sendo necessário qualquer outro recurso, como a luz, por exemplo, para ser ativado. O termo mais correto para a função da luz é “catalisar” a degradação do peróxido de hidrogênio em radicais livres (BUCHALLA; ATTIN, 2007). Fonte de uma ampla discussão, a eficiência da luz dentro das técnicas propostas na Odontologia, independente de sua natureza, em aumentar o desempenho dos produtos dentais clareadores, não parece estar justificada na literatura científica. Dentre os estudos laboratoriais, e mais precisamente nos estudos clínicos, o uso da luz não tem proporcionado uma melhora significativa nos resultados finais de clareamento (BUCHALLA; ATTIN, 2007).

Há uma escassez de artigos científicos que sustentem a tese de que uma fonte de luz tenha eficiência por si em clarear. A luz ultravioleta parece ser a única fonte de luz que tem eficiência em clarear pigmentos. O uso da luz ultravioleta em fotopolimerização na década de 70 já foi testada na Odontologia, porém, foi banida, devido aos possíveis riscos de alterações biológicas em tecidos moles. Com o ressurgimento de fontes violetas, com comprimento de ondas menores, para o clareamento dental, até mesmo com a possibilidade do não uso de gel clareador, embasaram as justificativas para uma revisão na literatura sobre a evidências atualmente existentes para o uso de fontes luminosas no clareamento dentinário (RIEHL et al., 2008).

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa a ser realizada é do tipo revisão de literatura.

2.2 SELEÇÃO DO MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

Nesta revisão de literatura foi realizada busca de artigos publicados na base de dados *Pubmed* (MEDLINE), sem restrição de data. Foi encontrado um total de doze artigos científicos, sendo dois excluídos, uma vez que um estudo abordava clareamento dental interno de dente desvitalizado, e o outro correlacionava alimentos e restauração.

2.3 PALAVRAS-CHAVES

As palavras chaves utilizadas foram: dental bleaching, clinical, LED, laser, ultraviolet.

2.4 IDIOMA

Os artigos e livros selecionados foram na língua inglesa e portuguesa.

3 OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo buscar a elucidar, por meio de uma revisão na literatura científica, a efetividade da utilização de fontes luminosas no procedimento clínico de clareamento dental, bem como seus resultados e consequências.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Após a procura nas bases de dados do Pubmed, com os critérios já descritos, afim de buscar evidências para o uso de fontes luminosas, foi possível encontrar 12 artigos com os filtro utilizados. Dois artigos foram excluídos por não estarem relacionados com o clareamento dental exclusivamente e sim com outras finalidades de estudo. Baseado basicamente nos 10 artigos encontrados, em resumo todos utilizaram alguma fonte LED/laser para catalisação do gel clareador, sendo que nenhum artigo utilizou luz ultravioleta ou violeta no clareamento dental. Os artigos concluíram que o uso de fontes luminosas produziram efeitos semelhantes do uso apenas do gel clareador, sendo considerado um fator dispensável para promover o clareamento dental.

Quadro 1 – Artigos encontrados na base de dados Pubmed, com os autores, ano e a conclusão de cada artigo que utilizou algum tipo de fonte luminosa para o clareamento dental.

Autores	Ano	Fonte Luminosa	Conclusão
Mondelli et al.	2018	LED/laser	O uso de luz híbrida (LED/laser) produziu os mesmos resultados de clareamento como nos outros protocolos em que não foi utilizado, imediatamente e após 36 meses, com tempo de aplicação de gel de 50% e menor sensibilidade pós-operatória imediata.
Benetti et al.	2018	LED/laser	Os efeitos do clareamento dental na polpa não são influenciados por diferentes tipos de luz, mas diferentes parâmetros de luz podem influenciar nessas propriedades.
Vildósola et al.	2017	LED/laser	Dentro das limitações e protocolos deste estudo, houve uma diferença significativa entre a avaliação da cor entre os dois grupos em um ano de acompanhamento. Ambos os grupos tiveram igual longevidade de cor, mesmo utilizando fonte luminosa, com manutenção da efetividade em 1 ano.
Giudice et al.	2016	LED/laser	O uso de sistemas a laser não melhorou a

			eficácia do clareamento dental.
Freitas et al.	2016	LED/laser	A fonte de luz híbrida (LED / laser) influencia a variação de temperatura na superfície do esmalte durante o clareamento, porém não está relacionada à maior sensibilidade dentária.
Koçak et al.	2014	LED/laser	Tanto a fonte de luz LED como o laser de diodo, clarearam de forma semelhante e, com sucesso, dentes tratados endodonticamente, com uma mistura de perborato de sódio e água destilada usada como agente clareador.
Moncada et al.	2013	LED/laser	O aumento na concentração de agentes clareadores afeta diretamente a sensibilidade dentária, e a ativação do LED/laser e a espessura do dente não estão correlacionadas com a sensibilidade dentária após o clareamento dental.
Mondelli et al.	2012	LED/laser	Todas as técnicas e agentes clareadores utilizados foram eficazes e demonstraram comportamentos semelhantes.
Kossatz et al.	2011	LED/laser	Após duas sessões de clareamento, o uso da luz ativada não melhorou a velocidade de clareamento. Persistente e maior nível de sensibilidade dentária e maior após 24 horas de clareamento foram observadas quando a ativação de LED/laser foi usada.
Marson et al.	2008	LED/laser	O tratamento clareador de consultório de dentes vitais com peróxido de hidrogênio a 35% não mostrou melhoria com o uso auxiliar fontes testadas (luz halógena, LED, LED/laser). Não houve diferença de estabilidade de cor até

			o sexto mês após a avaliação entre os grupos de estudo.
--	--	--	---

Considerando a importância do tema, com o objetivo de melhor entender a finalidade da necessidade e do uso de fontes luminosas no clareamento dental, foi realizado buscas aleatórias, em livros e artigos que pudessem esclarecer melhor a utilização de luz no clareamento dentário, bem como o protocolo que já foram utilizados, os mecanismos de ação e todos os possíveis tipo de luz que já foram aplicados na odontologia com o objetivo de auxiliar ou promover o clareamento da estrutura dental.

