

**FACULDADE IMED**  
**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**MORGANA DALSANT TROMBETTA**

**AVALIAÇÃO DA MICRODUREZA DO ESMALTE DENTAL BOVINO  
SUBMETIDO AO CLAREAMENTO COM PERÓXIDO DE CARBAMIDA  
EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES**

**PASSO FUNDO**  
**2018**

**MORGANA DAL SANT TROMBETTA**

**AVALIAÇÃO DA MICRODUREZA DO ESMALTE DENTAL BOVINO  
SUBMETIDO AO CLAREAMENTO COM PERÓXIDO DE CARBAMIDA  
EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado pela acadêmica de Odontologia Morgana Dalsant Trombetta, da Faculdade IMED, como requisito indispensável para a obtenção de grau em Odontologia.

**PASSO FUNDO**

**2018**

**MORGANA DAL SANT TROMBETTA**

**AVALIAÇÃO DA MICRODUREZA DO ESMALTE DENTAL BOVINO  
SUBMETIDO AO CLAREAMENTO COM PERÓXIDO DE CARBAMIDA  
EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES**

Professor orientador:

Prof Dr. Paula Ghiggi

**PASSO FUNDO**

**2018**

## APRESENTAÇÃO

Acadêmico (a): Morgana Dalsant Trombetta

Nome: Morgana Dalsant Trombetta

E-mail: [Morganatrombetta@gmail.com](mailto:Morganatrombetta@gmail.com)

Telefones: Celular: 996842974

Área de Concentração: Clínica odontológica

Linha de Pesquisa: Propriedades Físicas e Biológicas dos Materiais Odontológicos e das Estruturas Dentais

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à meus pais Sandro Trombetta e Oberdana Dalsant Trombetta, pessoas estas que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando em todas as minhas decisões, sempre me dando bons conselhos e ensinamentos.*

*Não são apenas pais, mas amigos e companheiros, que souberam me ouvir nos momentos que mais precisei e me dar os melhores conselhos. Pessoas que durante esses 4 anos, choraram junto comigo por boas notícias, vibraram em cada conquista e que em cada momento ruim estavam lá me dando força e bons pensamentos para seguir em frente.*

*Obrigada, pai, obrigada, mãe, pela compreensão, pelo amor incondicional e pela lição de que tudo que almejarmos com amor e dedicação um dia se tornará real.*

*Dedico também este trabalho aos meus irmãos Antônia Dalsant Trombetta e Lucas Dalsant Trombetta que sempre estiveram junto comigo em todos os momentos, que da sua maneira sempre me ajudaram e me apoiaram em tudo.*

*Muito obrigada por tudo.*

## AGREDECIMENTO

*Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui.*

*A minha família por toda sua dedicação e paciência contribuindo para que tudo isso se tornasse possível.*

*Agradeço a todos os professores, pessoas maravilhosas que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado.*

*Agradeço minha professora e orientadora Paula Ghiggi, uma pessoa excepcional e extremamente competente, que nunca mediu esforços para me auxiliar e me ajudar, sempre me apoiando e me fazendo acreditar que tudo iria dar certo.*

*Agradeço também a Fabíola aluna do mestrado de pelotas que se prontificou em me ajudar em várias fazes dessa pesquisa, sem você não seria possível concluir a mesma.*

*Agradeço também a minha dupla, Bruna Brunetto, que desde o início fez parte de todos esses momentos, sejam eles bons ou ruins, onde passamos a dividir uma com a outra cada conquista que tivemos nesses quatro anos.*

*Agradeço também a minha amiga Larissa Bonamigo, uma pessoa que me falta palavras para descrever o quanto é especial, mais do que uma amiga, se tornou uma irmã que levarei para sempre em meu coração.*

*Agradeço a todos os colegas, uma turma muito especial, que se tornou minha segunda família, pessoas maravilhosas que levarei comigo para toda vida.*

*Agradeço também a minha instituição por ter me dado à chance e todas as ferramentas que permitiram chegar hoje ao final desse ciclo de maneira satisfatória.*

## RESUMO

Este estudo avaliou a microdureza do esmalte dental submetido ao clareamento dental com peróxido de carbamida em diferentes concentrações 10%, 16% e 22%. A amostra foi constituída de um total de 40 espécimes obtidos a partir de coroas dentárias bovinas. Os elementos dentários foram removidos de seus alvéolos e imediatamente limpos e armazenados em água destilada para execução dos procedimentos laboratoriais. Cada espécime foi confeccionado a partir das coroas dentárias bovinas, onde foi feito o corte dessas coroas com um disco diamantado e polidos com discos de borracha siliconizadas. Após foram divididos aleatoriamente em 4 grupos, com 10 espécimes cada grupo: G1- controle; G2- peróxido de carbamida 10%; G3- peróxido de carbamida 16% e G4- peróxido de carbamida 22%. Em seguida, os espécimes foram incluídos em um cano de pvc com resina acrílica e lixados na politriz seguindo o seguinte protocolo: foram usados 4 tipos de lixas, de granulações diferentes 600, 1200, 1500 e 2000, 1500 e cada espécime foi lixado por 1 minuto seguindo a granulação da lixa, da mais grossa para a mais fina. Na sequência realizou-se a medição da microdureza inicial. Após, iniciou-se a aplicação do gel clareador por 4 horas diárias durante um período de 21 dias. Ao término deste período realizou-se nova medição da microdureza. Foi realizada uma avaliação de dureza superficial inicial (DSI) e uma avaliação de dureza superficial após o experimento (DSF) para obter valores de referência e para padronização das amostras de esmalte. Em cada espécime dentário foram realizadas três endentações, espaçadas em 100  $\mu\text{m}$ , com uma ponta de diamante tipo Vickers (Micro Hardness Tester FM 700, Future-Tech Corp., Kawasaki, Japão), com cargas de 100 g por 30s. As médias de dureza inicial foram calculadas para cada espécime. Os dados do percentual de perda de dureza da superfície foram analisados com ANOVA e teste Tukey. O nível de significância adotado foi de  $\alpha = 5\%$ . Os resultados mostraram que não houve uma diferença estatística significativa na avaliação da microdureza, na análise de Vickers o peróxido de carbamida 10% apresentou como dureza inicial 55,70 e como final 45,86, já o peróxido de carbamida 16% apresentou 109,12 de dureza inicial e 86,24 na final e o peróxido de carbamida 22% apresentou 141,87 de dureza inicial e 104,79 a final, isso mostra que o desvio padrão apresentou-se alto, não havendo diferença estatística significativa. Não houve diferença estatística significativa na alteração da microdureza do esmalte dental exposto ao peróxido de carbamida em diferentes concentrações.

