



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DESPORTO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

**LEONARDO NUNES MAIA PIMENTEL**

**EFEITO PROTETOR DE AGENTES REMINERALIZANTES  
AO MANCHAMENTO POR CAFÉ DE DENTES  
SUBMETIDOS A CLAREAMENTO DE CONSULTÓRIO**

**NATAL/RN  
2015**

**U**

**F**

**R**

**N**

LEONARDO NUNES MAIA PIMENTEL

EFEITO PROTETOR DE AGENTES REMINERALIZANTES AO  
MANCHAMENTO POR CAFÉ DE DENTES SUBMETIDOS A  
CLAREAMENTO DE CONSULTÓRIO

Dissertação apresentada ao colegiado do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

ORIENTADORA: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isaremi Vieira de Assunção

Co-Orientador: Prof. Dr<sup>o</sup> Alex José Souza Santos

NATAL/RN

2015

Catálogo na Fonte. UFRN/ Departamento de Odontologia  
Biblioteca Setorial de Odontologia “Profº Alberto Moreira Campos”

Pimentel, Leonardo Nunes Maia.

Aplicação de agentes remineralizantes sobre o esmalte clareado: eficácia contra o manchamento por café / Leonardo Nunes Maia Pimentel. – Natal, RN, 2015.  
61f. : il.

Orientador: Profº. Drª. Isaremi Vieira de Assunção

Co-orientador: Prof. Dr. Alex José Souza Santos

Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva.

1. Peróxido de hidrogênio – Dissertação. 2. Clareamento dental – Dissertação.  
3. Remineralização Dentária – Dissertação. 4.– Café – Dissertação. I. Assunção, Isaremi Vieira de. II. Título.

RN/UF/BSO

Black D151

LEONARDO NUNES MAIA PIMENTEL

EFEITO PROTETOR DE AGENTES REMINERALIZANTES AO MANCHAMENTO POR  
CAFÉ DE DENTES SUBMETIDOS A CLAREAMENTO DE CONSULTÓRIO

Dissertação apresentada ao colegiado do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Aprovado em:

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isaremi Vieira de Assunção, UFRN  
Orientadora

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup> João Paulo Neto, UFRN  
Examinador Interno

---

Prof. Dr. Raphael Vieira Monte Alto, UFF  
Examinador Externo à Intituição

## **DEDICATÓRIA**

A minha Mãe, Carmen exemplo de pessoa e mulher maravilhosa, dedicada e carinhosa. Obrigado por seu amor incondicional.

Ao meu Pai, Joaquim por ter investido e acreditado sempre na educação e me incentivado a trilhar os caminhos do conhecimento capaz de transformar as pessoas sempre para melhor.

Ao meu irmão Eduardo “DUDA” pelo seu carinho e amizade

A minha esposa Emília Beatriz por seu amor e pela sua presença em minha vida. Esta vitória é nossa! Obrigado por me ensinar a não desistir dos meus sonhos e por acreditar em mim.

**AGRADECIMENTOS**

## AGRADECIMENTOS

Obrigado meu **Deus**, por tudo que me proporcionou, me auxiliando e fortalecendo nos momentos difíceis, sendo a luz guia e protetora nas incertezas e a força que me impulsionou a atravessar todos os obstáculos e por colocar em meu caminho pessoas que contribuíram de maneira tremenda para a realização deste trabalho.

A Profa **Dra. Isaremi Vieira de Assunção**, minha orientadora, pela oportunidade de ser seu aluno e pesquisador nesta instituição durante esses dois anos, um exemplo de dedicação à pesquisa, à ciência e a arte de viver. Obrigado pela paciência durante o meu aprendizado, pela tranquilidade transmitida durante as mais diversas situações e principalmente pelo carinho demonstrado a mim nesta caminhada.

Ao Prof. **Dr. Alex José Souza Santos** meu “Dindo” e amigo por quem tenho imenso respeito por todos os conhecimentos me passados, pela paciência, solicitude e pela energia incrível que gira em sua volta, que me ajudou muito desde que cheguei em terras potiguares, amigo presente em sempre presente em inúmeros momentos importante da minha vida.

Ao Prof. **Dr. Raphael Vieira Monte Alto**, meu querido amigo de graduação, pela amizade e pelos sábios conselhos, profissional de grande valor, cativante e bem humorado que torce pelo meu sucesso, a quem tenho profundo afeto e admiração. Muitíssimo obrigado pelo convívio e apoio nos mais variados momentos.

Ao professor **Dr. Eduardo Moreira da Silva** querido professor da minha graduação e hoje um grande amigo. Além de excelente profissional um ser humano digno de admiração. Suas palavras vieram, invariavelmente, nos momentos certos. Obrigado pelos anos de convivência, amizade e confiança em mim depositado.

Aos Professores do programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da UFRN pela oportunidade de aprendizagem e convívio.

Aos Professores da disciplina de Dentística Restauradora da UFRN pelo convívio e aprendizagem durante dois anos em que fui Professor Substituto desta disciplina.

Aos amigos Professores **Dr. Alexandre Barcellos, Dr. José Guilherme Antunes Guimarães, Dra. Layza Poskus, Dr. Glauco de Oliveira Botelho e Dr. Gustavo de Oliveira Santos**, professores da disciplina de Dentística Restauradora da Universidade Federal Fluminense pela amizade e carinho durante todos esses anos em que tive o privilegio de trabalhar com vocês.

Aos funcionários do Departamento de Odontologia da UFRN, **Lucas e Clécia Edna** que estiveram durante todo curso sempre dispostos a atender as minhas solicitações e ao carinho e amizade.

As colegas e amigas de Pós-Graduação: **Giovanna Alves e Marcília Paulino**, pela convivência harmônica, companheirismo, amizade e pelos bons momentos vivenciados, pois cada uma, a sua maneira, contribuiu para meu crescimento.

Aos colegas de turma, que me acolheram com muita amizade e carinho, me proporcionando troca de conhecimentos, e convivência agradável durante todo esse tempo.

**ΕΠΙΓΡΑΦΕ**

**Quem avança confiante na direção de seus sonhos e se empenha em viver a vida que imaginou para si, encontra um sucesso inesperado em seu dia-a-dia.**

**HENRY DAVID THOREAU**

## RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar a influência de agentes remineralizantes sobre a susceptibilidade do esmalte clareado à pigmentação por café durante o clareamento de consultório. Cinquenta incisivos bovinos foram selecionados e distribuídos aleatoriamente em cinco grupos (n=10) em função dos agentes remineralizantes: G1 gel de peróxido de hidrogênio a 35% (grupo controle); G2, gel de peróxido de hidrogênio a 35% e gel de flúor neutro a 2%; G3, gel de peróxido de hidrogênio a 35% e gel de fosfato de cálcio nanoestruturado, G4, gel de peróxido de hidrogênio a 35% e pasta de caseína-fosfotídi-fosfato de cálcio amorfo e; G5 gel de peróxido de hidrogênio a 35% ,sem agente remineralizante. Todos os grupos com exceção do grupo G1 (grupo controle) foram submetidas a pigmentação com café solúvel de acordo com as orientações do fabricante. As amostras foram imersas no café, em temperatura de 55°C, 1 vez ao dia por 4 minutos. As alterações de cor foram realizadas pelo espectrofotômetro Easyshade, pelo método CIE Lab, antes e depois das 3 sessões de clareamento. Os dados foram submetidos à Análise de Variância ANOVA. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre as substâncias remineralizantes para os parâmetros \*L, \*a, \*b e  $\Delta E$  ( $p < 0,0001$ ). Os valores de L\*, para o grupo G5, e os de \*b, para os grupos G2 e G5, diferiram do grupo controle. Após a 3ª sessão de clareamento, os grupos do Fluor (G2) e aquele sem agente remineralizante (G5) apresentaram valores de  $\Delta E$  inferiores ao grupo controle, que não foi submetido a pigmentação. Concluiu-se que apenas os agentes remineralizantes Nanoaglomerados de Fosfopeptídeos de Caseína-Fosfato de Cálcio Amorfo e Fosfato de Cálcio Amorfo foram capazes de reduzir a interferência do café na eficácia clareadora do peróxido de hidrogênio.

**Palavras-chave:** Peróxido de hidrogênio. Clareamento dental. Remineralização Dentária. Café.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of remineralizing agents on the susceptibility of enamel cleared by the coffee pigmentation during office bleaching. Fifty bovine incisors were selected and randomly assigned into 5 groups (n = 10) on the basis of remineralizing agents: G1 gel hydrogen peroxide to 35% (control group); G2, hydrogen peroxide gel and a 35% gel 2% neutral fluorine; G3, hydrogen peroxide gel and a 35% nanostructured calcium phosphate gel, G4, hydrogen peroxide gel and a 35% casein fosfoptídia-phosphate and amorphous calcium folder; G5 hydrogen peroxide gel to 35% without mineralizing agent. All groups exception G1 (control group) were subjected to pigmentation soluble coffee according to the manufacturer's guidelines. The samples were immersed in coffee at temperature of 55° C, 1 time a day for 4 minutes. Color changes were performed by Easyshade spectrophotometer at CIE Lab method before and after 3 whitening sessions. Data were analyzed by analysis of variance ANOVA. The results showed statistically significant differences between the remineralizing substances for the parameters L \*, a \*, b \*  $\Delta E$  (p <0.0001). The L \* values for the group G5, and the b \* for G2 and G5 groups differed from the control group. After the 3rd whitening session, Fluor's group (G2) and that without mineralizing agent (G5) showed  $\Delta E$  values less than the control group that did not undergo pigmentation. It was concluded that only the nanoclusters remineralizing agents Phosphopeptides Casein-Amorphous Calcium Phosphate and Calcium Amorphous phosphate were able to reduce the coffee interference whitening efficacy of hydrogen peroxide.

**Keywords:** Hydrogen peroxide. Dental bleaching. Dental remineralization. Coffe.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Escala CIE Lab de cores .....	19
Figura 2	Secção da raiz com disco diamantado .....	38
Figura 3	Sequencia de inclusão das coroas bovinas .....	39
Figura 4	A-Profilaxia dental .....	40
	B-Aparelho Vita Easysshade .....	
	C-Tomada de cor .....	
Figura 5	A-Confeção das canaletas.....	41
	B-Matriz de silicone.....	
	C-Matriz de silicone com janela.....	
Figura 6	A-Aplicação do gel clareador.....	43
	B-Gel Clareador Whiteness Hp Blue 35%.....	
Figura 7	A-Aplicação do flúor neutro.....	44
	B-Flugel (DFL).....	
Figura 8	Aplicação da pasta Nano P.....	45
Figura 9	Aplicação da pasta Mi Paste.....	45
Figura 10	Aferição da cor com Vita Easysshade.....	47
Quadro 1	Crerios utilizados para seleção dos dentes bovinos .....	37
Quadro 2	Distribuição dos grupos amostrais.....	42
Quadro 3	Composição da saliva artificial.....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Valores médios de *L ± o desvio padrão (DP) em função das substancias remineralizadoras e do período de avaliação (antes ou depois das sessões clareadoras).....	48
Tabela 2	Valores médios de *a ± o desvio padrão (DP) em função das substancias remineralizadoras e do período de avaliação (antes ou depois das sessões clareadoras).....	49
Tabela 3	Valores médios de *b ± o desvio padrão (DP) em função das substancias remineralizadoras e do período de avaliação (antes ou depois das sessões clareadoras).....	50
Tabela 4	Valores de ΔE ± desvio padrão (DP).....	51

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
CIE Lab	Escala de cores desenvolvido pela Comissão Internacional de l'Éclairage
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
BC	Refrigerante a Base de Cola
CPP- ACP	Nanoaglomerados de Fosfopeptídeos de Caseína-Fosfato de Cálcio Amorfo
NaF	Fluoreto de sódio
pH	Pontes de Hidrogenio
HP	Peroxido de Hidrogenio
CP	Peroxido de Carbamida

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>18</b>
2.1	A COR DOS DENTES	18
2.1.1	Cor e Espaço	18
2.1.2	Propriedades Ópticas dos Dentes	20
2.1.3	Medição da Cor de Dente	20
2.1.4	Percepção de Cores e Aparência dos Dentes	21
2.1.5	Distribuição de Cor do Dente	21
2.2	EFEITOS ADVERSOS NO CLAREAMENTO DENTAL (ALTERAÇÕES DE COR)	22
2.3	AGENTES REMINERALIZANTES UTILIZADOS APÓS CLAREAMENTO DENTAL	26
2.3.1	Fluoretos	26
2.3.2	Dessensibilizante a base de nano hidroxiapatita (NANO P)	29
2.3.3	Produtos a base de CPP ACP (MI PASTE)	31
<b>3</b>	<b>PROPOSIÇÃO</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>36</b>
4.1	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	36
4.2	SELEÇÃO E PREPARO DAS AMOSTRAS	36
4.2.1	Seleção da amostra	36
4.2.2	Preparo das amostras	37
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>48</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>56</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a estética é influenciada por fatores culturais, familiares, sociais, desejos e preferências. O sorriso tem sido uma das mais importantes formas de comunicação de uma pessoa. A alteração de cor do elemento dental apresenta-se como um problema estético que frequentemente requer ações corretivas. O clareamento dental é uma técnica bastante utilizada para resolução da maioria dos casos de alteração de cor (JOINER, 2004).

O clareamento dental, pela técnica de consultório, utiliza o gel de peróxido de hidrogênio em concentrações elevadas, que variam entre 30 e 37%, quando em contato com os tecidos duros, libera radicais livres e ânions peridroxilas (COHEN; BURNS, 2000).

Agentes clareadores contendo altas concentrações de peróxidos promovem alterações na morfologia superficial do esmalte (SOLDANI; AMARAL; RODRIGUES et al., 2010), levando a maior sensibilidade, aumento da porosidade, erosões e rugosidade superficial além da redução da micro dureza (AZRAK et al., 2010)

Enquanto não ocorre à reversão destes efeitos na superfície do esmalte pela saliva, o mesmo fica mais susceptível a pigmentação por vários agentes presentes nos alimentos e bebidas, devido ao aumento da permeabilidade do tecido dental (BORGES et al., 2011).