4.1 AGENTES CLAREADORES

4.1.1 Peróxido de Hidrogênio

O peróxido de hidrogênio é o agente clareador em si. Sua ação consiste na capacidade de produção de radicais livres – quebra-se em água e um radical livre de oxigênio – que reduzem as manchas pigmentadas, convertendo material orgânico em dióxido de carbono e água. Trata-se de uma reação de oxirredução propriamente dita (FRYSH et al., 1993; PÉCORA et al., 1996). É precursorado por outros produtos como o perborato de sódio e peróxido de carbamida e apresenta-se em diversas formas, com diferentes concentrações, de acordo com a maneira de realizar o clareamento dental. (RIEHL et al., 2008).

4.1.2 Peróxido de Carbamida

Inicialmente, era utilizado – em baixas concentrações - para clareamento de dentes vitais, a partir de sua aplicação – pelo próprio paciente - em moldeiras de acetato, por períodos variáveis de 2 a 4 horas. Foi descrita como uma técnica efetiva para manchamentos médios e moderados, simples e de baixo custo. (HAYWOOD; HEYMANN, 1989). Posteriormente, sua concentração foi aumentada até 35% para o procedimento de clareamento realizado em consultório. Contudo, este tratamento deve ser realizado somente sob a supervisão do cirurgião dentista devido ao alto risco de lesão aos tecidos moles bucais. (RIEHL et. al., 2008).

As soluções clareadoras de peróxido de carbamida podem ser divididas em duas classes: com a presença ou ausência de um polímero denominado carbopol e a consequente velocidade de liberação de oxigênio. A incorporação do carbopol tem por intuito espessar o material e melhorar a aderência do agente clareador aos tecidos. Quando presente, a liberação de oxigênio ocorre de maneira lenta – o que acaba sendo ideal para uso prolongado. (HAYWOOD et al., 1991).

O gel de peróxido de carbamida é muito instável, e logo após o contato com o tecido ou com a saliva, inicia sua decomposição. Soluções entre 10% e 15% decompõe-se em peróxido de hidrogênio de 3% a 5% e uréia de 7% a 10%. A uréia dá origem à amônia e o dióxido de carbono, o que mantém o pH alcalino e potencializa a ação do peróxido de hidrogênio, que é considerado o agente ativo. (CONCEIÇÃO et. al, 2007; RIEHL et al., 2008).

4.1.3 Perborato de Sódio

Outro precursor do peróxido de hidrogênio é o perborato de sódio, utilizado para clareamento de dentes tratados endodonticamente. Apresenta-se na forma de pó, o qual é adicionado à água, formando uma pasta, que é aplicada na câmara pulpar, permanecendo por alguns dias (RIEHL et al., 2008). Segundo Nutting; Poe (1967), a água pode ser substituída por peróxido de hidrogênio a 30%, o que potencializaria o efeito clareador. Contudo, a ocorrência de reabsorções cervicais externas em alguns casos é reportada, daí a importância do adequado selamento cervical da obturação endodôntica e do curativo coronário (FRIEDMAN et al., 1988).

4.2 FONTES EMISSORAS DE LUZ

Os produtos de clareamento dental podem ser ativados através de interação com a luz (efeitos fotoquímicos) ou pelo aumento de temperatura (efeitos termoquímicos). O tempo de exposição à estas fontes emissoras de luz deve levar em conta alguns fatores, tais quais a potência, comprimento de onda, distância até a superfície irradiada e a presença de agentes fotossensíveis no gel clareador que podem absorver energia adicional. (BURGESS et al., 2002; GOODIS et al., 1989; LIMA, 2006).

4.2.1 Fontes Halógenas

Lâmpadas halógenas emitem uma radiação eletromagnética através do aquecimento de um filamento metálico. Seu espectro cobre a região do infravermelho, visível e violeta, e, apresenta características policromáticas, resultando assim, na luz branca. Embora se utilize filtros nestas lâmpadas, esses não são completamente eficazes, o que pode acarretar na passagem de comprimentos de onda indesejáveis – como o vermelho e infravermelho – e a consequente elevação na temperatura pulpar. (KURACHI, 2000; TORRES et al., 2004.) O aumento da temperatura é proporcional ao tempo de exposição, portanto, como no clareamento dental a exposição à luz é prolongada, os danos aos tecidos biológicos são possíveis com a utilização deste tipo de fonte emissora. (GOODIS et al., 1987; POWELL, 1999).