**Palavras-chave:** Clareadores. Clareamento dental. Esmalte dental.

## ABSTRACT

This study evaluated the microhardness of dental enamel submitted to dental bleaching with carbamide peroxide in different concentrations 10%, 16% and 22. The sample consisted of a total of 40 specimens obtained from bovine dental crowns. The dental elements were removed from their alveoli and immediately cleaned and stored in distilled water for laboratory procedures. Each specimen was made from the bovine dental crowns, where the crowns were cut with a diamond disc and polished with siliconised rubber discs. After they were divided randomly into 4 groups, with 10 specimens each group: G1-control; G2- 10% carbamide peroxide; G3 - 16% carbamide peroxide and G4 - 22% carbamide peroxide. Then, the specimens were embedded in a PVC pipe with acrylic resin and sanded into the polyester following the following protocol: 4 types of sandpaper were used, of different granulations 600,1200, 1500 and 2000, 1500 and each specimen was sanded for 1 minute following the granulation of the sandpaper, from the thicker to the finer. The initial microhardness was then measured. After that, the bleaching gel was started for 4 hours daily for a period of 21 days. At the end of this period a new microhardness measurement was performed. An initial superficial hardness (ISD) assessment and a surface hardness evaluation after the experiment (DSF) were performed to obtain reference values and to standardize the enamel samples. Three indentations spaced 100  $\mu$ m with a Vickers-type diamond tip (Micro-Hardness Tester FM 700, Future-Tech Corp., Kawasaki, Japan), with loads of 100 g per 30s were performed on each dental specimen. The initial hardness averages were calculated for each specimen. The percentage of loss of surface hardness was analyzed with ANOVA and Tukey test. The level of significance was  $\alpha = 5\%$ . The results showed that there was no significant statistical difference in the microhardness evaluation, in the Vickers analysis the 10% carbamide peroxide presented as initial hardness 55.70 and as final 45.86, while carbamide peroxide 16% presented 109.12 of initial hardness and 86.24 at the end and 22% carbamide peroxide had 141.87 of initial hardness and 104.79 at the end, this shows that the standard deviation was high, with no significant statistical difference. There was no statistically significant difference in the change in microhardness of dental enamel exposed to carbamide peroxide at different concentrations

**Key Words:** Bleaching agentes. Tooth bleaching. Dental enamel.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>24</b>
4.1	COLETA DE DADOS	24
4.3	ANÁLISE DOS DADOS	25
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>31</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>32</b>
	<b>APÊNDICE</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O clareamento dental é um procedimento odontológico que visa principalmente estética, favorecendo a preservação da estrutura dental e proporcionando aos pacientes melhora da autoestima pois, devolve a eles a aparência de um sorriso saudável (SILVA; MAZZILLO; FRANCISCO, 2014).

Apesar de ser utilizado apenas como clareador dentário nos dias atuais, o peróxido de carbamida foi primeiramente utilizado como anti-inflamatório nas grandes guerras e, posteriormente, na endodontia, para a realização da limpeza de canais radiculares. O mesmo tem sido uma alternativa muito importante e conservadora para tratar dentes que apresentem alguma alteração de cor (SAMPAIO; FREITAS; ARAÚJO, 2010).

São encontrados inúmeros métodos de clareamento dental na literatura (PINHEIRO, et.al, 2011). Estes métodos podem variar muito em virtude da imensa diversidade de agentes clareadores que podem ser encontrados no mercado de trabalho, também das suas diferentes concentrações existentes, além do tempo e modo de aplicação, do formato do produto e forma de ativação do mesmo (PINHEIRO, et.al. 2011).

Os dois principais tipos de clareamento de dentes vitais são: clareamento caseiro supervisionado pelo dentista e o clareamento de consultório (PINHEIRO, et.al. 2011). No clareamento caseiro normalmente preconiza-se o uso de produtos à base de peróxido de carbamida (10% a 22%), o que corresponde a aproximadamente 1/3 da concentração de peróxido de hidrogênio (PINHEIRO, et.al, 2011). O produto é então aplicado dentro de moldeiras que são confeccionadas pelo cirurgião dentista e utilizado por um período aproximado de duas semanas (PINHEIRO, et.al, 2011).

Na técnica do clareamento de consultório são utilizados produtos que apresentam concentrações mais altas e por um menor tempo de exposição, por exemplo, peróxido de hidrogênio de 25% a 35% ou peróxido de carbamida a 35% (PINHEIRO, et.al, 2011).

Independentemente da técnica clareadora a ser utilizada, os agentes clareadores podem provocar inúmeras alterações na estrutura dental, dentre elas: o aumento de porosidade no esmalte, aumento da permeabilidade do esmalte, diminuição

dos valores de microdureza tanto em esmalte quanto em dentina e mudanças no conteúdo mineral (PINHEIRO, et.al, 2011).

Levando em consideração as diferentes concentrações do clareador a base de peróxido de carbamida sobre os tecidos dentários, este estudo avaliou a microdureza do esmalte dental submetido ao procedimento de clareamento com peróxido de carbamida nas concentrações de 10%, 16% e 22%. Este estudo parte da hipótese que haverá alterações na microdureza do esmalte dental após ser submetido a clareamento com peróxido de carbamida em diferentes concentrações.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Este estudo tem por objetivo analisar as mudanças na micromorfologia e microdureza do esmalte após o clareamento com duas concentrações diferentes de peróxido de hidrogênio (HP) e peróxido de carbamida (CP). Foram confeccionados espécimes e divididos em grupos experimentais (n = 10) que foram tratados com géis clareadores contendo 10% de CP, 35% de CP, 3,6% HP e 10% HP, o tratamento foi realizado por um período de 2 semanas, 2 horas por dia. Os géis apresentavam a mesma composição e pH. A análise da rugosidade e da morfologia do esmalte foi feita através da profilometria a laser. A microdureza foi analisada usando o teste de dureza de Knoop. Os dados foram avaliados estatisticamente. Os espécimes do grupo HP 10% apresentaram rugosidade e branqueamento significativamente maior em comparação ao grupo controle ( $\Delta Ra$ , p = 0,01). O branqueamento com PC a 35% mostrou apenas uma tendência de rugosidade ( $\Delta Ra$ , p = 0,06). A microdureza do esmalte foi significativamente maior após a aplicação de 10% de HP em comparação com o grupo controle ( $\Delta Mic = 8$  KHN, p = 0,0002) e 35% de CP ( $\Delta Mic = 20$ KHN, p = 0,01). Portanto a aplicação de CP e HP mostrou apenas diferenças qualitativas. Além disso, a influência dos procedimentos de branqueamento sobre a morfologia e a superfície do esmalte dependiam da concentração do ingrediente (ABOUASSI; WOLKEWITZ; HÁHN, 2010).

