



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

TUANE CRISTINA VILLELA PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE COR E RUGOSIDADE DO ESMALTE
CLAREADO COM APLICAÇÃO PRÉVIA DE UM COMPOSTO
À BASE DE NANOHIĐROXIAPATITA**

Piracicaba
2017

TUANE CRISTINA VILLELA PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE COR E RUGOSIDADE DO ESMALTE CLAREADO
COM APLICAÇÃO PRÉVIA DE UM COMPOSTO
DESSENSIBILIZANTE À BASE DE NANOHIPOXIAPATITA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Orientadora: Prof^a. Dra. Débora Alves Nunes Leite Lima

Co-orientadora: Marília Zeczkowski

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA MONOGRAFIA APRESENTADA PELA ALUNA TUANE CRISTINA VILLELA PEREIRA E ORIENTADA PELO PROF^a. DR^a. DÉBORA ALVES NUNES LEITE LIMA

Piracicaba

2017

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CNPq

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

P414a Pereira, Tuane Cristina Villela, 1995-
Avaliação de cor e rugosidade do esmalte clareado com aplicação prévia de um composto à base de nanohidroxiapatita / Tuane Cristina Villela Pereira. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Débora Alves Nunes Leite Lima.
Coorientador: Marília Zeczowski.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Dentes - Clareamento. 2. Cor. I. Lima, Débora Alves Nunes Leite, 1978-. II. Zeczowski, Marília, 1989-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

Palavras-chave em inglês:

Teeth - Bleaching

Color

Titulação: Cirurgião-Dentista

Data de entrega do trabalho definitivo: 02-10-2017

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia aos meus pais, João Roberto e Érica, por todo o esforço para que eu pudesse concluir meu curso.

As minhas avós Elizabeth e Júlia, por me apoiarem sempre e ajudarem na conclusão de minha graduação.

E especialmente aos meus avós Octacílio e João, que esteja aonde estiverem, sei que estão torcendo por mim todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado a vida, pela oportunidade de ter cursado uma das melhores faculdades do mundo e por me guiar sempre, seja nas melhores ou piores situações.

Aos meus pais, por toda a batalha para que eu pudesse concluir a minha graduação e paciência para me ajudar e guiar nos momentos em que achei que não iria conseguir.

As minhas avós e meu avô Octacílio por contribuírem com a minha formação, ajudando meus pais sempre que precisaram.

Ao meu namorado Renan por sempre me incentivar e sempre estar ao meu lado quando precisei, tendo muita paciência nos momentos em que achei que nada ia dar certo.

Aos meus amigos da graduação, que me alegraram todos esses anos e se tornaram como irmãos para mim.

Por último, mas não menos importante, agradeço meus mestres da FOP e, principalmente, minha Orientadora, por todo o conhecimento e apoio transmitidos até aqui.

RESUMO

O tratamento clareador pode desencadear efeitos adversos, como a sensibilidade dental, alteração na morfologia do esmalte, porosidades, depressões e aumento na rugosidade. A nano-hidroxiapatita sintética apresenta propriedades dessensibilizantes e é biocompatível e bioativa. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da aplicação de dessensibilizante à base de nano-hidroxiapatita previamente ao clareamento dental, em relação a alteração de cor e rugosidade superficial do esmalte dental. Foram utilizados quarenta e oito blocos dentais bovinos pigmentados por chá preto, e divididos aleatoriamente em quatro grupos (n=12): G1 – controle sem clareamento, G2 – clareamento, G3 – dessensibilizante de nitrato de potássio 2% e clareamento, G4 – dessensibilizante de nanohidroxiapatita e clareamento. Foram realizadas 3 sessões de clareamento com 3 aplicações de 15 minutos cada com peróxido de hidrogênio a 35%, com intervalo de 7 dias entre as sessões. As leituras de cor foram realizadas antes e após o tratamento clareador. A rugosidade superficial foi analisada por análise de variância (ANOVA) oneway e teste de Tukey. Com relação a variação de cor ΔL e ΔE , foi aplicado o teste de análise de variância (ANOVA) oneway e teste de Tukey, e Δa e Δb foram analisados pelos testes de Kruskal Wallis e Dunn. Observou-se que a aplicação prévia de dessensibilizantes contendo nitrato de potássio, flúor e nano-hidroxiapatita reduziu a alteração de cor após o clareamento, apenas na coordenada b^* do sistema CIELab. O tratamento clareador não causou alteração na rugosidade, entretanto a aplicação prévia de dessensibilizante colaborou para uma rugosidade menor após o tratamento clareador, em comparação ao grupo que não recebeu nenhum tratamento prévio.

Palavras chaves: Clareamento dental. Cor. Rugosidade

ABSTRACT

Whitening treatment may trigger adverse effects such as tooth sensitivity and enamel morphology alteration, porosities, depressions and increased roughness. Synthetic nano-hydroxyapatite has desensitizing properties and it is biocompatible and bioactive. The objective of this study was to evaluate the effect of the application of a nano-hydroxyapatite-based compound prior to tooth whitening in relation to the color change and superficial roughness of the enamel. Forty black pigmented bovine dental blocks were used and randomly divided into four groups (n = 10): G1 - control without whitening, G2 - whitening, G3 - 2% potassium nitrate desensitizer and whitening, G4 – nano-hydroxyapatite desensitizer and whitening. Three whitening sessions were performed with 35% hydrogen peroxide, with a 7 day interval between sessions. Color readings were performed before and after the whitening treatment. Surface roughness was analyzed by analysis of variance (ANOVA) oneway and Tukey's test. Regarding the color variation ΔL and ΔE , the oneway analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test were applied and Δa and Δb were analyzed by the Kruskal Wallis and Dunn tests. It was observed that previous application of desensitizers containing potassium nitrate, fluoride and nano-hydroxyapatite reduced the color change after whitening, only at the b * coordinate of the CIELab system. The whitening treatment did not cause a change in the roughness, however the previous application of the desensitizers contributed to a less roughness after the whitening treatment, compared to the group that received no previous treatment.

