



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VIII – PROFESSORA MARIA DA PENHA – ARARUNA  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE  
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**LUCÉLIO MENDES FERREIRA**

**AVALIAÇÃO DA MICRODUREZA DO ESMALTE APÓS CLAREAMENTO  
DENTAL ASSOCIADO A AGENTES DESSENSIBILIZANTES**

**Araruna / PB**

**2016**

**LUCÉLIO MENDES FERREIRA**

**AVALIAÇÃO DA MICRODUREZA DO ESMALTE APÓS CLAREAMENTO  
DENTAL ASSOCIADO A AGENTES DESSENSIBILIZANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do Curso de  
Odontologia da UEPB – Campus VIII como  
requisito parcial para a obtenção do título  
de Cirurgião-Dentista

Orientadora: Profa. M.<sup>a</sup>. Danielle do Nascimento Barbosa.

**Araruna / PB**

**2016**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

F383a Ferreira, Lucelio Mendes  
Avaliação da microdureza do esmalte após clareamento dental associado a agentes dessensibilizantes [manuscrito] / Lucelio Mendes Ferreira. - 2016.  
35 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em ODONTOLOGIA) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Tecnologia e Saúde, 2016.

"Orientação: Danielle do Nascimento Barbosa, Departamento de ODONTOLOGIA".

1. Peróxido de Hidrogênio. 2. Clareamento Dental. 3. Esmalte Dentário. I. Título.

21. ed. CDD 617.6

**LUCÉLIO MENDES FERREIRA**

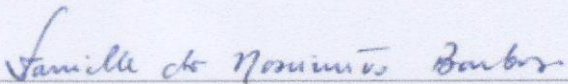
**AVALIAÇÃO DA MICRODUREZA DO ESMALTE APÓS CLAREAMENTO  
DENTAL ASSOCIADO A AGENTES DESSENSIBILIZANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do  
Curso de Odontologia da UEPB –  
Campus VIII como requisito parcial  
para a obtenção do título de  
Cirurgião-Dentista

Área de concentração: Dentística.

Aprovado em: 17/08/2016.

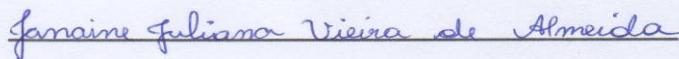
**BANCA EXAMINADORA**



Profa. M.<sup>a</sup>. Danielle do Nascimento Barbosa. (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. M.e. Pedro Henrique Sette de Souza  
Universidade de Pernambuco (UPE)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. M.<sup>a</sup>. Janaine Juliana Vieira de Almeida  
Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF SERTÃO-PE)

Dedico este trabalho à minha família, pelo amor, incentivo e apoio, tornando possível a realização deste sonho.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, o Senhor da minha vida, por ter me permitido chegar até aqui.

Aos meus pais, por estarem sempre ao meu lado, por me apoiarem em cada decisão, pelo incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Obrigado por não medirem esforços para que a realização desse sonho fosse possível.

A minha esposa, amiga e companheira. Ao meu lado desde o começo dessa jornada, ajudou-me em momentos onde precisei desabafar. Passou pelos momentos de agonia e de felicidade. Agradeço por você ser esta pessoa maravilhosa que tem sido por todo esse tempo.

Aos meus irmãos, e avós pelos conselhos, companheirismo, e pela felicidade que sempre proporcionaram em minha vida. Cuidaram de mim nos momentos em que mais precisei.

Aos meus familiares pela enorme compreensão e todo amor repassados durante toda a minha vida, e principalmente durante minha ausência em todos os anos do curso.

À professora, orientadora e amiga Prof<sup>a</sup> MSc Danielle do Nascimento Barbosa pela enorme contribuição, paciência e dedicação ao longo dessa orientação, que não mediu esforços para o desenvolvimento desse trabalho. E por sempre estar disponível para ajudar, a nós alunos, durante o período de graduação.

Aos professores do Curso de Odontologia da UEPB.

Os membros da banca examinadora que contribuíram para a realização desse trabalho da melhor forma possível, pelos inúmeros momentos de ensinamentos da ética, pela confiança e incentivo.

Aos funcionários da UEPB, pelo acompanhando, incentivo e orientação dos passos a serem seguidos, pelo exemplo de ética, competência, respeito e atenção. Estes valores nos acompanharão para o resto de nossas vidas.

A minha dupla inseparável, José Nyellysson, por cada momento de aprendizado que vivemos juntos, por tornar essa caminhada menos difícil com sua amizade, paciência e apoio em todas as situações.

Aos colegas de classe que surgiram de forma repentina, e de tão honestos, a amizade foi se fortalecendo. A todos os amigos que de alguma forma contribuíram com carinho, troca de aprendizado, muito obrigado pelos inúmeros momentos de amizade, apoio e companheirismo.

Aos pacientes pela enorme contribuição, fazendo com que o tratamento de suas enfermidades seja nossa maior e melhor aula.

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

Ao Professor Dr. Manassés da Costa Agra Mello Coordenador administrativo da Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica - UAEM, pela disponibilidade de utilização do Laboratório de Metalografia para uso em nosso estudo, em especial ao Prof. Dr João Batista da Costa Agra Mello, por seus ensinamentos, paciência e confiança em supervisionar minhas atividades no Laboratório de Metalografia do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.



“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo”.