O presente estudo teve por objetivo avaliar a microdureza, teor mineral, rugosidade e topografia do esmalte dental submetido ao tratamento clareador com gel de peróxido de carbamida à 16% comparado com o gel de peróxido de carbamida à 10%. Foram obtidos trinta e seis blocos de esmalte dental de 8x8 mm a partir da superfície vestibular de incisivos bovinos permanentes. Estes foram submetidos ao clareamento contendo gel de peróxido de carbamida nas concentrações de 10% ou 16%. Os géis são iguais na composição, com exceção do teor de HP, tendo um pH neutro. Os espécimes foram divididos aleatoriamente em 3 grupos seguintes (n = 12): CG - controle (sem branqueamento); G10 - aplicação de gel de clareamento com 10% de peróxido de carbamida; G16 - 16% aplicação de gel de clareamento peróxido de carbamida. A microdureza do esmalte foi avaliada nos 12 espécimes por grupo usando um medidor de

microdureza com um endentador de dureza Knoop. O conteúdo mineral do esmalte foi avaliado nos mesmos espécimes que foram utilizados para análise de microdureza no final do protocolo experimental. Seis espécimes de cada grupo foram examinados por SEM-EDX no 14º dia. Nos outros seis espécimes de cada grupo submetidos ao teste de microdureza, a rugosidade superficial e a topografia superficial foram avaliadas com um microscópio de força atômica no 14º dia para cada grupo. No CG, a microdureza do esmalte permaneceu inalterada durante todo o período experimental. O clareamento com gel de CP a 10% (G10) causou uma diminuição significativa da microdureza do esmalte após 7 e 14 dias de tratamento em comparação com a linha de base ( $p < 0,05$ ). Por outro lado, não houve diferença significativa entre esses dois períodos ( $p > 0,05$ ). A microdureza do esmalte foi significativamente menor em G16 do que em CG após todos os tempos de clareamento. Comparando os três tempos de clareamento dentro de G16, não foi encontrada diferença significativa entre os períodos de 1 e 7 dias. Entretanto, os valores de microdureza foram significativamente menores após 14 dias de tratamento com o clareador (ARES et.al, 2013).

Este estudo *in situ* avaliou a influência de dois agentes clareadores (10% de peróxido de carbamida e 7,5% de peróxido de hidrogênio) na microdureza do esmalte. Foram escolhidos 10 voluntários (três do sexo masculino e sete do sexo feminino, 19-27 anos de idade). Foi realizada a extração, após os dentes foram limpos e armazenados em uma solução aquosa de 0,2% de timol durante um período de 60 dias. A avaliação da microdureza foi realizada em todas as amostras antes e após o procedimento de clareamento com um endentador Knoop. Também foram eleitos os melhores espécimes a serem utilizados através dos padrões de microdureza estabelecidos para o esmalte humano (valores entre 272 KHN e 440 KHN). Cada voluntário recebeu blocos de esmalte originados de seus próprios dentes. Foram confeccionados dispositivos intra-orais em resina acrílica, contendo nove cavidades de 3mm com 2mm de profundidade, para cada voluntário. Cada cavidade recebeu nove blocos de esmalte atribuídos a cada voluntário. Foram formadas 3 linhas pelos blocos de esmalte distribuídos no dispositivo de acrílico, onde a linha central foi utilizada como controle e as linhas esquerda e direita aos grupos experimentais. Foram utilizados dois agentes para realizar os procedimentos de clareamento: um gel de peróxido de carbamida a 10% (Nite White, Discus Dental) (lado

direito) e um gel de peróxido de hidrogênio a 7,5% (Day White, Discus Dental) (lado esquerdo). Realizou-se ANOVA unidirecional para verificar a existência de diferenças estatísticas entre os grupos. Não foi observada discrepância entre os grupos ( $p = 0,0561$ ), embora o grupo com peróxido de hidrogênio a 7,5% tenha apresentado uma tendência para diminuir a dureza. A comparação dos valores de microdureza antes e após o procedimento de branqueamento, calculada pelo teste ANOVA, não mostrou diferença significativa ( $p = 0,056$ ). Adicionalmente, não foi encontrada diferença significativa entre os grupos experimentais e o controle. Portanto, a hipótese nula antecipada foi aceita (VIEIRA et.al, 2008).

O presente estudo analisou os efeitos do tratamento com diferentes clareadores e seus agentes espessantes sobre a microdureza do esmalte in situ. Foram confeccionadas 90 placas de esmalte dentário, e estas distribuídas aleatoriamente entre 45 pessoas, que foram divididos em cinco grupos com 2 placas por voluntário ( $n = 18$  lajes por grupo). Cinco grupos experimentais foram determinados: grupo 1: tratamento domiciliar com 1% de peróxido de carbamida com carbopol, grupo 2: tratamento domiciliar com carbopol, grupo 3: tratamento domiciliar com 1% de peróxido de carbamida sem carbopol, grupo 4: Tratamento domiciliar com poloxamer e grupo 5: tratamento domiciliar com peróxido de hidrogênio a 6,5%. O tempo foi determinado como sendo antes (controle) ou após do tratamento experimental. Após a realização da extração, obteve-se 27 terceiros molares humanos não erupcionados, onde foram armazenados numa solução de timol a 0,1% ( $\text{pH} = 7,0$ ) durante 30 dias. As coroas foram cortadas longitudinalmente e transversalmente usando discos de diamante de face dupla ( $n^{\circ}$  7020, KG Sorensen. Cada sujeito recebeu instruções sobre como realizar a técnica de escovação de dentes de Bass usando uma escova de dentes (Colgate Professional, Colgate Palmolive). Utilizou-se um creme dental não fluorado (Angel Form, F & A Laboratório) por cada indivíduo durante o período do estudo. Excluindo o grupo 5, que utilizou-se um clareamento individual para os participantes a partir de uma folha polimérica flexível de acetato de etilo de 0,8 mm de espessura a partir de uma máquina de formação a vácuo (Nitewhite, Vacuum Former Pro Form). Cada sujeito recebeu uma bandeja de clareamento personalizado para os dentes superiores para realizar o clareamento caseiro, exceto para o grupo 5, que recebeu 84 tiras de peróxido de

hidrogênio a 6,5% (Crest Whitestrips) para ser utilizado durante 30 minutos duas vezes por dia. Para garantir o tratamento, os indivíduos usaram duas tiras por tratamento, uma em cada hemi arco. Os indivíduos dos grupos 1 a 4 foram instruídos a escovar e usar fio dental regularmente. Posteriormente, foram instruídos a colocar uma gota de gel por dente na placa de clareamento da maxila e usá-la durante pelo menos 8h enquanto dormia. Após o período de clareamento, as placas foram cuidadosamente removidas com alicates ortodônticas e o cimento residual foi removido usando discos de óxido de alumínio. Os testes de microdureza foram realizados por um único avaliador antes do tratamento, como controle, e logo após a remoção das placas. As médias das cinco medidas de dureza de Knoop de cada amostra feitas inicialmente e após tratamento foram analisadas estatisticamente. A análise de variância e os testes de Tukey revelaram diferenças estatisticamente significativas quanto ao tempo inicial e final ( $F = 20,6$ ;  $p > 0,0001$ ). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos experimentais, ( $F=0,9$ ;  $p=0,5286$ ) quanto ao tratamento experimental ou ao tempo (SOLDANI;AMARAL;RODRIGUES, 2010).

Este estudo avaliou os efeitos das técnicas de clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 16% (PC), de consultório com peróxido de hidrogênio a 35 ou 37,5% (PH) ou da associação das técnicas de clareamento com PH e PC na microdureza de superfície do esmalte de dentes bovinos. Foram obtidas 70 superfícies vestibulares de incisivos e estas preparadas para análise de microdureza de superfície inicial. Foram divididas em 6 grupos experimentais e um grupo controle sem clareamento ( $n = 10$ ). O peróxido de carbamida foi aplicado por 8 horas, durante 14 dias e o peróxido de carbamida foi utilizado em 3 sessões com intervalo de 4 dias entre cada sessão, com 3 aplicações do produto por sessão, durante 12 minutos por aplicação. Nos grupos com associação dos peróxidos, os protocolos de clareamento foram: 1 sessão de peróxido de hidrogênio + 14 dias peróxido de carbamida a 16%. Após o término dos tratamentos, as amostras foram submetidas a uma nova leitura da microdureza de superfície. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e teste de Tukey (5%). O tratamento clareador com PC 16% Whitegold Home e a associação com o PH Whitegold Office (PH 35%) resultaram na redução da microdureza do esmalte. O uso dos produtos Pola Night (PC 16%), Pola Office (37,5%) e a associação desses não alteraram a microdureza do

esmalte. A redução da microdureza do esmalte pelo uso de agentes clareadores, assim como pela associação dos peróxidos de baixa e alta concentração, foi material dependente (AYRES et.al, 2012).