4.2.2 Laser de Argônio

Com o comprimento de onda de 488nm, o laser de argônio é utilizado para o clareamento dental e para fotopolimerização de resinas. É uma forma de radiação não-ionizante, e seus efeitos – fotoelétricos e fotoquímicos – resultam da decomposição de seus meios ativos, que determinam o comprimento de onda da radiação. Considera-se um laser frio, pois os efeitos térmicos são pequenos. Emite uma luz azul-esverdeada e o gel clareador utilizado, é de cor vermelha, pois absorve melhor a luz gerada. (GOODMAN; KAUFMAN, 1977; ZANIN 2002).

4.2.3 LEDs

Os LEDs convertem energia elétrica diretamente em luz por eletroluminescência, o que proporciona um mínimo aquecimento. Sua vida útil é relativamente longa (mais de 10000 horas) e passa por pequena degradação com o seu uso através do tempo (WILLIAN, 2002). Estes aparelhos apresentam vantagens como não emitirem radiação infravermelha para o dente, produzirem pouco calor e não necessitarem de filtros devido ao estreito espectro de comprimento de onda emitido, entre 440 e 480nm (GODOY et al., 2007). A tecnologia LED também apresenta baixa densidade de potência (50 a 300Mw/c²), especialmente os de primeira geração (FLORÊNCIO, 2006). Assim sendo, o LED dentre estas fontes de luz externa apresenta os menores valores de variação de temperatura intrapulpar quando comparado aos demais, apresentando valores similares aos obtidos em elementos dentais clareados sem a utilização destes equipamentos. (MICHIDA et al., 2009).

Uma dos maiores benefícios da utilização de LEDs na ativação de resinas ou na ativação de produtos destinados ao clareamento dental é a baixa elevação da temperatura que esta fonte de luz promove nas estruturas internas e externas do dente. Segundo, Knezevic et al. (2001) os equipamentos de luz halógena testados, proporcionam um aumento de temperatura na superfície dental duas vezes mais elevada do que os equipamentos que utilizam LEDs azuis. O controle de temperatura é fundamental, uma vez que a polpa dental é extremamente sensível a variações de temperatura, podendo sofrer desde uma sensibilidade momentânea até um processo de inflamação como a pulpite, por exemplo, podendo chegar a uma necrose pulpar.

O efeito do clareamento pelo uso de LEDs está relacionado à sua energia quando liberada, aumenta a reatividade de moléculas cromóforas dentinárias, tornando-as mais receptivas ao peróxido presente ao seu redor, conseqüentemente, tornando o procedimento mais rápido. Sendo assim, os LEDs de alta intensidade são uma alternativa viável para substituir fontes de luz halógenas, arcos de plasma e lasers na ativação de produtos destinados ao clareamento dental (BUCHALLA.; ATTIN, 2007).

Protocolo da técnica com LED's (ZANIN; BRUGNERA, 2005)

- Avaliação clínica e termo esclarecido de consentimento ao paciente;
- Profilaxia com pedra-pomes e água;
- Fotografia inicial;
- Tomada de cor inicial;
- Isolamento e proteção de áreas de sensibilidade;
- Aplicar a substância clareadora com até 2mm de espessura;
- Aplicação da luz por 30s em cada dente;
- Intervalo de 5 minutos para a penetração do peróxido ativado
- Remoção do gel com rolete de algodão embebido em água oxigenada 10 volumes;
- Lavar abundantemente após a última passagem;
- Aplicação de flúor neutro à 2%;
- Remoção do isolamento;
- Tomada de cor e fotografia final;
- Informar ao paciente cuidados pós-operatórios

4.2.4 Luz Ultravioleta

Trata-se de um sistema de clareamento dental de boca toda que utiliza uma luz combinada a um gel de peróxido de hidrogênio. A luz – ultravioleta – utilizada, tem comprimento de onda entre 250 e 400nm, aproximadamente.. Seu diferencial, é o arranjo de luzes em forma de arco e a utilização de um guia para manter a distância focal constante, o que consequentemente possibilita uma interação e distribuição da luz de maneira uniforme sobre o gel, tornando o clareamento mais homogêneo (MARTINI, 2005).

Um exemplo é o Bright Max Whitening (MMO) que emite luz espectralmente seletiva em torno do violeta. Possui 4 emissores de leds, com comprimento de onda de luz de aproximadamente 405nm.

Protocolo de utilização:

A luz violeta é utilizada associada à agente clareador à base de peróxido de carbamida transparente na concentração de 22 a 35% ou peróxido de hidrogênio à 35%.

- Exame clínico, radiográfico e assinatura pelo paciente do termo de consentimento esclarecido para clareamento dental;
- Profilaxia com taça de borracha e água para remoção do biofilme dental, protetor labial para umidificar os lábios;
- Foto inicial e registro da cor inicial por meio de escala de cor Vitapan Classical;
- Colocação de afastador labial;
- Proteção com barreira gengival;
- Utilização de óculos de proteção com lente cor laranja ou escura;
- Posicionamento da luz violeta (Bright Max Whitening, MMO, São Carlos, SP, Brasil) em ambas as arcadas mantendo-se a ponta ativa do aparelho LED a aproximadamente 8 mm da superfície dental e então ativado durante 60 segundos (A=60seg), permanecendo desligado por tempo de pausa de 30 segundos (P=30seg).
- A luz para ser bem distribuída e absorvida deve ser posicionada de maneira a incidir num ângulo próximo a 90 graus com a superfície dos incisivos superiores de maneira a incidir sobre as duas arcadas simultaneamente. A iluminação de 60 segundos será repetida por 20 vezes, sendo que nas últimas 10 iluminações será aplicado o Peróxido de carbamida transparente na concentração de 22% a 35% ou Peróxido de Hidrogênio a 35% previamente à irradiação. O tempo total de entrega da luz será de 20 minutos e o tempo total da sessão clínica de 30 minutos. Para estes casos clínicos, 2 a 3 sessões com intervalo de uma semana entre cada uma serão realizadas.