**José de Alencar**

## **AVALIAÇÃO DA MICRODUREZA DO ESMALTE APÓS CLAREAMENTO DENTAL ASSOCIADO A AGENTES DESSENSIBILIZANTE**

Microhardness evaluation enamel after whitening dental associate agents desensitizing

### **RESUMO**

**Objetivo:** Este estudo teve como objetivo avaliar *in vitro* o efeito de agentes remineralizantes na microdureza do esmalte exposto a agentes clareadores dentais. **Metodologia:** Vinte e quatro corpos de prova foram preparados com 24 superfícies vestibulares de dentes bovinos preparados e divididos em quatro grupos: G1 (Controle), G2 (Desensibilize NF 2%), G3 (Flúor neutro a 5%) e G4 (Sensodyne Pró-esmalte®). Todas as superfícies foram submetidas ao agente clareador com peróxido de hidrogênio a 35% (duas sessões/ 45 min), e posterior aplicação do agente dessensibilizante. Após o tratamento, as amostras de esmalte foram armazenadas em água destilada. A microdureza superficial (Knoop) do esmalte foi medida antes do clareamento, 24 horas e 7 dias após o branqueamento. Os dados foram analisados utilizando o teste de ANOVA, seguida pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ). **Resultados:** Foram encontradas diferenças na microdureza do esmalte tratados com clareamento e posterior aplicação de agentes remineralizantes quando comparados ao grupo controle (GI-152,46; GII-56,82; GIII-80,01; GIV-97,06). Nas comparações entre os grupos teste foram observadas diferenças estatisticamente significativas, apresentando o GII menores valores de redução da microdureza. **Conclusões:** O efeito dos agentes remineralizantes foi significativo na microdureza do esmalte clareado com peróxido de hidrogênio a 35%.

**PALAVRAS CHAVES:** Peróxido de Hidrogênio. Clareamento Denta. Esmalte Dentário.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura - A</b>	Peróxido de hidrogênio 35% .....	34
<b>Figura - B</b>	Desensibilize KF 2% .....	34
<b>Figura - C</b>	Flúor Gel Neutro .....	34
<b>Figura - D</b>	Sensodyne Pro- Esmalte .....	34
<b>Figura - E</b>	Dentes bovinos após seccionamento .....	34
<b>Figura - F</b>	Confecção dos corpos de prova .....	34
<b>Figura - G</b>	Armazenamento dos corpos de prova .....	35
<b>Figura - H</b>	Edentações dos corpos de prova no Microdurômetro .....	35
<b>Figura - I</b>	Leitura dos corpos de prova no Microdurômetro .....	35
<b>Figura - j</b>	Microdurômetro (Microhardness Tester FM - 700) .....	35

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela - 1</b>	Descrição dos grupos experimentais e modo de aplicação .....	19
<b>Tabela - 2</b>	Estatísticas da microdureza por avaliação segundo o grupo na forma Knopp .....	23

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	Média da microdureza por avaliação segundo o grupo na forma Knopp .....	22
------------------	---	----

## SUMÁRIO

RESUMO .....	x
LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	xi
LISTA DE TABELAS .....	xii
LISTA DE GRÁFICOS .....	xiii
SUMÁRIO .....	14
1. INTRODUÇÃO .....	16
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	18
2.1 Preparo dos dentes .....	18
2.2 Preparo dos corpos de prova .....	18
2.3 Aplicação do agente clareador e substâncias dessensibilizantes .....	19
2.4 Teste de microdureza.....	20
2.5 Análise dos dados.....	20
3. RESULTADOS.....	21
4. DISCUSSÃO .....	24
5. CONCLUSÃO .....	27
ABSTRACT .....	28
REFERÊNCIAS .....	29
APÊNDICE A.....	33
ANEXOS.....	34

## **AVALIAÇÃO DA MICRODUREZA DO ESMALTE APÓS CLAREAMENTO DENTAL ASSOCIADO A AGENTES DESSENSIBILIZANTE**

Microhardness evaluation enamel after whitening dental associate agents desensitizing

Lucélio Mendes Ferreira<sup>1</sup>

Danielle do Nascimento Barbosa<sup>2</sup>

Pedro Henrique Sette de Souza<sup>3</sup>

Janaine Juliana Vieira de Almeida<sup>4</sup>

1. Acadêmico do Curso de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Araruna – PB, Brasil.
2. Professora do componente Curricular Dentística, Departamento de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Araruna – PB, Brasil.
3. Professor do componente Curricular Atenção Básica em Saúde Bucal, Departamento de Odontologia, Universidade de Pernambuco, Arcoverde – PE, Brasil.
4. Professora do componente Curricular de Processos, Departamento de Materiais, Instituto Federal do Sertão de Pernambuco, Floresta – PE, Brasil.

Endereço para correspondência:

Lucélio Mendes Ferreira

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Av. Coronel Pedro Targino, s/n – Araruna – PB – Brasil

CEP: 58233-000

E-mail: luceliomonteiro@yahoo.com / daninbarbosa@gmail.com

Phone: (+55 83) 3315-3331

## 1. INTRODUÇÃO

Exigências estéticas na Odontologia somadas à necessidade de preservação da estrutura dentária aumentaram a oferta de produtos no mercado odontológico levando à rápida evolução de materiais e equipamentos odontológicos nos últimos anos (PEREIRA *et al.*, 2012).

O clareamento dental com a utilização de agentes clareadores tornou-se um procedimento odontológico estético acessível e popular graças aos bons resultados obtidos, ao custo acessível e à simplicidade das técnicas (AIRES *et al.*, 2012).