Este estudo avaliou o efeito de agentes de branqueamento de baixa e alta concentração sobre a microdureza e rugosidade superficial do esmalte bovino e da dentina radicular. Foram obtidos 100 espécimes de cada substrato e estes divididos em cinco grupos que foram tratados com agentes clareadores contendo peróxido de carbamida (CP) a 10% (CP10); Peróxido de hidrogénio (HP) a 7,5% (HP7,5) ou 38% (HP38), ou Combinação de 18% de HP e 22% de CP (HP18 / CP22), durante 3 semanas. O grupo controle foi deixado sem tratamento. Os espécimes foram imersos em saliva artificial entre os tratamentos clareadores. A microdureza superficial de Knoop (SMH) e a rugosidade superficial média (Ra) foram medidas antes e pós-branqueamento. No esmalte, houve diferenças entre os tratamentos de clareamento para SMH e Ra ( $p=0,4009$  e  $p=0,7650$ , respectivamente). SMH aumentou significativamente ( $p<0,0001$ ), enquanto Ra diminuiu ( $p=0,0207$ ) desde a situação inicial até a condição pós-branqueamento. Para Dentina da raiz, o grupo tratado com CP10 exibiu o valor SMH significativamente mais alto do que os grupos branqueados com HP18 / CP22, HP7.5, que não diferiam uns dos outros. A aplicação de HP38 resultou em valores intermediários de SMH. Não houve diferença significativa encontrado para Ra (SILVEIRA; TURSSI; SERRA, 2008).

Este estudo quis comparar o efeito de um gel de 16% de peróxido de carbamida (CP) e um gel de CP a 10% sobre conteúdo e morfologia de esmalte mineralizado. Foram obtidos incisivos bovinos e estes foram submetidos a um tratamento de 14 dias (8 h/dia) com géis CP 10% ou 16%. A microdureza Knoop foi avaliada antes do clareamento e 14 dias após o tratamento (50 g/15 s). O conteúdo mineral (espectroscopia de raios-x dispersivo em energia), superfície, rugosidade e topografia (microscopia de força atômica) foram avaliados no período de 14 dias. Os dados foram analisados estatisticamente por ANOVA bidirecional e teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). Houve significativa redução da microdureza nos 7º e 14º dias para o gel de CP a 10%, e para todos os tempos de branqueamento para 16% de gel de CP ( $p < 0,05$ ). No período de 14 dias, uma diminuição de Ca e P, aumentaram a rugosidade superficial ( $p < 0,05$ ), sendo



observadas diferenças quando utilizados ambos os geis de clareamento. Essas alterações do esmalte foram mais intensos no gel a 16% de CP (SOARES et.al, 2013).

O presente estudo quis analisar in vitro o efeito do clareamento caseiro sobre a microdureza do esmalte após o uso de agentes clareadores com e sem carbopol como agente espessante. Foram obtidos fragmentos de esmalte bovino de 3 x 3 x 3 mm, polidos sequencialmente e divididos aleatoriamente em 4 grupos de acordo com o tratamento experimental: G1: carbopol a 2%; G2: peróxido de carbamida a 10% com carbopol; G3: carbowax; G4: peróxido de carbamida a 10% com poloxamer. O clareamento foi realizado diariamente por 4 semanas em saliva artificial. A microdureza do esmalte foi avaliada antes (T0) e após 7 (T1), 14 (T2), 21 (T3), 28 (T4), e 42 (T5) dias do início do tratamento. A ANOVA e o teste de Tukey revelaram diferenças estatísticas significantes somente para o fator Tempo ( $F = 5,48$ ;  $p < 0,01$ ). Os agentes clareadores e espessantes não causaram alterações na microdureza do esmalte. (RODRIGUES; OLIVEIRA; AMARAL, 2007).

Este estudo in situ analisou a influência de dois agentes clareadores caseiros (10% de peróxido de carbamida e 7,5% de peróxido de hidrogênio) na microdureza do esmalte. Foram obtidas noventa placas de esmalte de terceiros molares humanos, sendo que as medidas de dureza de Knoop de base foram registrados sob uma carga de 50 g durante 5s. Os espécimes foram então anexados a dispositivos intra-orais e entregues a 10 voluntários que usaram os dispositivos 24h por dia durante todo o experimento. Os espécimes foram divididos em três grupos, dois experimentais e um controle; no último grupo, as placas de esmalte não foram submetidas a agentes branqueadores, foram expostas somente à ação da saliva. O procedimento foi realizado pelo período de 21 dias consecutivos durante 1h por dia. Após isso foram registrados as medições de dureza. Os valores médios da microdureza basal e final foram: 348 e 352,2; 346,6 e 354,5; 342 e 340,8, para o grupo controle, peróxido de carbamida a 10% e de peróxido de hidrogênio a 7,5%, respectivamente. A ANOVA unidirecional dos valores médios de microdureza não revelou diferenças significativas entre os grupos, os espécimes tratados com peróxido de hidrogênio a 7,5% apresentaram tendência à diminuição da microdureza (VIEIRA et.al, 2008).

Objetivo deste estudo foi comparar os efeitos sobre a estrutura do esmalte de dois agentes de branqueamento com peróxido de carbamida comercializados por agentes farmacêuticos, e comerciais. Os espécimes do primeiro grupo (peróxido de carbamida composto por farmácia) e o segundo grupo (peróxido de carbamida comercial) foram tratados com peróxido de carbamida à 16% durante 4 h por dia durante 20 dias. O terceiro grupo serviu de controle e manteve-se em saliva artificial durante o período de teste. Após os tratamentos, todos os espécimes foram examinados através de microscopia eletrônica de varredura. As alterações na morfologia do esmalte foram semelhantes em ambos os grupos experimentais, mas essas alterações foram maiores do que as observadas no grupo de controle. As alterações foram leves e incluíam apenas poros (AGUIAR; ARAÚJO; ARAÚJO, 2016).