Alguns autores sugerem haver correlação entre o comportamento alimentar do paciente e a longevidade do clareamento reconhecendo que consumidores de café e chá podem necessitar de manutenções mais frequente para o tratamento clareador (ATTIA et al. 2009).

Na tentativa de minimizar os efeitos adversos do clareamento dental, a aplicação de agentes dessensibilizantes e remineralizadores como o flúor, a nanohidroxiapatita e o CPP-ACP na superfície do esmalte e dentina são indicados durante e após o tratamento clareador.

Este trabalho objetivou, portanto, avaliar se estes produtos dessensibilizantes e remineralizantes, poderiam também contribuir com a redução da repigmentação por café do esmalte recém-clareado.

A hipótese nula é que nenhum agente remineralizador (flúor, Nanohidroxiapatita ou CPP-ACP), usado após as sessões de clareamento, seria capaz de impedir os prejuízos que o consumo de café teria durante a técnica clareadora de consultório.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 A COR DOS DENTES**

A cor dos dentes é determinada pelos efeitos combinados das colorações intrínsecas e extrínsecas (WATTS; ADDY, 2001).

A cor do dente intrínseca está associada com as propriedades de dispersão de luz e absorção pelo esmalte e dentina (BOSCH, 1995).

A cor extrínseca está associada com a absorção de materiais (por exemplo, chá, vinho tinto, a clorexidina, sais de ferro) sobre a superfície do esmalte, e, em particular, o revestimento de película, e que acaba por causar mancha extrínseca (JOINER; JONES; RAVEN, 1995).

#### **2.1.1 Cor e espaço**

O fenômeno da cor é uma resposta psicofísica à interação física de energia luminosa com um objeto, e a experiência subjetiva de um observador individual. Dessa forma três fatores podem influenciar na percepção da cor, ou seja, a fonte de luz. A fonte de luz pode emitir energia radiante com vários comprimentos de onda, sendo que alguns deles estão dentro do espectro visível. A fonte luminosa que ilumina um objeto afeta a percepção das cores, visto que as fontes contêm quantidades variáveis de cada um dos comprimentos de onda visíveis da luz.

A transmissão do espectro de um objeto caracteriza a composição da cor do objeto. Este espectro transmitido do objeto pode ser representado graficamente, nos fornecendo uma maneira de quantificar a cor numericamente.

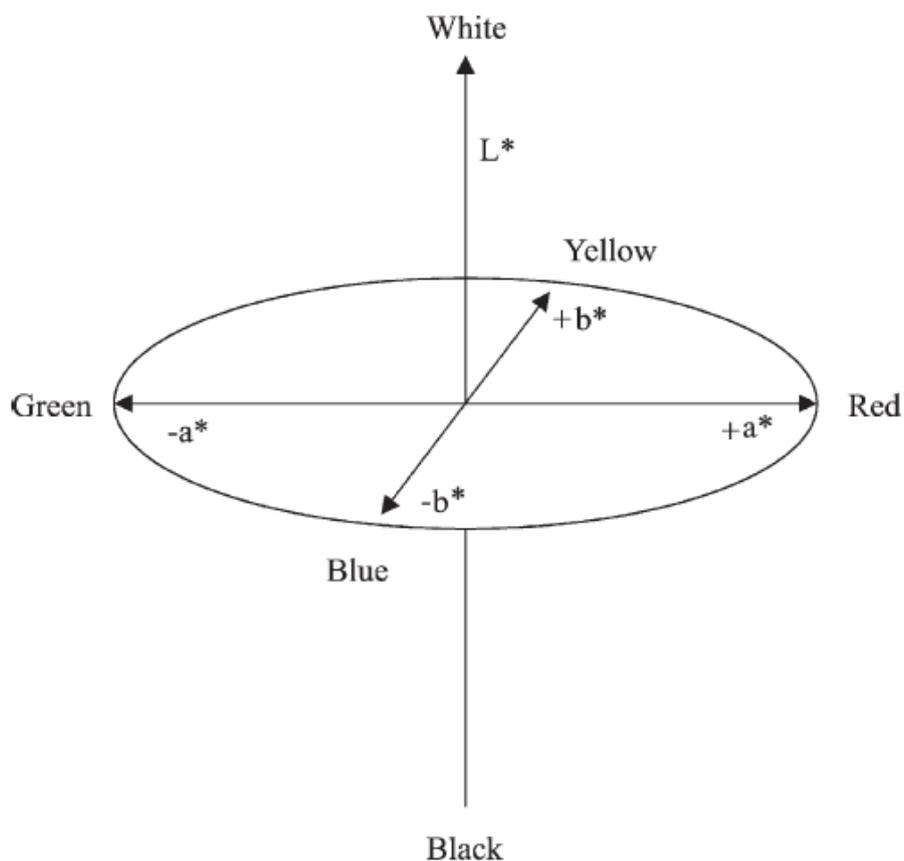
Como objetos variam em cor, assim também os gráficos que descrevem a energia que foi absorvida ou refletida, Por exemplo, um objeto vermelho parece vermelho principalmente porque reflete comprimentos de onda vermelhos mais do que verde ou azul. O sistema visual dos olhos e o cérebro do observador tem a percepção da cor vermelha. Um grande problema, muitas vezes surge quando se tenta comunicar as cores para outras pessoas. Para este fim um grande número de escalas de cor tem sido desenvolvido. A cor pode ser descrita de acordo com o espaço de cor em termos de matiz, valor ou luminosidade e croma. Matiz é o atributo da cor que permite distinguir-se de diferentes famílias de cores, por exemplo, vermelhos, azuis e verdes. Valor indica a leveza de uma cor que vai do preto puro ao branco puro e todas

as escalas de cinzas entre elas. Cromá é o grau de saturação de cor e descreve a força, a intensidade ou vivacidade da cor.

O sistema CIE Lab de escala de cores desenvolvido pela Comissão Internacional de l'Éclairage (CIE) uma organização dedicada à normatização em áreas como a cor e aparência, o CIE Lab baseia-se na percepção de cores baseada em três receptores diferentes de cores (vermelho, verde e azul).

Neste espaço de cor tridimensional os três eixos são  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  ( Figura 10 ). O  $L^*$  representam o valor de uma cor ,indo do preto perfeito ( $L^*$  igual a zero) ate o branco perfeito ( $L^*$  igual a 100). O valor  $a^*$  é a medida para cor vermelha, sendo que seu tom vermelho corresponde a um valor positivo de  $a^*$  enquanto seu tom verde corresponde a um valor negativo de  $a^*$ .O valor  $b^*$  é uma medida para cor amarela ( $b^*$  positivo para tons amarelos ) ou azul ( $b^*$  negativo). Quanto mais próximos de zero, mais próximos de serem tons neutros ( branco ou cinzas).

Figura 1: CIE Lab de cores



### **2.1.2 - Propriedades ópticas dos dentes**

A cor de um dente é determinada por uma combinação das suas propriedades ópticas. Quando a luz encontra um dente, quatro fenômenos associados com as interações entre o dente e a luz podem ser descritos: 1) Transmissão especular da luz através do dente, 2) Reflexão especular da superfície 3), Reflexão difusa da superfície e 4) Absorção e difusão da luz dentro de tecidos dentinários.

A propagação da luz pelos tecidos dentários humanos foi medida e concluiu-se que no esmalte os cristais de hidroxiapatita contribuem significativamente à dispersão da luz, enquanto que na dentina a ideia é de que os túbulos são predominantemente responsáveis pela dispersão.

Ten Bosch e Coops (1995) demonstraram em seu estudo que a cor do dente é determinada fundamentalmente pela cor da dentina, enquanto que o esmalte contribui menos na cor final.

### **2.1.3 - Medição da cor do dente**

Muitos métodos são utilizados para avaliar a cor dos dentes, desde comparações visuais com auxílio de escalas de papel, cerâmicas ou resinas até instrumentos de medição como espectrofotômetros, calorímetros e técnicas de análise de imagens, porém o método mais frequentemente aplicado em odontologia são as escalas de cores, que sofrem influência das condições de luminosidade do local, das condições externas de luz, experiência clínica, da idade e fadiga do olho humano e de variáveis fisiológicas, como o daltonismo.

Apesar destas limitações, o olho humano é muito eficiente em detectar até pequenas diferenças de cor entre os dois objetos. Em geral, a cor base de um dente é representada pelo seu terço médio, devido a variação de cores da região cervical que tem influência da cor da gengiva e da incisal/oclusal devido a sua translucidez.

Greenwall (2001) recomendou que se organizasse a escala de cores pelo valor que deve ser o primeiro componente a ser observado na escolha da cor e em seguida vêm as variações de matiz e croma.

Embora escalas de cores para próteses comumente sirvam como parâmetro, várias desvantagens têm sido descritas, como o número de tonalidades de cores na escala inadequado, não abrange completamente as cores dos dentes naturais, há lacunas entre determinadas cores, os resultados não podem ser transformados para o sistema CIE Lab e nenhuma das escalas comercialmente disponíveis são idênticas.

Instrumentos como espectrofotômetros e colorímetros têm sido utilizados em pesquisas científicas para a medição da cor de um grande número de materiais e substratos.

No entanto, Tung (2002) afirmaram que o uso generalizado de espectrofotômetros na pesquisa e na clínica tem sido dificultada pelo fato de que o equipamento é complexo e caro e, mais importante ainda, que é difícil medir a cor dos dentes humanos em pesquisas clínicas. Colorímetros são muito usados em pesquisas clínicas e oferecem resultados nos valores x,y,z que podem ser transformados em CIE Lab.

As desvantagens do seu uso são o fato dele ter sido desenvolvido para medir superfícies planas e suas tendência ao erro quando expostos em bordas. Outra maneira de se medir a cor dos dentes e a análise de fotografias digitais através de softwares específicos para valores em CIE Lab (GERLACH; GIBB; SAGEL, 2000; GERLACH; BARKER; SAGEL, 2002).

#### **2.1.4 Distribuição de cor do dente**

Em geral, os dentes anteriores superiores são um pouco mais amarelos do que os dentes anteriores inferiores, e os incisivos centrais superiores tem maior valor do que os incisivos laterais e caninos e não há diferenças significativas na cor do dente entre homens e mulheres. Em geral, os dentes tendem a tornam-se mais escuros e mais amarelos com a idade devido o aumento da dentina secundária e o aumento em vermelho da borda incisal devido ao desgaste. (MORLEY, 1997; HASEGAWA, 2000).

#### **2.1.5 Percepção de cores e aparência dos dentes**

Na odontologia contemporânea, as necessidades dos pacientes a aparência dos dentes esta relacionada a fatores culturais e a preferências individuais, ou seja, a percepção do

espectador de uma experiência visual pode ser agradável ou desagradável, e que é considerado "belo" em uma cultura pode ser "feio" em outra (VALLITTU; VALLITTU; LASSILA,1996).

Na estética facial são os olhos e a boca os mais importantes e a região oral desempenha um papel importante pois é extremamente notada pela sociedade, por exemplo, a má higiene bucal e os dentes feios são notados por outras pessoas. Além disso, a percepção dos dentes claros, saudáveis e atraentes sofre influência da cor dos lábios e gengivas adjacentes (RENO,2000).

Além do seu valor, matiz e croma, existem outras propriedades ópticas secundárias como a translucidez, opacidade, brilho superficial e fluorescência afetam a aparência geral do dente. Translucidez e opacidade são consideradas as mais importantes destas propriedades secundárias, uma vez que são indicações da qualidade e quantidade da reflexão da luz (WINTER, 1993).

## 2. 2 EFEITOS ADVERSOS NO CLAREAMENTO DENTAL

Atualmente, a literatura odontológica apresenta um grande número de pesquisas, avaliando o desempenho do clareamento dental frente ao manchamento do esmalte por diversas substâncias corantes, como o café, chá e o vinho. Alguns autores sugerem haver correlação entre o comportamento alimentar do paciente e a longevidade do clareamento, reconhecendo que consumidores de café e chá podem necessitar de um plano de manutenção mais frequente para o tratamento clareador (ATTIA et al, 2009).

Cardoso et al.(2005) avaliaram a influência do café no clareamento dental. 30 pré-molares foram divididos em três grupos (n=10): G1- clareamento com Peróxido de carbamida a 15% e sem imersão em café; G2 - clareamento com Peroxido de carbamida a 15% e imersão em café 5 vezes ao dia durante 60 segundos; G3 - clareamento com Peroxido de carbamida a 15% e imersão após o clareamento.

A avaliação da alteração de cor foi feita através de fotografia, espectrofotômetro e escala de cor. A análise estatística não relevou diferença estatística dos resultados entre os grupos. Os autores concluíram que a aplicação de café durante e após o clareamento não interferiu significativamente no resultado do tratamento clareador.

Berger et al. (2008), investigaram a influência do peróxido de hidrogênio a 35% na superfície do esmalte manchado com vinho após clareamento dental.

Para isso foram usados dezoito incisivos bovinos segmentados em setenta blocos dentais divididos aleatoriamente em sete grupos (n = 10), Grupo 1 (grupo de controle não clareado) ; Grupos 2a, 2b e 2c: espécimes clareados com Pola Office®; Grupos 3A, 3B e 3C: espécimes clareados com Whiteness HP Maxx®.

As amostras de todos os grupos foram imersos em vinho tinto, durante 48 h a 37 ° C, imediatamente, 24 horas ou uma semana após o clareamento dental. Todas as amostras foram moídas e preparadas para análise espectrofotométrica. A quantidade de pigmentos de vinho absorvidos pelo esmalte submetido ao tratamento clareador foi estatisticamente superior ao do grupo de controle, independentemente do tempo de avaliação.