As técnicas e materiais utilizados para o clareamento dental estão voltados para métodos que não causem danos às estruturas dentais, à mucosa bucal e à saúde do paciente e, além disso, tenham rapidez e eficácia em restabelecer a cor natural dos dentes. Os produtos mais utilizados são aqueles a base de peróxido de carbamida - 10 a 16% para a técnica caseira supervisionada. Contudo, resultados imediatos podem ser obtidos com agentes à base de peróxido de hidrogênio em concentrações mais elevadas (35-37%) pela técnica de clareamento profissional ou de consultório (BARATIERI, ANDRADA e MONTEIRO, 2015).

Desta forma, no clareamento de dentes com vitalidade pulpar, uma das grandes preocupações refere-se à penetração de peróxidos para o interior do esmalte e dentina, atingindo a câmara pulpar. Alguns autores relatam que, mesmo em baixas concentrações, o peróxido de hidrogênio penetra facilmente nas porosidades do esmalte e é capaz de difundir-se até a dentina, alcançando o tecido pulpar (BERGER *et al.*, 2013).

Benetti *et al.* (2004) avaliaram *in vitro* a capacidade de difusão do peróxido de hidrogênio a 10 ou 35% no tecido dental bovino duro após a exposição a géis clareadores. Os referidos autores notaram que as altas concentrações de agentes clareadores produzem altos níveis de peróxido de hidrogênio na câmara pulpar, após a difusão através do esmalte e dentina.

Alguns estudos têm demonstrado que o fluoreto contribui para a remineralização do esmalte dental (SHIMAOKA, 2010; TURSSI *et al.*, 2011; NAUMOVA *et al.*, 2012; FALLER; EVERSOLE., 2013; ZHI, LO e KWOK, 2013).



Reis *et al.* (2011) têm sugerido a aplicação tópica de dessensibilizantes como o fluoreto de sódio a 5%, nitrato de potássio a 2% ou a associação destes previamente ou imediatamente após (Armenio *et al.*, 2008) a aplicação do peróxido de hidrogênio em consultório com resultados satisfatórios, sem afetar a eficácia do clareamento (Publio *et al.*, 2013). Acredita-se que o uso de fluoretos possa amenizar o desconforto dos pacientes devido à sua capacidade de remineralização do esmalte dental (ATTIN *et al.*, 2009).

Entretanto, ainda é pouco conhecida a influência de agentes de fluoreto sobre o esmalte dental exposto a diferentes técnicas de aplicação para o peróxido de hidrogênio a 35% (SCHIAVONI, 2010).

Sendo assim, objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* o efeito de agentes remineralizantes na microdureza do esmalte dental bovino, submetidos ao tratamento clareador com peróxido de hidrogênio a 35%.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Preparo dos dentes**

Foram utilizados 24 dentes incisivos bovinos, recém-extraídos em bom estado sem presença lesões de cárie, trincas ou fraturas, doados por comerciantes da Feira Pública do bairro da Prata, Campina Grande – PB, já que os mesmo seriam descartados. Os dentes foram submetidos à raspagem para remoção de restos teciduais, lavados em solução de hipoclorito de sódio a 0,9% e solução de timol (pH 7). Em seguida, os dentes bovinos foram submetidos à seccionamento ao nível da junção amelo-dentinária, utilizando de um disco diamantado dupla face de 22 mm (KG Sorensen, Brasil), montado em motor de baixa rotação (Dabi Atlante, Brasil), logo após foram armazenados em recipientes plásticos com tampa e imersos em água destilada para evitar a desidratação.

### **2.2 Preparo dos corpos de prova**

Para o estudo utilizou-se apenas a coroa dos dentes bovinos, descartando-se a porção radicular. Cada coroa originou um corpo de prova, utilizando-se para tanto tubos de PVC (policloreto de vinila) preenchidos com resina acrílica autopolimerizável para imobilização e inclusão dos fragmentos dentários, deixando exposta apenas a face vestibular, a qual correspondeu à região anatômica escolhida para a aplicação do agente clareador com peróxido de hidrogênio e dos agentes remineralizantes.

Em seguida os corpos-de-prova foram lixados em uma politriz (Arotec APL 4000®, Arotec, Cotia, SP, Brasil) com lixas d'água de granulações de 300, 400, 600 e 1200 com 30s para cada granulação, sob refrigeração constante. Após o uso das lixas, os corpos-de-prova foram polidos em feltros com pastas de polimento com granulações de 1 a 0,3 µm possibilitando a obtenção de uma superfície adequada (lisa, regular, plana e polida) para a realização da análise pelo microdurômetro, em seguida armazenados em recipientes plásticos com tampa, imersos em água destilada para evitar a desidratação. A água destilada

foi trocada semanalmente, a fim de minimizarem-se possíveis contaminações e/ou alterações na solução de repouso até o momento do experimento.

### **2.3 Aplicação do agente clareador e substâncias dessensibilizantes**

Todas as superfícies vestibulares foram submetidas ao agente clareador com peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP Maxx, FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil), em duas sessões de 45 minutos, e posterior aplicação dos agentes dessensibilizantes a cada sessão. A Tabela 1 apresenta a descrição dos grupos experimentais.

Os agentes dessensibilizantes foram aplicados na superfície do esmalte com o auxílio de um microaplicador, conforme recomendações dos fabricantes. Em seguida, as amostras foram lavadas com água corrente por 50 segundos para total remoção dos dessensibilizantes, e posteriormente armazenados em recipientes plásticos individuais com água destilada.