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de agentes clareadores externos sobre a microdureza do esmalte dental humano após clareamento caseiro prolongado. Vinte terceiros molares humanos hígidos foram seccionados no sentido mesio-distal e incluídos em resina de poliestireno. Os espécimes foram submetidos a acabamento, e metade da superfície do esmalte de cada espécime foi coberta com verniz cosmético, representando o grupo controle (G0 – não recebeu agente clareador). A amostra foi dividida em quatro grupos (n = 10): G1 - uma sessão de clareamento com peróxido de carbamida 16%; G2 - três sessões de clareamento com peróxido de carbamida 16%, G3 - uma sessão de clareamento com peróxido de carbamida 22% e G4 - três sessões de clareamento com peróxido de carbamida a 22%. Cada sessão durou 8 horas por dia ao longo de duas semanas; para G2 e G4 houve 45 dias de intervalo entre as sessões. Durante este período, os espécimes foram mantidos em saliva artificial a 37°C, sendo posteriormente realizado o teste de microdureza Knoop, no terço médio de cada superfície clareada e não clareada. Os dados foram submetidos à análise de variância (dois fatores) e teste de Tukey, além do teste de Dunnett para comparação com G0, que mostrou as maiores médias de dureza superficial. O grupo 4 apresentou a menor média (SALVIO et.al, 2013).

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da Opalescence PF 15% (peróxido de carbamida 15%) e o tratamento remineralizante Flor-Opal (1,1% NaF) e saliva artificial na microdureza e micromorfologia do esmalte humano. Foram utilizados 10 incisivos

centrais extraídos de centros de saúde no porto de Veracruz, no México. O tratamento clareador foi observado através do microscópio eletrônico de varedura. As medidas de microdureza também foram observadas na superfície do esmalte dos dentes selecionados em cada um dos estágios do tratamento de clareamento. A microdureza do esmalte diminuiu após a aplicação de peróxido de carbamida 15%, sendo que os dados de microdureza coincidiram com a micromorfologia obtida (GONZÁLEZ et.al, 2016).

O presente estudo tem por objetivo avaliar em vitro e no local os efeitos de dois tratamentos de branqueamento sobre a microdureza. Foram utilizados sessenta blocos de esmalte recentemente extraídos de trinta molares. As amostras foram polidas com lixas debaixo de água com arrefecimento, e estas foram divididos aleatoriamente em quatro grupos e tratados com peróxido de hidrogénio 10% (HP) ou branqueamento com tiras (WS) contendo 10% de peróxido de hidrogénio e utilizando duas condições: em vitro ou no local modelo. Para o tratamento realizado no local seis voluntários passaram a usar um aparelho que continha peróxido de hidrogénio e utilizando em duas condições: em vitro ou no modelo local. Para o local, seis voluntários usaram um aparelho que continha placas intra orais de esmalte, enquanto que no em vitro os espécimes eram mantidos em água contendo as placas intra orais de esmalte, e após o protocolo de clareamento, foram mantidos em água deozonizada. Os tratamentos de branqueamento foram aplicados durante 14 dias por uma hora ao dia. Quantidades semelhantes de agentes de branqueamento foram utilizados em ambas as condições. A microdureza do esmalte foi medida antes e após o procedimento de clareamento. A análise estatística (ANOVA e teste de Tukey) mostraram que no clareamento local não houve redução estatisticamente significativa na microdureza do esmalte branqueado ( $p > 0,05$ ). Foi observado uma diminuição significativa na dureza para as placas de esmalte branqueadas com ambos os tratamentos em vitro ( $p < 0,05$ ) e em relação aos agentes de branqueamento, no local ( $p < 0,05$ ). Os resultados não mostraram nenhuma diferença entre HP e WS, enquanto em vitro WS produziu o menor valor de microdureza (DONASSOLLO, et.al, 2016).

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes métodos de polimento e agentes de branqueamento sobre a dureza da superfície e rugosidade de resina composta nano-híbrido. Foram preparadas 120 amostras em forma de disco, 60 delas foram utilizadas para medições de microdureza e as outras foram utilizadas para a

avaliação de rugosidade da superfície. As amostras foram divididas em dois subgrupos ( $n = 30$  cada). No primeiro grupo foi aplicada uma baixa viscosidade de agente líquido de polimento (Biscover LV) e no segundo grupo não foi aplicado nada. As amostras foram todas armazenadas em água destilada a  $37^{\circ} \text{C}$  durante 24 h. Após serem realizadas as medições iniciais, as amostras foram divididas em três subgrupos para aplicação de branqueamento. Um grupo utilizou peróxido de carbamida 10% (Opalescence PF), outro grupo peróxido de carbamida 45% (Opalescence PF Breve) e o último grupo foi utilizado peróxido de hidrogénio 38% (Opalescence Boost). Quando as técnicas de polimento, não observou-se qualquer diferença na microdureza de superfície e rugosidade. Já quanto aos agentes de branqueamento, observou-se que o peróxido de carbamida a 10% e o peróxido de hidrogénio a 38% mostraram diferenças estatisticamente significativas entre os valores de microdureza pré e pós procedimento ( $p < 0,05$ ) (YIKILGAN, et.al, 2017). Este estudo teve por objetivo avaliar a rugosidade e microdureza do esmalte branqueado com peróxido de carbamida 10% (PC10) e escovado com diferentes pastas de dentes. Foi obtido dois grupos de voluntários onde um recebeu agentes de peróxido de carbamida 10% e o outro grupo recebeu placebo durante 21 dias em duas fases. Foram distribuídas fragmentos de esmalte humano entre os aparelhos removíveis intraorais. Nove fragmentos, divididos em três grupos foram usadas em cada aparelho intra oral e estes foram escovados com pasta de dentes R (Colgate), W (Colgate Total 12 Brancura Gel) ou BS (Colgate Branqueamento de Oxigénio bolhas Fluoreto). Os agentes de tratamento clareador foram aplicados em um período de 8 horas durante a noite. Depois de escovar, os voluntários utilizaram o aparelho intra oral durante 16 horas por dia. Após um período de lavagem, novos aparelhos intra orais foram distribuídos e os voluntários foram cruzados para o agente alternativo de 21 dias. Tanto a rugosidade, quanto a microdureza foram medidos antes e após a realização de cada fase. Observou-se que no pareado de t teste, tanto a rugosidade final quanto a microdureza final eram maiores que a rugosidade e microdureza inicial ( $p < 0,05$ ) além disso, de acordo com a análise dos modelos lineares de variância generalizada, apenas o fator de creme dental foi significativa ( $p = 0,037$ ) para a variância de rugosidade (MELO; MANFROI; SPOHR, 2014).

O presente estudo investigou o efeito dos géis de peróxido de hidrogénio com diferentes concentrações (20%, 25%, 30%, e 35%) na microdureza do esmalte dentário

bem como sobre as mudanças na cor. Foram obtidas amostras de esmalte e dentina a partir de incisivos bovinos e divididos em seis grupos (n = 20), de acordo com a concentração do gel de branqueamento (20%, 25%, 30%, 35%) além do grupo controle. Antes de qualquer procedimento foi analisado a cor inicial através do espectrofotômetro e também a microdureza inicial. Os géis foram aplicados sobre a superfície do esmalte durante 30 minutos, e valores imediatos de microdureza (KNH) foram medidos. Depois de sete dias armazenados em saliva artificial, novas medidas de KNH e cor foram realizadas. Os dados foram submetidos a análise estatística de variância, seguida pelo teste de Tukey (p, 0,05). As diferenças na concentração do gel e tempo não influenciaram na microdureza (p = 0,54 e p = 0,29, respectivamente). Em relação a mudanças de cor os dados mostraram que o gel de 35% apresentaram uma maior alteração de cor do que o gel de 20% fez (p = 0,006) (BORGES, et.al. 2015).