Keywords: Teeth-Bleaching. Color. Roughness

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	111
3 . PROPOSIÇÃO	177
4 MATERIAL E MÉTODOS	188
4.1 Confeção das amostras	188
4.2 Grupos de tratamento	199
4.3 Protocolo de tratamento	199
4.4 Método de Análises do experimento	20
4.4.1 Variação da cor, através do sistema CIEL*a*b*, com análise realizada através de espectrofotômetro de refletância.	20
4.4.2 Rugosidade Superficial	21
4.5 Análise estatística	21
5. RESULTADOS.....	22
6 DISCUSSÃO	24
7 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

O sorriso é considerado um componente fundamental da estética facial, sendo sua aparência valorizado e exposto pela mídia, a qual exerce grande influência ao sugerir sorrisos com dentes brancos como conceitos de beleza (Soares, 2006).

O padrão estético é representado por dentes brancos, bem contornados e alinhados. Sendo assim, dentes escurecidos interferem na aparência do sorriso e podem provocar diminuição na autoestima (Bispo, 2006).

O clareamento dental é um tratamento estético altamente procurado por pacientes em busca de um sorriso saudável e esteticamente agradável, uma vez que o clareamento dental não requer desgaste da estrutura dentária e ainda ser capaz de produzir resultados estéticos imediatos (Sulieman, 2008 ; Marques et al. 2012 ; Matis et al. 2013). O clareamento dental ganhou destaque por apresentar uma técnica de tratamento simples e conservador, que visa restabelecer e homogeneizar a cor dos dentes (Cunha et.al 2012, Sa et al. 2013). O clareamento dental externo pode ser realizado através das técnicas de consultório ou caseira. Em ambas as técnicas, o peróxido de hidrogênio é o principal agente químico clareador (Joiner, 2007 ; Joiner et al. 2008).

O peróxido de hidrogênio penetra na estrutura dental e através de uma reação de oxirredução consegue quebrar as moléculas cromógenas no interior do dente, tornando os dentes mais claro (Borges et al. 2015; Jiang et al. 2008). O clareamento dental, apesar de ser considerado um procedimento conservador, este pode apresentar alguns efeitos adversos, como a sensibilidade dental e alteração na morfologia do esmalte, produzindo porosidades e depressões e aumento na rugosidade (Justino et al. 2004 ; Faraoni et al. 2008 ; Li , 2011; Féliz- Matos et al. 2014; Bistey et al. 2007; Markovic et al. 2007).

A causa da sensibilidade dental durante o tratamento clareador não é totalmente esclarecida, a hipótese mais aceita é a de que as moléculas de peróxido de hidrogênio conseguem atravessar os tecidos dentais duros e atingir a polpa (Li, 2011).

Esse contato do agente clareador com o tecido pulpar, pode gerar uma inflamação superficial, capaz de ocasionar sensibilidade (Cartagena et al. 2015).

Desta maneira, quanto maior a quantidade de peróxido que atingir a polpa, maior poderá ser a sensibilidade dental.

A presença de trincas e defeitos no esmalte dental podem facilitar a difusão do agente clareado, assim aumentando a penetração de peróxido de hidrogênio em direção a polpa (Browning e Deschepper, 2012; Vano et al. 2015). Para minimizar os efeitos adversos provenientes do clareamento dental, dessensibilizantes e agentes remineralizadores tem sido utilizados nos momentos antes, durante e após o tratamento clareador (Pintado-Palomino e Tirapelli, 2015).

Um dos dessensibilizantes mais utilizados contém em sua composição o nitrato de potássio e muitos associados com o fluoreto de sódio. Este tem ação através da despolarização das membranas das fibras nervosas da polpa, bloqueando a passagem dos estímulos dolorosos (Palé et al. 2014). Estudos mostram que a aplicação prévia de dessensibilizante ao clareamento, apresenta eficácia no controle e diminuição da sensibilidade dental (Navarra et al. 2014 ; Wang et al. 2015).

Um componente recentemente disponível em produtos odontológicos é a nanohidroxiapatita (nHA) sintética , considerada um material biocompatível e bioativo, suas partículas têm morfologia e estrutura semelhante à apatita dentária (Vandiver et al. 2005). Este composto tem a capacidade de formar precipitados sob a estrutura dental, que podem selar trincas presentes no esmalte, sendo relatado em alguns estudos uma capacidade na redução da hipersensibilidade (Browning e Deschepper,2012; Vano et al. 2015; Wang et al. 2016). Desta forma, torna-se relevante a aplicação de nanohidroxiapatita antes do clareamento, uma vez que esta ela pode minimizar os efeitos adversos causados pelo clareamento dental.

Apesar de o nitrato de potássio e a nanohidroxiapatita serem comumente utilizados em associação ao tratamento clareador, pouco se sabe sobre os efeitos da aplicação prévia desses produtos sobre as propriedades físicas da estrutura dental, como a alteração de cor e a rugosidade superficial(Browning e Deschepper, 2012; Navarra et al. 2014; De Freitas et al. 2011; Bernardon et al. 2016; Lorguercio et al.2015).

Desta forma, o objetivo deste estudo *in vitro*, cego e aleatorizado foi avaliar o efeito da aplicação prévia de dois agentes dessensibilizantes (Nitrato de Potássio e Nanohidroxiapatita) previamente ao clareamento dental, com relação a alteração de cor e rugosidade superficial do esmalte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A evolução do clareamento dental em dentes vitais

Desde 1848 há relatos na literatura sobre as técnicas e produtos utilizados no clareamento dental. Em 1864, foi introduzido um método que consistia no uso de uma solução de hipoclorito de cálcio e ácido acético, denominada de solução de Labarraque (Alqahtani, 2014).

Em 1868, iniciou-se o uso de diferentes tipos de ácidos, e em 1911 foi introduzido o peróxido de hidrogênio como agente clareador (Alqahtani, 2014).

Em 1930 eram utilizadas técnicas em que se empregavam concentrações de peróxido de hidrogênio associado a fonte luminosa no clareamento dental. Além disso, houveram as primeiras técnicas de clareamento dental com peróxido de hidrogênio associado a uma fonte de calor com instrumento aquecido ou uma fonte luminosa começaram a ser aplicadas nos consultórios e serem amplamente recomendadas a partir de 1937 (Palomino,2013).

Em 1966 foi introduzido o ácido hidrocloreídrico associado ao peróxido de hidrogênio para a remoção de mancha marrons. Os métodos e as técnicas de clareamento dental sofreram uma substancial evolução ao longo dos anos com constantes pesquisas, assim como a introdução de novas técnicas e novos produtos. Porém a ação do clareamento dental se mantém a mesma por muitas décadas, que se dá por meio da oxidação dos pigmentos orgânicos a partir da decomposição pela ação de componentes químicos presentes no agente clareador (Palomino,2013).