- Após o término das irradiações, remover a barreira gengival com auxílio de sonda exploradora;
- Aplicação tópica de flúor gel neutro incolor durante 4 minutos;
- Orientações ao paciente.

4.2.5 Laser de Diodo

O laser de diodo apresenta comprimento de onda de 810 a 830nm e possui atração por substâncias escuras como a hemoglobina e melanina. Assim sendo, quando utilizado para o clareamento, deve se trabalhar com potência mínima com lentes que desfocam o raio para diminuir o efeito térmico. (DOUGLAS, 2004; SUN, 2000; ZANIN et al., 2004).

São semicondutores de laser, e, apresentam como meio ativo um sólido semicondutor associado ao alumínio, gálio e o arseneto. A emissão da luz ocorre através da passagem de corrente elétrica pelo cristal semicondutor, transformando energia elétrica em luz azul. Cada máquina fornece energia a laser através de fibra óptica nos modos de onda contínua e pulso contínuo, usados ordinariamente em contato com o tecido (COLUZZI, 2000; SUN, 2000).

Por tratar-se de um laser infravermelho, situa-se na faixa de emissão térmica. Desta maneira, ao travessar esmalte e dentina, agirá sobre células escuras da polpa. Para amenização deste efeito, é fundamental que se utilize géis apropriados que funcionarão como filtro de absorção e proteção aos raios infravermelhos. (ZANIN et al., 2004).

Pode-se associar a utilização deste tipo de laser com uma matriz de emissores LED. O sistema não contém comprimentos de onda na faixa do infravermelho, portanto, quando trabalha em baixa intensidade de luz, não aquece, faz apenas uma interação fotoquímica, além de diminuir a irradiação (ZANIN et al., 2005).

4.2.6 Laser CO2

O Laser de CO₂ (dióxido de carbono) apresenta como meio ativo o próprio gás e emite um largo comprimento de onda – cerca de 10,600nm -. Seu feixe de luz não tem cor (invisível) e a fonte de energia emite calor (infravermelho). (COLUZZI 2000; SUN 2000). Após alguns estudos clínicos, seu comprimento de onda não foi aprovado pela American Dental Association e seu uso foi descartado, pela grande quantidade de calor absorvido. (DEDERICH; BUSCHIK, 2004).

4.2.7 Plasma

Existem dois tipos de plasma, o “Thermal” e o “Non-thermal”. Esse último é o tipo utilizado na Odontologia, pois apresenta temperatura próxima à temperatura ambiente e é atóxico. A ação do plasma como agente clareador pode ocorrer de duas formas: através da formação de radicais livres, ou através da modificação da energia de superfície, e neste caso deve estar associado ao uso de um agente clareador.

Pan et. al., 2010 apresentou um processo de clareamento usando peróxido de hidrogênio (H₂O₂) reforçado por um microjetamento de plasma com pressão atmosférica a frio de corrente contínua (PMJ). Comparou com o método clínico convencional de usar H₂O₂ sozinho, e observou uma melhoria significativa no processo de clareamento dentário quando o plasma foi usado. A temperatura da superfície do dente foi monitorada por questões de segurança e não excedeu 37 ° C a uma distância de 1 cm entre o bocal de saída da fonte de plasma e o dente por um tempo de tratamento de 20 minutos. Não foram observadas diferenças aparentes na morfologia e microdureza da superfície dentária entre os dentes tratados com e sem o PMJ. Conclui que o uso do PMJ com H₂O₂ resultou em uma maior produção de radicais hidroxila (OH) reativos. Talvez novos estudos de clareamento dental com plasma poderiam ser desenvolvidos.

4.3 PROTOCOLO CLÍNICO DO CLAREAMENTO DE CONSULTÓRIO (COELHO-DE-SOUZA, 2012):

- **Registro da cor:** É imprescindível que se faça um adequado registro da cor dos dentes antes de se iniciar o clareamento. Este pode ser feito com a escala de cores ou fotografias. Atualmente com a facilidade das câmeras digitais, podemos associar as duas formas de registro de cor realizando uma tomada fotográfica a escala de cor em posição, facilitando tanto a visualização e o acompanhamento do profissional, como a observação do paciente. Na técnica de consultório geralmente o clareamento das duas arcadas é realizado simultaneamente, o que impede um acompanhamento da evolução do tratamento através da comparação entre as arcadas.
- **Proteção do paciente e do profissional:** utilização de óculos para a proteção dos olhos do paciente, do operador e do pessoal auxiliar.
- **Proteção dos tecidos moles:** como será utilizado peróxido de hidrogênio em altas concentrações (entre 20 e 38%), deve ser utilizado um afastador bucal para que mantenha os lábios e a língua do paciente protegidos durante todo o procedimento. Além disso, pode ser

interessante utilizar um lubrificante nos lábios do paciente para diminuir a desidratação dos tecidos, tornando mais confortável o uso do afastador.

- **Profilaxia:** a profilaxia deve ser realizada caso o paciente apresente biofilme bacteriano ou outros resíduos orgânicos, pois estes consomem peróxido e podem dificultar ou impedir sua penetração nos tecidos.