**Tabela 1** – Descrição dos grupos experimentais e modo de aplicação

<b>Grupos experimentais</b>	<b>Agente dessensibilizante</b>	<b>Tempo de aplicação</b>
Grupo I (Controle)	Sem tratamento dessensibilizante	---
Grupo II	Desensibilize KF 2% (Nitrato de potássio a 5% em associação com fluoreto de sódio a 2%)	10 minutos
Grupo III	Flúor neutro a 5%	4 minutos
Grupo IV	Sensodyne Pró-esmalte®	5 minutos

## **2.4 Teste de microdureza**

A análise da microdureza superficial foi realizada no laboratório de Metalografia do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

Os corpos de prova foram retirados dos recipientes plásticos, contendo água destilada, e secos com papel toalha. Foram realizadas as leituras da microdureza inicial (antes da aplicação do agente clareador), após a 1ª sessão (24h) e na 2ª sessão (7 dias), de clareamento e aplicação dos agentes dessensibilizantes, em microdurômetro (Microhardness Tester FM - 700) com penetrador diamantado piramidal tipo Knoop, programado para aplicar uma carga estática de 25 gf durante 15 segundos. Em cada corpo de prova foram feitas três repetições de maneira aleatória.

## **2.5 Análise dos dados**

Para análise dos dados foram obtidas as medidas estatísticas: média, desvio padrão e mediana (Técnicas de estatística descritiva) e foram utilizados os testes estatísticos: F (ANOVA) para grupos independentes e F(ANOVA) para medidas repetidas. No caso de diferenças significativas entre os grupos foram utilizadas testes de comparações de Tukey entre grupos e comparações de Bonferroni no caso das medidas repetidas (Técnicas de estatística inferencial). A margem de erro utilizada na decisão dos testes estatísticos foi 5,0%. As hipóteses de normalidade dos dados e de igualdade de variâncias foram realizadas respectivamente através dos testes de Shapiro-Wilk e F de Levene. Os dados foram digitados na planilha EXCEL e os cálculos estatísticos foram realizados no programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 21.

### 3. RESULTADOS

A tabela 2 apresenta os valores médios e o desvio padrão para a microdureza Knoop. Destacam que na avaliação inicial a média da microdureza foi mais elevada no grupo Controle (grupo I), 380,83 e menos elevada no grupo IV (290,77) e variou de 312,23 a 330,56 nos outros dois grupos; para a margem de erro fixada (5%) se comprova diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os grupos e através dos testes de comparações múltiplas de Tukey.

Na avaliação após a primeira aplicação do agente clareador (24h) a média foi menos elevada no grupo IV que utilizou o creme dental Sensodyne Pró-esmalte (222,65) e variou de 273,38 a 278,13 nos outros três grupos, sendo verificadas diferenças significativas entre o grupo IV e os demais grupos.

Na segunda leitura após a segunda aplicação do agente clareador (7 dias) a média foi menos elevada no grupo IV (193,71), seguida do grupo Controle (228,36) e variou de 250,56 a 255,41 nos outros dois grupos, sendo verificadas diferenças significativas entre o grupo IV dos grupos II e III, como pode ser observado na Tabela 2.

Em todos os grupos as médias da microdureza reduziram com a avaliação, sendo verificadas diferenças significativas entre os tempos de avaliação entre todas as análises.

As médias da redução foram mais elevadas da leitura inicial para terceira leitura (7 dias - 2ª sessão), seguidas do inicial para segunda leitura (24h - 1ª sessão) após a aplicação do agente clareador e menos elevadas na diferença entre a 1ª e 2ª sessão de clareamento, conforme podemos verificar no Gráfico 1.

As médias da redução foram correspondentemente mais elevadas no grupo Controle (Grupo I) e menos elevadas no grupo II (Desensibilize NF2%) e, nas diferenças inicial – 1ª sessão e inicial com 2ª sessão onde se comprova diferenças significativas entre os grupos exceto os grupos III (Flúor neutro) e grupo IV (Sensodyne Pró-esmalte). Entre a 1ª e 2ª sessões verifica-se diferenças significativas na comparação entre os grupos, exceto entre o grupo

III (Flúor neutro) com os grupos II (Desensibilize KF2%) e grupo IV (Sensodyne Pró-esmalte).