A ação do Peróxido de Hidrogênio

O peróxido de hidrogênio quando em contato com a estrutura dental, atua como um agente oxidante promovendo a formação de radicais livres instáveis (hidroxil, per-hidroxil), ânions de peróxido de hidrogênio e moléculas de oxigênio reativas. Estas moléculas químicas apresentam um peso molecular relativamente baixo, tornando-se capazes de penetrar no esmalte dentário e agir nos pigmentos presentes na dentina subjacente. Estes pigmentos são conhecidos como cromógenos, os quais são responsáveis pelo escurecimento dental (Palomino,2013).

Os cromógenos são moléculas constituídas de longas cadeias orgânicas compostas de ligações insaturadas, anéis aromáticos com elevado índice de absorção de luz, capaz de atribuir uma cor escurecida ao dente (Marques et al. 2012).

Os radicais livres do peróxido de hidrogênio reagem nas moléculas orgânicas quebrando a cadeia longa de pigmentos escuros em cadeias menores. A diminuição das longas cadeias moleculares no interior do dente aumenta a taxa de reflexão da luz emitida sobre o dente, criando o efeito de clareamento (Palomino,2013).

Portanto, o peróxido de hidrogênio oxida compostos orgânicos e inorgânicos coloridos, causando a degradação das cadeias de cromógenos logo resultando em clareamento da estrutura dental (Joiner,2017).

O clareamento a base de peróxido de hidrogênio em consultórios odontológicos são realizados em concentrações que variam de 30-40% independente do uso de uma fonte luminosa. Há a necessidade de proteção dos tecidos moles com afastadores bucais, protetores de língua e barreiras gengivais fotopolimerizáveis durante sua aplicação devido a elevada natureza cáustica das altas concentrações do gel clareador empregado em consultórios. (Soares, 2006)

Alterações morfológica na estrutura dental por clareamento dental

O uso de peróxido de hidrogênio no clareamento dental pode acarretar em algumas alterações na estrutura dental como aumento da rugosidade e da permeabilidade dos tecidos mineralizados e redução da microdureza.

O estudo de Farone-Romano et al (2008) avaliou a microdureza e a rugosidade do esmalte e da dentina radicular submetido ao clareamento com peróxido de hidrogênio em concentrações de 7,5 e 38% durante três semanas. Após a avaliação, se foi observado que não houve alterações significativas no esmalte dental, porém, houve alterações significativas da dentina com aumento da rugosidade e redução da microdureza resultando em perda mineral na dentina radicular.

Sensibilidade dentinária

A sensibilidade dentinária é umas das principais reações adversas dos clareadores dentais. Esta pode ser definida como uma condição oral não patológica caracterizada por dor de curta duração, intensa em resposta a estímulos térmico principalmente ao frio, evaporativo jato de ar, mecânicos como os táteis escovação

dentária e sondagem com instrumentos metálicos, e osmóticos com doces ou químicos como alimentos, ácidos presentes na superfície de túbulos dentinários abertos de dentes vitais com tecido dentinário exposto ao ambiente bucal (Pereira et al. 2014).

O mecanismo que desencadeia a sensibilidade dentinária não está totalmente esclarecido, porém sabe-se que pode estar associada a um aumento da permeabilidade do esmalte e da dentina que permitem a passagem do peróxido através desses tecidos (Palomino, 2013).

Segundo Soares (2006) 2/3 dos pacientes apresentam sensibilidade, e uma explicação para tal condição seria o baixo peso molecular do agente clareador e a fácil passagem deste pelo esmalte e dentina, podendo até mesmo chegar a polpa. Dahl e Pallesen (2003) afirmam que a sensibilidade do dente é comum do clareamento dental externo observado em 15% a 78% dos pacientes. No estudo de Bernardon et al. (2010) constatou que paciente submetido a clareamento a base de peróxido de hidrogênio a 35% apresentaram maior índice de sensibilidade imediatamente após o tratamento.

O tratamento da sensibilidade consiste na remoção do fator etiológico e diminuição da permeabilidade por meio de vedamento mecânico ou alteração da transmissão dos impulsos nervosos pelas fibras nervosas (Pereira et al. 2014). O hidróxido de cálcio consegue bloquear os túbulos dentinários, e devido ao seu pH alcalino, facilita a deposição de íons de fosfato de cálcio, favorecendo o fechamento dos túbulos e promovendo a formação de dentina peritubular (Pereira et al. 2014). É um material biocompatível com os tecidos pulpaes, porém, apresenta uma baixa solubilidade ao meio bucal, o que é uma grande desvantagem. O hidróxido de cálcio pode ser utilizado para o tratamento da hipersensibilidade dentinária na forma de solução, suspensão, pasta ou cimento de hidróxido de cálcio (Conceição, 2007).

Dentre os vários produtos disponíveis no mercado há dentifrícios, géis, soluções para bochecho e vernizes contendo flúor, associado à substâncias específicas no controle da dor como o cloreto de estrôncio e sais de potássio, além de produtos como fosfopeptídeos de caseína e fosfato de cálcio amorfo e a nanohidroxiapatita.

Dessensibilizantes

Os agentes dessensibilizantes apresentam dois mecanismos de ação. Podem agir obliterando os canalículos dentinários impedindo a movimentação dos fluidos dentinários e, ainda, auxiliar a remineralização do dente (Bonafé et al. 2014).

Inicialmente, a hipersensibilidade era tratada com aplicação tópica de flúor ou hidróxido de cálcio (Pereira et al. 2014).

Soares et al, (2006) afirma que o tratamento preconizado para a sensibilidade dental causada pelo clareamento, é a interrupção do tratamento clareador por dois a três dias e a aplicação de dessensibilizantes.

Os oxalatos (oxalato de potássio e o oxalato de ferro) são ácidos resistentes, insolúveis e extremamente usados para diminuir a sensibilidade dentinária devido ao seu baixo custo e sua eficácia. Os oxalatos formam cristais de oxalato de cálcio homogêneo ao entrar em contato com íons de cálcio presente nos fluidos dentinários, que se precipitam, promovendo o fechamento dos túbulos dentinários (Conceição,2007).