Os resultados sugerem que o clareamento dental com peróxido de hidrogênio a 35% aumentou a susceptibilidade de coloração ao vinho até uma semana após o branqueamento, quando comparado com as superfícies de esmalte não clareado

Attia et al. (2009) avaliaram a mudança de cor por meio da fotorelectância de dentes humanos e bovinos tratados com peróxido de carbamida a 16% (clareamento caseiro) expostos a solução de café.

Para isto, dentes humanos e bovinos foram seccionados obtendo-se espécimes com dimensões de 4 X 4 X 2mm e distribuídos aleatoriamente em 4 grupos. G1: grupo controle - espécimes de dentes humanos clareados e não expostos a solução de café; G2: Grupo controle - espécimes de dentes bovinos clareados e não expostos a solução de café; G3: espécimes de dentes humanos clareados e expostos à solução de café e G4: espécimes de dentes bovinos clareados e expostos á solução de café.

O tratamento clareador foi realizado seis horas por dia durante 28 dias e o manchamento por meio da imersão dos espécimes em solução de café por 15 minutos diariamente.

As medidas de cor foram realizadas durante (7, 15, 21, e 28 dias) e após o tratamento clareador (7, 15 e 30 dias).

Os autores não observaram diferença significativa entre os grupos controle e experimentais, tanto em dentes bovinos quanto em dentes humanos. No entanto, nos grupos experimentais expostos à solução de café, o efeito clareador observado mostrou diferença estatística entre os dentes bovinos e humanos.

Setien et al. (2009) avaliaram *in vitro* a susceptibilidade do manchamento do esmalte de dentes clareados com peróxido de hidrogênio 35% e peróxido de carbamida 16%. Para isto utilizaram 38 pré-molares dos quais 36 foram distribuídos aleatoriamente em três grupos, G1

controle – não clareado; G2- Clareamento com peróxido de hidrogênio 35% e G3-com peróxido de carbamida a 16%.

Todas as amostras foram imersas em nitrato de prata 50% durante 4 horas e mantidas em saliva artificial. A avaliação da cor foi feita por meio de uma escala Vita antes do clareamento, após o clareamento e após o manchamento.

Todos os grupos apresentaram escurecimento em relação a cor inicial, no entanto o grupo controle apresentou menor variação entre a medida inicial e final de cor em relação aos grupos experimentais sendo que o grupo 3 tratado com peróxido de hidrogênio a 35% teve a maior variação de cor.

Segundo os autores supracitados, estes dados comprovam que o tratamento clareador tornou a superfície dentária irregular e, portanto, mais propícias ao manchamento. Sugerem também, que a o gel com maior concentração pode ter um efeito mais agressivo no esmalte e na dentina proporcionando maior irregularidade e, conseqüentemente, maior susceptibilidade ao manchamento.

Caneppele e Torres (2011) avaliaram em um estudo *in vitro* o efeito do clareamento dental caseiro em dentes submetidos á embebição em soluções corantes durante o tratamento clareador.

Todos os grupos receberam clareamento com Peroxido de Carbamida a 16% (Whitness Perfect®) e foram divididos em 4 grupos : G1 – controle; G2 – imersão em solução de café solúvel; G3 – imersão em vinho (Valenciano) e G4 – imersão em refrigerante a base de cola (Coca-Cola).

Após oito horas de clareamento, os dentes foram imersos durante cinco minutos nas soluções corantes e ficaram por um intervalo de 4 horas em saliva artificial, e após este período, foram novamente imersos nas soluções de acordo com cada grupo.

Os autores deixaram os dentes imersos nas soluções corantes duas vezes ao dia, para simular o consumo excessivo da bebida. Todos os dentes foram mantidos em saliva artificial durante os intervalos do experimento.

Para a análise da cor, foi utilizado o espectrofotômetro Vita Easyshade e mensurações foram feitas nos terços médio , incisal e cervical dos dentes e uma media foi feita destes 3 valores para a obtenção da cor inicial e da cor final. Não houve diferença estatística significativa entre os grupos que foram clareados e sofreram ação de corantes e o grupo controle que foi submetido somente ao clareamento. Concluiu-se que a embebição dos dentes em soluções corantes não afetou o resultado do tratamento clareador.

Liporoni et al. (2010) avaliaram *in vitro* a susceptibilidade do esmalte clareado com peróxido de hidrogênio a 35% ao manchamento por café e vinho tinto em diferentes períodos de tempo após o tratamento clareador.

Para isso, utilizaram dentes bovinos seccionados em 54 espécimes clareados com o mesmo gel clareador e distribuídos aleatoriamente em 5 grupos (n=9). No grupo (CO) controle, os espécimes clareados não foram submetidos a nenhuma substância corante; no grupo (C30´) os espécimes foram submetidos a imersão no café 30 minutos após o clareamento; no grupo (C150´) os espécimes foram submetidos a imersão no café 150 minutos após o clareamento; no grupo (W30´) os espécimes foram submetidos a imersão no vinho tinto 30 minutos após o tratamento clareador e no grupo (W150´) os espécimes foram submetidos a imersão em vinho tinto 150 minutos após o clareamento.

A cor foi mensurada através de uma análise de fotorelectância. Os resultados dos grupos manchados por café foram semelhantes ao grupo controle, ou seja, o manchamento não teve efeito no desempenho do tratamento clareador, o que não se repetiu nos grupos manchados por vinho tinto que se apresentaram significativamente mais escuros do que o grupo controle.

Rezende et al. (2013) avaliaram se a exposição ao café durante o clareamento com peróxido de carbamida a 16%, afeta o grau de clareamento e de sensibilidade. Quarenta pacientes com incisivos centrais mais escuros do que A2 foram selecionados: os participantes que não bebiam café foram designados para o grupo controle (GC), enquanto os participantes que bebem café, pelo menos, duas vezes por dia foram designados para o grupo experimental (GE).

Para o CG, alimentos com corantes foram restringidos em suas dietas, já para o GE não houve restrição de alimentos e os pacientes ainda bochechos com café por 30 segundos, quatro vezes ao dia. Para ambos os grupos o gel clareador foi usado durante um período de três horas por dia, durante três semanas. Avaliação da cor foi feita pela escala de cor Vita clássica e pelo espectrofotômetro Easyshade, no início do estudo, durante o clareamento (primeira, segunda e terceira semanas), uma semana e um mês após o clareamento.

A sensibilidade dentinária foi avaliada através de uma escala analógica visual de 0 -10 por ambos os grupos. Os autores concluíram que o clareamento foi eficaz em ambos os grupos após três semanas, cerca de 57% dos pacientes apresentaram sensibilidade leve e que a exposição ao café durante o clareamento não afetou o clareamento e a sensibilidade dentinária.

Pirollo (2014) avaliou a influência de bebidas com corantes em incisivos bovinos clareados considerando o tempo decorrido após o clareamento. Sessenta incisivos bovinos foram clareados com peróxido de hidrogênio a 35% em 6 grupos, que foram divididos de acordo com o tempo antes de serem expostas às bebidas.

A cor foi avaliada com um espectrofotômetro antes e após o clareamento, empregando o sistema CIE-Lab. Após o clareamento, os dentes foram expostos a um refrigerante à base de cola (CB) ou à café instantâneo por 5 min.

Os tempos estudados foram 10 min, 1 h, 24 h, 48 h e 72 h após o clareamento.

A análise estatística revelou diferenças significativas entre os tipos de corantes ( $p < 0,0001$ ) e o tempo após o clareamento ( $p = 0,0008$ ).

Os autores concluíram que a exposição ao café após o clareamento provocou menor alteração de cor do que a exposição ao refrigerante à base de cola independentemente do tempo após o clareamento.

De acordo com os estudos acima, observa-se que ocorrem alterações morfológicas no esmalte dentário durante o clareamento (tanto com o peróxido de carbamida em menores concentrações, como com o peróxido de hidrogênio em concentrações maiores).

Este fato pode levar a uma maior susceptibilidade ao manchamento do esmalte dentário pós-clareamento. Mesmo com metodologias diferentes, os estudos tendem a mostrar que ocorre um manchamento com o uso de substâncias corantes após o clareamento, e que, dentre elas, o café foi o que obteve a menor pigmentação, quando comparado ao vinho ou a bebidas a base de cola.

## 2.3 AGENTES REMINERALIZANTES UTILIZADOS APÓS CLAREAMENTO DENTAL

### 2.3.1 Fluoretos

Os fluoretos têm sido incorporados à composição do gel clareador, ou utilizado seguidamente à jornada de clareamento, em moldeira, na tentativa de evitar ou reduzir perdas minerais do esmalte clareado, e de prevenir a sensibilidade.

Kemaloğlu, Tezel e Ergücü (2014) avaliaram que produtos tópicos a base de fluoreto, tais como fluoreto de sódio (NaF), fluoreto de fosfato acidulado e fluoreto estanhoso, são amplamente utilizados na promoção da remineralização do esmalte e têm mostrado ser um método eficaz no tratamento do esmalte desmineralizado após tratamentos clareadores.

China et al (2014) avaliaram os efeitos de géis de clareamento dental com adição de cálcio, combinado com os fluoretos neutros ou ácidos no esmalte através de micro dureza Knoop e rugosidade da superfície. Um total de 60 incisivos bovinos foi testado 30 para medições rugosidade da superfície e 30 para medições de dureza. As amostras foram subdivididas em 12 grupos e submetidas a um agente de clareamento com peróxido de hidrogénio a 35% ou peróxido de hidrogénio a 35% com cálcio e um tratamento de fluoreto acidulado ou fluoreto neutro. Espécimes controle foram submetidos a tratamentos de clareamento sem flúor. As medidas foram obtidas antes e após o tratamento.

Os resultados analisados mostraram que tratamentos utilizando flúor acidulado gel combinado peróxido de hidrogênio a 35% causaram uma diminuição na dureza do esmalte, enquanto com uso de flúor neutro gel combinado com o peróxido de hidrogénio a 35% com cálcio aumentou a dureza do esmalte e que o flúor não alterou a rugosidade superficial do esmalte clareado.

Attin et al. (1997) avaliaram a capacidade remineralizadora de diferentes tratamentos de fluoretos sobre o esmalte dental clareado. Realizaram estudo *in vitro*, utilizando 60 incisivos bovinos extraídos. Após serem submetidos a quatro ciclos de clareamento por 12h com peróxido de carbamida (Opalescence) e 8h de remineralização em saliva artificial, as amostras foram distribuídas uniformemente em quatro grupos (A, B, C e D).

No grupo A, as amostras foram cobertas com verniz fluoretado (Duraphat 2,22%F), durante a primeira hora do período de remineralização.

No grupo B, os fragmentos de esmalte foram armazenados em solução de fluoreto de sódio (0,2%F), durante 1min antes do período de remineralização.

O grupo C foi clareado mais não recebeu nenhum tratamento com flúor e o grupo D (controle) foi armazenado em água destilada e não recebeu tratamento clareador.

A microdureza foi avaliada antes dos experimentos e depois do 2º e 4º ciclo de clareamento. Houve redução dos valores de microdureza significativamente, nos grupos A, B e C quando comparados com o grupo controle D.

As amostras clareadas e não fluoretadas do grupo C, demonstraram perda de dureza significativamente maior do que as amostras que sofreram fluoretação (grupos A e B). De acordo com os resultados, os autores concluíram que a remineralização do esmalte clareado foi melhorada pela aplicação dos fluoretos concentrados.

Lewinstein et al. (2004) submeteram 48 fragmentos de esmalte e dentina humanos divididos em 4 grupos (n=12) e os valores de microdureza Knoop foram avaliados , 2 grupos foram submetidos ao clareamento dental de consultório (peróxido de hidrogênio a 35% por 5,

15 e 35 minutos, e novamente a microdureza Knoop foi testada no final de cada período de tempo e ao clareamento dental caseiro (peróxido de carbamida a 10% e a 15%) por 14 horas em intervalos de 24hs e novamente a microdureza Knoop foi avaliada.

Após os regimes de clareamento, os espécimes foram imersos em uma solução de flúor a 0,05% por 5 minutos e avaliados quanto à microdureza *Knoop*. Os autores encontraram reduções significativas de microdureza do esmalte e da dentina em todos os grupos, embora maiores nos grupos de clareamento de consultório quando comparados ao grupo do clareamento caseiro e a solução fluoretada em baixa concentração foi capaz de restabelecer a perda mineral superficial em ambas as técnicas de clareamento.

Attin et al. (2007) avaliaram o período de tempo necessário para restabelecer a microdureza da superfície do esmalte após o clareamento com peróxido de carbamida contendo flúor (0,5% F<sup>-</sup> como NaF) e peróxido de carbamida não fluoretado sob um protocolo de remineralização diária.

Noventa amostras de esmalte foram preparadas a partir de incisivos bovinos e a sua dureza Knoop foi determinada. As amostras foram divididas em cinco grupos e branqueadas durante sete dias (8 horas por dia), com géis experimentais de peróxido de carbamida a 10% com Ph neutro e ácido: A (0,5% F<sup>-</sup>, pH 7,0), B (0,5% F<sup>-</sup>, pH5,5), C (sem F<sup>-</sup>, pH 7,0) e D (sem F<sup>-</sup>, pH 5,5).

O Grupo E serviu como controle e não foi clareado. Após cada período de clareamento de 8 horas, as amostras foram submetidas a um protocolo de des-remineralização.

Nos cinco dias seguintes, as amostras não foram clareadas, e foram armazenadas em saliva artificial por 8h, os ciclos de des-remineralização diários foram mantidos durante esse período. A obtenção dos valores da microdureza Knoop foram realizada no início do estudo, após cada intervalo de branqueamento e após a conclusão de cada ciclo de des-remineralização diária.

Após a conclusão da terapia de clareamento no 7<sup>o</sup> dia, foi observada uma perda nos valores de dureza estatisticamente significativa para todos os grupos de clareamento na faixa de 7-15% em relação ao grupo controle. Os géis fluoretados mostraram significativamente menos perda de dureza do que os géis não fluoretados,

A partir do oitavo dia observou-se recuperação dos valores de dureza nos grupos fluoretados (A e B) em relação ao grupo controle. A dureza dos espécimes tratados com o gel clareador não fluoretado do grupo C retornou aos valores iniciais após o decimo dia.