- **Isolamento do campo operatório:** pode-se utilizar tanto isolamento absoluto, quanto isolamento com barreiras gengivais. O uso da barreira é mais prático para o profissional e mais confortável para o paciente. A instalação da barreira deve ser feita sobre a superfície da gengiva marginal previamente seca com jato de ar, cobrindo cerca de 0,5mm da gengiva marginal e 0,1 a 0,2mm da cervical dos dentes, com cuidado para que nenhuma área de tecido mole fique exposta após sua fotoativação. Uma observação de incisal para cervical é importante para verificar um perfeito vedamento da área da gengiva. A instalação da barreira visa impedir um contato direto do agente clareador com a gengiva marginal, o que poderia levar a lesões de queimadura nesta região

- **Preparo e aplicação do agente clareador:** os produtos à base de peróxido de hidrogênio idealmente devem ser armazenados em pH ácido, a fim de proporcionar sua longevidade, enquanto armazenados. Entretanto, o pH mais favorável para sua eficiência é o alcalino. Por esta razão os fabricantes tem apresentado sua formulações em dois componentes separados, sendo que um deles contém o peróxido em meio ácido e o outro o espessante em meio alcalino, podendo apresentar-se de duas formas: dois frascos que devem ter seus componentes misturados no momento da utilização de acordo com uma proporção preestabelecida; ou duas seringas que devem ser acopladas e seus componentes transferidos para uma delas, fazendo com que ocorra uma mistura homogênea dos materiais. No caso do agente clareador com a apresentação em dois frascos, um deles contém o peróxido, e o outro, um espessante. Os dois devem ser misturados na proporção recomendada pelo fabricante até sua completa homogeneização. O espessante tem a sua função de manter o peróxido sobre a superfície dos dentes, evitando o escoamento. Quando a apresentação se dá em duas seringas deve ser pressionado para dentro da outra. Isto deve ser repetido aproximadamente 25 vezes até que os dois componentes estejam adequadamente misturados. Após a perfeita homogeneização do peróxido, este deve ser aplicado sobre a superfície vestibular dos dentes, incluindo a região interproximal e se estender um pouco nas faces incisal e oclusal.

- **Tempo de ação do agente clareador:** o peróxido de hidrogênio deve ser mantido sobre a superfície dos dentes por um tempo contínuo de 40 a 45 minutos, sem a necessidade de trocas do produto neste intervalo. Estudos preliminares comprovam que tempos menores de contato do agente clareador com os dentes (20 e 30min) promovem menos efeito clareador do que 45

minutos, independente do número de vezes em que o peróxido é trocado durante sua aplicação. Portanto, a indicação mais atual é a de que o peróxido seja mantido na superfície sem a necessidade de trocas. Materiais clareadores compostos por peróxido de hidrogênio com concentrações entre 20 e 35% indicados para o uso contínuo por 45 e 30 minutos estão disponíveis no mercado atualmente. Estes materiais surgiram com o objetivo de simplificar a técnica de clareamento em consultório, com base na ideia de que a decomposição que o peróxido de hidrogênio sofre ao longo do tempo é mínima. Porém, atualmente pode-se sugerir que mesmo os agentes clareadores disponíveis no mercado que não indicam esse tipo de aplicação podem ser utilizados de forma contínua por 45 minutos. A literatura ainda ressalta a importância do pH dos produtos na capacidade de promover alterações no esmalte e que a combinação de altas concentrações de peróxido de hidrogênio associadas a um pH ácido poderia ser deletéria aos tecidos. Nesse sentido, torna-se importante considerar o pH dos agentes clareadores no momento de sua escolha. A preferência tem sido por não utilizar nenhuma fonte de luz sobre o produto, bastando deixá-lo em repouso sobre os dentes. Ao final do período de 45 minutos, será feita a remoção do excesso de gel. Recomenda-se inicialmente utilizar um sugador cirúrgico descartável que deve ser seguido da lavagem com um spray ar-água.

- **Remoção do isolamento do campo operatório:** após a remoção do agente clareador o profissional deve remover a barreira de resina com o auxílio da sonda exploradora e retirar o afastador dos lábios.

- **Recomendações ao paciente:** o paciente deve ser orientado quanto a necessidade de se repetir a aplicação do peróxido em outras duas a três sessões com um intervalo de 48 horas a uma semana entre elas, para que um resultado satisfatório seja obtido. É importante ainda que o paciente saiba de imprevisibilidade do tratamento desde o começo e de que esteja consciente de que não é possível prever o quanto seus dentes irão clarear. Que fatores associados aos pacientes podem influenciar no retorno da cor e qual é a recomendação profissional apropriada para a manutenção do clareamento são questionamentos frequentes. Embora uma dieta rica em corantes esteja associada ao escurecimento dos dentes, ela parece não influenciar a resposta ao tratamento e a durabilidade do efeito clareador após 6 meses. A literatura atual é clara ao afirmar que, mesmo que algum escurecimento venha a ocorrer após o clareamento, os dentes clareados ainda assim terão um aspecto melhor do que aquele que era motivo de insatisfação por parte do paciente.

Durante as etapas do clareamento, o gel utilizado, sua concentração, seu tempo de permanência em contato com o dente, o método empregado (consultório, caseiro ou misto) e a

aplicação de fonte de luz podem influenciar na sensibilidade (RIEHL et al., 2008). As fontes de luz (Laser ou LED/Laser) são utilizadas com o objetivo de catalisar o processo de oxidação do peróxido de hidrogênio. Entretanto, a literatura demonstrou que essas luzes não aceleram o processo do clareamento na maioria das técnicas, não alterando o seu resultado final.