Os fluoretos (fluoreto de cálcio, fluoreto de sódio e fluoreto de estanho), são dessensibilizantes altamente utilizados, devido a sua fácil aplicação, sua eficácia no tratamento da sensibilidade e seu baixo custo,. Os fluoretos se apresentam em forma de solução a 0,05% ou a 0,2% para bochecho. Os fluoretos ao entrarem em contato com os íons cálcio e fosfato, formam cristais de fluoreto de cálcio, que se precipitam, diminuindo o diâmetro dos túbulos dentinários, desfavorecendo a difusão do peróxido de hidrogênio na estrutura dentinária (Conceição,2007; Pereira et al. 2014).

Os fluoretos promovem a formação de apatita fluoretada devido a sua capacidade de remineralizar a superfície dentária, e, conseqüentemente, mantem a resistência ao desgaste. O flúor apesar de reduzir a permeabilidade dentinária e tornar a dentina mais resistente e menos solúvel, é pouco eficaz no controle da sensibilidade (Pereira et al. 2014).

O cloreto de estrôncio é um dessensibilizante encontrado na forma de dentifrícios e verniz e seu mecanismo de ação se dá pela troca do cálcio pelo estrôncio promovendo a oclusão dos túbulos dentinários por meio da precipitação de suas partículas sobre a superfície dentinária exposta, assim reduzindo a condutividade hídrica da dentina e diminuindo a exposição das terminações nervosas dos odontoblastos, gerando um alívio no sintoma da sensibilidade (Pereira et al. 2014).

Já os sais de potássio como o nitrato de potássio, citrato de potássio, oxalato de potássio e cloreto de potássio, se caracterizam como um agente de efeito neural pois promovem a despolarização das membranas das fibras nervosas dos odontoblastos impedindo a condução e propagação do impulso nervoso, cessando a dor.

O cloreto de estrôncio e os sais de potássio estão presentes em dentifrícios específicos para dentes sensíveis ou na forma de gel associado ao flúor para aplicação em consultório (Pereira et al. 2014).

Os vernizes cavitários contêm nitro celulose que promovem a oblituração dos túbulos dentinários, por meio da formação de uma película impermeabilizadora na superfície dentinária, se comportando como dessensibilizante no tratamento da sensibilidade dentinária. Os vernizes cavitários apresentam como vantagem: a eficiência, baixo custo e podem ser associados a outros produtos dessensibilizantes, porém, possuem um efeito efêmero, uma vez que são eliminados rapidamente pela saliva (Conceição, 2007).

A caseína tem a capacidade de alterar a estrutura química da superfície dentária. O fosfopeptídeo de caseína (CPP) estabiliza o fosfato de cálcio amorfo (ACP) prevenindo o processo de erosão e desmineralização da dentina e do esmalte. O complexo CPP ACP atuam como um veículo para o cálcio e o fosfato, transportando-os para a superfície do dente, localizando-se no biofilme e na película salivar, promovendo um estado de supersaturação próximo ao tecido duro do dente, retardando a desmineralização de forma significativa (Pereira et al. 2014).

O NovaMin é um material cerâmico bioativo que visa fortalecer os íons de cálcio e fosfato quando exposto ao meio aquoso. Trata-se de um mineral sintético a base de sílica, sódio, cálcio e fosfato sem a presença de flúor. Seu ingrediente ativo fosfossilicato sódio de cálcio após reação, forma hidroxiapatita carbonatada (HCA) (Pereira et al. 2014). Alguns produtos formulados com NovaMin são utilizados para prevenção da sensibilidade dentinária proveniente de clareamento. O NovaMin é o primeiro mineral com apatita carbonatada a se dissolver rapidamente no esmalte dental precipitando e obliterando os túbulos dentinários promovendo o rápido alívio da sensibilidade (Pereira et al. 2014).

A nanohidroxiapatita sintética tem a capacidade de ser dessensibilizante e remineralizante, baseado na nanotecnologia de fosfato de cálcio nanoestruturado,

organizado na forma cristalina de hidroxiapatita, um mineral presente na estrutura dental (Pereira et al. 2014).

Atua na obliteração dos túbulos dentinários, sendo indicado no tratamento da sensibilidade dentinária, auxilia na prevenção de erosões, remineralizações de lesões de manchas brancas. Apresenta alta bioatividade, pois o baixo diâmetro de suas partículas e sua morfologia elevam sua área superficial, sua capacidade de hidratação e molhamento, e sua solubilidade, liberando íons cálcio e fosfato ao meio bucal nas concentrações e velocidades adequadas (Pereira et al. 2014).

Este produto possui a capacidade de fornecer íons cálcio, fosfato e fluoreto à superfície desmineralizada do dente, podendo se reorganizar como hidroxiapatita, fluorapatita ou fluoreto de cálcio, com resistência ácida semelhante à do dente natural. O efeito dessensibilizante é dado devido a capacidade que a camada de hidroxiapatita tem de ocluir os túbulos dentinários e trincas de esmalte (Pereira et al. 2014).

3 PROPOSIÇÃO

Este estudo *in vitro* teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de dessensibilizante à base de Nanohidroxiapatita, previamente ao clareamento dental em relação a alteração de cor e rugosidade superficial do esmalte.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Confeção das amostras

Incisivos bovinos foram adquiridos junto ao frigorífico Angelelli (Piracicaba-SP). Após a coleta, estes foram armazenados em solução aquosa de timol a 0,1%, tamponado, submetidos à raspagem manual para remoção de debris, e profilaxia com taça de borracha e pasta feita com pedra-pomes e água.

Em seguida, os dentes coletados e limpos foram analisados com lupa estereoscópica com magnificação (20x) para detectar trincas, fraturas, pigmentação, caso tal defeito fosse encontrado o dente era descartado e substituído.

Para a obtenção dos blocos dentais, foi realizada a separação da coroa da porção radicular dos incisivos bovinos, com um disco de diamante dupla face (KG Sorensen, Ind. Com. Ltda, Barueri, SP, Brasil), em seguida, foram realizados outros cortes na porção coronária, nos sentidos méso-distal e inciso-cervical em uma cortadeira metalográfica (Isomet 1000, Buehler), com disco diamantado de alta concentração (4" × 012 × ½, Buehler, Illinois, USA), obtendo-se blocos de 4x4mm aproximadamente.