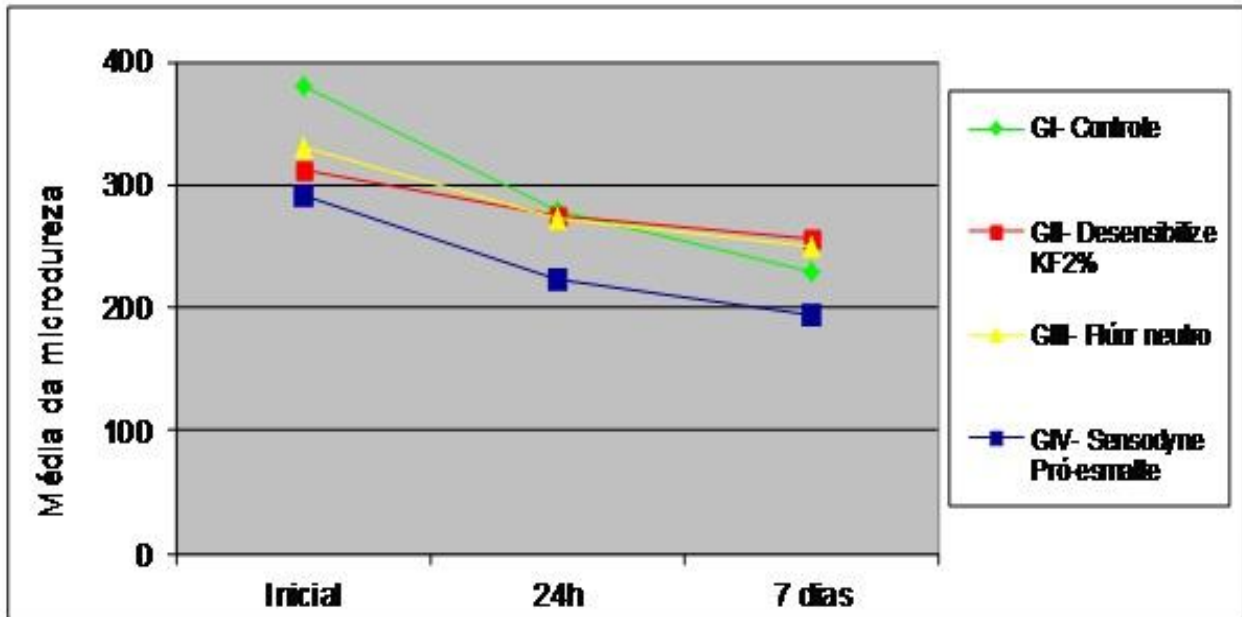


Gráfico 1 – Média da microdureza por avaliação segundo o grupo na forma Knopp.

**Tabela 2** – Estatísticas da microdureza por avaliação segundo o grupo na forma Knopp

Avaliação	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Valor de p
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Inicial	380,83 ± 13,33 <sup>(A, a)</sup>	312,23 ± 21,48 <sup>(BC, a)</sup>	330,56 ± 26,13 <sup>(B, a)</sup>	290,77 ± 32,44 <sup>(C, a)</sup>	p <sup>(1)</sup> < 0,001*
1ª sessão	278,13 ± 17,13 <sup>(A, b)</sup>	274,94 ± 21,83 <sup>(A, b)</sup>	273,38 ± 27,66 <sup>(A, b)</sup>	222,65 ± 28,68 <sup>(B, b)</sup>	p <sup>(1)</sup> = 0,002*
2ª sessão	228,36 ± 23,32 <sup>(AB, c)</sup>	255,41 ± 19,93 <sup>(A, c)</sup>	250,56 ± 28,36 <sup>(A, c)</sup>	193,71 ± 27,63 <sup>(B, c)</sup>	p <sup>(1)</sup> = 0,001*
Valor de p	p <sup>(2)</sup> < 0,001*	p <sup>(2)</sup> < 0,001*	p <sup>(2)</sup> < 0,001*	p <sup>(2)</sup> < 0,001*	
<b>Média da diferença absoluta</b>					
Inicial – 24h	102,69 <sup>(A)</sup>	37,30 <sup>(B)</sup>	57,18 <sup>(C)</sup>	68,12 <sup>(C)</sup>	p <sup>(1)</sup> < 0,001*
Inicial - 7 dias	152,46 <sup>(A)</sup>	56,82 <sup>(B)</sup>	80,01 <sup>(C)</sup>	97,06 <sup>(C)</sup>	p <sup>(1)</sup> < 0,001*
24h - 7 dias	49,77 <sup>(A)</sup>	19,53 <sup>(B)</sup>	22,83 <sup>(BC)</sup>	28,94 <sup>(C)</sup>	p <sup>(1)</sup> < 0,001*

(\*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste F(ANOVA) com comparações pareadas de Tukey.

(2): Através do teste F(ANOVA) para medidas repetidas com comparações pareadas de Bonferroni.

Obs.: Se todas as letras maiúsculas entre parênteses são distintas, comprova-se diferença significativa entre os grupos correspondentes.

Obs.: Se todas as letras minúsculas entre parênteses são distintas, comprova-se diferença significativa entre as avaliações correspondentes.

#### 4. DISCUSSÃO

O clareamento dental tem sido amplamente difundido e procurado pelos pacientes como forma de melhorar a cor de seus dentes (LAGO, FREITAS e NETTO, 2011; LAGO E GARONE-NETTO, 2013; SILVA-FERREIRA *et al.*, 2011).

Em seus estudos Azrak *et al.* (2010), Borges *et al.* (2010), Sa *et al.* (2012) mostraram *in vitro* que os agentes clareadores podem causar um efeito erosivo no esmalte devido a seu baixo valor de pH. Nesse sentido, as empresas têm se preocupado cada vez mais em lançar novos produtos que conservem ao máximo a estrutura dental sadia, evitando danos ao esmalte e a dentina (OLIVEIRA, PAES LEME e GIANNINI, 2006).

Apesar da grande quantidade de agentes remineralizadores e dessensibilizantes disponíveis, a eficiência, rapidez de atuação e duração destes tratamentos está longe da ideal, uma vez que muitos são constituídos por finas películas, facilmente removidas em procedimentos rotineiros como escovação dental e mastigação ou não aderem às paredes dos túbulos dentinários ou ainda, agem apenas inibindo a propagação do estímulo da dor, sem regenerar a superfície dental (PALOMINO, 2013).

Alguns estudos foram realizados por Barcellos *et al.* (2015), Shi, Lo e Kwok (2013), Yamoto e Carvalho (2013), Turssi *et al.* (2011), Attin *et al.* (2009) com o intuito de avaliar a remineralização do esmalte clareado. No entanto, os resultados encontrados foram significativos para alguns trabalhos e não significativos para outros.

No presente estudo foram encontradas diferenças significativas entre as leituras da microdureza, resultados semelhantes foram observados por Borges *et al.* (2009), verificando que o peróxido de hidrogênio a 35%, usado por 30 minutos, é capaz de reduzir a microdureza tanto na superfície do esmalte quanto na sua estrutura.

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, corroborando com os achados dessa pesquisa.

De maneira semelhante, 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). Os referidos autores observaram que 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.

Por outro lado, Oliveira, Paes Leme, Giannini (2005) em seus estudos *in vitro* verificaram que a adição de flúor e cálcio no agente clareador não melhorou significativamente a microdureza do esmalte.