5 DISCUSSÃO

Cada vez mais o clareamento dental vem ocupando um lugar de destaque na Odontologia Estética, o que incentiva a procura e aceitação de procedimentos estéticos. Por ser conservador, o clareamento dental não inviabiliza outras opções de tratamento, o que o torna de primeira escolha nos casos de dentes com alterações de cor. Entretanto, é preciso reconhecer suas limitações, que devem ser estudadas para ser minimizadas (BARATIERI et. al., 2005).

Autores que propõe a técnica "power bleaching" afirmam que ela reduz o tempo no procedimento de clareamento no consultório através da energização do material clareador usando as diferentes fontes de luz disponíveis. Teoricamente, a capacidade da fonte de luz aquecer o peróxido de hidrogênio aumenta o índice de decomposição do oxigênio para formar radicais livres e facilitar a liberação das moléculas contendo pigmentos. Em diferentes estudos, várias fontes de luz elevaram as temperaturas do agente clareador, entretanto, também elevaram a temperatura intrapulpal. (LUK et. al., 2004).

É habitual observar entre os profissionais e os pacientes um erro conceitual, utilizando-se do termo "clareamento fotoativado" ou "clareamento a laser. É importante que fique evidente que o peróxido de hidrogênio já está ativo desde o momento que entra em contato com os tecidos duros dentais, não necessitando qualquer outro recurso, como luz, para ser ativado. O termo mais correto para a função da luz é "catalisar" a degradação do peróxido de hidrogênio em radicais livres. Fonte de uma ampla discussão, a eficiência da luz dentro das técnicas propostas na Odontologia, independente de sua natureza, em aumentar o desempenho dos produtos dentais clareadores, não parece estar justificada na literatura científica. (BUCHALLA; ATTIN, 2007)

Os diferentes resultados, com diferentes sistemas de clareamento dentário podem ser atribuídos à vários fatores, tais como: parâmetros de cor dos dentes utilizados nos estudos, tipo e concentração do produto clareador e o tempo do procedimento no consultório. (HAYWARD; OSMAN; GROBLER, 2012).

Segundo He et al. (2012), em uma revisão sistemática e meta-análise da literatura, a presença de fonte emissora de luz durante o clareamento em consultório aumenta o risco de sensibilidade dentinária. Ainda, observou-se que a luz não aumenta o efeito clareador quando altas concentrações (25% a 35%) de peróxido de hidrogênio foram empregadas. Mondelli et al. (2011) também concluiu, que os resultados do clareamento, bem como a estabilidade de cor, não tiveram diferença significativa entre os grupos que utilizaram fontes luminosas –

LED, laser - no procedimento e os que não fizeram uso. Ainda, Marson et al. (2007), em estudo *in vivo*, relata que não foram observadas diferenças significativas com ou sem o uso de luz em relação a mudança de cor depois do tratamento clareador. O uso de luz halógena, LED e laser com o propósito de acelerar o processo do gel clareador e obter melhores resultados não se confirmou clinicamente.

Kossatz et al. (2011), em um estudo clínico, avaliou a utilização de LED e laser e sua efetividade no clareamento, bem como a sensibilidade dentinária causada. Após duas sessões de clareamento, o uso de luz não aumentou a velocidade do clareamento, e, ainda, 24 horas depois, a sensibilidade reportada foi maior e mais persistente no grupo ao qual foi aplicado o LED e laser.

Em um estudo *in vitro* para avaliar a estabilidade da cor do clareamento com a utilização de diferentes fontes de luz, como a halógena, laser, LED e sem a utilização de nenhuma destas, constatou-se que todos os métodos obtiveram bons resultados, mesmo 3 meses depois. Concluiu-se que o uso de fontes emissoras de luz não foi benéfico comparado ao clareamento dentário sem estas, e não fizeram diferença nenhuma na estabilidade da cor. (HAHN et al., 2013)

Moor et al. (2015), em estudo para avaliar os efeitos no esmalte e na polpa causados pelo clareamento dentário com a utilização de fontes emissoras de luz, concluiu que o uso de determinados lasers – Nd:YAG, Er:YAG e CO₂ – não é recomendado devido ao seu comprimento de onda. Também, que a associação de LED e laser diodo não resulta em melhora do clareamento. Ainda, por fim, que o uso do laser diodo não é realmente defendido no clareamento, exceto quando o comprimento de onda é usado em combinação com gel clareador que contém específicos absorvedores de luz. A utilização de fontes luminosas não parece ser necessário. Basta colocar o mesmo produto clareador em todos os dentes, dividir a arcada direita e esquerda, vedar a penetração de luz em um hemi-arco, e irradiar a outra metade com a fonte de luz a ser pesquisada seguindo as recomendações dos fabricantes do produto clareador e da fonte luminosa. (RIEHL; NUNES, 2007). O recomendável ainda parece ser o emprego do clareamento em consultório sem a utilização de luz, por ser uma técnica de baixo custo, segura, e que realmente funciona podendo ainda ser complementada pela técnica de aplicação em casa. (ATTIN; BUCHALLA; WIEGAND, 2006; DIETSCHI; ROSSIER; KREJCI, 2006; KUGEL et al., 2006; LIMA et al., 2006).