A superfície de dentina foi planificada, até a obtenção de uma espessura de 1,5mm e a superfície de esmalte foi planificada, até uma espessura de 1mm com lixas de carbetto de silício (Sic), de granulação # 400 #600 e #1200 sob irrigação constante. A superfície de esmalte foi polida com discos de feltros e pastas diamantadas, utilizando-se uma Politriz giratória (Arotec).

Entre cada aplicação de lixa e feltro, as amostras foram lavadas em cuba ultrassônica com água destilada, (Marconi, Piracicaba, São Paulo – Brasil), durante 15 minutos para remoção de debris. Cada espécime, recebeu uma marcação com broca esférica nº 1012 (KG Sorensen Ind. Com. Ltda, Barueri, SP, Brasil) em uma das faces laterais com a finalidade de padronizar o posicionamento da amostra durante a leitura de cor com o espectrofotômetro.

As amostras foram pigmentadas com solução de chá preto, e submersos diariamente em uma solução de chá preto produzida na mistura de 1,6g de chá preto

(Leão Junior S.A., Curitiba, PR, Brasil) em 100 ml de água destilada fervida por 5 minutos. A solução foi trocada a cada 24 horas, ao longo de 6 dias.

Após esse período de imersão na solução, as amostras foram armazenadas em saliva artificial por 2 semanas para estabilização da cor. Antes de ser realizada a leitura pelo espectrofotômetro a borra de chá preto formada sobre o bloco dental foi removida através do uso de uma taça de borracha com uma mistura de pedra pomes e água (proporção 2:1), em baixa rotação por 30 segundos por um único operador.

4.2 Grupos de tratamento

As amostras foram aleatoriamente divididas em 4 grupos (n=12) de acordo com o protocolo de clareamento (Tabela 1):

Tabela 1 -Divisão dos grupos e o protocolo de tratamento recebido

Grupo	PROTOCOLO DE TRATAMENTO
Grupo 01	Controle sem clareamento
Grupo 02	Clareamento c/ peróxido de hidrogênio
Grupo 03	Dessensibilize KF2% + clareamento c/ Peróxido de hidrogênio
Grupo 04	Dessensibilize Nano-P + clareamento c/ Peróxido de hidrogênio

4.3 Protocolo de tratamento

Grupo 01: Sem tratamento clareador.

Grupo 02: Clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HPMAXX – FGM).

Grupo 03: A aplicação de dessensibilize KF2%(FGM) por 10 minutos antes de cada sessão de clareamento. Na sequência o produto foi removido com algodão, as amostras foram lavadas com água destilada e sem seguida foi aplicado o gel clareador peróxido de hidrogênio (Whiteness HPMAXX – FGM).

Grupo 04: Aplicação do Dessensibilize Nano-P (FGM) com o auxílio de um microbrush, então o produto foi friccionado sobre o esmalte dental, com disco de feltro por 10 segundos e o mesmo permaneceu em contato com a superfície por 5

minutos. O produto foi removido com algodão e em seguida foi aplicado o gel clareador peróxido de hidrogênio (Whiteness HPMAXX – FGM).

Os grupos 02, 03 e 04 receberam três sessões de clareamento, com intervalo de uma semana entre elas, em cada sessão foi realizada três aplicações de gel clareador, totalizando 45 minutos de aplicação.

Todas as amostras foram mantidas em saliva artificial em estufa à 37 graus, que era trocada diariamente.

As composições dos produtos utilizados no experimento estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2- Composição dos produtos utilizados no experimento

Produto	Composição
Whiteness HP Maxx	Peróxido de hidrogênio 30-35%
Dessensibilize KF2%	Nitrato de Potássio 5%, Fluoreto de sódio 2%
Dessensibilize Nano P	Hidroxiapatita 20%, Fluoreto de Sódio 2%, Nitrato de potássio 2%
Saliva artificial	0,062% cloreto de potássio; 0,085% cloreto de sódio; 0,005% cloreto de magnésio; 0,016% cloreto de cálcio; 0,08% aniseodibásico de fosfato de potássio; 0,2% nipagin; 0,4% hidroxipropilmetilcelulose; água purificada 100% qsp; e 6% sorbitol

4.4 Método de Análises do experimento

4.4.1 Variação da cor, através do sistema CIEL*a*b*, com análise realizada através de espectrofotômetro de refletância.

A análise de cor foi realizada antes e após o tratamento clareador utilizando o espectrofotômetro Konica Minolta CM-700d previamente calibrado de acordo com as instruções do fabricante. As amostras foram colocadas em um dispositivo de teflon (porta amostra) dentro de uma Câmara de luz, utilizando luz dia (GTI, Newburgh, NY, USA) para padronização do ambiente. As amostras foram lidas e os valores das três coordenadas (L*, a*, b*) foram obtidas. As diferenças entre os valores de L*, a* e b*, foram expressas por ΔL^* , Δa^* e Δb^* , que são, $\Delta L^* = L^*_{final} - L^*_{inicial}$, $\Delta a^* = a^*_{final} - a^*_{inicial}$ e $\Delta b^* = b^*_{final} - b^*_{inicial}$.

final- a^* inicial e $\Delta b^* = b^*_{\text{final}} - b^*_{\text{inicial}}$, e a diferença total de cor ΔE das amostras foi calculada pela expressão: $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$.

4.4.2 Rugosidade Superficial

A rugosidade da superfície foi avaliada ao final do tratamento clareador, utilizando um rugosímetro de bancada (Surf Corder SE 1700, KosakaLaboratoryLtd. do Japão). O rugosímetro foi devidamente calibrado para leitura em conformidade com os requisitos ANSI e equipado com uma ponta de diamante (0,5 mm de raio). A precisão foi de 0,01 mm, com valor de corte de 0,25 mm, lendo comprimento sendo 5 vezes o valor de corte (1,25 mm) e velocidade média de 0,1 mm/s.

As amostras foram posicionadas paralelamente sobre a superfície do equipamento, e as leituras eram iniciadas em 3 pontos equidistantes, sendo as posições: a primeira a 180 °, a segunda a 135 °, e a terceira em um ângulo de 90 °, todas as leituras passavam pelo centro geométrico da amostra para a fronteira. O valor médio das três leituras foi considerado como o valor de rugosidade média final (R_a).