Similarmente Burgmaier, Schulze e Attin (2002) em estudo anterior também não observaram melhora na incorporação de flúor no esmalte pós-clareado. Em contrapartida, estudos *in vitro* realizados por Al-Qunaian (2005) reportaram 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.

Além do flúor, novos produtos têm sido desenvolvidos com a proposta de reduzir os efeitos desmineralizadores de desafios ácidos aos quais os tecidos dentais mineralizados são submetidos, aumentar a remineralização destes substratos, além de atuar como agentes dessensibilizantes (YAMAMOTO, 2012).

Adicionalmente, neste estudo também foi utilizado o dentifrício Sensodyne pró-esmalte® que apresentou aumento na leitura da microdureza do esmalte após a sua aplicação quando comparado ao grupo sem tratamento, sugerindo que o produto possui ação remineralizante sob o esmalte submetido a agentes clareadores.

A principal indicação desses novos dentifrícios é a sensibilidade dentária, geralmente relacionada a processos erosivos ou desmineralizadores que causam a exposição dos túbulos dentinários, ocasionando a sintomatologia dolorosa. Porém, em muitos casos, após o tratamento clareador, os pacientes também relatam sensibilidade e por vezes essas novas pastas podem ser indicadas. De acordo com o mecanismo de ação desses compostos bioativos, a deposição dos íons de diferentes formas pode auxiliar na remineralização e diminuir a desmineralização (YAMAMOTO e CARVALHO, 2013)

.Neste trabalho a associação de nitrato de potássio a 5% e o fluoreto de sódio a 2% (Desensibilize KF 2%) utilizado mostrou-se significativo na remineralização pós-clareamento com peróxido de hidrogênio a 35%. Este produto é bastante utilizado para minimizar os efeitos da sensibilidade causados pelo clareamento dental.

A associação de nitrato de potássio a 5% e fluoreto de sódio em concentrações de 0,2% é um gel dessensibilizante de baixa viscosidade que possui essencialmente a ação neural do Nitrato de Potássio e, portanto, não interfere na velocidade do clareamento dental. Pode ser utilizado antes e após o clareamento, podendo, nessa concentração, ser utilizado em casa pelo paciente (ATTIN *et al.*, 2007; KOSE JUNIOR, 2010).

Esses agentes de dessensibilização frente ao tratamento clareador mostram-se promissores, reduzindo a sensibilidade e promovendo a remineralização do esmalte dentário, sem afetar a eficiência do procedimento (BARCELLOS *et al.*, 2015).

## 5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados deste estudo *in vitro*, podemos concluir que:

- A microdureza superficial do esmalte é afetada pelo peróxido de hidrogênio a 35%.
- Os agentes remineralizantes utilizados nesse estudo apresentaram resultados significativos no aumento da microdureza do esmalte clareado com peróxido de hidrogênio a 35%.
- A associação de nitrato de potássio a 5% e fluoreto de sódio a 2% (desensibilize KF2%) apresentou os melhores resultados com relação ao efeito remineralização do esmalte clareado.

## MICROHARDNESS EVALUATION ENAMEL AFTER WHITENING DENTAL ASSOCIATE AGENTS DESENSITIZING

### ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to evaluate *in vitro* the effect of remineralizing agents in the hardness of enamel exposed to dental bleaching agents. **Methods:** Twenty-four specimens were prepared with 24 buccal surfaces prepared bovine teeth were divided into four groups: GI (control), GII (desensibilize KF 2%), GIII (5% neutral Fluorine) and GIV (Sensodyne Pro-Enamel ®). All surfaces were subjected to the bleaching agent with hydrogen peroxide at 35% (two sessions / 45 min) and after application of desensitizing agent. After treatment the enamel samples were stored in distilled water. The surface hardness (Knoop) enamel whitening was measured before, 24 hours and 7 days after bleaching. Data were analyzed using ANOVA followed by Tukey test ( $p < 0.05$ ). **Results:** Differences were found in the enamel microhardness treated with bleaching and subsequent application of remineralizing agents when compared to the control group (GI-152,46; GII-56,82; GIII-80,01; GIV-97,06). Comparisons between test groups statistically significant differences were observed, with the GII minor hardness reduction values. **Conclusions:** The effect of remineralizing agents was significant in microhardness of bleached enamel with 35% hydrogen peroxide.