As amostras do grupo D não mostraram recuperação dos valores de dureza durante o período pós-clareamento de que foi de 5 dias. Os autores concluíram que géis de peróxido de

carbamida a 10% com flúor provocam remineralização em um período de tempo mais curto em comparação géis de peróxido de carbamida a 10% sem flúor.

Os trabalhos acima citados reforçam a importância do flúor na recuperação dos efeitos adversos causados ao esmalte dental com a técnica do clareamento.

### **2.3.2 Dessensibilizante a base de NANO Hidroxiapatita (NANO –P)**

Browing et al. (2011) em seu ensaio clínico randomizado, investigou uma pasta a base nano hidroxiapatita para determinar a sua eficácia na redução da sensibilidade dentinária relacionado com o clareamento. Quarenta e dois (42) pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos, um grupo usou a pasta contendo nano hidroxiapatita e o outro grupo usou uma pasta placebo (zero nano hidroxiapatita). Um gel de peróxido de hidrogénio à 7% foi usado duas vezes por dia durante 14 dias, com o uso de dessensibilizante atribuído durante 5 minutos imediatamente após o clareamento.

Três aspectos da sensibilidade dentinária foram investigados: 1º percentagem de participantes; 2º número de dias; 3º nível de intensidade e a mudança de cor também foram avaliados. Para o grupo placebo 51% dos participantes relataram sensibilidade enquanto somente 29 % dos participantes do grupo nanohidroxiapatita relataram sensibilidade dentinária.

Em relação à quantidade de dias os participantes do grupo placebo relataram 76 dias de sensibilidade enquanto o grupo nanohidroxiapatita apenas 36 dias. Os níveis de intensidade de sensibilidade dentinária foram maiores para o grupo placebo, em relação à mudança de cor houve equivalência para ambos os grupos. Os autores concluíram que o grupo que utilizou a pasta à base de nano hidroxiapatita teve menos sensibilidade do que o grupo placebo.

Swarup e Rao (2012) avaliaram os efeitos das partículas de hidroxiapatita sintética na remineralização das lesões de cáries iniciais em esmalte em comparação com fluoreto de sódio a 2%. Foram utilizados 30 pré-molares humanos hígidos divididos em dois grupos: o grupo nanohydroxyapatita ( $n = 15$ ) e o grupo fluoreto de sódio ( $n = 15$ ). As amostras foram submetidas a um processo de desmineralização do esmalte e em seguida um grupo foi revestido por uma pasta aquosa de nano hidroxiapatita a 10% e o outro grupo por uma pasta de fluoreto de sódio a 2%. A eficácia remineralizante dos dois materiais foi avaliada por meio de medição da microdureza de superfície do esmalte.

De acordo com os resultados, o grupo nano Hidroxiapatita produziu uma morfologia de superfície similar à superfície do esmalte biológico.

Os autores concluíram que o uso de nano hidroxiapatita sintética como um agente remineralizante promete ser um novo material biocompatível capaz de reparar lesões iniciais em esmalte.

Haghighi, Rezvani, Salehi Zeinabadi et al. (2014) avaliaram eficácia de enxaguatório fluoreto de sódio e hidroxiapatita nano (nano-HA) para a remineralização de cáries incipientes. 60 pré-molares, dez dentes (grupo de controlo) foram armazenadas em água destilada e os restantes 50 amostras foram desmineralizados por imersão em 13 ml de 0,1 M de ácido láctico e 0,2% de ácido poliacrílico durante 48 horas. A sua dureza foi então medida e comparada com a do grupo de controle.

Em seguida, os dentes 50 foram divididos em cinco grupos (n=10): Grupo 1: 10 dentes foram imersos em água destilada (grupo de controlo negativo) durante 12 horas. Grupo 2: 10 dentes foram imersos em água destilada mais 2% de nano-HA durante 12 horas. Grupo 3: 10 dentes foram imersos em água destilada mais 5% de nano-HA durante 12 horas. Grupo 4: 10 dentes foram imersos em água destilada mais de 10% de nano-HA durante 12 horas. Grupo 5: 10 dentes foram imersos em 0,2% de solução para bochechar de NaF (Behsa Co.) durante 12 horas.

A dureza dos dentes foi medida após 12 horas de imersão em soluções acima mencionadas. A microdureza de todas as amostras diminuiu significativamente após a imersão na solução de desmineralização e aumentou após imersão em bochecho com nano-HA e NaF. Os autores concluíram que bochechos com nano-HA e NaF pode aumentar consideravelmente a remineralização e aumentar a dureza dos dentes.

Produtos a base de nano hidroxiapatita têm se mostrado similares aos produtos a base de flúor na redução de sensibilidade após clareamento e remineralização dentária, o que leva ao interesse de se testar o mesmo no pós-clareamento para observar sua atuação da redução do manchamento pós-clareamento por substâncias corantes, uma vez que ainda não tem trabalhos na literatura que tenham testado este produto para esta finalidade.

### 2.3.3 Produto a base de CPP ACP (MI PASTE)

Produtos lácteos, como leite e queijo são conhecidos como alimentos protetores contra a desmineralização dental em seres humanos e animais, devido ao componente de proteína da caseína (SCHPBACH et al.,1996; GRENBY, 2001).

A caseína foi identificada como uma das frações do leite bovino que apresenta efeito remineralizador do esmalte, o que torna a estrutura mineral do dente mais resistente e menos solúvel ao ataque ácido (IIJIMA, 2004).

Esse efeito ocorre, pois enzimas presentes na cavidade bucal produzem peptídeos a partir da proteína do leite, formando os fosfopeptídeos de caseína (CPP) que estabilizam o cálcio e o fósforo mantendo-os numa forma amorfa ou solúvel como ACP, fornecendo um reservatório de íons durante um ataque cariogênico (REYNOLDS et al., 2003 ; SHEN et al., 2001).

Além disso, cita-se que os nanoaglomerados de fosfopeptídeos de caseína-fósforo de cálcio amorfo (CPP- ACP) têm demonstrado a capacidade de se direcionar a estrutura dentária e prevenir lesões de cárie em estudos in vitro, in situ e in vivo, levando á formação de pequenos “clusters” de CPP-ACP.

A localização (acúmulo) de ACP sobre a superfície dentária que tampona as atividades dos íons livres de cálcio e fósforo, portanto auxiliando a manter um estado de supersaturação em relação ao esmalte, diminuindo a desmineralização e aumentando a remineralização (YAMAGUCHI et al.,2006; YAMAGUCHI et al., 2007), resultando em um esmalte mais resistente a ataques ácidos (ITTHAGARUN et al., 2005).

O efeito anti-cariogênico do CPP-ACP tem sido comprovado em diversos estudos (REYNOLDS, 1997; SHEM et al., 2001; MORGAN et al., 2008; COCHRANE et al., 2012). Atualmente esse composto tem sido incluído em vários produtos para higiene bucal, uma vez que a atuação desse complexo como um veículo de transporte de cálcio e fósforo para a superfície dentária e a sua deposição no biofilme e película salivar são bem compreendidos (REYNOLDS, 2009).

Borges et al. (2011) avaliaram a eficácia de uma nova técnica de clareamento caseiro usando peróxido de carbamida a 10% e 16% modificado por CPP-ACP e sua influência sobre a microdureza do esmalte clareado. 40 incisivos bovinos foram divididos em quatro grupos (n = 10) de acordo com o agente de clareador utilizado: 10% de peróxido de carbamida; uma mistura de 10% de peróxido de carbamida e uma pasta de CPP-ACP; 16% de peróxido de

carbamida; e uma mistura de 16% de peróxido de carbamida e uma pasta de CPP-ACP. Durante os 14 dias de clareamento, as amostras foram armazenadas em saliva artificial. A dureza de Vickers e a cor dos dentes foram avaliadas na linha de base (T0) e imediatamente após o clareamento (T14) utilizando durômetro e um espectrofotômetro, respectivamente. Os dentes que foram clareados com uma mistura de peróxido de carbamida (10% ou 16%) e a pasta de CPP-ACP apresentaram aumento nos valores de microdureza no T14 em comparação com T0, enquanto as amostras que foram branqueadas só com peróxido de carbamida não mostram quaisquer diferenças nos valores de microdureza.

Todos os agentes clareadores foram eficazes no clareamento dos dentes e não mostrou uma diferença estatisticamente significativa usando o sistema CIEL \* a \* b \* (AE, AL \*, \* Aa, e Δb \*) ou os parâmetros de escala Vita. O uso de uma pasta CPP-ACP com agentes clareadores de peróxido de carbamida aumentou microdureza do esmalte clareado e não teve influência sobre eficácia do clareamento.

Borges et al. (2011) avaliaram a eficácia do clareamento de consultório modificado com CPP-ACP, seu efeito sobre a morfologia do esmalte dental e a sensibilidade dentinária.

Três pacientes do sexo feminino receberam tratamento clareado de consultório com peróxido de Hidrogênio a 35% (Whiteness HP®). Em um dos hemiarcos as pacientes receberam um gel de peróxido de hidrogênio a 35% e no outro hemiarco uma mistura de peróxido de hidrogênio e CPP-ACP. A alteração de cor, a rugosidade através de resina epóxi e a sensibilidade dentinária foram avaliadas nos incisivos superiores.

De acordo com os resultados, os incisivos apresentaram alterações de cor semelhantes após o clareamento. Os incisivos que foram clareados com peróxido de hidrogênio e CPP-ACP apresentaram superfície de esmalte inalterada e baixos níveis de sensibilidade dentinária. Os autores concluíram que a técnica testada pode reduzir o nível de sensibilidade dentinária, evitar alterações morfológicas do esmalte dental, além disso não reduziu a eficácia do gel clareador a base de peróxido de hidrogênio.

Heshmat et al.(2014) compararam o efeito da caseína-fosfato de cálcio amorfo com Flúor (CPP-ACPF) (MI Cole Plus) e Remin Pro sobre a rugosidade superficial do esmalte após o clareamento. Foram preparadas trinta amostras de esmalte de molares permanentes humanos para este estudo.

Após a medição da rugosidade inicial com perfilômetro, as amostras foram expostas a 37% de agente clareador (PolaOffice, SDI®) o qual foi aplicado diretamente na superfície do esmalte de todas as amostras, durante 8 minutos. O procedimento foi repetido três vezes de acordo com as instruções dos fabricantes (24 minutos no total).

Em seguida os espécimes foram divididos aleatoriamente em três grupos (n=10). No grupo 1, uma pasta contendo CPP-ACPF (MI Cole Plus), no grupo 2, O Remin Pro foi aplicado aos dentes durante um período de 15 dias, durante 5 minutos, duas vezes por dia. As amostras do grupo 3 (controle) foram imersos em saliva artificial, durante 15 dias.

A rugosidade de todas as amostras foram medidas no início, depois do clareamento e depois da intervenção. A rugosidade da superfície aumentou significativamente em todos os grupos após o clareamento, e, em seguida, mostraram um decréscimo após a aplicação tanto Remin Pro quanto de CPP-ACPF em comparação com o uso do agente de clareador. Os autores concluíram que não houve diferença entre a rugosidade de superfície entre os grupos do MI cole Plus e Remin Pro. Além disso, a rugosidade superficial foi diminuída em relação à rugosidade da superfície do esmalte inicial.

Públio et al.(2014) avaliaram a influência de agentes, remineralizantes como saliva artificial, flúor neutro, e fosfato de cálcio caseína fosfopéptido-amorfo (CPP-ACP), sobre a susceptibilidade de esmalte clareado e a coloração pelo fumo do cigarro. Cinquenta blocos de esmalte bovino foram divididos aleatoriamente em cinco grupos (n = 10): G1- branqueamento; G2 branqueamento e imersão em saliva artificial; G3 clareamento e aplicação de CPP-ACP; G4 clareamento e aplicação de flúor neutro e G5- não tratado (controle).

Os dentes foram clareados com 35% de peróxido de hidrogênio aplicado três vezes durante 15 minutos em cada superfície do esmalte. Após o clareamento, os seguintes tratamentos de superfície foram realizados para cada grupo de amostras: Grupo 1: As amostras foram submetidas ao protocolo de clareamento sem qualquer tratamento de superfície; Grupo 2 (Saliva artificial): As amostras foram imersas em saliva artificial, durante 30 minutos; Grupo 3 (CPP-ACP): Pasta de CPP-ACP (MI cole, GC) foi aplicada à superfície do esmalte a baixa velocidade com uma borracha de polimento montado na peça de mão.

Após 3 minutos, o excesso de pasta foi removido por aspensão de ar-água durante 10 segundos; Grupo 4 (2% de flúor neutro): fluoreto neutro foi aplicado à superfície do esmalte durante 4 minutos e o excesso de fluoreto foi removido por uma haste flexível com ponta de algodão (Cotonetes, Johnson & Johnson, Brasil); Grupo 5 (Controle): Não foi realizado clareamento ou tratamento de superfície, este grupo foi mantido em saliva artificial a  $37 \pm 2^\circ$  C durante a experiência.

Após o tratamento, todos os grupos foram expostos à fumaça do cigarro. Cada amostra foi submetida a 10 ciclos de exposição à fumaça do cigarro. A medição da cor do esmalte foi realizada em três momentos diferentes: antes do tratamento (T1), após o tratamento (de

clareamento e agente remineralizante) (T2), e, após coloração (T3), usando o método CIE Lab com um espectrofotômetro. Os resultados deste estudo mostram que o esmalte clareado exposto à saliva artificial por 30 minutos mostra o nível mais baixo de coloração pelo fumo do cigarro, e o tratamento de esmalte clareado com flúor neutro e CPP ACP pode contribuir para aumentar a coloração do esmalte devido à fumaça de cigarro.