4.5 Análise estatística

A rugosidade superficial foi analisada por análise de variância (ANOVA) oneway e teste de Tukey. Com relação a variação de cor ΔL e ΔE , foi aplicado o teste de análise de variância (ANOVA) oneway e teste de Tukey e Δa e Δb foram analisados pelos testes de Kruskal Wallis e Dunn. Em todas as análises foi considerado o nível de significância de 5%.

5. RESULTADOS

A tabela 3 apresenta os valores da variação de cor através de ΔL , Δa , Δb , ΔE . É possível observar que na análise de ΔL , Δa , ΔE os grupos que receberam o tratamento clareador apresentaram uma maior alteração de cor e não diferenciaram entre si, houve apenas diferença estatística significativa entre os todos os grupos clareados e o grupo controle que foi apenas pigmentado.

Com relação a análise de Δb os grupos que foram clareados com aplicação prévia dos dessensibilizantes não apresentam diferença significativa do grupo controle, apresentando os menores valores de variação de cor na coordenada b^* . O grupo apenas clareado foi o único que se diferenciou do grupo controle, apresentando o maior valor na variação de cor em Δb .

Tabela 3 - Variação de cor através de ΔL , Δa , Δb , ΔE (desvio padrão) de acordo com o tratamento

GRUPO	ΔL	Δa	Δb	ΔE
Controle	-0,02 (0,57) b	-0,11 (0,14) a	-0,84 (0,56) a	1,09 (0,42) b
Clareado	11,81 (1,03) a	-1,47 (0,54) b	-1,23 (1,38) b	12,06 (1,01) a
KF2% e Clareamento	13,31 (1,32) a	-1,73 (0,62) b	-0,74 (0,80) a	13,49 (1,29) a
Nano-P e Clareamento	12,94 (1,73) a	-2,12 (0,61) b	0,68 (0,62) a	13,15 (1,74) a

Médias seguidas de letras distintas na vertical diferem entre si ($p \leq 0,05$).

A tabela 4 apresenta os valores da rugosidade superficial. O grupo clareado (G2) apresentou os maiores valores de rugosidade, diferindo estatisticamente dos grupos que foram clareados e tiveram a aplicação prévia do dessensibilizante (G3 e G4), que apresentaram os menores valores de rugosidade. O grupo controle apresentou valores intermediários, não diferindo nem do grupo clareado, nem dos grupos que receberam aplicação prévia de dessensibilizantes.

Tabela 4 - Média (desvio padrão) da rugosidade de superfície de acordo com o tratamento

Controle	Clareado	KF2%+Clareamento	Nano Clareamento	P+
0,1546(0,026)AB	0,1864(0,035)A	0,1223(0,015)B	0,1296(0,036)B	

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si($p \leq 0,05$)

6 DISCUSSÃO

O clareamento dental é um procedimento de alta procura em consultórios odontológicos, por proporcionar várias vantagens como rapidez dada pela maior concentração do agente,. Porém, apresenta alguns efeitos adversos como a sensibilidade dental após clareamento, já que os radicais livres de oxigênio podem atingir a polpa em maior concentração, e quando associado ao uso de luz, pode haver um aumento da temperatura intrapulpar, assim influenciando na sensibilidade dental do paciente (Soares et al.2006, Conceição,2007).

A sensibilidade pode ser resolvida com aplicação de dessensibilizantes antes, durante ou após o procedimento do clareamento dental (Soares et al.2006).

Este estudo procurou avaliar o efeito da aplicação prévia de dessensibilizantes contendo nanohidroxiapatita ao clareamento dental, avaliando a alteração de cor e rugosidade superficial do esmalte.

As leituras de cor foram realizadas através sistema CIE Lab. Este sistema representa a análise tridimensional da cor através de três coordenadas L*, a* e b*. A coordenada L* representa a luminosidade e apresenta valores que variam de 0 a 100. Os valores quanto mais próximo de 100, mais claro é aquele objeto observado. A coordenada a* representa a variação de cor entre o verde-vermelho. Os valores a* positivo estão relacionados com tons de verde e valores a* negativo com tons de vermelho. A coordenada b* representa a variação de cor azul-amarelo. Os valores b* positivo estão relacionados com tons de amarelo e b* negativo com tons de azul. Quanto maior o valor apresentado nas coordenadas a* e b*, maior será a intensidade de cor(Sulieman et al. 2003).

O clareamento dental quando realizado, deve-se observar um aumento nos valores de L, mostrando assim um aumento na luminosidade do dente, e redução dos valores de b*, assim resultando em uma diminuição no tom de amarelado. A variação de cor observada no clareamento é representada pelos deltas, através das seguintes fórmulas: $\Delta L = L^* \text{ final} - L^* \text{ inicial}$, $\Delta a = a^* \text{ final} - a^* \text{ inicial}$ e $\Delta b^* = b^* \text{ final} - b^* \text{ inicial}$, sendo que o ΔE representa a variação geral de cor que é representada pela fórmula de $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ (Sulieman et al. 2003)

Os resultados evidenciaram que a aplicação prévia de dessensibilizante contendo nanohidroxiapatia alterou a eficácia do clareamento com relação ao tom de

amarelamento (eixo b) e colaborou para uma menor rugosidade após o tratamento clareador.

No presente estudo, os valores de ΔL , Δa , ΔE dos grupos clareados (G2, G3 e G4) apresentaram variação de cor, de acordo com o esperado pelo clareamento dental, sendo que a aplicação prévia de ambos os dessensibilizantes não influenciaram na alteração de cor. Resultados semelhantes foram encontrados por Wang et al. (2015) que realizou a aplicação prévia do dessensibilizante a base de nitrato de potássio e analisou a variação de cor apenas por ΔE ²⁴. E por Loguercio et al, (2015) avaliou a eficácia do clareamento no consultório e a sensibilidade dentária associada na aplicação de dentifrício de fosfato nano-cálcico como agente dessensibilizante e realizou o clareamento com 35% de gel de peróxido de hidrogênio, foram feitas análises de cor de forma subjetiva, escalas de cores e também não foi detectado influencia na eficácia do clareamento.

A coordenada b^* é importante de ser avaliada pois mede a redução no tom de amarelado dos dentes. No presente estudo, a variação na coordenada b^* nos grupos que receberam aplicação prévia de dessensibilizantes testados apresentou variação de cor semelhante ao grupo controle, ou seja, o grupo que não foi clareado, desta forma mostrando que a aplicação de dessensibilizante pode reduzir o clareamento. Tal fato pode ser atribuído, a isto não ter sido observado em outros estudos, pois esses levaram em consideração apenas a análise por ΔE e o mesmo só pode ser observado em análise mais detalhada do eixo das coordenadas de cores, como a coordenada de Δb .

