

TAMIRIS FREITAS NEVES

**Análise da rugosidade superficial e efeito do polimento no esmalte
dental microabrasionado**

ARAÇATUBA - SP

2011

TAMIRIS FREITAS NEVES

**Análise da rugosidade superficial e efeito do polimento no esmalte
dental microabrasionado**

Trabalho de Conclusão de Curso como parte
dos requisitos para a obtenção do título de
Bacharel em Odontologia da Faculdade de
Odontologia de Araçatuba, Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Orientador: Prof. Adj. André Luiz Fraga Briso

Araçatuba – SP

2011

Dedicatória

Primeiramente à **DEUS**, por ter me dado oportunidade de alcançar mais essa vitória em minha vida. Lutas e tristezas não me faltaram nessa jornada, mas com ELE ao meu lado tive forças para vencer todas as barreiras que me impusessem. Percebi que mesmo longe de minha casa, longe dos meus entes queridos, nunca estive sozinha, pois sempre senti sua presença ao meu lado e sua mão me protegendo onde quer que estivesse.

À **Lurdes** e **Amadeu**, meus queridos e amados pais, com muito amor, admiração e imensa gratidão pela ajuda, compreensão, carinho, dedicação e apoio ao longo dessa jornada. Sem dúvidas, essa vitória não seria possível sem vocês ao meu lado.

Agradecimentos

À **DEUS**, por ter permitido essa imensa vitória em minha vida, e por ter me abençoado durante toda essa jornada sem que nada me faltasse.

Aos meus queridos e amados pais, **Amadeu e Lurdes**:

À vocês que por opção e amor, me deram a vida e me ensinaram a vivê-la, com dignidade, agora não bastaria um muito obrigada;

À vocês, que iluminaram os caminhos obscuros com afeto, amor e dedicação, para que eu o trilhasse sem medo, não bastaria um muito obrigada;

À vocês, que sempre estiveram comigo, alegrando e chorando juntos, com certeza não bastaria um muito obrigada;

Não tenho palavras para agradecer tudo que sinto. É uma alegria que palavras dificilmente conseguiriam traduzir.

Somente quem os têm sabe o significado pleno da palavra Família e muito mais do que isso, conhece profundamente o significado das palavras amor, dedicação, carinho, união e companheirismo. Amo vocês infinitamente!

Ao meu Amor, **Daniel**:

DEUS me privilegiou com seu amor, companheirismo, carinho, compreensão e amizade. Sempre ao meu lado, me ajudou e deu forças em muitos momentos difíceis minha vida. Posso dizer com certeza, você me completa, me faz muito feliz e quero ao seu lado passar o resto de minha vida! Amo muito você!

Aos meus Irmãos, **Adriana e Paulo Sérgio**, companheiros de todas as horas, que nunca mediram esforços pra me ajudar, se preocuparam comigo e sempre estiveram ao meu lado, me incentivando nas horas mais cruciais. Tenho muito orgulho de ter vocês como irmãos. Amo muito vocês!

Ao meu querido Amigo, **Robert**, minha dupla inseparável, insubstituível e melhor de todos esses anos. Um verdadeiro irmão que obtive ao longo dessa jornada. Muito obrigada por sua amizade e companheirismo de todas as horas.

À minha Amiga, **Lidiane**, pela amizade, ajuda, incentivo e companheirismo ao longo dessa jornada. Muito me ensinou com sua convivência e com seu jeito de ser. Muito obrigada por sua amizade e seu companheirismo.

À minha Amiga, **Maíra**, companheira de pesquisa, segurou junto comigo muitas as barreiras. Passamos muitas angústias, mas juntas superamos tudo. Pude descobrir em você uma amiga. Muito obrigada por sua amizade e todas as ajudas que me ofereceu.

Ao **Prof. Dr. André Luiz Fraga Briso**, pela atenção e apoio durante o processo de orientação, viabilizando a realização dessa pesquisa. Obrigada pelos ensinamentos, paciência, disponibilidade e pela oportunidade de crescimento.

Ao **Prof. Dr. Paulo Henrique**, pela disponibilidade e ajuda, que foram imprescindível para a conclusão dessa pesquisa.

À **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo**, pelo apoio financeiro que viabilizou a realização dessa pesquisa.