6 CONCLUSÃO

Esta revisão de literatura demonstrou que a técnica de clareamento dental de consultório, sem a utilização de fontes luminosas, ainda parece ser a opção terapêutica mais segura, eficaz, com boa estabilidade de resultados e de menor custo. O uso de fontes luminosas acessórias não demonstrou implicar em melhores resultados, e, mais estudos são necessários ante sua utilização.

REFERÊNCIAS

- ATTIN, T.; BUCHALLA, W.; WIEGAND, A. Clinical issues of tooth whitening therapies. **Academy of Dental Materials**, San Diego, v. 20, p.129-142, 2006.
- BARATIERI, L. et al. **Caderno de Dentística: clareamento dental**. São Paulo: Liv. Santos, 2004.
- BENETTI, F. et al. Influence of different types of light on the response of the pulp tissue in dental bleaching: a systematic review. **Clinical Oral Investigations**, Berlin, v. 22, no. 4, p. 1825-1837, 2018.
- BORTOLATTO, J. F. et al. A novel approach for in-office tooth bleaching with 6% H₂O₂/TiO and LED/laser system – a controlled, triple-blinded, randomized clinical trial. **Lasers in Medical Science**, London, v. 31, no. 3, p. 437-444, 2016.
- BUCHALLA, W.; ATTIN, T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser--a systematic review. **Dental Materials Journal**, Tokyo, v. 23, p. 586-596, 2007.
- BURGESS, J. et al. Light curing - an update. **Compendium of Continue Education in Dentistry**, Jamesburg, v. 23, p. 889-906, 2002.
- CAREY, C. Tooth whitening: what we now know. **The Journal of Evidence-Based Dental Practice**, New York, v. 14, p. 70-76, 2014.
- CIMILLI, H.; PAMEIJER, C. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on the physical properties and chemical composition of enamel. **American Journal of Dentistry**, [S.l.], v. 14, p. 63-66, 2001.
- COELHO-DE-SOUZA, F. H. **Tratamentos clínicos integrados em Odontologia**. Rio de Janeiro: Revinter, 2012. p .377-395.
- COLUZZI, D. An overview of laser wavelenghts used in dentistry. **Dental Clinics of North America**, Philadelphia, v. 22, p. 753-765, 2000.
- CONCEIÇÃO, E. et al. **Dentística: saúde e estética**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2007.
- DEDERICH, D; BUSCHIK, D. Lasers in dentistry: separating science from hype. **Journal of the American Dental Association**, Philadelphia, v. 135, p. 204–212, 2004.
- DIETSCHI, D., ROSSIER, S., KREJCI, I. In vitro colorimetric evaluation of the efficacy of various bleaching methods and products. **Quintessence International**, Berlin, v. 37, p. 515- 526, 2006.
- DOUGLAS, N. et al. Laser in Dentistry. **The Journal of the American Dental Association**. Philadelphia, v. 135, p. 204-212, 2004.
- FLORENCIO, L. **Clareamento dental com uso de luz, LED's e laser**. 2006. 86 f. Monografia de Final de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2006.

- FRIEDMAN, S, et al. Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. **Endodontics & Dental Traumatology**, Copenhagen, v. 4, p. 23-26, 1988.
- FRYSH, H. et al. Effect of pH adjustment on bleaching efficiency. **Journal of Dental Research**, Michigan, v. 72, p. 384, 1993.
- GIUDICE, R. et al. Clinical and Spectrophometric Evaluation of LED and Laser Activated Teeth Bleaching. **The Open Dentistry Journal**, Dallas, v. 10, p. 242-250, 2016.
- GODOY, E. et al. Aparelhos Fotopolimerizadores: Elevação de Temperatura Produzida por Meio da Dentina e Durante a Polimerização da Resina Composta. **Revista Clínica de Pesquisa Odontológica**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 11-20, 2007.
- GOODIS, H. et al. Measurement of temperature generated by visible-light-cure lamps in an in vitro model. **Dental Materials Journal**, Tokyo, v. 5, p. 230-234, 1989.
- GOODMAN, B; .KAUFMAN, H. Effects of an argon laser on the crystalline properties and rate of dissolution in acid of tooth enamel in the presence of sodium fluoride. **Journal of Dental Research**, Michigan, v. 56, p. 1201-1207, 1977.
- HAHN, P. et al. Efficacy of tooth bleaching with and without light activation and its effect on the pulp temperature: an in vitro study. **Odontology / the Society of the Nippon Dental University**, Tokyo, v. 101, p. 67-74, 2013.
- HAYWARD. R.; OSMAN, Y.; GROBLER, S. A clinical study of the effectiveness of a light emitting diode system on tooth bleaching. **The Open Dentistry Journal**, Dallas, v. 6, p. 143-147, 2012.
- HAYWOOD, V.; HEYMANN, H. Nightguard vital bleaching. **Quintessence International**, Berlin, v. 20, p. 173-176, 1989.
- HAYWOOD, V. et al. Nightguard vital bleaching: Effects of various solutions on enamel surface texture and color. **Quintessence International**, Berlin, v. 22, p. 515-523, 1991.
- HE, L. et al. The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Dentistry**, Bristol, v. 40, p. 644-653, 2012.
- HEIN, D. K. et al. In-office vital tooth bleaching - what do lights add? **Compendium Of Continuing Education In Dentistry**, Jamesburg, v. 24, p. 340-352, 2003.
- KOÇAK et al. Clinical comparison between the bleaching efficacy of light-emitting diode and diode laser with sodium perborate. **Australian Endodontic Journal**, Melbourne, v. 40, no. 1, p. 17-20, 2014.
- KOSSATZ, S. et al. Effect of Light Activation on Tooth Sensitivity After In-Office Bleaching. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 36, no. 3, p. 251-257, 2011.
- KNEZEVIC, A. et al. Degree of conversion and temperature rise during polymerization of composite resin samples with blue diodes. **Journal of Oral Rehabilitation**, Aarhus, v. 28, p. 586-591, 2001.