Essa semelhança dos valores Δb com o grupo controle dos grupos que receberam a aplicação dos dessensibilizantes KF2% e Nano-P, pode estar relacionada com uma menor penetração do gel clareador na estrutura do dente, sendo esta dificultada pela precipitação de íons fosfato de cálcio, flúor e nano-hidroxiapatita(Jeng et al 2008, Freitas et al. 2011).

No entanto, deve ser levado em consideração que este é um estudo inicial que foi realizado um protocolo de pigmentação, o qual excede muitas as vezes o grau de escurecimento que encontramos nos dentes naturais. Desta forma, mais estudos são necessários para avaliar a penetração do agente clareador quando há aplicação prévia de dessensibilizantes.

Com relação a rugosidade superficial, o grupo apenas clareado apresentou um maior valor de rugosidade, entretanto, não se diferenciou do grupo controle, o

que mostra que o clareamento dental não afeta a rugosidade da superfície dental, conforme observado no estudo Navarra et al (2014). Isso pode estar associado a função da saliva em que as amostras foram armazenadas, podendo ter ocorrido remineralização do conteúdo mineral perdido (Navarra et al.2014).

Zeczowski et al, (2015) observaram em seu estudo que não houve redução da dureza da superfície do esmalte após o clareamento e também ficou comprovado que a saliva natural exerce efeito de proteção e recuperação de dano causado pelo branqueamento .

Nos grupos que receberam a aplicação prévia dos dessensibilizantes, apesar de não terem apresentado diferença estatisticamente significativa do grupo controle, estes diferenciaram do grupo apenas clareado. Assim, pode-se observar o benefício da aplicação dos dessensibilizantes, uma vez que estes resultaram em uma menor rugosidade da superfície do esmalte após o clareamento. Tal fato pode estar associado com a composição dos dessensibilizantes; o dessensibilizante KF2% contém flúor 2% e o Nano-P que contém flúor 2% e nanohidroxiapatita sintética.

O flúor é capaz de induzir a precipitação de cristais de fosfato de cálcio e a nano-hidroxiapatita são cristais de fosfato de cálcio que se precipitam na superfície e selam pequenas imperfeições de superfície (Palé et al, 2011; Browning Cho, Descherpper, 2012; Vandiver et al,2005; Freitas et al, 2011). Os componentes presentes nos dessensibilizantes em ação conjunta com a saliva podem ter contribuído para o reparo de pequenas alterações superficiais causadas pelo clareamento, tornando a superfície mais lisa após o tratamento clareador em relação aos grupos que não receberam o tratamento com dessensibilizantes previamente.

A rugosidade observada no presente estudo está de acordo com Palomino et al (2013), o qual constatou em seu estudo que não houve alteração estatisticamente significativa na superfície do esmalte ou dentina em relação a rugosidade inicial, mesmo inclusive diante do uso de peróxido de hidrogênio a 35% e dessensibilizante a base de nano hidroxiapatita. Portanto, o uso de agentes clareadores concomitantemente com agente remineralizados e dessensibilizantes não alteram a rugosidade superficial do esmalte.

No entanto de acordo com estudo de Abouassi et al. (2011), os qual uso duas concentrações diferentes de peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida no clareamento e em seguida analisou as mudanças na micromorfologia e microdureza da superfície do esmalte., puderam constatar que a rugosidade do esmalte bovino

após clareamento com peróxido de hidrogênio a 10% foi significativamente maior após o clareamento em comparação com o grupo controle. O clareamento com peróxido de carbamida a 35% mostrou apenas uma tendência em aumentar a rugosidade. A aplicação de peróxido de carbamida a 10% ou peróxido de hidrogênio a 3,6% não influenciaram significativamente a rugosidade.

Freitas et al. (2011) realizaram clareamento com peróxido de hidrogênio a 38% e polimento com dentifrício contendo partículas de nanohidroxiapatita. Neste estudo, não foi encontrado diferença estatística nos parâmetros de rugosidade e análise de brilho mesmo utilizando peróxido de hidrogênio a 38% para tratamento clareador. Porém, constatou-se que o uso de dentifrício contendo partículas nanohidroxiapatita após o clareamento aumentou o brilho e diminuiu a rugosidade superficial do esmalte dental.

Apesar de haver poucos relatos na literatura sobre os efeitos dos dessensibilizantes a base nanohidroxiapatita na cor e a rugosidade, os resultados encontrados neste presente estudo são promissores, indicando que os dessensibilizantes contendo nanohidroxiapatita apresentam uma resultados promissores para serem utilizados junto ao clareamento.

7 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, conclui-se que:

- 1- A aplicação prévia de dessensibilizantes contendo nitrato de potássio, flúor e nanohidroxiapatita reduziu a alteração de cor após o clareamento somente na coordenada b^* do sistema CIELab.
- 2- O tratamento clareador não causou alteração na rugosidade, entretanto, a aplicação prévia dos dessensibilizantes colaborou para uma menor rugosidade após o tratamento clareador em comparação ao grupo que não recebeu nenhum tratamento prévio.

REFERÊNCIAS

- Abouassi T, Wolkewitz M, Hahn P. Effect of carbamide peroxide and hydrogen peroxide on enamel surface: an in vitro study. *Clinical oral investigations*. 2011 Oct, 15(5) : 673-80.
- Bernardon JK, Vieira Martins M, Branco Rauber G, Monteiro Junior S, Baratieri LN. Clinical evaluation of different desensitizing agents in home-bleaching gels. *J Prosthet Dent*. 2016 Jun; 115 (6):692-6.
- Bernardon JK, Sartori N, Ballarin A, Perdigão J, Lopes GC, Baratieri LN. Clinical performance of vital bleaching techniques. *Oper Dent*. 2010 Jan- Feb; 35 (1): 3-10
- Bispo LB. Clareamento dentário contemporâneo “high tec” com laser: uma revisão. *Revista Odonto Ciência* , Porto Alegre ,Jan- Mar 2006; 21(51); 87-91.
- Bistey T, Nagy IP, Simó A, Hegedus C. In vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel. *J Dent* . 2007 Apr ; 35 (4):325–30. Epub 2006 Nov 20.
- Borges A, Zanatta R, Barros A, Silva L, Pucci C, Torres C. Effect of Hydrogen Peroxide Concentration on Enamel Color and Microhardness. *Oper Dent*. 2015 Jan-Feb; 40(1) :96-101
- Browning WD, Cho SD, Deschepper EJ. Effect of a nano-hydroxyapatite paste on bleaching-related tooth sensitivity. *J Esthet Restor Dent*. 2012 Aug; 24 (4):268– 76.
- Cartagena AF, Parreiras SO, Loguercio AD, Reis A, Campanha NH. In-office bleaching effects on the pulp flow and tooth sensitivity – case series. *Braz Oral Res*. 2015; 29 (1).
- Conceição, E. N. *Dentística: saúde e estética*. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2007. 583 p.
- Cunha AG et al. Efficacy of in-office bleaching techniques combined with the application of a case in phosphopeptide-amorphous calcium phosphate paste at