À **Universidade Estadual Paulista**, pela oportunidade de realização do curso de graduação.

NEVES, T.F. **Análise da rugosidade superficial e efeito do polimento no esmalte dental microabrasionado**. 2011. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2011.

Resumo

Este trabalho tem como objetivo avaliar comparativamente a rugosidade superficial provido por diferentes agentes microabrasivos e o efeito do polimento. Para tanto, 40 fragmentos de esmalte bovino foram divididos aleatoriamente em quatro grupos (n=10), conforme o microabrasivo empregado: GI- Ácido fosfórico a 37% + pedra pomes; GII- Ácido clorídrico a 12% + pedra pomes; GIII- Microabrasivo Whiteness RM (FGM); GIV- Opalustre (Ultradent). Após o polimento das unidades experimentais, foi realizada a leitura inicial da rugosidade do esmalte dental. Em seguida, os corpos de prova foram submetidos a 08 aplicações de 15 segundos dos agentes microabrasivos em estudo, com auxílio de uma taça de borracha acoplada ao contra-ângulo. Entre as aplicações, os espécimes foram lavados em água corrente. Após a microabrasão, bem como após o polimento final dos dentes foram realizadas novas leituras da superfície do esmalte, possibilitando avaliar a rugosidade superficial obtida. Os dados obtidos foram submetidos aos testes de ANOVA e de Fisher com significância de 5%. Os resultados mostraram que os grupos GIII e GIV apresentaram maior rugosidade superficial do esmalte após a microabrasão quando comparados aos grupos GI e GII. O polimento gerou um aumento significativo da rugosidade superficial nos grupos GI e GIV. Concluiu-se que os produtos que causaram maior rugosidade foram o Opalustre e o RM, e que a realização do polimento não gerou benefícios à superfície microabrasionada.

Palavras-chave: Microabrasão do esmalte, rugosidade, polimento.

NEVES, T.F. **Analysis of surface roughness and the polishing effect on tooth enamel roughened.** 2011. 43 f. End of Course Work – Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2011.

Abstract

This treatment leads to alter the roughness of the enamel. Therefore, it is very important to understand several microabrasion treatment options current available. In this context, the aim of the present study is to comparatively evaluate the roughness caused by different microabrasive agents and polishing effect. In attempt, 40 enamel bovine fragments were divided in four randomized groups (n=10) depending on the used microabrasive agent: GI- phosphoric acid (37%) plus pumice; GII- chloride acid (12%) plus pumice; GIII- Microabrasive Whiteness RM (FGM) and GIV- Opalustre (Ultradent). After polishing the experimental units, roughness of the teeth enamel were analyzed. Following, the samples were submitted to 8 applications with the different microabrasive agents for 15 seconds using a rubber cup coupled to contra-angle. The specimens were washed in running water between applications. After microabrasion and final polishing, enamel teeth superficies were analyzed again, allowing the determination of the roughness. Obtained data were submitted to ANOVA followed by Fisher post-test with $P < 0.05$. The results showed that group GII and GIV present higher superficial enamel roughness after microabrasion when compared with groups GI and GII. The Polishing produced a significant increase in surface roughness of the groups GI and GIV. In conclusion, our results indicated that the products that cause higher roughness were Opalustre and RM, and that the polishing used in the present study in generally left the superficie higher rough after its utilization