O uso de CPP-ACP antes ou depois dos protocolos de clareamento foi capaz de prevenir alterações negativas na rugosidade e dureza do esmalte, sem alterar a eficácia do clareamento e evitando o manchamento do esmalte dentário. O que leva ao interesse de se testar o mesmo, assim como o flúor e o Nano -P, no pós-clareamento para observar sua atuação da redução do manchamento pós-clareamento por substâncias.

### **3 PROPOSIÇÃO**

Avaliar a influência do flúoreto de Cálcio a 2%%, o gel de fosfato de cálcio nanoestruturado e pasta de caseína fosfopeptídia – fosfato de cálcio amorfo, sobre a susceptibilidade do esmalte clareado à pigmentação por café durante o clareamento de consultório com peróxido de hidrogênio a 35%.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Este estudo in vitro teve como fatores de estudo: agentes remineralizantes como o flúor neutro a 2%, gel de fosfato de cálcio nanoestruturado, organizado na forma cristalina de hidroxiapatita (Nano P) e pasta de caseína fosfopeptídica – fosfato de cálcio amorfo (MI PASTE PLUS) e o período de avaliação (sessões).

As unidades experimentais foram 50 coroas de dentes bovinos, selecionados através de critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos.

Antes do tratamento (baseline), e após 7,14,21, e 28 dias do início do clareamento de consultório, foram analisadas as seguintes variáveis de resposta: alteração de cor através do sistema CIE Lab ( $\Delta E$ ,  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ).

Os cinquenta dentes selecionados foram divididos através de sorteio em cinco grupos (n=10) de acordo com os tratamentos: (G1) gel de peróxido de hidrogenio a 35%; (G2) gel de peróxido de hidrogenio a 35% + gel de flúor neutro a 2% + 4 minutos 1 vez ao dia; (G3) gel de peróxido de hidrogenio a 35% + gel de fosfato de cálcio nanoestruturado, organizado na forma cristalina de hidroxiapatita+ 4 minutos 1 vez ao dia; (G4) gel de peróxido de hidrogenio a 35% + pasta de caseína fosfopeptídica – fosfato de cálcio amorfo + 4 minutos 1 vez ao dia; (G5) gel de peróxido de hidrogenio a 35% + 4 minutos 1 vez ao dia.

### 4.2. SELEÇÃO E PREPARO DAS AMOSTRAS

#### 4.2.1 Seleção da amostra

Foram selecionados 150 dentes bovinos hígidos do grupo dos incisivos, adquiridos em um abatedouro público da cidade de Tabuleiro Grande- RN (Anexo A), que apresentavam coroas e raízes íntegras, extraídos de animais já abatidos por motivos alheios à pesquisa. Os dentes foram limpos através de raspagem com curetas periodontais e lâminas de bisturi (Stainess, São Paulo, SP, Brasil) para remoção dos restos de tecidos moles e realizada profilaxia com taça de borracha (KG Soresen, Cotia, SP, Brasil), pedra-pomes (SS White, RJ,

Brasil) e água e armazenados, em solução de Timol a 1%, mantidos em temperatura ambiente e em pH neutro (pH = 7,0)

Para realização do estudo, 50 dentes foram selecionados para compor os cinco grupos (n=10) de acordo com critério de inclusão e exclusão listados a seguir:

Quadro 1: Critérios utilizados para seleção dos dentes bovinos

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incisivos bovinos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presença de amelogênese imperfeita que comprometa a porção vestibular a ser exposta ao clareamento;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hígidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presença de exposição dentinária;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presença de tricas, fraturas e cárie;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dentes com saturação (croma) de cor igual ou menor que A2 baseado na escala vita.</li> </ul>

#### 4.2.2. Preparo das amostras

##### Seccionamento da raiz

A porção radicular foi seccionada um mm abaixo da junção cimento-esmalte com discos diamantados flexíveis dupla face (No 1802.711; KG Soresen, Cotia, SP, Brasil), em baixa rotação e sob refrigeração constante, separando a coroa da raiz (Figura 1).

Figura 2 - Secção da raiz com disco diamantado

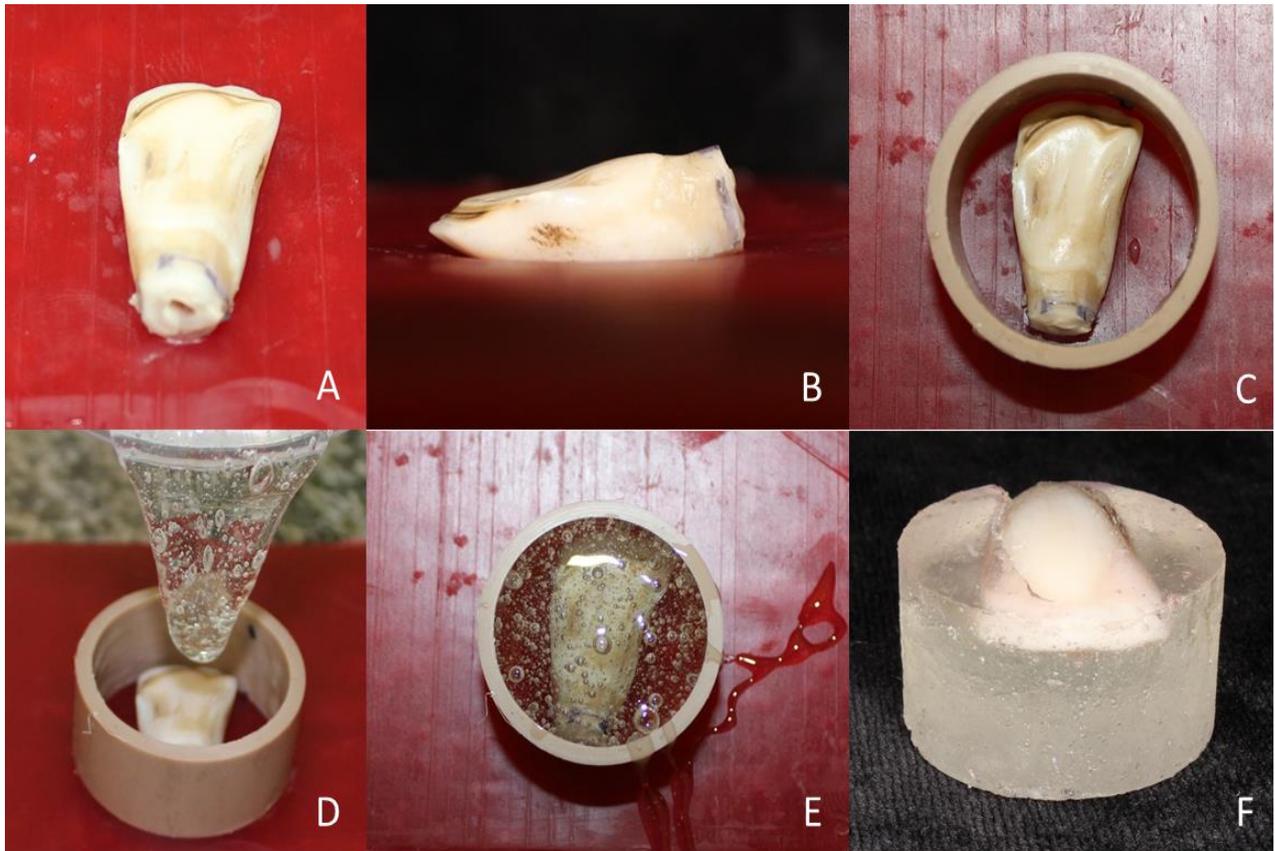


### **Inclusão das coroas bovinas**

As superfícies mais planas do esmalte vestibular foram posicionadas, com leve pressão digital, sobre uma lâmina de cera utilidade (Newwax; TechNew, Rio de Janeiro, RJ) com o intuito de facilitar a exposição da superfície do esmalte após o embutimento. Sobre a cera, ao redor do dente seccionado, foi posicionado um tubo de PVC de 15 mm de altura e 32 mm de diâmetro.

Em seguida, foi vertida resina poliestirênica (Resina Ortoftálica Cristal; Com. Fiberglass Ltda., Porto Alegre, RS, Brasil) sobre o fragmento, preenchendo todo o volume interno do tubo de PVC. A resina foi manipulada de acordo com as recomendações do fabricante (100g de base para 3g de catalisador), com intuito de proporcionar o seu adequado escoamento (Figura 3). O embutimento em resina poliestirênica facilitou a manipulação das amostras que possuem a superfície vestibular de esmalte exposta para os tratamentos subsequentes.

Figura 3 - Sequência de inclusão das corôas bovinas



Após a inclusão em resina, as amostras ficaram armazenadas em potes fechados com a superfície de esmalte exposta imersas em água destilada, evitando assim a desidratação da estrutura dental.

### Aferição da Cor

Previamente a avaliação da cor, foi realizada profilaxia dental com taça de borracha e pasta profilática em todos os elementos dentários para a eliminação de manchas extrínsecas.

Para verificar a eficácia clareadora do gel empregado, foi realizada a determinação da cor de cada amostra antes e após o tratamento clareador, através do espectrofotômetro VITA Easyshade (Easyshade®; Vident, Brea, CA, USA). (RUSSO et al., 2010).

O EasyShade é provido de um mecanismo de análise dos dados que determina a cor do dente baseando-se nas escalas de cores Vita Clássica e Vita 3D, bem como no sistema CieLab, apresentando em sua tela esses resultados após a análise ( Figura 4).

Com a intenção de garantir a padronização da mensuração da cor com o espectrofotômetro, foram confeccionadas guias de silicone de condensação de consistência densa (Perfil; Vigodent S/A Indústria e Comércio, Rio de Janeiro, Brasil).

Na porção externa da superfície vestibular da guia de silicone foi criada uma abertura com um dispositivo metálico de bordas afiladas. Esta abertura apresenta tamanho compatível com a ponta ativa do espectrofotômetro (3mm de raio) e o posicionamento correspondente ao terço médio da superfície vestibular do dente bovino.

Figura 4 - A- Profilaxia ; B- Aparelho Easyshade; C- Tomada de cor.

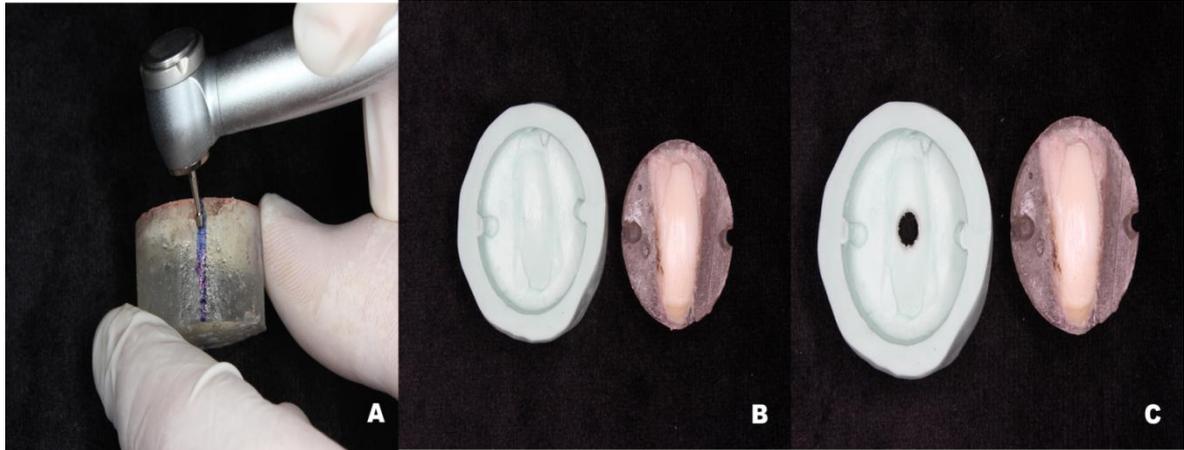


Para padronizar a inserção das guias, anteriormente, duas canaletas com broca esférica foram confeccionadas (nº 6; Microdont, São Paulo, SP, Brasil) sobre a resina poliestirênica, lateralmente à estrutura do esmalte exposto, da superfície até a porção lateral do corpo de prova.

As canaletas funcionaram como guia de inserção da matriz de silicone, para garantir a inserção da matriz sempre na mesma posição e o orifício posicionado sobre a área a ser trabalhada, garantiram tomadas de cor sempre sobre a mesma região.

A guia de silicone funcionou também como anteparo, bloqueando interferências externas e a dispersão de luz (Figura 5).

Figura 5 - A- Confecção das canaletas; B - Matriz de silicone; C - Matriz de Silicone com Janela



A amostra foi suavemente seca com papel absorvente e foi posicionada sobre ela a matriz. Para a tomada de cor, o aparelho foi ligado, esperado o aquecimento da lâmpada e então calibrado, posicionando a ponteira sobre o receptor do próprio aparelho. Quando o aparelho indicava que a ponteira estava pronta para a medição, foi posicionada sobre o orifício e a tomada de cor foi realizada.

Foram obtidos dados de cor no sistema CIELab (Standard Commission Internationale de L'Eclairage Color System). De acordo com esse sistema, a cor dos espécimes pode ser expressa em três valores coordenados ( $L^*a^*b^*$ ), os quais quantificam o objeto nas três dimensões com relação a sua cor. O CIE  $L^*a^*b$  (Center Internationale De L'Eclairage) é uma escala tridimensional da cor, onde  $L^*$  são valores de luminosidade, quantidades de preto e branco na cor; o  $b^*$  significa os valores de amarelo-azul e o  $a^*$  valores de vermelho-verde.

Uma leitura foi realizada para cada amostra e o valor registrado foi catalogado em ficha específica para posterior análise.