Este estudo analisou o efeito de um regime de branqueamento combinado na microdureza superficial de uma base-Silorane e um compósito à base de metacrilato de selado. Foram obtidos 45 espécimes de compósitos à base de metacrilato de (gelo) e 18 amostras de compósitos Silorane (Filtek silorano, 3M ESPE; EUA) estas amostras foram preparadas e divididas aleatoriamente em 5 grupos (1-5) e 2 (6-7) (n= 9), respectivamente. Após 8 semanas, os grupos 1 e 6 permaneceram sem tratamento. Os grupos 2, 4 e 5, as amostras foram cobertas por uma superfície selante e fotopolimerizada. Nos grupos 3, 4, 5 e 7, as amostras foram branqueadas com peróxido de hidrogênio a 40% e em seguida peróxido de carbamida a 20% por um período de sete dias. No grupo 5, após o branqueamento, o vedante foi removido por polimento. A microdureza superficial foi medida e os dados foram analisados usando ANOVA de uma via e teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). Os valores de microdureza dos grupos de 2 a 4 eram significativamente menor do que a do Grupo 1 (p < 0,05). Não houve diferença significativa entre os grupos 1, 5, 6 e 7 (p > 0,05) (SHAFIEI; DOUSTFATEMEH, 2013).

O presente estudo quis avaliar no microscópio eletrônico de varredura, a morfologia do esmalte humano tratado por duas diferentes técnicas clareadoras que empregam peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida. Foram selecionados dez terceiros molares superiores e os mesmos divididos em dois grupos. Foi seccionada ao meio todas as coroas dentais, no sentido mésio-distal resultando em dois espécimes, um

da face vestibular (clareado) e outro da face palatina (controle). No grupo G1 foi realizado clareamento de consultório com peróxido de hidrogênio a 35% e aplicação de luz através de um aparelho de LED e no grupo G2 foi feito clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 16%. Durante todo o experimento, os espécimes foram armazenados em saliva artificial a 37°C. Após o término das técnicas clareadoras, os espécimes foram analisados no microscópio eletrônico de varredura. As imagens que foram obtidas revelaram alterações não uniformes no esmalte superficial clareado pelas duas técnicas, também não houve diferença no grau de alteração morfológica provocado pelo peróxido de hidrogênio a 35% se comparado ao peróxido de carbamida a 16%. (PINEIRO, H.B, et.al, 2011).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o tempo de decomposição e o pH dos agentes clareadores utilizados no tratamento clareador de consultório, em relação ao tempo de aplicação. Foi então selecionado 4 agentes clareadores e estes divididos em 4 grupos (n = 5): G1 - Opalescence Xtra Boost (Ultradent); G2 - Whiteness HP Maxx (FGM); G3 - Lase Peroxide Sensy (DMC) e G4 - White Gold Office (Dentsply). Para avaliação da quantidade de peróxido de hidrogênio em relação ao tempo, utilizou-se o método de titulação do peróxido de hidrogênio com permanganato de potássio preconizado pelo manual de farmacopéia americana (USP) e avaliação do pH do agente clareador através do papel indicador universal de Merck. No teste estatístico de ANOVA, observou-se a hipótese de igualdade entre os grupos, avaliando o fator decomposição em relação ao tempo. No tratamento clareador de dentes vitais através da técnica no consultório com peróxido de hidrogênio, não há necessidade de trocas do agente clareador durante sessão clínica, quando o agente clareador utilizado mantém o pH neutro. (MASON, F.C; SENSI, L.G; REIS, R, 2008).

### **3 OBJETIVO**

Avaliar a microdureza do esmalte dental submetido ao procedimento de clareamento com peróxido de carbamida nas concentrações 10%, 16% e 22%.

## 4 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como pesquisa laboratorial, quantitativo, identificando-se como estudo experimental.

A amostra do presente estudo foi constituída de um total de 40 espécimes obtidos a partir de coroas dentárias bovinas. Foram incluídos neste estudo os elementos dentários que apresentavam-se hígidos ou seja, com ausência de trincas, manchas e rachaduras e foram excluídos os elementos dentários que apresentarem defeitos na superfície do esmalte, como trincas, manchas e rachaduras.

### 4.1 COLETA DE DADOS

Os elementos dentários bovinos foram removidos de seus alvéolos e imediatamente limpos e armazenados em água destilada para execução dos procedimentos laboratoriais.

Cada espécime foi confeccionado a partir das coroas dentárias bovinas, onde foi feito o corte dessas coroas com um disco diamantado e polidos com discos de borracha siliconizadas.

Após a obtenção dos espécimes, estes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos, com 10 espécimes cada grupo: G1- controle; G2- peróxido de carbamida 10%; G3- peróxido de carbamida 16% e G4- peróxido de carbamida 22%.

Em seguida, os espécimes foram incluídos em um cano de pvc com resina acrílica e lixados na politriz seguindo o seguinte protocolo: foram usados 4 tipos de lixas, de granulações diferentes 2000, 1500, 1200 e 600, e cada espécime foi lixado por 1 minuto seguindo a granulação da lixa, da mais grossa para a mais fina. Na sequência realizou-se a medição da microdureza inicial em cada um dos grupos previamente ao processo de clareamento.

Após, iniciou-se a aplicação do gel clareador por 4 horas diárias durante um período de 21 dias. Ao término deste período realizou-se nova medição da microdureza.



## **Análise da Microdureza**

Foi realizada uma avaliação de dureza superficial inicial (DSI) e uma avaliação de dureza superficial após o experimento (DSF) para obter valores de referência e para padronização das amostras de esmalte. Em cada espécime dentário foram realizadas três endentações, espaçadas em 100  $\mu\text{m}$ , com uma ponta de diamante tipo Vickers (Micro Hardness Tester FM 700, Future-Tech Corp., Kawasaki, Japão), com cargas de 100 g por 30s. As médias de dureza inicial foram calculadas para cada espécime.

### **4.2 ANÁLISE DOS DADOS**

Os dados do percentual de perda de dureza da superfície foram analisados com ANOVA e teste Tukey. O nível de significância adotado foi de  $\alpha = 5\%$ .

## 5 RESULTADOS

A normalidade dos dados foi avaliada através do teste Shapiro-Wilk ( $p=0,38$ ).