- KUGEL, G. et al. Clinical evaluation of chemical and lightactivated tooth whitening systems. **Compendium of Continue Education in Dentistry**, Jamesburg, v. 27, p. 54-62, 2006.
- KURACHI, C. **Estudo comparativo do laser, do led azul e da lâmpada convencional no processo de polimerização da resina composta dental**. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- LIMA, D. **Avaliação da eficácia de clareamento e do aumento de temperatura de fragmentos dentais submetidos a três sistemas clareadores, catalisados por diferentes fontes de luz**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2005.
- LIMA, D. et al. Clareamento dental profissional: ativação por LEDs ou LEDs/Laser. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, São Paulo, v. 60, p. 399-402, 2006.
- LEE, B. et al., Development of *in vitro* tooth staining model and usage of catalysts to elevate the effectiveness of tooth bleaching. **Dental Materials Journal**, Tokyo, v. 24, p. 57–66, 2008.
- LUK, K. et al. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. **The Journal of the American Dental Association**, Philadelphia, v. 135, p. 194-201, 2004.
- MARSON, F. C. et al. Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 33, p. 15–22, 2008.
- MARTINI, M. **Clareamento a laser e luz ultravioleta**. 2005. Trabalho de Conclusão (Especialização em Dentística Restauradora) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- MICHIDA, S. et al. Intrapulpal temperature variation during bleaching with various activation mechanisms. **Journal of Applied Oral Science**, Bauru, v. 17, p. 436-439, 2009.
- MONCADA, G. et al. Effects of agent concentration and tooth thickness on dental sensitivity after bleaching. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 38, p. 467-476, 2013.
- MONDELLI, R. et al. Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods – two year follow up. **Journal of Applied Oral Science**. Bauru, v. 20, p. 435-443, 2012.
- MOOR, R. et al. Insight in the chemistry of laser-activated dental bleaching. **The Scientific World Journal**, Boyton Beach, v. 2015, p. 1-6, 2015.
- NUTTING, E., POE G. Chemical bleaching of discolored endodontically treated teeth. **Dental Clinics of North America**, Philadelphia, v. 11, p. 655-662, 1967.
- PAN, J. et al. A novel method of tooth whitening using cold plasma microjet driven by direct current in atmospheric pressure air. **IEEE Transactions on Plasma Science**, Santa Fe, v. 38, no. 11, p. 3143-51, 2010.

- PARREIRAS, S. et al. Effects of light activated in-office bleaching on permeability, microhardness and mineral content of enamel. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 39, p. 225-230, 2014.
- PÉCORA, J.D. et al. **Guia de clareamento dental**. São Paulo: Liv. Santos, 1996.
- POWELL, G. et al. Laser and curing light induced in vitro pulpal temperature changes. **Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery**, New York, v. 17, p. 3-5, 1999.
- RIEHL, H. et al. **Clareamento de dentes vitais e não vitais: uma visão crítica**. Odontologia estética a arte da perfeição. São Paulo: Artes Médicas, 2008, v. 1, p. 499-565.
- RIEHL, H., NUNES, M. As fontes de energia luminosa são necessárias na terapia de clareamento dental? **eBook - 25º Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo – 25º CIOSP 2007**, p. 199-232. (disponível em: www.ciosp.com.br)
- STAHL, F. et al. Light Emitting Diode (LED) polymerization of dental composites: flexural properties and polymerization potencial. **Biomaterials**, Guilford, v. 21, no. 13, p. 1379-1385, 2000.
- SUN, G. The role of laser in cosmetic dentistry. **Dental Clinics of North America**, Philadelphia, v. 44, p. 831- 850, 2000.
- TAVARES, M. et al. Light augments tooth whitening with peroxide. **The Journal of the American Dental Association**, Philadelphia, v. 134, p. 167-175, 2003.
- TORRES, C. et al. **Clareamento dental com fontes híbridas LED/laser**. Taubaté: Evidência Visual, 2004. p. 140.
- VILDÓSOLA, P. Longevity, esthetic perception and psychosocial impact of teeth bleaching by low (6%) hydrogen peroxide concentration for in-office treatment: a randomized clinical trial. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 42, no. 1, p. 41-52, 2017.
- WILLIAN, J. et al. Uma comparação da polimerização de resinas compostas de aparelhos com LEDs e aparelhos com luz halógena . **JADA Brasil - The Journal of the American Dental Association**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 142-148, 2002.
- ZANIN, F.; BRUGNERA, A. Clareamento dental com luz-laser. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v. 51, n. 3, p. 143-146, 2003.
- ZANIN, F.; BRUGNERA, A. **Clareamento dental com luz-laser**. São Paulo: Liv. Santos, 2005. v. 1.
- ZANIN, F. et al. O uso do laser e LEDs no clareamento dental. **Odontologia Estética o estado da arte**. São Paulo: Artes Médicas, 2004. cap 16, p. 739-768.