## Divisão dos Grupos

As 50 amostras foram divididas randomicamente em 5 grupos experimentais (n=10). A amostragem foi de acordo com trabalhos que também utilizaram dentes bovinos para a avaliação da cor pelo sistema CIELab, com 10 amostras por grupo (Públio et al., 2013; Téó et al., 2010). Cada grupo foi armazenado individualmente em depósitos plásticos com tampa, etiquetados com tinta permanente, especificando o número do grupo. A porção da resina de cada espécime foi marcada com broca esférica (No 2; Microdont, São Paulo, SP, Brasil) especificando seu número e a qual grupo pertenceu. A distribuição dos grupos, de acordo com o momento (pigmentado diariamente durante e/ou após clareamento), frequência de exposição (pigmentado 4 minutos ao dia) ao corante (café) e quanto ao agente remineralizante (flúor, Nano P e CCP ACP) está detalhada a seguir:

Quadro 2: Distribuição dos grupos amostrais

GRUPOS CLAREADOS	CORANTE DURANTE CLAREAMENTO X FREQUÊNCIA	AGENTES REMINERALIZANTES
G1	NÃO	NÃO
G2	4MIN / 1X DIA	FLÚOR
G3	4MIN / 1X DIA	NANO P
G4	4MIN / 1X DIA	CCP ACP
G5	4MIN / 1X DIA	NÃO

## Protocolo Clareador

Todos os grupos foram submetidos à ação do peróxido de hidrogênio a 35% (Whitness Blue 35%; FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) (BUENO et al., 2013; REIS et al., 2013), com o mesmo protocolo clareador de consultório.

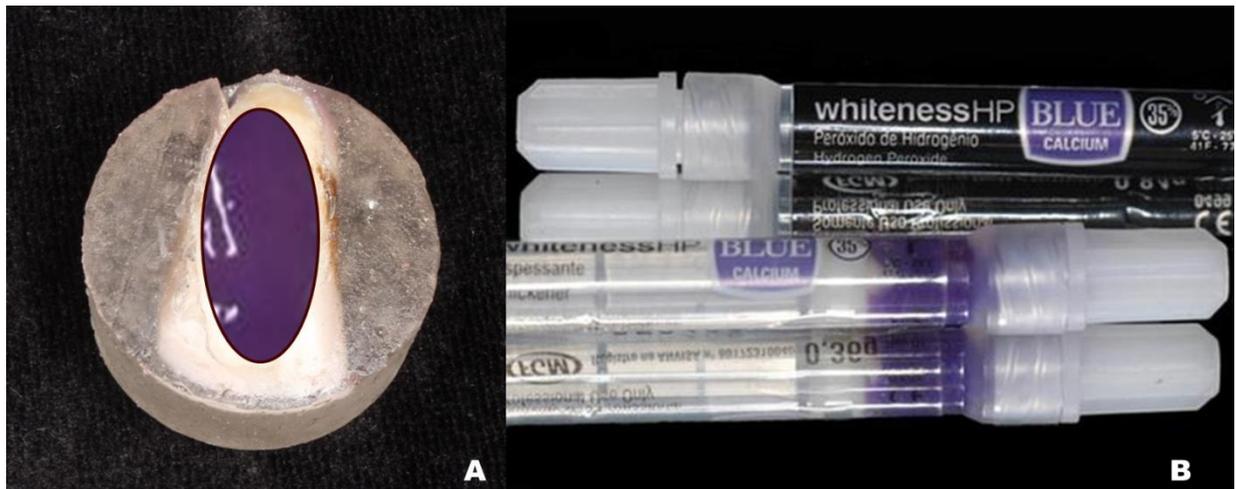
As amostras foram mantidas hidratadas submersas em solução remineralizadora (saliva artificial) (SHINKAI; CURY; CURY, 2001), trocada diariamente, durante todo o período de tratamento, ou seja, por 21 dias.

O protocolo de clareamento foi seguido de acordo com as instruções do fabricante, ou seja, três sessões com intervalo de sete dias entre elas. Em cada sessão, sobre a porção vestibular a ser clareada, foi aplicado o gel clareador em espessura variando de 0,5 a 1 mm em uma única aplicação de 40 minutos, sem necessidade de aceleração externa com fontes de luz.

A fim de otimizar o oxigênio liberado, o gel foi movimentado a cada 10 minutos, com auxílio de um micro-aplicador (Microbrush<sup>®</sup>, Fine series).

Ao final do tempo preconizado pelo fabricante, o gel foi removido dos espécimes com auxílio de gaze e lavados abundantemente com água destilada (LIPORINI et al., 2010; DELBEM; CURY, 2002), secos com papel absorvente e inseridos em seus depósitos plásticos específicos para cada grupo.

Figura 6 - A- Corpo de prova com gel clareador; B: Gel clareador WhitenessHP Blue 35%



Como a saliva humana difere em pH e em suas propriedades de pessoa para pessoa, escolheu-se armazenagem em saliva artificial para padronizar as condições do estudo. A solução de saliva artificial utilizada durante o experimento, está descrita no Quadro 3 os espécimes foram mantidos imersos em recipientes tampados (SHINKAI; CURY; CURY, 2001).

Durante o clareamento os espécimes, que não estiverem sobre ação do peróxido, continuaram sobre a ação da saliva artificial, mantidos em estufa bacteriológica à 37o C, sem agitação (LIPORINI et al., 2010).

Quadro 3: Composição da saliva artificial (pH = 7,0)

COMPOSTO	CONCENTRAÇÃO	QUANTIDADE (1L)
CLORETO DE CÁLCIO	1,5 mM	0,1665 g
FOSFATO DE SÓDIO	0,9 mM	0,108 g
CLORETO DE POTÁSSIO	0,15 mM	11,17 g

### Protocolo de remineralização

Todos os grupos, com exceção dos grupos G1 e G5, foram submetidos a 3 diferentes processos de remineralização. de acordo com o Quadro 4, os grupos G2 foram submetidos ao protocolo de remineralização com 0,5g fluoreto de sódio neutro a 2% (Flugel DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) por um período de 5 minutos (LEWINSTEIN et al, 2004; SALOMÃO et al, 2014) (Figura 6).

Após este tempo, o excesso foi removido com uma gaze seca e os espécimes foram reinsertos em seus recipientes com a saliva artificial. (SHINKAI; CURY; CURY, 2001).

Figura7 - A- Aplicação do Flúor Neutro 2%; B- Flugel (DFL)



O grupo G3 foi submetido ao protocolo de remineralização com gel de fosfato de cálcio nanoestruturado (Nano P). O produto foi aplicado de acordo com as especificações do fabricante, com o auxílio de um micro-aplicador (Microbrush<sup>®</sup>, Fine series).

Após a aplicação um disco de feltro (Diamond Flex – FGM) foi friccionamos com o produto na superfície dental por 10 segundos, deixando-o em contato com o dente por 5 minutos (Figura8). Por fim removeu-se o excesso com uma gaze seca e os espécimes foram reinsertados em seus recipientes com a saliva artificial.

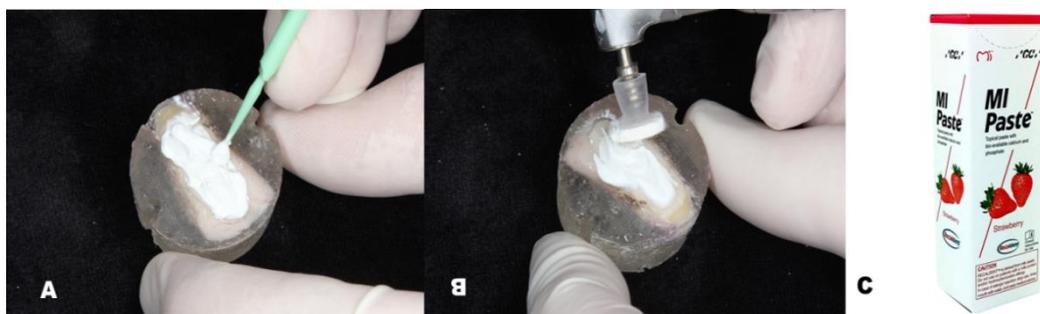
Figura 8 - A- Aplicação da pasta Nano P com micro aplicado; B- Fricção com disco de feltro por 10s; C- Pasta Nano P.



O grupo G5 foi submetido ao protocolo de remineralização com a pasta de caseína fosfopeptídia – fosfato de cálcio amorfo (GC MI Pasta Plus) de acordo com as especificações do fabricante (Figura 8).

Os espécimes foram secos com papel absorvente em seguida com auxílio de um micro-aplicador (Microbrush®, Fine series) foi aplicada uma quantidade suficiente de GC MI Pasta Plus mantido durante 3 minutos, sobre a amostra o excesso foi removido com o auxílio de uma gaze seca e os espécimes foram reinsertados em seus recipientes com a saliva artificial.

Figura 9: Aplicação da Mi Paste



## Protocolo de Pigmentação

Todos os grupos, exceto o grupo controle G1, sofreram o processo de pigmentação por café solúvel (Nescafé Original; Nestlé, Araras, SP, Brasil)(Al Kheraif et al., 2013). Os grupos G2, G3, G4 e G5 submetidos à pigmentação 1 vez ao dia durante 4 minutos.

A solução de café foi obtida com água destilada em ebulição (Al Kheraif et al., 2013) e a proporção água/pó foi realizada de acordo com as instruções do fabricante, ou seja, 500 ml de água para 15 mg de pó.

Para padronizar a solução para todas as amostras, o pó foi incorporado à água e a mistura misturada por um intervalo de tempo de 10 segundos.

A padronização da temperatura da solução foi realizada com o auxílio de um termômetro analógico (Incoterm, Porto Alegre, RS, Brasil), onde foi estipulada uma temperatura de 80 graus Celsius no momento do início da pigmentação, onde a solução foi vertida sobre as amostras em um recipiente de tamanho apropriado para tal fim.

Após esse protocolo de pigmentação, as amostras foram lavadas abundantemente com água destilada e reinsersidas em seus recipientes com a saliva artificial. (SHINKAI; CURY; CURY, 2001).

## Aferição da cor

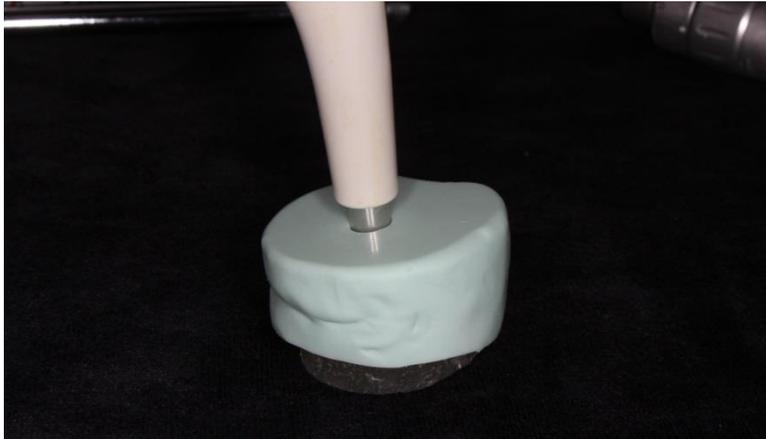
As cores foram verificadas através do espectrofotômetro manual VITA Easyshade imediatamente antes e após cada sessão de clareamento.

Foram coletados dados de L\*, a\* e b\* que posteriormente permitira o cálculo de  $\Delta E$  através da fórmula:

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$

Após a obtenção das variações de cores de cada espécime, esses dados foram submetidos para a análise estatística.

Figura 10: Aferição da cor com Vita Easyshade.



### **Análise Estatística**

Os dados foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para a análise da distribuição Gaussiana (Teste de Normalidade,  $\alpha=0,05$ ). Em sequência, foram conduzidos à análise de variância ANOVA a dois critérios para medidas pareadas levando em consideração os fatores: período X substância remineralizadora.

Os dados foram submetidos também ao pós-teste de Tukey para múltiplas comparações, para verificar as diferenças entre médias. Todas as análises foram conduzidas ao nível de 5% de significância com auxílio do *Software* SigmaStat 6 (SigmaStat, Versão Windows 6.05, Copyright© Systat Software, Inc., Germany).

#### 4 RESULTADOS

Os dados de todos os grupos, submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov Smirnov para verificação da homogeneidade de variâncias, apresentaram distribuição normal ( $p > 0,05$ ). As análises de variâncias evidenciaram para todos os três parâmetros (\*L \*a e \*b), analisados isoladamente, que houve diferenças estatisticamente significantes tanto entre as substâncias remineralizantes ( $p < 0,0001$ ) quanto entre os períodos de avaliação ( $p < 0,0001$ ), bem como para a interação entre os fatores ( $p < 0,0001$ ).

Foi aplicado o pós-teste de Tukey para múltiplas comparações e as diferenças foram detectadas. As diferenças para o parâmetro \*L podem ser ilustradas na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios de \*L  $\pm$  o desvio padrão (DP) em função das substâncias remineralizadoras e do período de avaliação (antes ou depois das sessões clareadoras).

PERÍODO	SUBSTÂNCIAS REMINERALIZADORAS									
	CONTROLE	FLÚOR	NANO-P		CPP-ACP		SEM	REMINER.		
<b>Depois da</b>	$\pm 1,8$									
<b>1a</b>	4,7	Aa	4,5	$\pm 2,3$ Aa	5,4	$\pm 2,4$ Aa	4,2	$\pm 3,2$ Aa	3,5	$\pm 1,6$ Aa
<b>Antes da 2a</b>	$\pm 1,8$									
	$\pm 2,8$									
	4,5	Aa	-5,5	BCb	-3,8	$\pm 2,6$ Bb	-7,7	$\pm 3,1$ Cb	-6,8	$\pm 1,8$ Cb
<b>Depois da</b>	$\pm 2,5$									
<b>2a</b>	$\pm 2,7$									
	$\pm 2,3$									
	5,6	Aa	4,1	ABa	5,3	$\pm 3,0$ Aa	5,2	ABa	2,2	$\pm 2,0$ Ba
<b>Antes da 3a</b>	$\pm 2,1$									
	$\pm 2,0$									
	4,6	Aa	-3,6	BCb	-2,7	$\pm 2,5$ Bb	-6,0	$\pm 3,2$ Cb	-6,3	$\pm 1,8$ Cb
<b>Depois da</b>	$\pm 2,1$									
<b>3a</b>	$\pm 2,5$									
	$\pm 2,3$									
	5,8	Aa	3,6	ABa	5,8	$\pm 3,4$ Aa	5,1	ABa	2,7	$\pm 1,7$ Ba

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na comparação entre colunas e minúsculas na comparação entre linhas, indicam médias com diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey para múltiplas comparações. REMINER = substância remineralizadora.

Os valores de \*L tenderam a subir com as sessões de clareamento em todos os grupos, variando de 2,2 a 5,8, entretanto, nos grupos onde as amostras foram submetidas ao protocolo corante com café, houve regressão nos valores de \*L entre as sessões de clareamento (de -2,7 a -7,7).

Todos os grupos apresentaram aumento similar dos valores de \*L após a 1ª sessão, evidenciando homogeneidade dos resultados pré-pigmentação. Além disso, não houve ganho real nesses valores após a 3ª sessão de clareamento, já que não houve diferenças significativas entre os valores da 1ª e 3ª sessão.

Apesar de os resultados não evidenciarem grandes interferências da pigmentação com café nos valores de \*L, dos grupos pigmentados, o que não recebeu nenhuma solução remineralizadora apresentou menores valores de \*L após a 3ª sessão.

Os valores de \*a também mostraram similaridade após a 1ª sessão de clareamento. A tabela 2 exibe os valores médios e o desvio padrão para esse parâmetro.

Tabela 2 - Valores médios de \*a  $\pm$  o desvio padrão (DP) em função das substâncias remineralizadoras e do período de avaliação (antes ou depois das sessões clareadoras).

PERÍODO	SUBSTÂNCIA REMINERALIZADORA									
	CONTROLE		FLÚOR		NANO-P		CPP-ACP		SEM REMINER.	
<b>Depois da 1a</b>		$\pm 1,0$				$\pm 1,2$		$\pm 0,4$		
	-2,7	Aa	-1,2	$\pm 1,1$ Aa	-2,0	Aa	-1,7	Aa	-1,9	$\pm 0,9$ Aa
<b>Antes da 2a</b>		$\pm 0,8$		$\pm 2,2$		$\pm 2,3$		$\pm 2,7$		$\pm 1,8$
	-1,5	Aa	5,1	BCb	3,8	Bb	6,7	Cb	5,4	BCb
<b>Depois da 2a</b>		$\pm 1,0$				$\pm 2,2$		$\pm 0,8$		
	-2,6	Aa	-1,8	$\pm 1,0$ Aa	-2,5	Aa	-1,7	Aa	-1,6	$\pm 0,4$ Aa
<b>Antes da 3a</b>		$\pm 0,7$						$\pm 2,3$		
	-1,6	Aa	3,2	$\pm 1,6$ Bc	2,0	$\pm 1,9$ Bc	4,6	Cc	5,7	$\pm 2,8$ Cb
<b>Depois da 3a</b>		$\pm 1,3$				$\pm 1,6$		$\pm 1,0$		
	-3,0	Aa	-2,1	$\pm 0,9$ Aa	-2,4	Aa	-2,0	Aa	-2,0	$\pm 0,7$ Aa

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na comparação entre colunas e minúsculas na comparação entre linhas, indicam médias com diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey para múltiplas comparações. REMINER = substância remineralizadora.

Os valores de \*a exibem diminuição com o clareamento dental e variaram de -1,2 a -3,0 de redução. Com a pigmentação pelo café entre as sessões de clareamento, houve também regressão desses valores, representada por valores que se tornaram positivos.

Da mesma forma que em \*L, não houve ganho real nos valores de \*a após a 3ª sessão de clareamento, eles se mostram similares ao que já que se conseguiu desde a 1ª sessão. Adicionalmente, aparentemente o café não interferiu nos valores de \*a.

Em todas as sessões de clareamento os valores dos grupos pigmentados não apresentam diferenças do grupo controle.

Quanto aos valores de \*b, estes exibem diminuição com o clareamento e são apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Valores médios de \*b ± o desvio padrão (DP) em função das substâncias remineralizadoras e do período de avaliação (antes ou depois das sessões clareadoras).

PERÍODO	SUBSTÂNCIA REMINERALIZADORA						
	CONTROLE	FLÚOR	NANO-P	CPP-ACP	SEM REMINER.		
<b>Depois da 1a</b>	-3,5	-2,5	2,3	2,8	-3,9	±1,8 Aa	±0,7 A a ±1,8 Aa ±1,5 Aa ±1,0 Aa
<b>Antes da 2a</b>	-3,5	10,3	7,7	9,2	11,3	±1,8 Aa	±2,4 CBc ±2,7 Cc ±3,2 CBb ±6,5 Bc
<b>Depois da 2a</b>	-4,4	1,0	0,6	2,5	-1,2	±2,4 Aa	±2,0 Ca BCa ±1,7 ±2,6 ABa ±2,8 BCb
<b>Antes da 3a</b>	-4,2	7,0	4,0	7,9	10,2	±1,5 Aa	±2,8 BCb ±2,2 Bb ±3,3 CDb ±3,4 Dc
<b>Depois da 3a</b>	-5,8	-0,8	2,7	3,0	-1,7	±2,4 Aa	±1,8 Ba ABa ±1,6 ±1,9 ABa ±1,9 Bab

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na comparação entre colunas e minúsculas na comparação entre linhas, indicam médias com diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey para múltiplas comparações. REMINER = substância remineralizadora.

Os valores de \*b, em todos os grupos, não exibiram diferenças entre os resultados do clareamento dentro da 1ª sessão, concordando com os resultados de homogeneidade exibidos com \*L e \*a, bem como não apresentaram diferenças entre a 1ª e 3ª sessões. Isso mostra que não houve nenhum ganho significativo de clareamento com as 2ª e 3ª aplicação do agente clareador, considerando os valores isolados de \*b. Ao final do clareamento, a pigmentação parece ter afetado o grupo do Flúor e o grupo sem remineralizador. Apenas o Nano-P e o CPP-ACP foram capazes de reduzir os valores de \*b nos mesmos níveis que o grupo não submetido ao café.

Após a terceira sessão de clareamento, todos os grupos produziram valores de ΔE acima de 3,0. Os resultados de ΔE apresentaram diferenças estatisticamente significantes ( $p < 0,0001$ ). Apenas os grupos que receberam o Nano-P e o CPP-ACP apresentaram valores sem diferenças estatísticas do grupo controle. A pigmentação por café foi capaz de alterar a eficácia clareadora dos grupos de flúor e do grupo que não recebeu a substância remineralizante. Todos os resultados de ΔE, levando-se em consideração os resultados de clareamento após a 3ª sessão, são apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Valores de  $\Delta E \pm$  desvio padrão (DP).

GRUPOS	$\Delta E$	
Controle	9,1	$\pm 2,0$ a
Nano-P	7,3	$\pm 3,2$ ab
CPP-ACP	6,6	$\pm 2,2$ abc
Flúor	4,7	$\pm 2,3$ bc
Sem Remineralizante	4,2	$\pm 1,6$ c

Médias seguidas por letras distintas indicam médias com diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5% de significância ao teste de Tukey para múltiplas comparações.

## 5 DISCUSSÃO

Os efeitos que o gel clareador causa na estrutura dentária podem aumentar a susceptibilidade ao manchamento por substâncias corantes contidas em alimentos e bebidas durante e/ou após o tratamento clareador. Tais efeitos como diminuição superficial da microdureza, redução da concentração de cálcio e fosfato bem como o aumento da porosidade e rugosidade do esmalte tem sido relatados na literatura e ainda não são totalmente compreendidas de forma a permitir ao clínico recomendar com segurança por quanto tempo seus pacientes devem evitar o uso de corantes em sua dieta diária. (BODANEZI et al. 2011).

No entanto, sabe-se que a saliva devido às propriedades físico-químicas é capaz de remineralizar o esmalte clareado, e conseqüentemente, diminuir a susceptibilidade ao manchamento (ATTIN et al. 2007). O presente estudo procurando simular a situação clínica avaliou a eficácia de agentes remineralizantes na prevenção ao manchamento por café em diferentes tempos pós-clareamento com peróxido de hidrogênio a 35%.

Em estudos colorimétricos, a variação da cor ( $\Delta E$ ) obtido a partir da análise que emprega o CIELab (Commission Internationale de l'Eclairage L \*, a \*, b \*) espaço de cor tem sido comumente usado para especificar possíveis correlações clínicas de um modo que um  $\Delta E$  valor menor do que um aparelho não é geralmente identificado por observadores. Quando os valores de  $\Delta E$  são entre 1 e 3,3, a diferença é perceptível, mas geralmente considerada aceitável. Isto significa que, embora haja uma variação de cor, a diferença não indica a necessidade de substituição de uma restauração estética nem a necessidade de repetir o procedimento de clareamento. Por outro lado, quando o  $\Delta E$  é mais de 3,3 unidades é considerada inaceitável devido à grande diferença de cor presente. (SEGHI; JOHNSTON; O'BRIEN, 1989).

Apesar de todos os grupos serem efetivos no clareamento dental  $\Delta E > 3,3$ , diferenças estatísticas significantes foram detectadas entre os valores de  $\Delta E$ , a pigmentação por café foi capaz de alterar a eficácia clareadora dos grupos de flúor e do grupo que não recebeu a substância remineralizante. Um resultado diferente observado por Liporoni et al. (2010), que avaliaram a susceptibilidade do esmalte clareado com gel de peróxido de hidrogênio a 35% ao manchamento com solução de café e vinho por 30 e 150 minutos após o clareamento.

A medida de cor através da análise de fotorelectância mostrou que o esmalte clareado foi susceptível ao manchamento com vinho tinto, entretanto a solução de café não interferiu no processo clareador.

Os autores justificam estes resultados pelo fato do vinho ser uma bebida ácida que contém alta quantidade de pigmentos e etanol capaz de intensificar a desmineralização da superfície do esmalte aumentando a vulnerabilidade ao manchamento.

Attia et al. (2009), avaliaram esmalte humano e bovino clareados com gel de peróxido de carbamida a 16% 6h/dia durante 28 dias, o processo de pigmentação do esmalte foi realizado pela imersão consecutiva dos espécimes em solução de café por 15 minutos. Os autores não observaram diferença estatisticamente significante entre os grupos submetidos e não submetidos á solução de café, em relação ao grau de clareamento obtido no pós-operatório.

No entanto houve uma menor estabilidade de cor para os grupos submetidos à solução de café. Os autores justificam este resultado devido à facilitação da entrada dos agentes pigmentantes pelo gel clareador nos poros da superfície dental e que esta diferença de cor pôde ser observada apenas no pós-operatório.

No que diz respeito avaliação da cor, Trakyal, Özdemir e Arun (2009) e Karpinia (2002) concordaram em relatar que o \*L seria o parâmetro mais importante na avaliação do clareamento dental, por que o olho humano detecta mudanças no brilho (\* L) mais facilmente do que os outros parâmetros de cor (\* a,\* b).

A diferença entre os grupos controle e experimentais demonstrou que o contato com o café pode ter sido responsável pela menor luminosidade observada nos grupos experimentais em relação ao grupo controle.

Carvalho, Robazza e Lagemarques (2002) encontraram uma diferença significativa no \* L e nenhuma diferença significativa na avaliação global de cor  $\Delta E$ . O valor de  $b^*$ , que é representado pelo matiz amarelo ( $b^+$ ) e pelo matiz azul ( $b^-$ ), considerando os valores isolados de  $b^*$ . Ao final do clareamento, a pigmentação parece ter afetado o grupo do Flúor e o grupo sem remineralizador.

Apenas o Nano-P e o CPP-ACP foram capazes de reduzir os valores de  $b^*$  nos mesmos níveis que o grupo não submetido ao café.

Lunardi et al.(2014) observaram redução de amarelo mais significativa nos grupos sem ausência de *bracket* ortodôntico utilizando a técnica de clareamento caseira quanto a técnica de consultório.

Palomino et al. (2015) observaram em seu estudo que o agente remineralizante Nano P provocou a diminuição da microdureza e da rugosidade tanto em esmalte quanto em dentina de dentes clareados com peróxido de carbamida a 16% e peróxido de hidrogênio a 35%.

Borges et al.(2011) observou que aplicação conjunta da CPP-ACP com peróxido de carbamida a 10% ou 16% aumentou a microdureza do esmalte clareado e não reduziu a eficácia do clareamento.

Várias tentativas de melhorar a remineralização do esmalte clareado foram estudadas entanto, os resultados são controversos.

Oliveira, Paes Leme, Giannini (2005) em seu estudo observou que a adição de flúor e cálcio no agente clareador não melhorou significativamente a microdureza do esmalte.

Em um estudo realizado por Burgmaier, Schulze e Attin (2002) também não observou melhora na incorporação de flúor no esmalte pós-clareado.

Por outro lado, estudos anteriores mostraram que a fluoretação pós-clareamento preveniu a perda mineral e restaurou os tecidos dentais amolecidos e que o esmalte tratado com um agente de clareador com flúor apresentou maior resistência à cárie do que o esmalte não clareado Al-Qunaian (2005).

A nano hidroxiapatita tem uma forte capacidade de se ligar com as proteínas, assim como a placa bacteriana, quando contidos nos dentifrícios. Esta capacidade é devido ao tamanho das nanopartículas, que aumenta consideravelmente a superfície à qual podem se ligar as proteínas.

Além disso, a nano hidroxiapatita atua também como material de preenchimento, porque ele corrige pequenos defeitos e depressões na superfície de esmalte, devido ao pequeno tamanho de suas partículas. (PEPLA et al., 2014).

Attin et.al. (2007) relatam que aplicação de fluoretos pode apoiar a reparação dos defeitos microestruturais pós-clareamento através da absorção e precipitação de compostos minerais salivares, tais como cálcio e fóstato, que iram se depositar sobre estes micro defeitos.

Enzimas presentes na cavidade bucal produzem peptídeos a partir da proteína do leite, formando os fosfopeptídeos de caseína (CPP) que estabilizam o cálcio e o fóstato mantendo-os numa forma amorfa ou solúvel como ACP, fornecendo um reservatório de íons durante um ataque cariogênico (REYNOLDS et al., 2003; SHEN et al., 2001).

Além disso, é citado que os nanoaglomerados de fosfopeptídeos de caseína-fóstato de cálcio amorfo (CPP- ACP) têm demonstrado a capacidade de se direcionar a estrutura dentária e prevenir lesões de cárie em estudos *in vitro*, *in situ* e *in vivo*, levando á formação de pequenos “clusters” de CPP-ACP.

A localização (acúmulo) de ACP sobre a superfície dentária que tampona as atividades dos íons livres de cálcio e fóstato, portanto auxiliando a manter um estado de supersaturação em relação ao esmalte, diminuindo a desmineralização e aumentando a remineralização

(YAMAGUCHI et al., 2006; YAMAGUCHI et al., 2007), resultando em um esmalte mais resistente a ataques ácidos. (ITTHAGARUN et al., 2005).

A solução de café em contato ou não com os espécimes clareados não foi capaz de causar o manchamento do esmalte clareado na variação de cor ( $\Delta E > 3,3$ ).

Este dado é importante, pois permite maior segurança aos cirurgiões-dentistas na recomendação pós-operatória em relação ao consumo de café durante o tratamento clareador de consultório. É importante ressaltar que as alterações causadas no esmalte dentário estão diretamente ligadas ao aumento da susceptibilidade ao manchamento, sendo assim, o consumo conjunto de uma substância ácida e outra contendo altas concentrações de cromógenos podem causar o escurecimento dos dentes, sendo plausível recomendar aos pacientes evitarem este tipo de associação (LIPORINI et al., 2010).

Sugere-se que o uso dos agentes remineralizantes Nano-P e CPP-ACP após clareamento pela técnica de consultório utilizando peróxido de hidrogênio á 35%, seja realizado a fim de que não haja pigmentação por corante do tipo café solúvel após um clareamento dental.

## 6 CONCLUSÃO

Dentre os agentes remineralizadores testados, apenas o Fosfato de Cálcio Amorfo e o Nanoaglomerados de Fosfopeptídeos de Caseína-Fosfato de Cálcio Amorfo influenciou positivamente sobre a susceptibilidade do esmalte clareado à pigmentação por café.

Estudos clínicos são necessários para reafirmar estes resultados encontrados.

## REFERÊNCIAS

- Al-QUNAIAN, T. A. The effect of whitening agents on caries susceptibility of human enamel. **Oper. Dent.**, v. 30, n. 2, p. 265-70, 2005.
- ATTIA, M. L. et al. The effect of coffee solution on tooth color during home bleaching application. **Am. J. Dent.**, v. 22, n. 3, p. 175-9, 2009.
- ATTIN, T. et al. Potential of fluoridated carbamide peroxide gels to support post-bleaching enamel re-hardening. **J. Dent.**, v. 35, n. 9, p. 755-9, 2007.
- ATTIN, T. et al. Effect of fluoride treatment on remineralization of bleached enamel. **J. Oral Rehabil.**, v. 24, n. 24, p. 282-286, 1997.
- AZRAK, B. et al. Influência de agentes clareadores na rugosidade superficial de som ou erodidos amostras de esmalte dental. **J Esthet Restor Dent** , v. 22, n. 6, p. 391-9, 2010.
- BERGER, S. B. et al. Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. **J. Appl. Oral Science**, v. 16, n. 3, p. 201-204, 2008.
- BODANEZI, A. et al. Surface Modifications on Aesthetically Restored Teeth following Home Bleaching with 16% Peroxide Carbamide. **Eur J Dent.** v.5, n.2, p.157-62, 2011.
- BORGES, B. C. et al. Efficacy of a novel at-home bleaching technique with carbamide peroxides modified by CPP-ACP and its effect on the microhardness of bleached enamel. **Oper. Dent.**, v. 36, n. 5, p. 251-8, 2011.
- BUENO, R. P. R. et al. Effect of bleaching agents on the fluorescence of composite resins. **Eur. J. Esthet Dent.**, v. 8, n. 4, p. 582-91, 2013.
- BURGMAYER, G. M.; SCHULZE, I. M.; ATTIN, T. Fluoride uptake and development of artificial erosions in bleached and fluoridated enamel in vitro. **J. Oral Rehabil.**, v. 29, n. 9, p.799-804, 2002.
- CANEPELE, T.M.; TORRES, C. R. Influence of surfactants on the effectiveness of bleaching gels. **Clin. Oral Investig.**, v.15, n. 1, p. 57-64, 2011.
- CARVALHO, E.; ROBAZZA, C.; LAGEMARQUES, J. L. Spectrophotometric and visual analysis of internal dental bleaching utilizing laser and heat as catalyzing sources. **Pesqui. Odontol. Bras.**, v. 16, n. 4, p. 337-42, 2002.
- CHINA, A. L. et al. Effect of fluoride gels on microhardness and surface roughness of bleached enamel. **Open. Dent. J.**, v. 14, n. 8, p. 188-93, 2014.

- COHEN, S.; BURNS, R. C. **Caminhos da polpa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- COCHRANE, N. J. et al. Remineralisation by chewing sugar-free gums in a randomised, controlled in situ trial including dietary intake and gauze to promote plaque formation. **Caries Res.**, v. 46, n. 2, p. 147-55, 2012.
- DELBEM, A. C.; CURY, J. A. Effect of application time of APF and NaF gels on microhardness and fluoride uptake of in vitro enamel caries. **Am. J. Dent.**, v.15, n. 3, p. 169-172, 2002.
- GERLACH, R. W.; BARKER, M. L.; SAGEL, P. A. Objective and subjective whitening response of two self-directed bleaching systems. **Am. J. Dent.**, p.7-12, 2002.
- GERLACH, R. W.; GIBB, R. D.; SAGEL, P. A. A randomized clinical trial comparing a novel 5.3% hydrogen peroxide bleaching strip to 10%, 15% and 20% carbamide peroxide tray-based bleaching systems. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, v. 21, p. 22-28, 2000.
- GREENWALL, L. **Bleaching techniques in restorative dentistry an illustrated guide**. London: Martin Dunitz Ltd, 2001.
- GRENBY, T. H. Dental caries-protective agents in milk and milk products: investigations in vitro. **J Dent.**, v. 29, n. 2, p.83-92, 2001.
- HAGHGOO, R.; REZVANI, M. B.; SALEHI ZEINABADI, M. Comparison of nano-hydroxyapatite and sodium fluoride mouthrinse for remineralization of incipient carious lesions. **J. Dent.**, v. 11, n. 4, p. 406-10, 2014.
- HASEGAWA, A. Color of natural tooth crown in Japanese people. **Color Res Appl.** v. 25, n. 1, 2000.
- HESHMAT, H. et al. The effect of remin pro and MI paste plus on bleached enamel surface roughness. **J Dent.**, v.11, n. 2, p. 131-6, 2014
- IJIMA, Y. Acid resistance of enamel subsurface lesions remineralized by a sugar-free chewing gum containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. **Caries Res.**, v. 38, v. 6, p.551-6, 2004.
- ITTHAGARUN, A. et al. The effect of chewing gums containing calcium phosphates on the remineralization of artificial caries-like lesions in situ. **Caries Res.**, v. 39, n.3, p. 251-4, 2005.
- JOINER, A.; JONES, N. M.; RAVEN, S. J. Investigation of factors influencing stain formation utilizing an in situ model. **Adv. Dent. Res.**, v. 9, n. 4, p. 471-476, 1995.
- JOINER, A. Tooth colour: a review of the literature **J. Dent.**, v. 32, p. 3-12, 2004. Suplemento, 1.
- KARPINIA, K. A. Vital bleaching with two at-home professional systems. **Am. J. Dent.**, p. 13-18, 2002.

- KEMALOĞLU, H.; TEZEL, H.; ERGÜCÜ, Z. Does post-bleaching fluoridation affect the further demineralization of bleached enamel? An in vitro study. **BMC Oral Health**, v. 14, p. 113-119, 2014.
- LEWINSTEIN, I. et al. Effect of different peroxide bleaching regimens and subsequent fluoridation on the hardness of human enamel and dentin. **J. Prosthet. Dent.**, v. 92, n. 4, p. 337-42, 2004.
- LIPORINI, P. C. S. et al. Enamel Susceptibility to Coffee and Red Wine Staining at Different Intervals Elapsed from Bleaching: A Photoreflectance Spectrophotometry Analysis. **Photomed. Laser Surg.**, v. 28, p. 105-9, 2010. Suplemento 2.
- LUNARDI, N. et al. Spectrophotometric evaluation of dental bleaching under orthodontic bracket in enamel and dentin. **J. Clin. Exp. Dent.**, v. 6, n. 4, p. 321-6, 2014.
- MORGAN, M. V. et al. The anticariogenic effect of sugar-free gum containing CPP-ACP nanocomplexes on approximal caries determined using digital bitewing radiography. **Caries Res.**, v. 42, n. 3, p.171-84, 2008.
- MORLEY, J. The esthetics of anterior tooth aging. **Curr. Opin. Cosmet. Dent.**, v. 4, p. 35-39, 1997.
- OLIVEIRA, R.; PAES LEME, A. F.; GIANNINI, M. Effect of a carbamide peroxide bleaching gel containing calcium or fluoride on human enamel surfacemicrohardness. **Braz Dent J.**, v.16, n. 2, p. 103-6, 2005.
- PEPLA, E. et al. Nano-hydroxyapatite and its applications in preventive, restorative and regenerative dentistry: a review of literature. **Ann Stomatol.** v.5, n.3, p.108-14, 2014.
- PIROLO, R. Effect of coffee and a cola-based soft drink on the color stability of bleached bovine incisors considering the time elapsed after bleaching. **J. Appl. Oral Sci.**, v. 22, n. 6, p. 534-40, 2014.
- REIS, A. et al Efficacy of and Effect on Tooth Sensitivity of In-office Bleaching Gel Concentrations: A Randomized Clinical Trial. **Oper. Dent.**, v. 38, n. 4, p. 386-93, 2013.
- RENO, E. A. The influence of lip/gum color on subject perception of tooth color. **J. Dent. Res.**, v. 79, p.381, 2000.
- REYNOLDS, E. C. et al. Retention in plaque and remineralization of enamel lesions by various forms of calcium in a mouthrinse or sugar-free chewing gum. **J. Dent. Res.** v. 83, n. 3, p. 206-11, 2003.
- REYNOLDS, E. C. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. **J. Dent. Res.**, v. 76, n. 9, p. 1587-95, 1997.
- REYNOLDS EC. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate: the scientific evidence. **Adv. Dent. Res.**, v. 21, n. 1, p. 25-9, 2009.

REZENDE, M. et al. Clinical effects of exposure to coffee during at-home vital bleaching. **Oper. Dent.**, v. 38, n. 6, p. 229-36, 2013.

RUSSO, D.S. et al. Color Stability of Bleached Teeth over Time: An In Vitro Study. **Eur. J. Esthet. Dent.**, v. 5, n. 3, p. 300-10, 2010.

SALOMÃO, D. et al. Acid demineralization susceptibility of dental enamel submitted to different bleaching techniques and fluoridation regimens. **Oper. Dent.**, v. 39, n. 4, p.178-85, 2014.

SEGHI, R. R.; JOHNSTON, W. M.; O'BRIEN, W. J. Performance assessment of colorimetric devices on dental porcelains. **J. Dent. Res.**, v. 68, n. 12, p. 1755-9, 1989.

SETIEN, V. et al. Pigmentation susceptibility of teeth after bleaching with 2 systems: an in vitro study. **Quintessence Int.**, v. 40, n. 1, p. 47-52, 2009.

SHEN, P. et al. Remineralization of enamel subsurface lesions by sugar-free chewing gum containing phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. **J. Dent. Res.**, v. 80, p. 2066-2070, 2001.

SHINKAI, R. S. A.; CURY, A. A. D. B.; CURY, J. A. In vitro evaluation of secondary caries development in enamel and root dentin around luted metallic restoration. **Oper. Dent.**, v. 26, n. 1, p. 52-59, 2001.

SOLDANI, P.; AMARAL, C. M.; RODRIGUES, J. A. Microhardness evaluation of in situ vital bleaching and thickening agents on human dental enamel. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, v. 30, n. 2, p. 203-11, 2010.

SWARUP, J. S.; RAO, A. Enamel surface remineralization: Using synthetic nanohydroxyapatite. **Contemp. Clin. Dent.**, v. 3, n. 4, p. 433-6, 2012.

TEN BOSCH, J.; COOPS, J. C. Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. **J. Dent. Res.**, v. 74, n. 1, p. 374-380, 1995.

TRAKYAL, G.; ÖZDEMİR, F. I.; ARUN, T Enamel colour changes at debonding and after finishing procedures using five different adhesives . **Eur. J. Orthod.**, v. 31, n. 4, p. 397- 401, 2009.

TUNG, F. F. The repeatability of an intraoral dental colorimeter. **J. Prosthet. Dent.**, v. 88, n. 6, p.585-590, 2002.

VALLITTU, P. K.; VALLITTU, A. S. J.; LASSILA, V. P. Dental aestheticsa survey of attitudes in different groups of patients. **J. Dent.**, v. 24, n. 5, p. 335-338, 1996.

YAMAGUCHI, K. et al. Effect of CPP-ACP paste on mechanical properties of bovine enamel as determined by an ultrasonic device. **J Dent.**, v.34, n. 3, p. 230-6, 2006.

YAMAGUCHI, K. et al. Ultrasonic determination of the effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate paste on the demineralization of bovine dentin. **Caries Res.**, v. 41, n. 3, p. 204-7, 2007.

WATTS, A.; ADDY, M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. **Br. Dent. J.**, v. 190, n. 6, p. 309-16, 2001.

WINTER, R. Visualizing the natural dentition. **J. Esthet. Dent.**, v. 5, n. 3, p. 102-117, 1993.