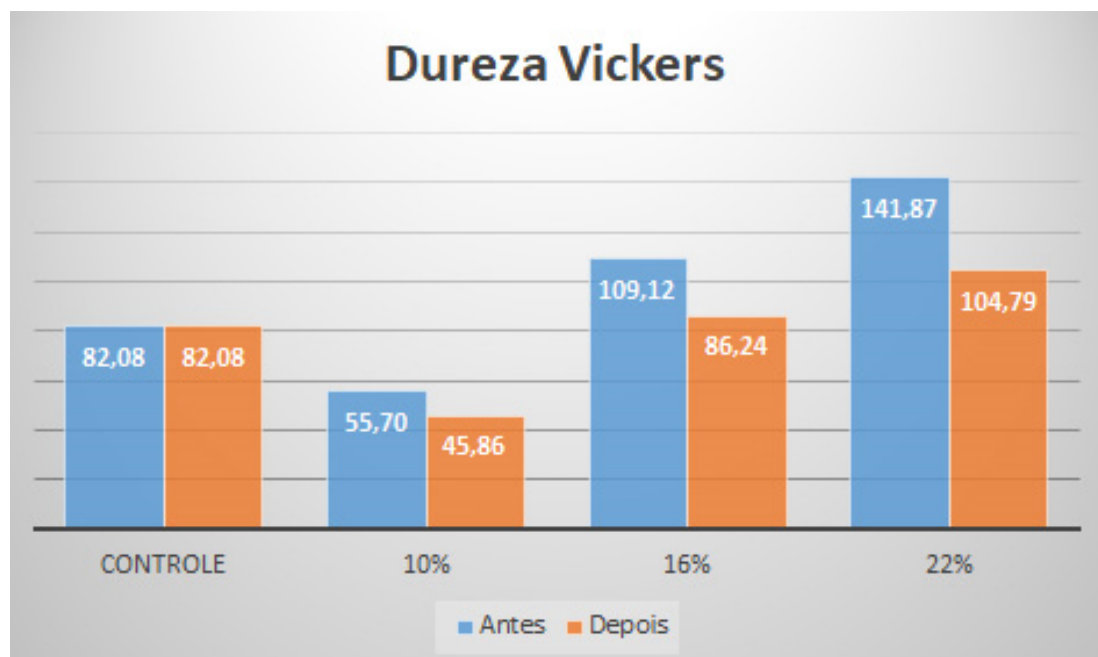
O teste ANOVA, seguido do teste Tukey com nível de significância de 5% demonstrou não haver diferença estatística significativa entre o fator da técnica clareadora ( $p>0,05$ ).

**Tabela1.** Média (desvio padrão) para análise de dureza Vickers,  $n=10$ .

	Antes Clareamento	Depois Clareamento
Controle	82,08 (53,11) <sup>A,a</sup>	82,08 (53,11) <sup>A,a</sup>
Peróxido de Carbamida 10%	55,70 (18,41) <sup>A,a</sup>	45,86 (18,99) <sup>A,a</sup>
Peróxido de Carbamida 16%	109,12 (88,40) <sup>A,a</sup>	86,24 (84,37) <sup>A,a</sup>
Peróxido de Carbamida 22%	141,87 (92,02) <sup>A,a</sup>	104,79 (75,94) <sup>A,a</sup>

\*Letras maiúsculas diferentes na mesma linha representam diferença estatística significativa entre os tempos ( $P=0,187$ ). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna representam diferença estatística significativa entre as concentrações dos peróxidos ( $P=0,071$ ).

Embora a análise estatística não tenha mostrado diferença estatística significativa entre os grupos, é possível notar que houve sim uma redução da microdureza inicial e final em todos os grupos experimentais, que pode ser observada no gráfico a seguir:



## 6 DISCUSSÃO

A hipótese do presente estudo foi rejeitada, uma vez que não houve diferença estatística significativa quanto ao fator experimental.

Neste estudo utilizou-se géis de três diferentes concentrações, manipulados pelo mesmo período de 21 dias, 4 horas por dia e, divididos em quatro grupos: grupo controle, grupo peróxido de carbamida 10%, grupo peróxido de carbamida 16% e grupo peróxido de carbamida 22%, sempre mantidos em soro fisiológico. O grupo controle não apresentou alteração de microdureza, uma vez que não recebeu qualquer tipo de aplicação do gel clareador.

No grupo tratado com peróxido de carbamida 10% houve uma pequena redução na microdureza quando comparado a inicial e final, e essa diferença foi aumentando para cada grupo, se apresentando menor que no grupo do peróxido de carbamida 16% e tendo o grupo do peróxido de carbamida 22% a maior redução nos valores de microdureza.

Essa diferença entre os grupos pode se dar devido as diferentes concentrações utilizadas, onde cada concentração deve permanecer aplicada pelo tempo determinado, porém segundo Borges, et.al (2015) a concentração do gel não causa alterações significativas na microdureza do esmalte.

Além disso, dados anteriores mostram que o uso de peróxido não altera a histomorfologia do esmalte ou a sua microdureza. Já estudos recentes têm observado que a desmineralização do esmalte está relacionada principalmente ao pH do gel, geralmente menor de 5.2 (BORGES, A.B, et.al, 2015).

Visto que, alguns tipos de géis clareadores possuem o pH ácido, e que isso favorece o processo da desmineralização do esmalte dental, contribuindo então para a alteração da microdureza do esmalte dental. Neste caso, o pH do peróxido de carbamida a 10% é neutro, o de 16% é próximo do neutro e o de 22% é neutro também, o que pode ter influência na redução da microdureza do esmalte dental.

Segundo Marson, Sensi e Reis (2008) os agentes que possuem pH próximo ao neutro ou básico são os ideais, pois as soluções clareadoras com pH ácido podem promover alterações na topografia e permeabilidade do esmalte e maior sensibilidade dentária. O pH neutro ou básico dos agentes clareadores pode minimizar as alterações

na estrutura dentária e os efeitos colaterais, como sensibilidade dentária e irritação gengival.

Diversos fatores podem ter direcionado a essa alteração na microdureza. Um fator que pode ter contribuído para a diminuição da dureza é o tempo de exposição do gel clareador, que pode causar mudanças consideráveis quando excedido o período de 60 minutos de exposição (BORGES, A.B, et.al, 2015) e neste estudo foi utilizado por um período de 4 horas.

Outro fator muito importante é a presença de saliva, onde a mesma quando presente mostra uma estabilização da dureza. Segundo os estudos de Donassollo, et.al (2016), normalmente a diminuição da microdureza é reduzida ou evitada devido a ação da saliva humana.

Estudo realizado por Melo, Manfrol, Spohr (2014) também mostrou que o efeito do gel de clareamento pode ser modificado pela ação da saliva humana na remineralização do esmalte. Alguns estudos têm sugerido que a saliva poderia reverter alguma perda mineral causada pelo tratamento de clareamento. Como presente estudo foi utilizado soro fisiológico para armazenamento, por ser se tratar de um estudo *in vitro*, a falta da saliva pode ter levado a uma diminuição da dureza do esmalte dental, uma vez que não houve qualquer processo de remineralização.

Além disso, outro fator que pode ter levado à alteração na microdureza, foi o local de remoção dos espécimes, onde neste estudo não foi especificado qual seria o local de remoção, sendo removido espécimes tanto da parte mais cervical, centro e incisal da coroa. Como os dentes apresentam uma extensa variação morfológica entre si, e isso pode influenciar na análise micro estrutural de maneira negativa.

Segundo PINHEIRO, H.B, et.al, (2011) os espécimes quando retirados de uma mesma área da coroa, permitem que as comparações morfológicas sejam mais confiáveis. As alterações da superfície do esmalte clareado têm sido avaliadas através de diferentes técnicas, dentre elas, a microscopia eletrônica de varredura.