different moments and its influence on enamel surface properties. *Microsc Res Tech.* 2012 Aug; 75(8):1019–25.

Dahl JE; Pallesen U. Tooth bleaching: A critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med*, 2003; 14(4), 292-304.

Faraoni-Romano JJ, Da Silveira AG, Turssi CP, Serra MC. Bleaching agents with varying concentrations of carbamide and/or hydrogen peroxides: Effect on dental microhardness and roughness. *J Esthet Restor Dent.* 2008;20(6):395–402.

Féliz-matos L, Hernández LM, Abreu N. Dental Bleaching Techniques ;Hydrogencarbamide Peroxides and Light Sources for Activation, an Update. Mini Review Article. *Open Dent J.* 2015 Jan 6; 8: ; 264–8.

Jiang T, Ma X, Wang Z, Tong H, Hu J, Wang Y. Beneficial effects of hydroxyapatite on enamel subjected to 30% hydrogen peroxide. *J Dent.* 2008 Nov; 36(11):907–14.

Joiner A, Hopkinson I, Deng Y, Westland S. A review of tooth colour and whiteness. *JDent.* 2008; 36 Suppl 1: S2–7.

Joiner A. Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. *J Dent.* 2007 Dec; 35 (12):889–96.

Justino LM, Tames DR, Demarco FF. In Situ and In Vitro Effects of Bleaching with Carbamide Peroxide on Human Enamel. *Oper Dent.* 2004 Mar-Apr; 29(2) : 219–25.

Li Y. Safety controversies in tooth bleaching. *Dent Clin North Am.* 2011 Apr; 55(2):255–63.

Loguercio AD, Tay LY, Herrera DR, Bauer J, Reis A. Effectiveness of nanocalcium phosphate paste on sensitivity during and after bleaching: a randomized clinical trial. *Braz Oral Res.* 2015; 29:1-7.

Markovic L, Jordan RA, Lakota N, Gaengler P. Micromorphology of enamel surface after vital tooth bleaching. *J Endod.* 2007 May;33(5):607–10.

Marques DNDS, da Mata ADSP, Silveira JML, Marques JROF, Amaral JPDAR, Guilherme NFRPM. Hydrogen peroxide release kinetics into saliva from different whitening products: a double-blind, randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2012;16(1):155-63.

Matis BA, Matis JI, Wang Y, Monteiro S, Al-Qunaian T a, Millard R. Labeled vs actual concentration of bleaching agents. *Oper Dent*. 2013 May-Jun;38(3):334–43.

Navarra et al. The effects of two 10% carbamide peroxide nightguard bleaching agents, with and without desensitizer, on enamel and sensitivity: an in vivo study. *Int J Dent Hyg*. 2014 May; 12(2): 115-20.

Palé M, Mayoral JR, Llopis J, Vallès M, Basilio J, Roig M. Evaluation of the effectiveness of an in-office bleaching system and the effect of potassium nitrate as a desensitizing agent. *Odontology*. 2014 Jul; 102(2): 203–10.

Palomino, KP. Avaliação de agentes remineralizadores e dessensibilizantes no tratamento de clareamento dental: estudo in vitro. [Dissertação ,Mestrado em Odontologia] . Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, 2013.

Pereira De Freitas AC, Botta SB, Teixeira Fde S, Salvadori MC, Garone- Netto N. Effects of fluoride or nanohydroxiapatite on roughness and gloss of bleached teeth. *Microsc Res Tech*. 2011 Dec;74(12):1069-75.

Pereira, JC; Netto, CA.; Gonçalves, SA. *Dentística: uma abordagem multidisciplinar*. 2014, 1º ed. São Paulo, Artes Médicas Editora, 344 p.

Pintado-Palomino K, Tirapelli C. The effect of home-use and in-office bleaching treatments combined with experimental desensitizing agents on enamel and dentin. *Eur J Dent*. 2015 Jan- Mar; 9 (1):66–73.

Sa Y et al. Effects of two in-office bleaching agentes with different pH on the structure of human enamel: an in situ and in vitro study. *OperDent*.2013 Jan-Feb;38(1):100–10.

Soares FF, Sousa JAC, Maia CC, Fontes CM, Cunha LG, Freitas AP. Clareamento em dentes vitais: uma revisão literária. *Revista Saúde.com* 2008;4(1); 72-84

Sulieman MA. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol* 2000. 2008;48:148-69.

Vandiver J, Dean D, Patel N, Bonfield W, Ortiz C. Nanoscale variation in surface charge of synthetic hydroxyapatite detected by chemically and spatially specific high-resolution force spectroscopy. *Biomaterials* 2005 Jan; 26(3): 271–83.

Vano M, Derchi G, Barone a, Genovesi a, Covani U. Tooth bleaching with hydrogen peroxide and nano-hydroxyapatite: a 9-month follow-up randomized clinical trial. *Int J Dent Hyg.* 2015 Nov; 13(4) : 301-7.

Wang L et al. Treatment of Dentin Hypersensitivity Using Nano- Hydroxyapatite Pastes: A Randomized Three-Month Clinical Trial. *Oper Dent.* 2016 Jul-Aug;41(4):E93-E101.

Wang Y, Gao J , Jiang T, Liang S, Zhou Y, Matis BA. Evaluation of the efficacy of potassium nitrate and sodium fluoride as desensitizing agents during tooth bleaching \treatment—A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2015 Aug; 43 (8) 913 – 23.