**KEY WORDS:** Hydrogen Peroxide. Teeth Whitening. Dental Enamel.

## REFERÊNCIAS

- AI-QUNAIAN, T. A. **The effect of whitening agents on caries susceptibility of human enamel.** Oper. Dent, v. 30, n. 2, p. 265-70, 2005.
- ARMENIO R.V., FITARELLI F., ARMENIO M.F., DEMARCO F.F., REIS A., LOGUERCIO A.D. **The effect of fluoride gel use on bleaching sensitivity - A double-blind randomized controlled clinical trial.** The Journal of the American Dental Association, v.139, n.5, p.592-597, 2008.
- ATTIN T., SCHMIDLIN P.R., WEGEHAUPT F., WIEGAND A. **Influence of study design on the impact of bleaching agents on dental enamel microhardness: a review.** Academy of Dental Materials, v.25, n.2, p.143-157, 2009.
- ATTIN, T.; BETKE, H.; SCHIPPAN, F.; WIEGAND, A. **Pontential of fluoridated carbamide peroxie gels to support post-bleaching enamel re-hardening.** Journal of Dentistry, v. 35, n. 9, p. 755-759. 2007.
- ATTIN, T., KIELBASSA A.M., SCHWANENBERG M., HELLWIG E. **Effect of fluoride treatment on remineralization of bleached enamel.** J. Oral Rehabil, v. 24, n. 24, p. 282-286, 1997.
- AYRES A.P.A., BERGER S.B., ANDRÉ C.B., GIANNINI M. **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.** RPG Revista Pós Graduação, v.19, n.4, p.147-152, 2012.
- AZRAK, B., CALLAWAY A., KURTH P., WILLERSHAUSEN B. **Influence of bleaching agents on surface roughness of sound or eroded dental enamel specimens.** J Esthet Restor Dent, v.22, n.6, p.391-401, 2010.
- BARATIERI L.N., ANDRADA M.A.C., MONTEIRO J.R.S. **Odontologia Restauradora – Fundamentos e Possibilidades.** Grupo Gen. 2015.
- BARCELLOS D.C., BATISTA G.R., SILVA M.A., PLEFFKEN P.R., VALERA M.C. **Clinical performance of topical sodium fluoride on carbamide peroxide at-home bleaching gel.** Gen Dent. In press, v. 63, n. 3, p. 47-50, May-Jun, 2015.
- BENETTI A.R., VALERA M.C., MANCINI M.N., MIRANDA C.B. BALDUCCI I. **In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber.** International Endodontic Journal, v.37, n.2, p.120-124, 2004.
- BERGER S.B., TABCHOURY C.P., AMBROSANO G.M., GIANNINI M. **Hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber and dental permeability after bleaching.** Academy of General Dentistry, v.61, n.3, p. 21-25, 2013.

BORGES A.B., YUI K.C., D'AVILA T.C., TAKAHASHI C.L., TORRES C.R., BORGES A.L. **Influence of remineralizing gels on bleached enamel microhardness.** Oper Dent, v.35, n.2, p.180-186, 2010.

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.

FALLER R.V., EVERSOLE S.L. **Enamel protection from acid challenge- benefits of marketed fluoride dentifrices.** The Journal of Clinical Dentistry, v.24, n.1, p.25-30, 2013.

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.

KOSE JUNIOR, C. **Avaliação clínica de um gel dessensibilizante na prevenção da sensibilidade decorrente do clareamento caseiro.** 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, 2010.

LAGO A.D.N., FREITAS P.M., NETTO N.G. **Evaluation of the bond strength between a composite resin and enamel submitted to bleaching treatment and etched with Er:YAG laser.** Photomed and Laser Surg., v. 29, n. 2, p. 91-95, 2011.

LAGO A.D.N., GARONE-NETTO N. **Microtensile bond strength of enamel after bleaching.** Indian J Dent Res., v. 24, n. 1, p. 104-109, 2013.

NAUMOVA E.A., NIEMANN N., ARETZ L., ARNOLD W.H. **Effects of different amine fluoride concentrations on enamel remineralization.** Journal of Dentistry, v.40, n.9, p.750-755, 2012.

OLIVEIRA R., PAES LEME A.F., GIANNINI M. **Effect of a carbamide peroxide bleaching gel containing calcium or fluoride on human enamel surface microhardness.** Braz Dent J., v. 16, n. 2, p. 103-106, Feb, 2006.

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.

PALOMINO, K. P. **Avaliação de agentes remineralizadores e dessensibilizantes no tratamento de clareamento dental: estudo *in vitro*.** 2013. 80p., Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

PEREIRA D.F., BEVILACQUA F.M., BOSCARIOLI A. P.T., FELÍCIO C.M., ANGELO S. SECCO A.S. **Evaluation of microhardness and surface roughness of a composite resin under 35% hydrogen peroxide bleaching** . Journal Health Science institute, v.30, n.4, p.323-326, 2012.

PUBLIO J.C., D'ARCE M.B.F., AMBROSANO G.M.B., AGUIAR F.H.B., LOVADINO J.R., PAULILLO L.A.M.S., LIMA D.A.N.L. **Efficacy of tooth bleaching with the prior application of a desensitizing agent**. Journal of Investigative and Clinical Dentistry, v.6, n.2, p.133-140, 2013.

REIS A., DALANHOL A.P., CUNHA T.S., KOSSATZ S., LOGUERCIO A.D. **Assessment of Tooth Sensitivity Using a Desensitizer Before Light-activated Bleaching**. Oper Dent, v.36, n.1, p. 12-27, 2011.

SA, Y., CHEN D., LIU Y., WEN W., XU M., JIANG T., WANG Y. **Effects of two in-office bleaching agents with different pH on the structure of human enamel: an in situ and in vitro study**. Oper Dent, v.38, n.2, p.1-11, 2012.

SCHIAVONI R.J.S. **Avaliação da eficácia de clareamento, permeabilidade e morfologia superficial do esmalte submetido a diferentes técnicas de aplicação do peróxido de hidrogênio a 35%, após aplicação de flúor**. 2010. 123p., Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

SHIMAOKA A.M. **Potencial remineralizador de dentifrícios com compostos bioativos no esmalte dental submetido a desafios erosivos de diferentes severidades**. 2010. 65p., Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SILVA-FERREIRA S., ARAUJO J.L., MORHY O.N., TAPETY C.M., YOUSSEF M.N., SOBRAL M.A. **The effect of fluoride therapies on the morphology of bleached human dental enamel**. Microsc Res and Tech., v. 74, n. 6, p. 512-516, 2011.

TURSSI C.P., MAEDA F.A., MESSIAS D.C., NETO F.C., SERRA M.C., GALAFASSI D. **Effect of potential remineralizing agents on acid softened enamel**. American Journal of Dentistry, v.24, n.3, p.165-168, 2011.

YAMAMOTO T.W., CARVALHO R.C.R. **Efeito da utilização de dentifrícios com diferentes compostos bioativos nas propriedades superficiais do esmalte dental clareado**. Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo, v. 25, n. 2, p. 154-163, maio-ago, 2013.

YAMAMOTO T.W. **Efeito da utilização de dentifrícios com diferentes compostos bioativos nas propriedades superficiais do esmalte dental**

**clareado**. 2012. 56p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade de São Paulo.

ZHI Q.H., LO E.C., KWOK A.C. **An in vitro study of silver and fluoride ions on remineralization of demineralized enamel and dentine**. Australian Dental Journal, v.58 n.1, p.50-56, 2013.



**APÊNDICE A – Solicitação de acesso ao Laboratório de Metalografia do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)**



Campus VIII – Profª Maria da Penha  
Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde – CCTS  
Coordenação de Odontologia

Araruna, 21 de setembro de 2015.

**Ilmo. Sr.**

**Dr. Manassés da Costa Agra Mello**

Coordenador Administrativo da Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica- UAEM

## **REQUERIMENTO**

Venho por meio deste requerer a utilização do Laboratório de Metalografia do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) pelo aluno **Lucélio Mendes Ferreira** do curso de Odontologia do Campus de Araruna para o desenvolvimento de pesquisa com ensaio mecânico sobre o esmalte dental bovino submetido a substâncias clareadoras. O artigo, quando publicado, mencionar o laboratório de Metalografia nos agradecimentos. Responsabilizar o aluno por dano ao equipamento, se ocorrer, durante o uso.

Certo de sua especial atenção, reiteramos estima e apreço.  
Respeitosamente,

A handwritten signature in blue ink, reading 'Danielle do Nascimento Barbosa', is written over a horizontal line.

**Danielle do Nascimento Barbosa**  
Professora de Dentística Restauradora da UEPB Campus VIII

## ANEXOS



Figura A - Peróxido de Hidrogênio a 35%.



Figura B - Desensibilize KF 2%.



Figura D - Sensodyne Pro- Esmalte.



Figura C - Flúor Gel Neutro.



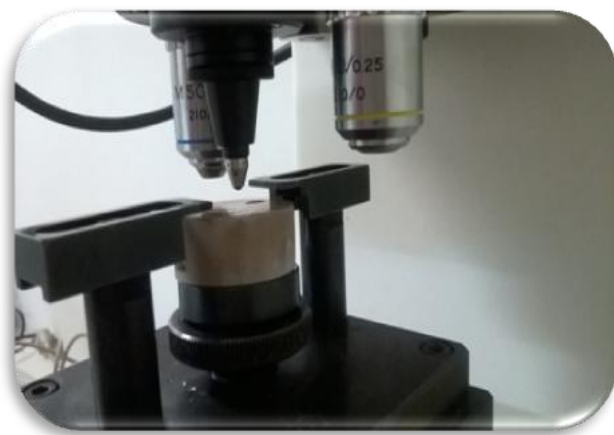
**Figura E** - Dentes bovinos após seccionamento.



**Figura F** - Confeção dos corpos de prova.



**Figura G** - Armazenamento dos corpos de prova.



**Figura H** - Edentações dos corpos de prova no Microdurômetro.

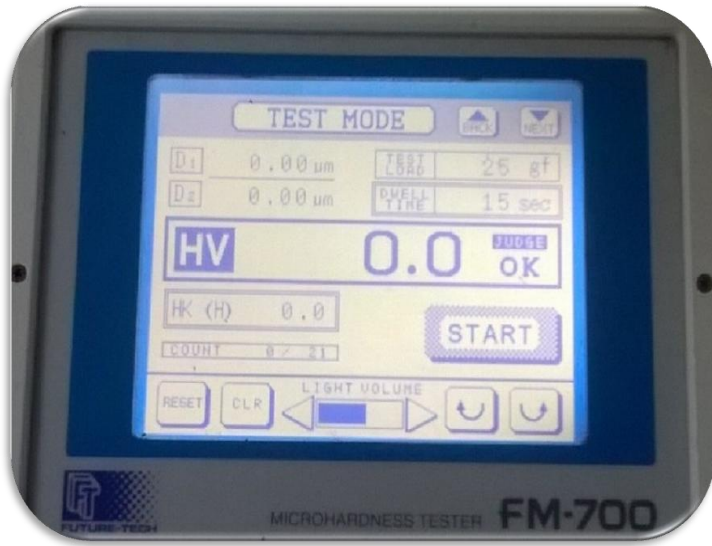


Figura I - Leitura dos corpos de prova no Microdurômetro.

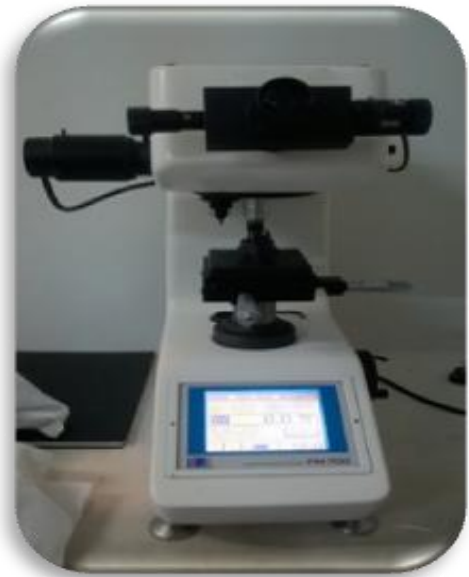


Figura J - Microdurômetro (Microhardness Tester FM – 700).