A variabilidade de resultados obtidos em diversas pesquisas pode ser explicada pela metodologia aplicada, que depende do tipo de dente empregado, composição e pH do agente clareador, solução de armazenagem e tempo de exposição aos produtos clareadores (PINHEIRO, H.B, et.al, 2011)

Em uma análise global, observa-se o quão importante é a análise da microdureza do esmalte dental, apesar de não ter havido uma alteração significativa estatisticamente, pode-se observar diversos fatores como tempo de aplicação, pH, concentração do gel clareador, presença de saliva e parte da estrutura da coroa usada para confecção dos espécimes apresentaram pequenas alterações na estrutura do esmalte, contribuindo para uma pequena diminuição da dureza final em relação a inicial.

Desta forma, é importante a realização de mais estudos laboratoriais e principalmente estudos clínicos que avaliem a microdureza do esmalte exposto a agentes clareadores antes de extrapolar estes resultados para a clínica visto que, o clareamento dental é um procedimento seguro desde que supervisionado por um profissional capacitado.

## 7 CONCLUSÃO

Através do presente estudo foi possível concluir que:

- Não houve diferença estatística significativa na alteração da microdureza do esmalte dental exposto ao peróxido de carbamida em diferentes concentrações;

- Diminuição da dureza nos diferentes grupos experimentais sendo que, o peróxido de carbamida a 10% apresentou a menor redução da microdureza enquanto o peróxido de carbamida a 22% apresentou a maior redução da microdureza, ou seja, quanto maior a concentração do gel clareador mais interfere na dureza final.

## REFERÊNCIAS

ABOUASSI, T.; WOLKEWITZ, M.; HÁHN, P. Effect of carbamide peroxide and hydrogen peroxide on enamel surface: an in vitro study. 2010.

AGUIAR, M.C.; ARAÚJO, D.B.; ARAÚJO, R.P. A comparative study of the effects of two carbamide peroxide bleaching agents on the structure of enamel. **Rev Gaúch Odontol.** v.64, n.3, p.293-298, 2016.

AYRES, A.P.A. et.al. Avaliação da microdureza do esmalte dental bovino após técnicas de clareamento caseiro, de consultório e a associação das técnicas com agentes de baixa e alta concentração de peróxidos. **Rev pós grand.** v. 19, n.4, p.147-147, 2012.

BORGES, A.B. et.al. Effect of Hydrogen Peroxide Concentration on Enamel Color and Microhardness. **Operative Dentistry.** v.40, n.1, p.96-101, 2015.

DONASSOLLO, S.H. et.al. In Situ and In Vitro Effects of Two Bleaching Treatments on Human Enamel Hardness. *Brasilian Dental Journal.* v.27, n.1, p.56-59, 2016.

FRANSCISCO, L.; APARECIDA, A.; SILVA, C. Técnica de clareamento dental em consultório. **Revista saúde.** v. 8, n. 1, p. 16-16, 2014.

GONZÁLEZ, J.H.R. et.al. Effect of whitening and remineralizing on the microhardness and micromorphology of dental enamel. **Revista ADM.** v.73, n.2, p.81-87, 2016.

MARSON, F.C.; SENSI, L.G.; REIS, R. Novo conceito na clareação dentária pela técnica no consultório. **Dental Press Estética.** v. 5, n. 3, p. 55-66, 2008.

MELO, C.F.M.; MANFROI, F.B.; SPOHR, A.M. Microhardness and Roughness of Enamel Bleached with 10% Carbamide Peroxide and Brushed with Different Toothpastes: An In Situ Study. *Journal of International Saúde Bucal.* v.6, n.4, p.18-24, 2014.

PINHEIRO, H.B. et.al. Effects of hydrogen peroxide and carbamide peroxide on enamel morphology. **Revista gaúcha de odontologia.** v.59, n.2, 2011.

RODRIGUES, J.A.; OLIVEIRA, G.P.F.; AMARAL, C.M. Efeito de agentes espessantes na microdureza do esmalte submetido ao clareamento dental caseiro. **Braz Oral Res.** v. 21, n. 2, p. 170, 2007.

ROMANO, J.J.F. et.al. Bleaching Agents with Varying Concentrations of Carbamide and/or Hydrogen Peroxides: Effect on Dental Microhardness and Roughness. **Copyright the authors journal compilation.** v. 20, n. 6, 2008.



SALVIO, L.A. et.al. In vitro Analysis of Human Enamel Microhardness as Subjected to Prolonged Use of External Bleaching Agents. **UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde**. v.15, n.2, p.3-141, 2013.

SAMPAIO, M.D.; FREITAS, A.P.; ARAÚJO, R.P.C. Análise espectrofotométrica do clareamento dental interna. **Revista gaúcha odontológica**. v. 58, n. 3, p. 363-368, 2010.

SILVA, A.A.C.; MAZZILLO, L.F. Técnica de clareamento dental em consultório. **Revista Saúde**. v.8, p.1,2014.

SHAFIEI, F.; DOUSTFATEMEH, S.B. Effect of a Combined Bleaching Regimen on the Microhardness of a Sealed Methacrylate-based and a Silorane-based Composite. **J Dent Shiraz Univ Med Sci**. v.14, n.3, p.111-117, 2013.

SOARES, D.G. et.al. Mineral Loss and Morphological Changes in Dental Enamel Induced by a 16% Carbamide Peroxide Bleaching Gel. **Brazilian dental journal**. v. 24, n. 5, p. 517-521, 2013.

SOARES, G.D.G. et.al. Mineral Loss and Morphological Changes in Dental Enamel Induced by a 16% Carbamide Peroxide Bleaching. **Braz Dent**. v. 24, n. 5, 2013.

SOLDANI, P.; AMARAL, C.M.; RODRIGUES, J.A. Microhardness Evaluation of In Situ Vital Bleaching and Thickening Agents on Human Dental Enamel. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**. V. 30, N. 2, 2010.

VIEIRA, L.C.C. et.al. The influence of two home-applied bleaching agentes on enamel microhardness: An in situ study. **Journal of dentistry**. V.36, n.2, p.7, 2008.

YIKILGAN, I. et.al. Effects of three different bleaching agents on microhardness and roughness of composite sample surfaces finished with different polishing techniques. **J Clin Exp Dent**. v.9, n.3, p.460, 2017.

## APÊNDICE A

### TERMO CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS

Eu, **INSIRA O NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL**, declaro que todos os pesquisadores envolvidos no projeto intitulado avaliação de cor e microdureza do esmalte dental submetido ao clareamento com peróxido de carbamida em diferentes concentrações realizaram a leitura e estão cientes do conteúdo da Resolução CNS nº 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a: somente iniciar o estudo após a aprovação pelo CEP-IMED e, se for o caso, pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP); zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento do estudo; utilizar os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste estudo apenas para atingir o objetivo proposto no mesmo e não utilizá-los para outros estudos, sem o devido consentimento dos participantes. Declaro, ainda, que não há conflitos de interesses entre o/a (os/as) pesquisador/a(es/as) e participantes da pesquisa.

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

Passo Fundo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

## **APÊNDICE B**

## TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE LOCAL

Eu, \_\_\_\_\_, responsável pela **ESCREVA O NOME DO LOCAL ONDE OS DADOS SERÃO COLETADOS** autorizo o pesquisador **ESCREVA O NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PELA PESQUISA** a coletar dados para a pesquisa intitulada avaliação de cor e microdureza do esmalte dental submetido ao clareamento com peróxido de carbamida em diferentes concentrações, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Meridional – CEP / IMED.

Cidade, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura