

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA**

Bruna Barbieri Martins

**Influência do tempo de espera para
realização do clareamento dental em
dentes microabrasionados.**

Araçatuba - São Paulo

2013

Bruna Barbieri Martins

**Influência do tempo de espera para realização do
clareamento dental em dentes microabrasionados.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada à Faculdade de Odontologia
de Araçatuba, da Universidade Estadual
Paulista “Julio de Mesquita Filho” - UNESP,
como parte dos requisitos para obtenção
do título de Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof. Titular Renato Herman Sundfeld

Araçatuba - São Paulo

2013

Dedicatória

Dedicatória

A toda minha família, pelo apoio e incentivo incondicionais, pelos conselhos e ensinamentos passados a mim que carregarei comigo por toda vida.

Agradecimientos

Agradecimentos

A Deus, Pai Sábio, Amoroso, nosso melhor orientador, de quem somos alunos eternos e que nos oferece o dom da vida mesmo sem merecermos.

Aos meus pais Antônio Nelson Martins Junior e Denise Barbieri Martins pelo exemplo de amor que me deram, apoiando-me e me incentivando a sempre seguir adiante.

Aos meus irmãos, Michael Barbieri Martins e Lilian Barbieri Martins pelo carinho e compreensão com que dividiram comigo os bons e os difíceis momentos.

Aos meus avós Antônio Nelson Martins Junior e Neusa Monteiro Martins que tanto me ajudaram e acreditaram na minha vitória.

Ao meu namorado Marco Aurélio Ferreira Borges meu grande amor, parceiro de todas as horas, melhor amigo por sempre me incentivar e me apoiar em seguir adiante. Obrigada pelo teu carinho, dedicação e empenho por sempre estarmos juntos nesse período marcado pela distância.

Aos meus amigos Andréa Mayumi Takasu, Francine Benetti, Laercio Neves Marcon, Juliana Sayuri Kayano, Maria Flávia Pires Araújo, Rogéria Felipe e muitos outros pelos momentos de alegria e descontentamentos compartilhados ao longo do curso.

Ao meu orientador e professor, Renato Herman Sundfeld que me guiou e incentivou contribuindo para o meu crescimento científico e intelectual.

Aos meus orientadores de mestrado e doutorado Ana Paula Guedes, Fernanda Oliveira, Laura Molinar Franco, Lucas Silveira Machado, que em todos os momentos deste trabalho foram muito atenciosos e grande colaboradores.

Agradecimentos

Aos mestres, que repartiram conosco os seus conhecimentos, oferecendo-nos instrumentos com os quais abriremos novos caminhos à realização de nossos ideais profissionais e humanos.

À Coordenação do Curso de Odontologia e a todos os funcionários dessa Instituição, pelos serviços prestados a todos os acadêmicos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela concessão da bolsa de iniciação científica e pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa. Processo 2011/11533-4.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

Epígrafe

Epígrafe

ACREDITE NA VIDA

"Acreditar que a nossa vida não é melhor ou pior do que a de ninguém.

Nunca sentir-se maior ou menor, mas igual.

Fazer o bem sem olhar à quem e não esperar nada em troca, é uma maneira de encontrar a felicidade.

Procurar sorrir sempre, mesmo diante das dificuldades e não se envergonhar das lágrimas, diante da necessidade, é outra maneira de irmos ao encontro dela.

Ser humilde, prestar favores sem recompensas, abrir as mãos e oferecer ajuda, é uma maneira de buscar a felicidade.

Chorar e sofrer, mas lutar e procurar vencer, sem deixar o cansaço te derrotar, nem o desânimo ou o preconceito te dominar, é uma maneira de ganhar a felicidade.

Aprender à defender seus ideais e a amar seus semelhantes, à conquistar seus amigos pelo que é e não pelo que queiram que seja, é mais uma maneira de abraçar a felicidade.

Saber ganhar e saber perder, é uma rara conquista, mas você consegue.

Tenha fé, acredite em Deus!!! Viva cada momento de sua vida como se fosse o último.

Faça de sua vida uma conquista de vitórias, uma virtude e aproveite tudo o que ela te der como oportunidade. Mesmo sofrendo, sofra amando. Pois é através do amor que você encontrará as chaves para abrir as portas da felicidade..."

Artista Desconhecido

Resumo

Martins, B.B. Influência do tempo de espera para realização do clareamento dental em dentes microabrasionados. Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013.

Resumo

Este estudo avaliou a influência do tempo de espera para realizar o clareamento dental em dentes microabrasionados. Para tanto, sessenta fragmentos de esmalte bovino (4x4x2 mm) foram obtidos, polidos sequencialmente, submetidos ou não ao armazenamento em saliva artificial e distribuídos em seis grupos de estudo (n =10). Foram utilizados, de acordo com as especificações do fabricante, os produtos microabrasivo de esmalte dental Opalustre (Ultradent Products Inc., UT, EUA) e o clareador a base de peróxido de hidrogênio Opalescence PF 38% (Ultradent Products Inc., UT, EUA). Os fatores estudados foram: "procedimento" em seis níveis (G1 microabrasão; G2 - clareamento; G3 - microabrasão + 15 dias em saliva artificial; G4 - clareamento + 15 dias em saliva artificial; G5 - microabrasão + clareamento; G6 - microabrasão + 15 dias em saliva artificial + clareamento) e o fator "tempo" em dois níveis (inicial e final). As variáveis de resposta foram microdureza, rugosidade e fluorescência. Os resultados foram submetidos à análise de variância de dois fatores (ANOVA) para medidas repetidas, seguidas pelo teste de Tukey a 5%. Foi observado que a rugosidade superficial do esmalte dental não foi influenciada pela realização do clareamento dental com/sem armazenamento em saliva, mas foi fortemente influenciada pela realização da microabrasão associada ou não com o clareamento dental, com/sem armazenamento em saliva artificial; a microdureza do esmalte dental sofreu uma redução quer após a realização apenas da microabrasão ou do clareamento dental ou de suas associações, com/sem armazenamento em saliva artificial e a fluorescência foi influenciada e reduzida, quer pela realização apenas da microabrasão ou do clareamento dental, quanto pelas suas associações, com/sem o armazenamento em saliva artificial. Embasado nos resultados colhidos, pode-se concluir que o tempo de espera, correspondente ao armazenamento dos espécimes em saliva artificial, após o procedimento de

microabrasão do esmalte para a realização do clareamento dental, não afetou significativamente nas alterações de microdureza, rugosidade e fluorescência dos fragmentos de esmalte.

Palavras-chave: clareamento dental; peróxido de hidrogênio; microabrasão; Rugosidade; fluorescência; propriedades do esmalte.

Abstract

Martins, B.B. Influence of waiting time for completion of bleaching in microabrasionados teeth. Araçatuba. UNESP - São Paulo State University, 2013.

Abstract

The purpose of this study is to assess the effect of waiting time to began the dental bleaching in the roughness, hardness, fluorescence and morphological changes of enamel submitted to enamel microabrasion. The project will be submitted to the Ethics Committee of the Faculty of Dentistry of Araçatuba - UNESP. It will be employed in this study 60 healthy bovine incisors made into chips / chunks of enamel / dentin of the mesial and distal surfaces with 5x5x2 mm in size. All specimens will be submitted to enamel to enamel microabrasive Opalustre (Ultradent Products Inc., UT, USA) according to manufacturer's specifications. The factors in study will be: a procedure in three levels, microabrasion (Opalustre - Ultradent Products Inc. Utah, USA), dental bleaching (40% Opalescence Boost - Ultradent Prodcuts Inc. Utah, USA) and the association of the two procedures; as well as the time in 2 levels, assessed immediately and 15 days storage in artificial saliva. The response variables will be the roughness analysis, the Knoop hardness, as well as the fluorescence of the blocks teeth; influenced or not by the waiting time. Dental bleaching will be performed with hydrogen peroxide at 40% Opalescence Boost PF 40% (Ultradent Products Inc., UT, USA). The results of the assessments proposed in analysis times considered are compared by applying appropriate statistical tests at 5%.

Keywords: tooth whitening, hydrogen peroxide, microdermabrasion, roughness fluorescence; properties of the enamel

Lístas

Lista de figuras

Figura 1 - Obtenção das amostras de esmalte bovino	28
Figura 2 - Preparo das amostras de esmalte bovino para realização dos experimentos	28
Figura 3 – Set up dos grupos experimentais para análise das variáveis	29
Figura 4 – Aplicação do produto microabrasivo Opalustre (Ultradent Products Inc., Utah, EUA)	30
Figura 5 – Aplicação do gel clareador (Opalescence Boost 40% - Ultradent Products Inc. Utah, USA)	31
Figura 6 - Leitura das amostras em Rugosímetro perfilômetro portátil SJ-401 (Mitutoyo Kanagawa, Japão)	33
Figura 7 - Leitura da microdureza superficial das amostras com auxílio de um microdurômetro (HVM 2000 Shimadzu, Tokyo, Japão)	34
Figura 8 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo controle (sem tratamento) em microscopia eletrônica de varredura	43
Figura 9 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo 1 em microscopia eletrônica de varredura	43
Figura 10 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo 2 em microscopia eletrônica de varredura	44
Figura 11 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo 3 em microscopia eletrônica de varredura	44
Figura 12 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo 4 em microscopia eletrônica de varredura	45
Figura 13 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo 5 em microscopia eletrônica de varredura	45
Figura 14 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo 6 em microscopia eletrônica de varredura	46

Lista de tabelas

Tabela 1 - Distribuição das amostras de acordo com os procedimentos superficiais a serem realizados	29
Tabela 2 - Composição da saliva artificial	32
Tabela 3 – Médias de microdureza (KHN) (desvio padrão)	38
Tabela 4 – Médias de rugosidade superficial Ra (μm) (desvio padrão)	40
Tabela 5 – Médias da intensidade de Fluorescência (desvio padrão)	41

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Médias de Microdureza (KHN)	38
Gráfico 2 – Médias de rugosidade superficial Ra (μm)	40
Gráfico 3 – Médias da intensidade de Fluorescência (desvio padrão)	42

Sumário

Sumário

1.Introdução	22
2.Proposição	25
3.Material e Método	27
4.Resultado	37
5.Discussão	48
6.Conclusão	53
Referências	55
Agradecimento	58

Introdução

1. Introdução

As manchas presentes no esmalte dental, ou as irregularidades superficiais, são fatores que podem comprometer a estética dental.¹ Desde que localizadas intrinsecamente nas camadas mais superficiais do esmalte elas poderão ser removidas através da aplicação da técnica de microabrasão, que além de proporcionar uma estética satisfatória, permite, entre outras considerações, uma perda insignificante de esmalte dental,¹⁻³ condições evidenciadas por diversos trabalhos científicos presentes na literatura pertinente.¹⁻⁶

Inicialmente essa técnica microabrasiva, que propunha a aplicação de ácido clorídrico em alta concentração,^{4,3} sofreu com o passar do tempo considerável evolução através do desenvolvimento de materiais microabrasivos compostos por ácido clorídrico em baixa concentração associado a micropartículas abrasivas de sílica carbide, que proporcionam entre outras vantagens, uma maior eficiência e segurança para o operador e tecidos bucais.^{1, 2, 7-9, 11}

Além disso, Sundfeld et al.,⁶ também observou, que com o passar do tempo, a superfície do esmalte dental dos dentes que foram submetidas à microabrasão, continuam ainda apresentando uma considerável lisura e regularidade no esmalte, decorrentes possivelmente da compactação de substâncias minerais proveniente da ação erosiva e abrasiva do composto microabrasivo na superfície do esmalte dental⁷⁻⁹.

Alguns estudos também mostram que, o esmalte submetido à microabrasão apresenta ainda uma maior resistência à desmineralização¹⁰ e à colonização por *Streptococcus mutans*^{2,9}. Por outro lado, apesar da perda de esmalte dental ser irrelevante, posteriormente à microabrasão do esmalte, a coloração dos dentes podem se tornar levemente mais “escura”, possivelmente devido à uma maior evidenciação do tecido dentinário subjacente ou pela remoção das manchas que na maioria das vezes dão a falsa aparência de dentes brancos.^{1,2}

De encontro a essa possibilidade, diversos relatos sugerem a sua associação com o clareamento dentinário com produtos clareadores à base de peróxido, que podem melhorar, consideravelmente, o padrão de cor da estrutura dental^{1,3,11} Porém,

mesmo com os consideráveis resultados clínicos favoráveis observados com esta associação¹, ainda não há evidências científicas a respeito do tempo de espera necessário, após a microabrasão do esmalte, para iniciar-se o procedimento de clareamento dental, sem que cause maiores danos estruturais a superfície de esmalte. Sendo assim, foi objetivo deste trabalho observar se o tempo de espera, para realização do clareamento dental em esmalte dental microabrasionado, tem influência na rugosidade, microdureza e fluorescência do esmalte dental.

Hipótese Nula: O tempo de espera para realização do clareamento dental não influencia na rugosidade, microdureza e fluorescência, de dentes microabrasionados.

Proposição

2. Proposição

O objetivo deste trabalho foi avaliar se o tempo de espera, para realização do clareamento dental em esmalte dental microabrasionado, tem influência na rugosidade, microdureza, fluorescência do esmalte dental.

Materiais e Métodos

3. Materiais e métodos

Delineamento Experimental

Foram formados 6 grupos de estudo com 10 fragmentos de esmalte cada, provenientes de incisivos bovinos hígidos, confeccionados em pastilhas/blocos de esmalte/dentina das superfícies vestibulares, com 4x4x2 mm de dimensão. Os fatores em estudo foram “*procedimento*” em seis níveis e o fator “*tempo*” em dois níveis (inicial e após armazenamento em saliva artificial). As variáveis de resposta foram a análise da rugosidade superficial através do teste de rugosimetria perfilométrica pelo padrão Ra (μm); a microdureza Knoop analisada pelo teste de microdureza e a fluorescência analisada através do espectrofotômetro de fluorescência.

Confecção dos Corpos de Prova

Foram utilizados dentes bovinos hígidos que após serem limpos, desinfetados com timol e submetidos a polimento inicial com pedra pomes e água, foram seccionados na junção esmalte/cimento, utilizando para tanto, um disco de diamante montado em cortadeira metalográfica de precisão (Isomet 4000; Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, USA) (Figura1). As regiões cervicais, da superfície vestibular de cada espécime, foram cortadas em bloco de esmalte/dentina de 4x4x2 mm de dimensão, para após serem incluídas, exceto a porção de esmalte, em blocos de resina de poliestireno, para facilitar o seu manuseio durante as suas planificações com lixas de carboneto de silício (Figura 2) em ordem crescente de granulação (#400, #600 e #1200). Posteriormente, foram polidas com discos de feltro (Extec Corp. Enfield, EUA) associados a pastas diamantadas metalográficas em ordem decrescente de granulação (6, 3, 1 e 1/4 mm) (Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, USA). As amostras foram lavadas por 15 minutos em uma cuba de ultra-som, para a remoção de resíduos presentes na superfície do esmalte.

Figura 1 – Obtenção das amostras de esmalte bovino.

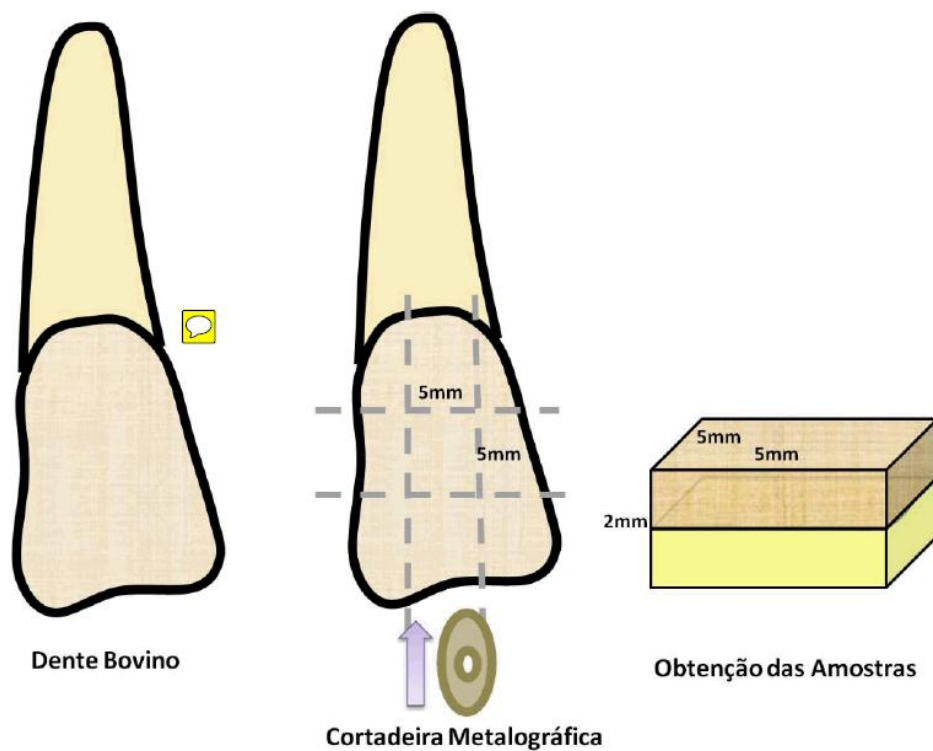
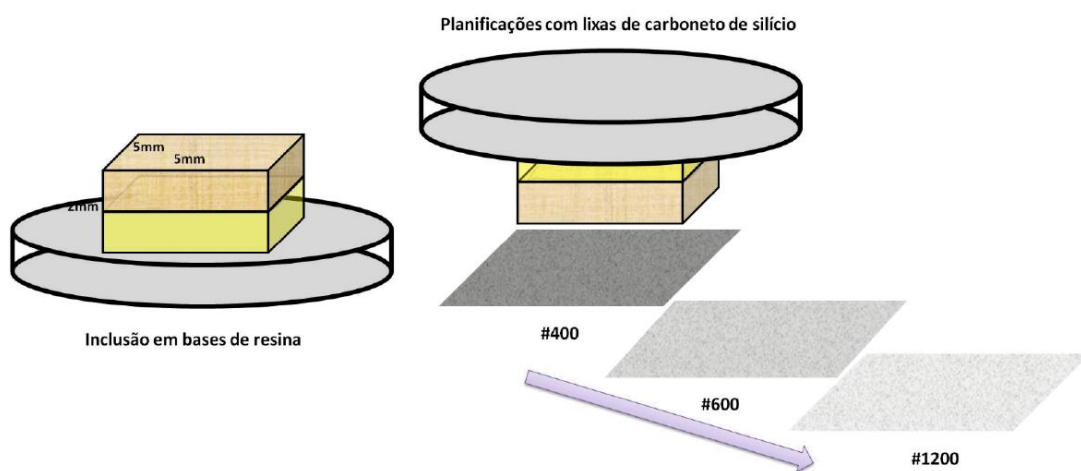


Figura 2 – Preparo das amostras de esmalte bovino para realização dos experimentos.



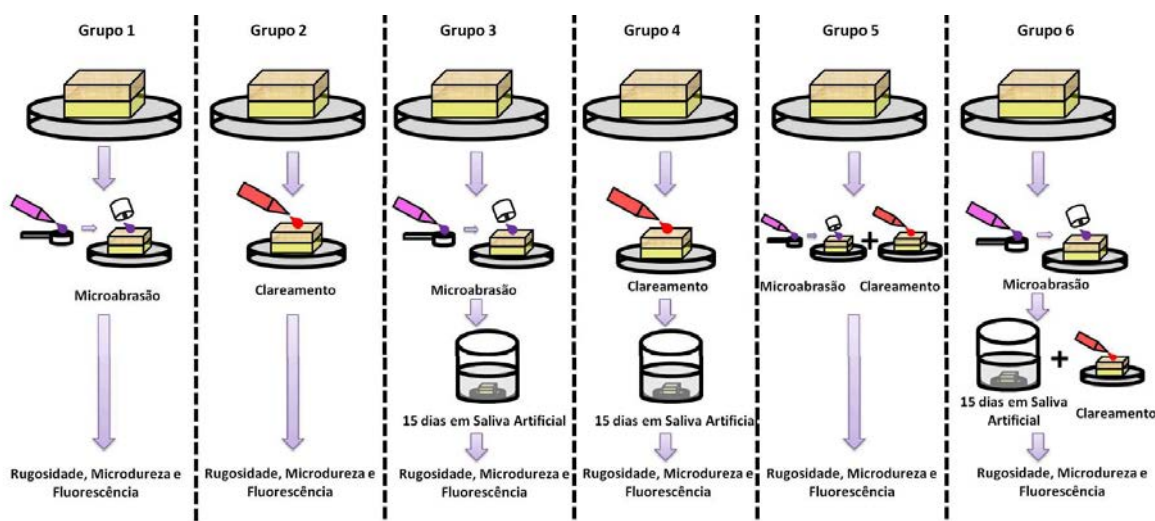
Grupos de estudo

Para análise dos fatores e variáveis, foram formados 6 grupos de estudo com 10 espécimes cada (Tabela 1). Os grupos I, III e VI, assim como os grupos II e IV, foram compostos pelos mesmos espécimes, os quais receberam os procedimentos correspondentes a cada grupo, ora mencionado.

Tabela 1 – Distribuição das amostras de acordo com os procedimentos superficiais a serem realizados.

G1 (n=10) Microabrasão	G2 (n=10) Clareamento
G3 (n=10) Microabrasão + 15 dias em saliva artificial	G4 (n=10) Clareamento + 15 dias em saliva artificial
G5 (n=10) Microabrasão + Clareamento Imediato	G6 (n=10) Microabrasão + 15 dias em saliva artificial + Clareamento

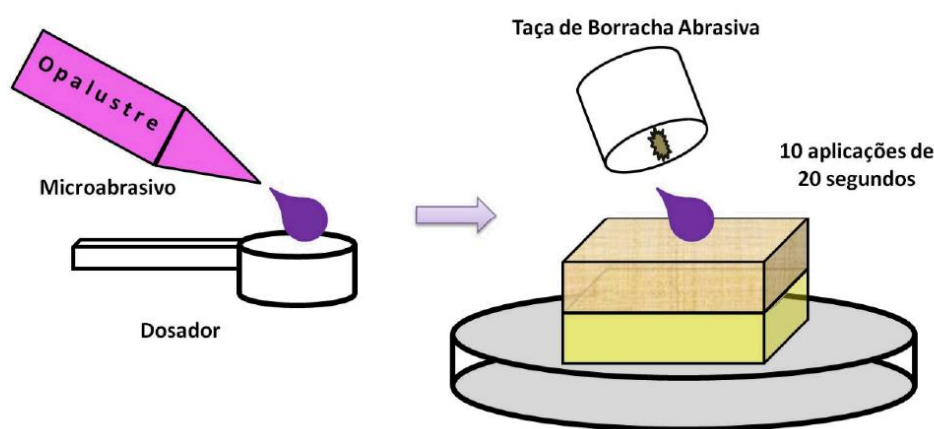
Figura 3 – Set up dos grupos experimentais para análise das variáveis



Microabrasão do Esmalte Dental

O produto microabrasivo Opalustre (Ultradent Products Inc., Utah, EUA) foi aplicado na superfície do esmalte dental, em quantidade padronizada para todos os blocos, empregando para tanto uma colher de dosagem. Um total de 10 aplicações, de 20 segundos cada, do produto microabrasivo foram realizadas com auxílio de uma taça de borracha abrasiva montada em contra ângulo com redutor de velocidade 10:1 (Ultradent Products Inc. Utah, USA). As amostras foram lavadas e secas entre cada aplicação. Após os procedimentos microabrasivos foi realizado o polimento das amostras com pasta fluoretada (Herjos F, Vigodent AS. Ind e Com., Rio de Janeiro, Brazil) com auxílio de uma taça de borracha, seguido da lavagem e secagem; em sequência os blocos foram colocados em uma cuba ultrassônica por 15 minutos.

Figura 4 – Aplicação do produto microabrasivo Opalustre (Ultradent Inc., Utah, EUA)

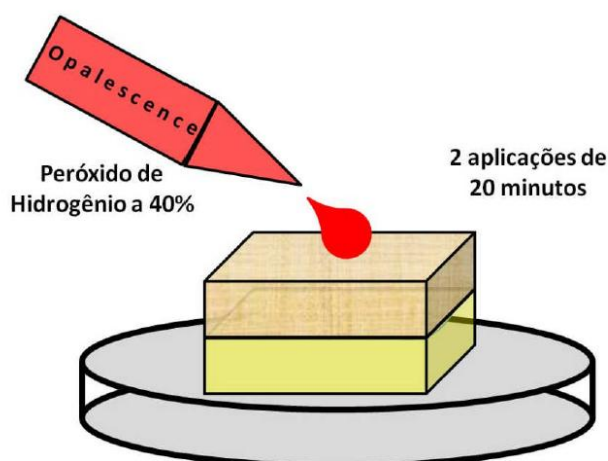


Clareamento dental

O gel clareador a base de peróxido de Hidrogênio a 38% (Opalescence Boost PF 38%% - Ultradent Products Inc. Utah, USA) foi aplicado e mantido em contato com a estrutura de esmalte dental de cada amostra pelo tempo de 15 minutos; após esse tempo o gel foi removido com pequenas bolas de algodão, para após lavagem e secagem da superfície do esmalte ser repetida, por mais uma vez, a aplicação da etapa anterior, também, pelo tempo de 15 minutos. Para tanto, previamente a sua

aplicação, manipulamos as seringas A e B do produto, conectando-as e rosqueando-as até o travamento final, para em seguida ser injetado o conteúdo da seringa A no interior da seringa B, repetindo essa operação na direção inversa até completar 20 vezes, ou seja, 10 movimentos em cada direção, de forma suave. Logo após desconectar as duas seringas, toda a mistura obtida permaneceu no interior da seringa A, a qual recebeu a adaptação de uma ponta aplicadora do gel obtido. Após a aplicação do gel clareador, as amostras foram lavadas com jatos água e secas com jatos de ar, para em sequência os blocos serem colocados em uma cuba ultrassônica por 15 minutos.

Figura 5 – Aplicação do gel clareador (Opalescence Boost 40% - Ultradent Inc. Utah, USA)



Armazenamento em Saliva Artificial

Após a realização dos procedimentos relativos a cada grupo, os espécimes dos grupos III, IV e VI foram armazenados em saliva artificial (Apothecário Farmácia de Manipulação, Araçatuba – SP) (Tabela 2) por um período de 15 dias. Para tal procedimento, bolinhas de algodão foram embebidas em saliva artificial e colocadas em íntimo contato com a superfície do esmalte de cada espécime sendo,

posteriormente, armazenados em estufa a 37°C; os algodões foram trocados diariamente.

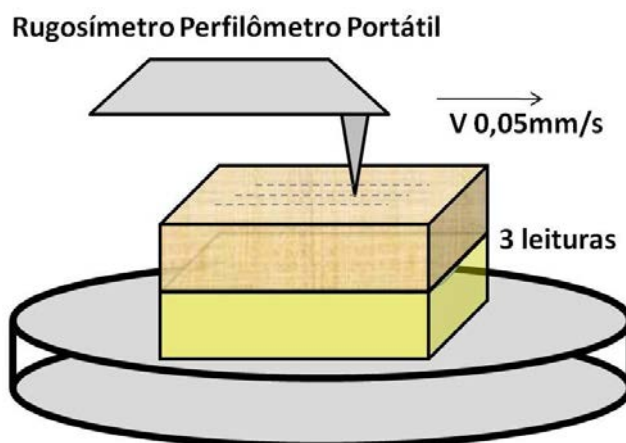
Tabela 2: Composição da saliva artificial.

Componente	Concentração	Componente	Concentração
FOSFATO POTÁSSIO DIBÁSICO	4,35 g/l	CLORETO DE MAGNÉSIO	0,14 g/l
FOSFATO POTÁSSIO MONOBÁSICO	3,2 g/l	CLORETO DE CÁLCIO	0,16 g/l
SORBITOL 70%	42,7 g/l	BENZOATO DE SÓDIO	5,0 g/l
FLUORETO DE SÓDIO	0,043 g/l	CARBOXIMETILCELULOSE	5,0 g/l
CLORETO DE POTÁSSIO	0,62 g/l	ÁGUA OSMOSIFICADA qsp	1000 ml
CLORETO DE SÓDIO	5,85 g/l	pH	7,0

Análise da Rugosidade Superficial

As amostras foram submetidas à leitura inicial de rugosidade superficial com auxílio do rugosímetro perfilômetro portátil SJ-401 (Mitutoyo Kanagawa, Japão) sendo o Ra o padrão de rugosidade sendo utilizado, o qual representa a média aritmética entre os picos e vales registrados. Foi utilizado um cut-off de 0,25mm, necessário para maximizar a filtragem da ondulação superficial, com carga estática de 5N e velocidade de 0,05mm/s, sendo que, em cada superfície, foram efetuadas três leituras em diferentes posições, previamente (R1) e imediatamente após (R2) a realização dos tratamentos superficiais para o cálculo da média aritmética.

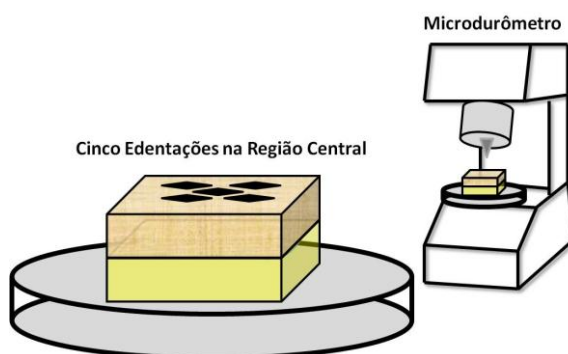
Figura 6 – Leitura das amostras em Rugosímetro perfilômetro portátil SJ-401 (Mitutoyo Kanagawa, Japão)



Análise da Microdureza Superficial Knoop

Para a análise da microdureza do esmalte, as amostras foram submetidas a leituras de microdureza superficial com auxílio de um microdurômetro (HVM 2000 Shimadzu, Tokyo, Japão), com carga estática de 25g por 5 segundos, com o qual foram realizadas cinco edentações na região central da superfície da amostra com distância de 100 μm entre cada edentação. As mensurações foram realizadas previamente (M1) assim como imediatamente após (M2) a realização dos tratamentos superficiais.

Figura 7 – Leitura da microdureza superficial das amostras com auxílio de um microdurômetro (HVM 2000 Shimadzu, Tokyo, Japão)



Análise da Fluorescência

As amostras foram analisadas em espectrofotômetro de fluorescência, para tanto, foram fixadas no espectrofluorímetro com incidência do feixe de excitação no centro da amostra, com "slits" de emissão e excitação de 2,5 nm de abertura. Os dados obtidos foram registrados no computador acoplado ao espectrofluorímetro na forma de gráfico, registrando todos os valores de intensidade de fluorescência que se encontram no espectro de luz visível entre 400 nm e 600 nm. A média dos valores de intensidade de fluorescência entre 420nm e 470nm de comprimento de onda, correspondentes ao espectro de luz visível entre o violeta e o azul, foi calculada. Três leituras foram realizadas em cada amostra e a média aritmética dessas leituras foi utilizada como a média de fluorescência da amostra. As leituras foram realizadas inicialmente, assim como após a realização dos tratamentos superficiais.

Análise da superfície em microscópio eletrônico de varredura

Três amostras de cada grupo foram aleatoriamente selecionadas e preparadas para a leitura em microscópio eletrônico de varredura (EVO HD LS-15, Carl Zeiss do Brasil Ltda., SP, Brasil). Após desidratação gradativa em álcool, as amostras foram recobertas com uma camada de ouro-paládio em metalizador (Quorum Q150T E, Quorum Technologies Ltda., UK). As superfícies foram observadas em microscópio e avaliadas de acordo com o padrão morfológico superficial. As imagens mais representativas foram arquivadas para ilustração e não submetidas a qualquer tratamento estatístico. As amostras foram analisadas no laboratório de Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS – UNESP.

Resultados

4. Resultados

Após a tabulação e a organização dos dados, foi aplicado através do programa estatístico “SigmaPlot 12.0,” a análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, considerando os fatores “*procedimento*” em seis níveis e o fator “*tempo*” com os dois níveis de medidas repetidas (inicial vs final), seguida pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

Microdureza

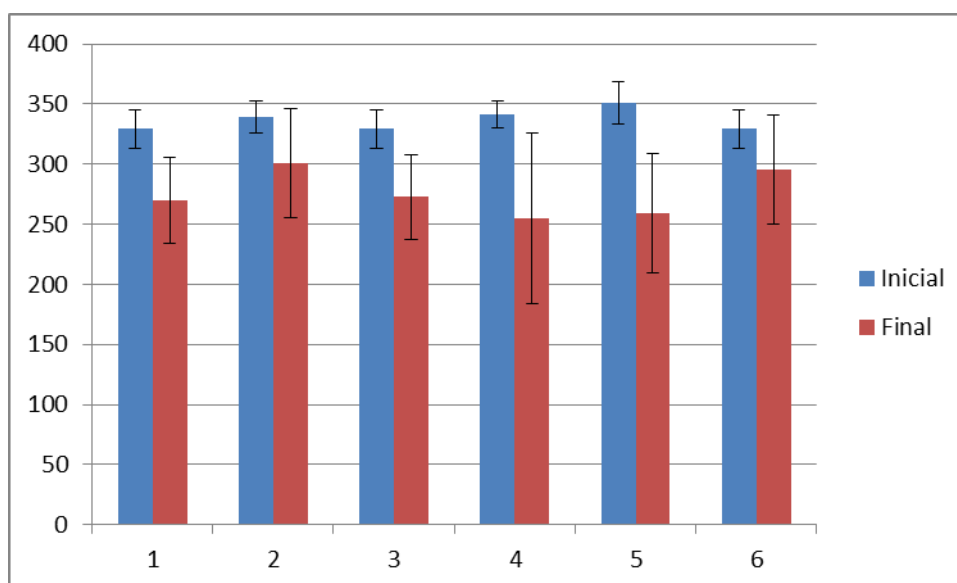
Não houveram diferenças estatisticamente significativas entre as médias apresentadas pelos grupos de estudo ($p = 0,295$), tanto dentro do tempo inicial (baseline -antes dos procedimentos) quanto do tempo final (após os procedimentos); entretanto, o mesmo não foi observado entre as médias observadas nos tempos inicial e final, dentro de cada grupo de estudo ($p < 0,0001$). Para observar onde estas diferenças ocorreram foi aplicado o teste de Tukey (Tabela 1), sendo verificado, estatisticamente, no tempo inicial (baseline-antes dos procedimentos) uma maior média de valores para todos os grupos considerados, o que nos possibilita deduzir que a microdureza do esmalte dental foi alterada diante de qualquer um dos procedimentos realizados, ou seja, ela sofreu uma redução quer após a realização da microabrasão, do clareamento dental, ou de suas associações, com/sem armazenamento em saliva artificial. A interação entre ambos (procedimento vs tempo) não foi significativa ($p = 0,091$).

Tabela 3 – Médias de microdureza (KHN) (desvio padrão).

Grupos	Inicial (baseline-antes dos procedimentos)	Final (após os procedimentos)
G1 – Microabrasão	329.23 (15.77) A,a	269.82 (36.19) B,b
G2 – Clareamento	339.06 (13.53) A,a	300.66 (45.43) B,b
G3 – Microabrasão + 15 dias em saliva artificial	329.23 (15.77) A,a	272.65 (35.65) B,b
G4 – Clareamento + 15 dias em saliva artificial	339.06 (13.53) A,a	254.62 (71.15) B,b
G5 – Microabrasão + Clareamento Imediato	350.99 (17.79) A,a	258.80 (49.60) B,b
G6 - Microabrasão + 15 dias em saliva artificial + Clareamento	329.23 (15.77) A,a	295.55 (45.49) B,b

(*) As médias, seguidas de letras diferentes (maiúsculas nas verticais e minúsculas nas horizontais), diferem de acordo com a análise de variância e teste de Tukey ($p < 0,05$).

Gráfico 1 – Médias de Microdureza (KHN).



Rugosidade superficial

Não foi observado a presença de diferença estatisticamente significativa entre as médias apresentadas pelos grupos de estudo dentro do tempo inicial (baseline antes dos procedimentos); no entanto o mesmo não foi observado, entre eles, dentro do tempo final (após os procedimentos) ($p < 0,001$). Para verificar onde essas diferenças ocorreram foi aplicado o teste de Tukey, que apontou uma maior média de rugosidade após os procedimentos para os espécimes pertencentes aos grupos I e IV, isoladamente, quer nos tempos inicial (baseline - antes dos procedimentos) ou final (após os procedimentos), observou-se a ausência de diferença significativa entre as médias observadas entre os tempos inicial e final, quando considerados os grupos II e III, demonstrando, com isso, que a rugosidade superficial não foi influenciada pela realização do clareamento dental com/sem armazenamento em saliva artificial.

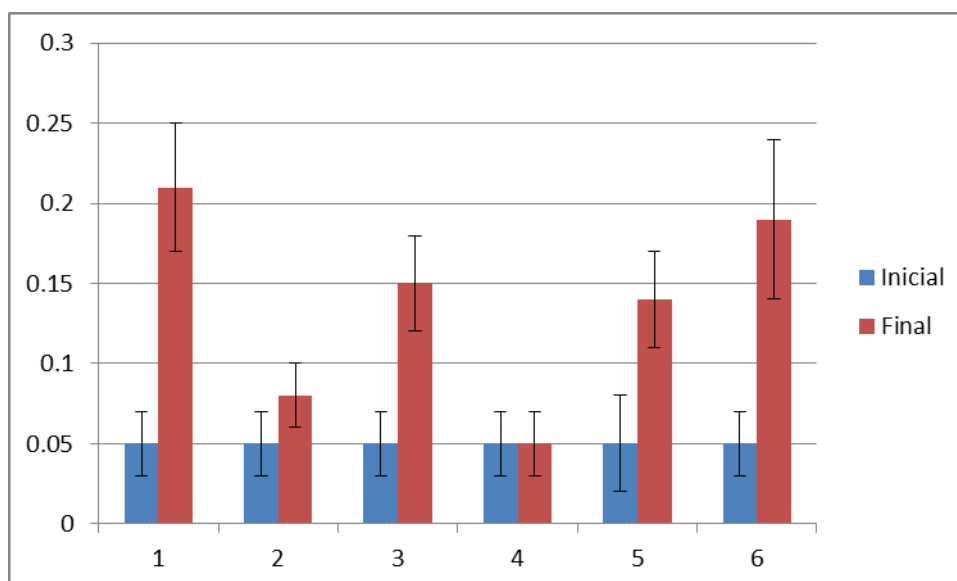
Entretanto foi observado a presença de diferença significativa entre os tempos inicial e final ($p < 0,001$), dentro dos grupos I, III, V e VI, com o tempo final sempre apresentando uma maior média de rugosidade superficial (Tabela 2), o que nos possibilita deduzir que a rugosidade superficial foi influenciada pela realização da microabrasão associada ou não com o clareamento dental, com/sem armazenamento em saliva artificial. A interação entre os grupos e os tempos de análise foi significativa ($p < 0,001$).

Tabela 4 – Médias de rugosidade superficial Ra (μm) (desvio padrão).

Grupos	Inicial (baseline-antes dos procedimentos)	Final (após os procedimentos)
G1 – Microabrasão	0,05 (0.02) A,a	0,21 (0.04) C,b
G2 – Clareamento	0,05 (0.02) A,a	0,08 (0.02) A,a
G3 – Microabrasão + 15 dias em saliva artificial	0,05 (0.02) A,a	0,15 (0.03) B,b
G4 – Clareamento + 15 dias em saliva artificial	0,05 (0.02) A,a	0,05 (0.02) A,a
G5 – Microabrasão + Clareamento Imediato	0,05 (0.03) A,a	0,14 (0.03) B,b
G6 - Microabrasão + 15 dias em saliva artificial + Clareamento	0,05 (0.02) A,a	0,19 (0.05) C,b

(*) As médias, seguidas de letras diferentes (maiúsculas nas verticais e minúsculas nas horizontais), diferem de acordo com a análise de variância e teste de Tukey ($p < 0,05$).

Gráfico 2 – Médias de rugosidade superficial Ra (μm)



Fluorescência

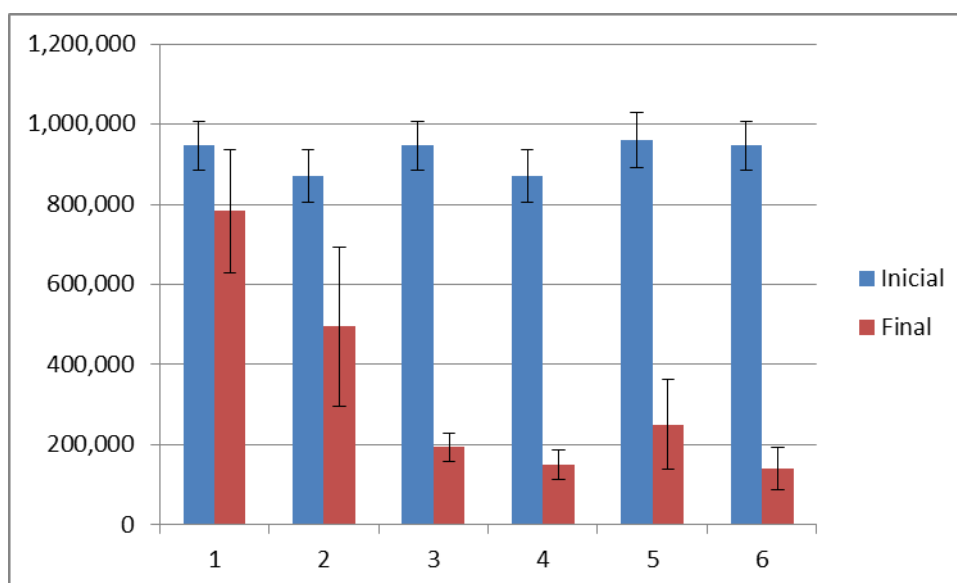
Não foi evidenciado a presença de diferença estatisticamente significativa entre as médias dos grupos de estudo dentro do tempo inicial (baseline - antes dos procedimentos). Porém, dentro do tempo final (após os procedimentos), observou-se sua presença entre as médias apresentadas pelos grupos de estudo, com o grupo I apontando, estatisticamente, a maior média de luminescência, seguido pela do grupo II e pelas dos grupos III, IV, V e VI, que apresentaram estatisticamente a mesma e menor média de luminescência ($p < 0,001$). Isto demonstra que a realização da microabrasão ou do clareamento dental tanto pelas suas associações, com/sem armazenamento com saliva artificial, possibilitou uma alteração na fluorescência do esmalte dental. A interação entre os grupos (procedimentos) e os tempos de análise (inicial e final) foi significativa ($p < 0,001$).

Tabela 5 – Médias da intensidade de Fluorescência (desvio padrão).

Grupos	Inicial (baseline- antes dos procedimentos)	Final (após os procedimentos)
G1 – Microabrasão	945,900 (59,980) A,a	783,202 (154,270) A,b
G2 – Clareamento	869,680 (65,850) A,a	495,134 (198,410) B,b
G3 – Microabrasão + 15 dias em saliva artificial	945,900 (59,980) A,a	194,019 (34,600) C,b
G4 – Clareamento + 15 dias em saliva artificial	869,680 (65,850) A,a	149,380 (37,870) C,b
G5 – Microabrasão + Clareamento Imediato	959,539 (68,800) A,a	249,966 (111,650) C,b
G6 – Microabrasão + 15 dias em saliva artificial + Clareamento	945,900 (59,980) A,a	141,581 (52,570) C,b

(*) As médias, seguidas de letras diferentes (maiúsculas nas verticais e minúsculas nas horizontais), diferem de acordo com a análise de variância e teste de Tukey ($p < 0,05$).

Gráfico 3 – Médias da intensidade de Fluorescência (desvio padrão).



Análise da superfície em microscópio eletrônico de varredura

As imagens observadas em microscopia eletrônica de varredura são representativas e ilustrativas dos resultados observados em rugosidade e microdureza. Nos espécimes observados antes dos procedimentos (Figura 1), que serviu como controle, pode-se observar uma superfície lisa, sem alterações e sem sinais de descalcificação. Já para o grupo que recebeu a microabrasão (Figura 2), pode-se notar o efeito do procedimento microabrasivo, observando sinais de descalcificação da superfície do esmalte e algumas ranhuras presentes na estrutura, o que ilustraria os resultados de rugosidade e microdureza apresentados. Na Figura 3, com a aplicação apenas do gel clareador, pode-se notar que a superfície de esmalte não sofre alterações significativas; já na Figura 4, nota-se que o padrão de condicionamento observado logo após a microabrasão foi reduzido significativamente, após o armazenamento em saliva artificial. A Figura 5 apresenta as mesmas características da Figura 3, sem grandes alterações; e as Figuras 6 e 7, mostram que o armazenamento em saliva artificial para realização do clareamento não influencia nas alterações da superfície de esmalte.

Figura 8 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo controle (sem tratamento) em microscopia eletrônica de varredura – Aumento de 10.000x.



Figura 9 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo 1 em microscopia eletrônica de varredura – Aumentos de 600x; 1.000x; 3.500x e 10.000x.

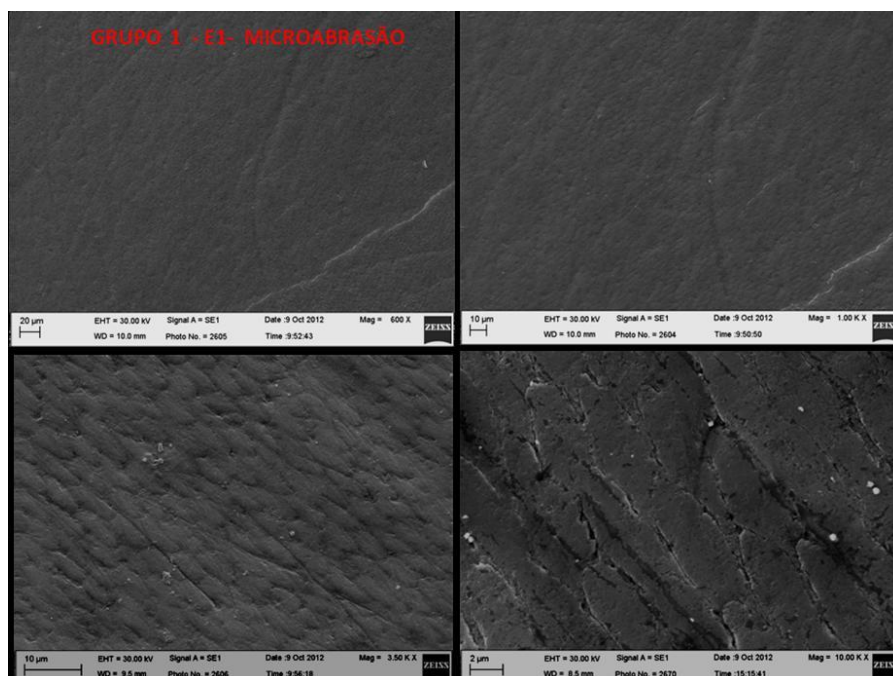


Figura 10 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo 2 em microscopia eletrônica de varredura – Aumentos de 600x; 1.000x; 3.500x e 10.000x.

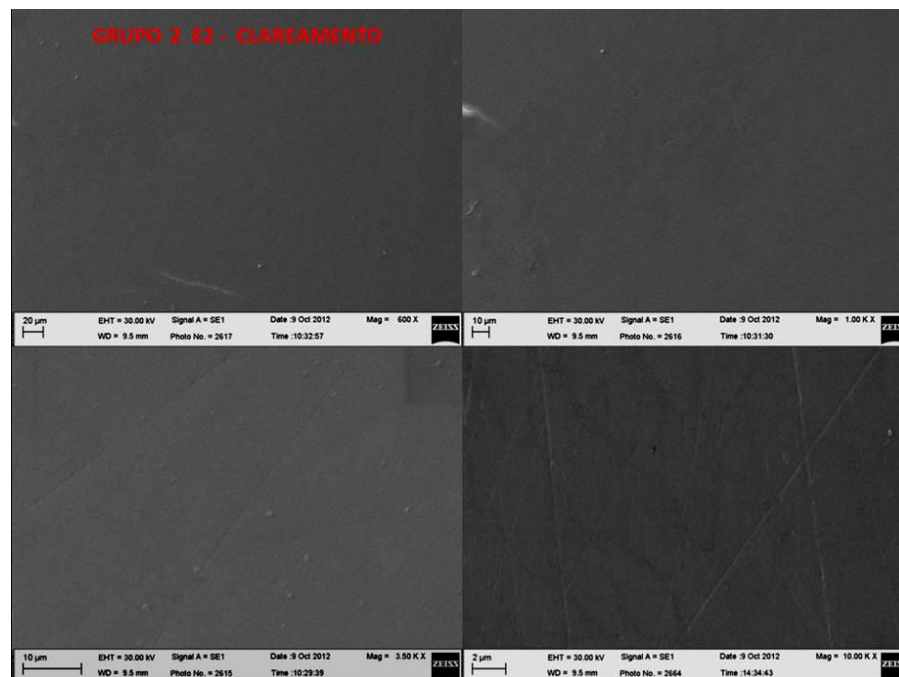


Figura 11 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo 3 em microscopia eletrônica de varredura – Aumentos de 600x; 1.000x; 3.500x e 10.000x.

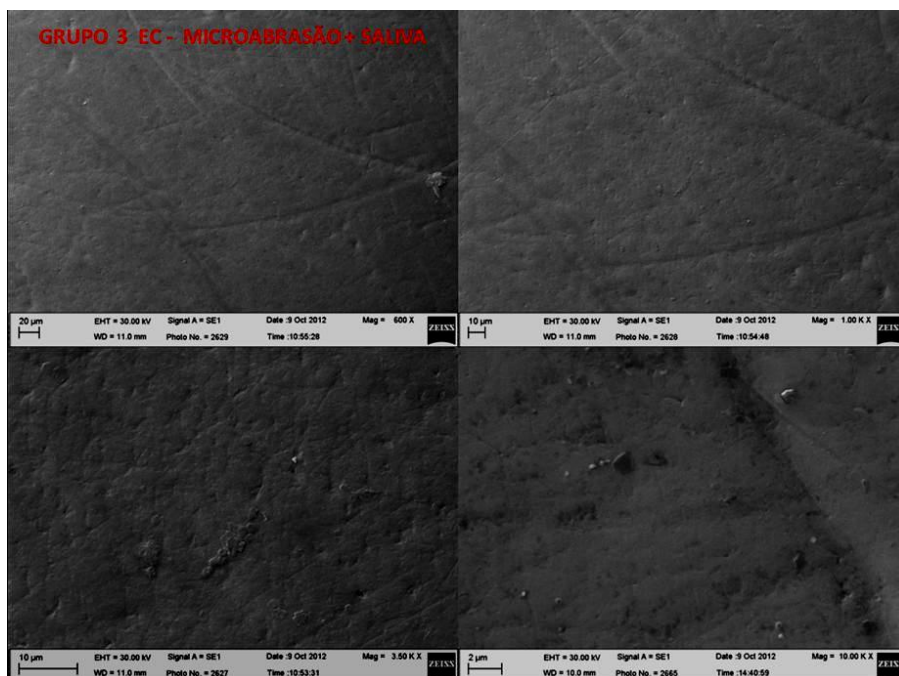


Figura 12 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo 4 em microscopia eletrônica de varredura – Aumentos de 600x; 1.000x; 3.500x e 10.000x.

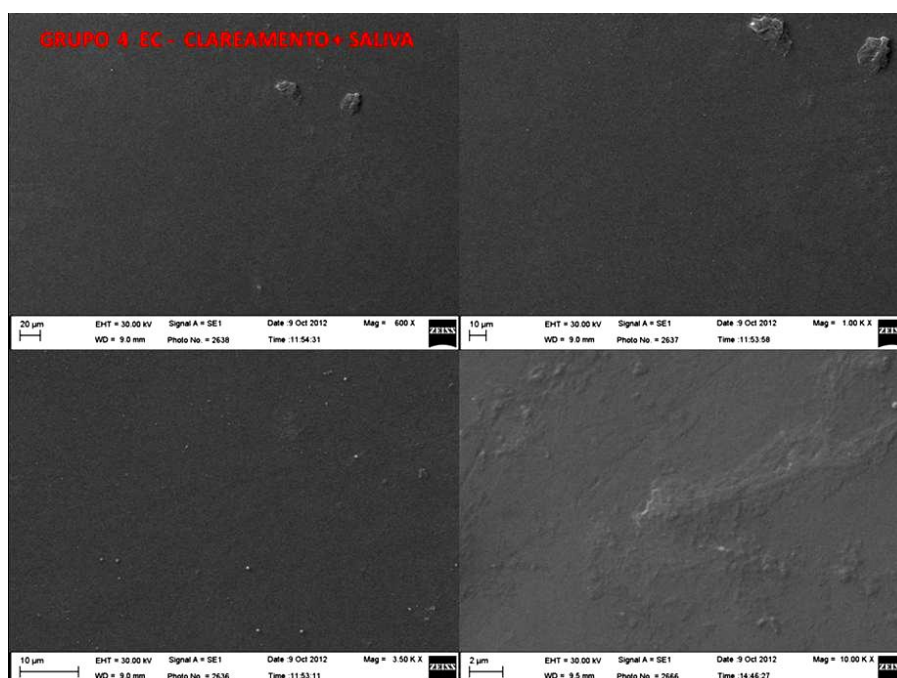


Figura 13 – Apresentação do espécime correspondente ao grupo 5 em microscopia eletrônica de varredura – Aumentos de 600x; 1.000x; 3.500x e 10.000x.

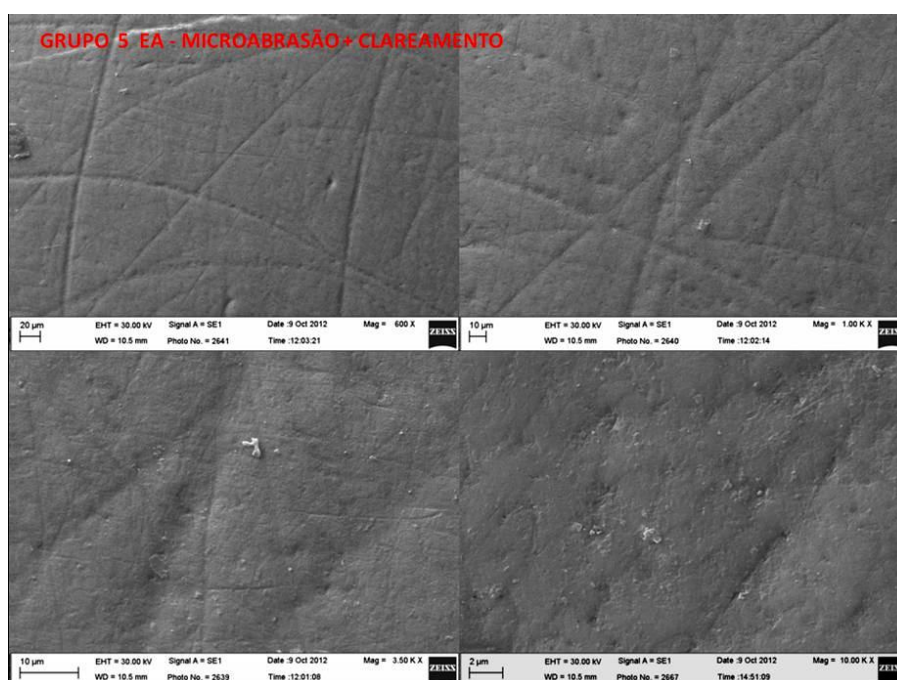
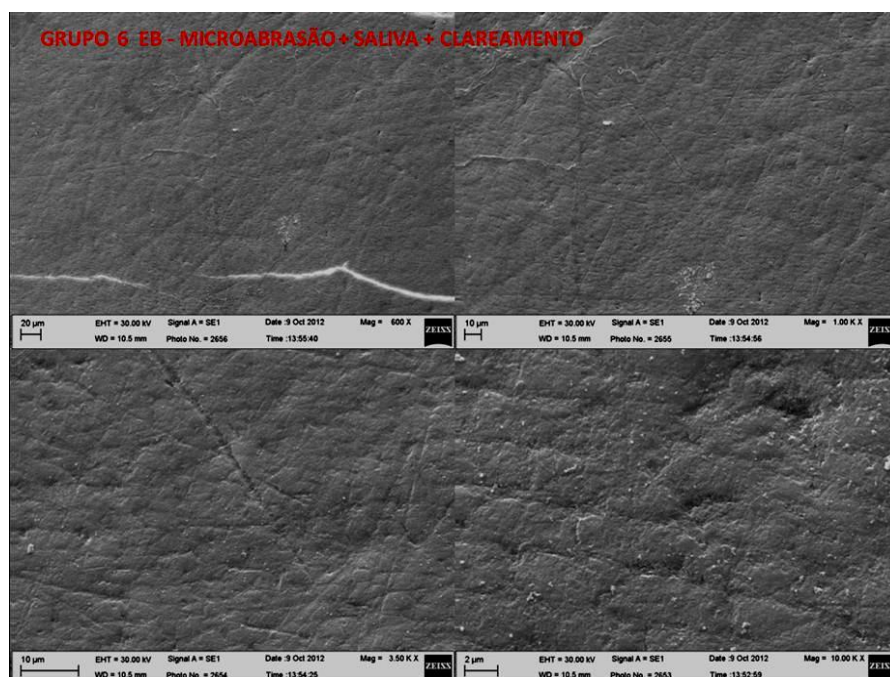


Figura 14– Apresentação do espécime correspondente ao grupo 6 em microscopia eletrônica de varredura – Aumentos de 600x; 1.000x; 3.500x e 10.000x.



Discussão

5. *Discussão*

A hipótese nula levantada pode ser aceita, pois o tempo de espera correspondente ao armazenamento dos espécimes em saliva artificial, após o procedimento de microabrasão do esmalte para a realização do clareamento dental, não afetou positivamente a microdureza, rugosidade e fluorescência na superfície do esmalte.

Observou-se nos respectivos grupos de estudo, uma redução da microdureza do esmalte dental após a realização das técnicas da microabrasão do esmalte e do clareamento dental ou de suas associações, com/sem armazenamento em saliva artificial; ensejando, na oportunidade que a redução evidenciada após a realização dos procedimentos de microabrasão, deva estar intimamente relacionada com a presença de ácido hidroclorídrico a 6,6% no composto microabrasivo; uma vez que a remoção da mancha de esmalte através da aplicação desse procedimento é dependente, entre outros fatores, da ação erosiva do componente ácido que o produto microabrasivo apresenta,^{2, 3, 5,10} podendo, com isso, justificar a redução do grau de mineralização do esmalte superficial nos períodos iniciais.

Entretanto, mesmo com a realização do polimento de todas as amostras com pasta fluoretada e com os seus armazenamentos ou não em saliva artificial, no tempo ora estipulado, observamos que a recomposição mineral nos espécimes, pareceu não ser o suficiente para a remineralização superficial adequada do esmalte dental; salientando, também, a possibilidade do modelo experimental por nós utilizado (laboratorial), apesar de inúmeros benefícios, não reproduzir fielmente o ambiente bucal.^{14,15}

De encontro com esse levantamento, têm sido recomendado a aplicação tópica de fluoreto de sódio gel neutro por 4 minutos, imediatamente após a realização da técnica de microabrasão do esmalte.^{1-3, 9,11-13} Silverstone et al.,¹⁶ em 1977, reportou que a remineralização do esmalte é possível com a aplicação de 1ppm de fluoreto de sódio que aumenta significativamente a microdureza superficial do esmalte; salientaram, ainda, que a saliva humana contém de 20 a 100 vezes menos fluoreto de sódio do que a concentração de um 1ppm; com isso, podemos

inferir na oportunidade, que a saliva artificial empregada no presente estudo, possa não ter colaborado de forma eficaz para a remineralização do esmalte do esmalte dental microabrasionado e/ou clareado.

Por outro lado em 2011, Fragoso et al.,¹⁰ observaram que o procedimento de microabrasão do esmalte aumentou significativamente os valores de microdureza do esmalte dental, justificando, que o padrão de condicionamento do esmalte pode possibilitar a dissolução da subsuperfície do esmalte, que juntamente com os minerais do fluido externo, podem precipitar e aumentar significativamente a dureza do esmalte. Diante desse levantamento, a presença do fluido externo parece ser, significativamente, decisiva e relevante para avaliar os efeitos reais da microabrasão do esmalte, o que nos leva supor, novamente, que, tanto a saliva artificial, como o curto tempo de armazenamento das amostras utilizados no presente estudo, possam não ter sido eficientes e suficientes, respectivamente, para simular as condições bucais ideais. Vale destacar que têm sido observado clinicamente, ao longo dos anos, que o esmalte dental que foi microabrasionado tem adquirido um excelente aspecto clínico, quer com relação a sua textura, brilho e resistência a instalação de lesões de cárie,^{2,8,9} o que enseja a adoção de outras metodologias e investigação, além da experimentação in vitro.

Da mesma forma que na técnica de microabrasão do esmalte, observou-se também a redução da microdureza inicial dos espécimes que receberam a aplicação do peróxido de hidrogênio a 38%, independentemente do seu armazenamento ou não em saliva artificial. Estudos laboratoriais,^{14,15,17} têm apresentado indícios de redução da microdureza de esmalte após o procedimento de clareamento dental, alegando, entre outras considerações, que o gel clareador pode degradar ou desnaturar as proteínas de maior peso molecular presentes nas estruturas dentais, possibilitando assim a perda da matriz orgânica e mineral.

Entretanto, Attin et al., em 2009,¹⁴ afirmaram que talvez as condições laboratoriais (in vitro) não foram favoráveis para avaliar os reais efeitos do clareamento dental e que estudos que mais se aproximam das condições intra-orais, como nos casos de estudos in situ,¹⁵ têm demonstrado que as reduções de microdureza do esmalte após o clareamento dental parecem ser insignificantes. Por outro lado, vale destacar que os estudos laboratoriais são de extrema importância,

pois nos fornecem orientações e embasamento científico necessários para o desenvolvimento de estudos futuros. Chamamos a atenção que, por haver poucos relatos literários relacionados ao assunto que foi abordado em nosso estudo, optamos por iniciar essa linha de pesquisa com procedimentos laboratoriais (*in vitro*), que certamente nos nortearão e justificarão os princípios necessários para a interpretação de investigações futuras.¹⁸

Em se tratando da rugosidade superficial das amostras, verificamos que ela alterou-se, significativamente, quando a técnica da microabrasão foi realizada, o que pode ser justificado pelo fato de as leituras realizadas no exame inicial (*baseline*) serem realizadas em uma superfície extremamente lisa, condição necessária para as realizações de leituras de microdureza, assim como para a padronização das leituras de rugosidade iniciais, que foi afetada após a realização dos procedimentos propostos. Porém, acreditamos que, de acordo com os valores de rugosidades superficiais verificados, as alterações superficiais observadas após a microabrasão do esmalte, possivelmente não levem a nenhuma alteração prejudicial ao esmalte.^{1,2,5,9,12} Acreditamos, ainda, que o mais relevante, foi poder observar que os resultados por nós observados dão indícios de que a associação dos procedimentos de microabrasão com o clareamento dental, não acentuam as alterações provocadas pela técnica de microabrasão do esmalte, em qualquer dos grupos de estudo investigados.

Apesar das boas e seguras evidências clínicas longitudinais dos efeitos da técnica da microabrasão na morfologia da superfície de esmalte dental,¹⁻⁹ e de acordo com os resultados de rugosidade obtidos em um curto tempo de análise, como os por nós observados e considerados neste estudo, poderíamos inferir que se o tamanho das micropartículas de sílica carbide presentes no microabrasivo utilizado, que variam entre 20–160 μ m,¹⁰ fosse reduzido, poderíamos ter obtido, possivelmente, uma superfície de esmalte dental mais lisa após os procedimento de microabrasão do esmalte dental, dados concordantes com os de Fragoso et al., em 2011.¹⁰

No intuito de avaliar a alteração de cor após os procedimentos de microabrasão e clareamento dental e/ou suas associações, realizou-se a análise de fluorescência do esmalte, sendo possível observar que ambos os procedimentos ou

suas associações, com/sem armazenamento em saliva artificial, foram capazes de alterar a fluorescência dos fragmentos dentais testados.

Vale destacar que esse fenômeno consiste na absorção de radiações (invisíveis ao olho humano) transformando-se em luz visível, ou seja, possibilita ao elemento dental a capacidade de brilho frente à exposição de UV, emitida por uma lâmpada "luz negra".¹⁹ Clinicamente este fenômeno pode ser considerado puramente estético ao paciente.

Salientando ainda a possibilidade de casos isolados de clareamento dental ou de microabrasão do esmalte, os resultados apontaram que a fluorescência da amostra foi alterada e, portanto, quando expostos a lâmpadas de "luz negra" podem se diferenciar dos demais dentes não microabrasionados ou clareados, ocasionando com isso um possível fator estético negativo. Chamamos a atenção, também, que estas são observações que ainda não haviam sido levantadas e que poderão embasar outros trabalhos científicos a serem desenvolvidos. Da mesma forma, a fluorescência dental, de certa forma, tem-se limitado apenas em avaliar as propriedades de fluorescência dos compósitos restauradores,²⁰ que tentam cada vez mais "imitar" as propriedades fluorescentes da estrutura dental.²⁰ Quanto as perspectivas futuras, a realização de novos delineamentos experimentais com desenvolvimento de modelos *in situ* e *in vivo* devem ser realizadas para que os resultados sejam cada vez mais condizentes com a realidade clínica, de modo que possam ser aplicados e apresentados de maneira segura aos profissionais de odontologia.

Conclusão

6. Conclusão

Os resultados demonstram que o tempo para a realização do clareamento dental após o dentes estarem microabrasionados não influencia nas alterações de microdureza do esmalte, na rugosidade superficial e na fluorescência dental.

Referências

Referências

1. Sundfeld RH, Rahal V, Croll TP, de Alexandre RS, Briso AL. Enamel microabrasion followed by dental bleaching for patients after orthodontic treatment-- case reports. *J Esthet Restor Dent* 2007; 19:71-78.
2. Sundfeld RH, Croll TP, Briso AL, de Alexandre RS, Sundfeld Neto D. Considerations about enamel microabrasion after 18 years. *Am J Dent* 2007; 20:67-72.
3. Sundfeld RH, Komatsu J, Russo M, Holland Júnior C, Castro MAM, Quintella LPAS, Mauro SJ. Remoção de manchas no esmalte dental: estudo clínico e microscópico . *Rev. Brasileira de Odontologia* 1990; 47:29-34.
4. Croll TP, Cavanaugh RR. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid-pumice abrasion. I. Technique and examples. *Quintessence Int* 1986; 17:81-87.
5. Mondelli RFL, Souza e Silva Jr MH, Carvalho RM. Histórico da microabrasão do esmalte. In: *Odontologia estética: fundamentos e aplicações clínicas. Microabrasão do esmalte dental*. São Paulo: Editora Santos; 2001.
6. Sundfeld RH, Komatsu J, Mestrener SR, Holland Júnior C, Quintella LPAS, Castro MAM, Okida RC. Remoção de manchas e de irregularidades superficiais no esmalte dental. *Rev. Âmbito Odontológico* 1991; 2:63-66.
7. Killian CM. Conservative color improvement for teeth with fluorosis-type stain. *J Am Dent Assoc.* 1993; 124: 72-4.
8. Segura A, Donly KJ, Wefel JS. The effects of microabrasion on demineralization inhibition of enamel surfaces. *Quintessence Int* 1997; 28:463-466.
9. Croll TP. Enamel microabrasion: observations after 10 years. *J Am Dent Assoc* 1997; 128:45S-50S.
10. Fragoso LS, Lima DA, de Alexandre RS, Bertoldo CE, Aguiar FH, Lovadino JR. Evaluation of physical properties of enamel after microabrasion, polishing, and storage in artificial saliva. *Biomed Mater* 2011; doi:10.1088/1748-041/6/3/035001.

11. Sundfeld RH, Croll TP, Mauro SJ, Komatsu J, Holland Jr C. Novas considerações clínicas sobre microabrasão do esmalte dental. Efeitos da técnica e tempo de análise. *Revista Brasileira de Odontologia* 1995; 52: 30-36.
12. Loguercio A D, Correia L D, Zago C, Tagliari D, Neumann E and Gomes O M Clinical effectiveness of two microabrasion materials for the removal of enamel fluorosistains. *Oper Dent* 2007; 32: 531–8.
13. Croll TP. Enamel microabrasion. Chicago: Quintessence; 1991.
14. Attin T, Schmidlin PR, Wegehaupt F, Wiegand A. Influence of study design on the impact of bleaching agents on dental enamel microhardness: a review. *Dent Mater* 2009; 25: 143-57.
15. Sa Y, Chen D, Liu Y, Wen W, Xu M, Jiang T, Wang Y. Effects of two inoffice bleaching agents with different pH values on enamel surface structure and color: an in situ vs. in vitro study. *J Dent* 2012; 40:26-34.
16. Silverstone LM. Remineralization phenomena. *Caries Res* 1977; 11: 59-84.
17. Magalhães JG, Marimoto AR, Torres CR, Pagani C, Teixeira SC, Barcellos DC. Microhardness change of enamel due to bleaching with in-office bleaching gels of different acidity. *Acta Odontol Scand* 2012; 70: 122-6.
18. Franco, LM. Efeito da microabrasão e do clareamento dental na rugosidade superficial e microdureza do esmalte dental. Estudo longitudinal „in situ“. Dissertação de Mestrado. Fapesp. Processo 2012/06271-3.
19. < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Fluorescencia> >
20. Takahashi MK, Vieira S, Rached RN, de Almeida JB, Aguiar M, de Souza EM. Fluorescence intensity of resin composites and dental tissues before and after accelerated aging: a comparative study. *Oper Dent* 2008; 33: 189-95.

Agradecimiento

Agradecimento

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, pelo apoio financeiro ao desenvolvimento do projeto, processo 2011/11533-4