Keys words: Enamel Microabrasion, Roughness, Polishing

Lista de Figuras

Figura 1 - Dente bovino íntegro e porção coronária separada da radicular	15
Figura 2 - Material resinoso autopolimerizável empregado para inclusão dos dentes	16
Figura 3 - A face vestibular sendo desgastada e polida com discos abrasivos, montados em Politriz Aropol E (Arotec Indústria e Comércio Ltda)	17
Figura 4 - Discos abrasivos de granulação 320, 600, 800, 1200 (Special Silicon Carbide – Buehler)	17
Figura 5 - Materiais microabrasivos utilizados	18
Figura 6 - Realização da leitura inicial no rugosímetro SJ-401 (Mitutoyo, Kanagawa, Japão)	19
Figura 7 - Dente com terço cervical coberto com esmalte de unha	20
Figura 8 - Colocação do microabrasivo na taça de borracha	21
Figura 9 - Posicionamento do contra-ângulo para realizar a microabrasão do esmalte	21
Figura 10 - Segunda leitura realizada pelo rugosímetro, após a microabrasão	22
Figura 11 - Produto utilizado para polimento	22
Figura 12 - Aplicação do produto pasta de polimento Diamond Excel (FGM - Produtos Odontológicos)	23
Figura 13 - Realização do polimento na área pré-microabrasionada empregando disco de feltro Diamond Flex e a pasta de polimento Diamond Excel (FGM - Produtos Odontológicos)	23
Figura 14 - Dente com região abrasionada e outra não abrasionada	23
Figura 15 - Corpo de prova posicionado em cortadeira metalográfica Isomet 2000 (Buehler), para realização do seccionamento no sentido cervico-incisal	24
Figura 16 - Preparo manual dos cortes por desgaste para análise em microscopia óptica	25
Figura 17 - Confecção de lâminas para análise em microscopia óptica, sob luz polarizada	25
Figura 18 - Microscópio Axiophot (Zeiss), empregado para análise em microscopia óptica, sob luz polarizada	26

Figura 19 - Imagem das partículas de pedra pomes (200x)	30
Figura 20 - Imagem das partículas abrasivas de carbetto de silício do produto RM (200x)	30
Figura 21 - Imagem de partículas abrasivas de carbetto de silício do produto Opalustre (200x)	30

Lista de Tabelas

Tabela 1- Análise de variância ao nível de 5% aplicada aos valores de Ra	27
Tabela 2- Média da Rugosidade (Ra), Desvio Padrão e decisão estatística	27

Sumário

1. Introdução	12
2. Objetivos e Hipótese Nula	14
3. Materiais e Métodos	15
4. Resultados	27
5. Discussão	29
6. Conclusão	32
Referência Bibliográfica	33
Anexos	36

1. Introdução

A técnica da microabrasão do esmalte foi desenvolvida com a finalidade de promover a estética em dentes que apresentem alterações cromáticas ou texturas superficiais indesejáveis^{6, 10, 13}. Recentemente, tem ocorrido um aumento da busca pela melhoria da aparência, devido ao grande impacto dos novos padrões de beleza impostos pela mídia e pela sociedade⁸. Neste contexto, a técnica da microabrasão, por ser pouco invasiva e com grande potencial de alterar estética dental tem se tornado popular e valorizada pela comunidade odontológica.

Esta técnica caracteriza-se pela aplicação ativa da mistura de uma substância ácida associada a um abrasivo, ocasionando simultaneamente processos de erosão e abrasão na superfície dental.

A microabrasão possui as vantagens de apresentar resultados imediatos e permanentes, ser de fácil execução^{10, 26, 29}, ser tolerável pelo paciente, não necessitar de anestesia local, não causar danos aos tecidos pulpar¹¹ e periodontal¹⁸, e ter baixo custo³² podendo ser aplicada em saúde pública.

O sucesso comprovado por anos de controle clínico fez com que a técnica de microabrasão inicialmente preconizada para manchamentos decorrentes de fluorose dentária suave²², tivesse sua indicação estendida também para os casos de hipoplasia, amelogênese imperfeita, manchas brancas por desmineralização pós-tratamento ortodôntico, lesões cariosas paralisadas e outros defeitos estruturais do esmalte^{34, 36, 37, 38, 39}. Tem sido aceito que o sucesso da técnica está relacionado à profundidade da mancha, sendo que as superficiais apresentam melhores resultados que aquelas mais profundas^{9, 10}. Assim, a resolução estética de alguns manchamentos do esmalte ainda recaem nos tratamentos convencionais como as restaurações de resina composta, facetas ou coroas totais⁷, que são considerados procedimentos invasivos, pois exigem maior desgaste do esmalte dental³¹.

O tratamento microabrasivo atual ainda é semelhante ao preconizado pela técnica original, proposta por Croll e Cavanaugh¹⁰. Na oportunidade os autores mostraram que a fricção da pasta obtida pela mistura de um ácido (ácido clorídrico a 18%) e um abrasivo (pedra pomes) era eficiente para remover mecanicamente as manchas ou irregularidades superficiais presentes no esmalte^{20, 35}.

Apesar de ser uma técnica simples e efetiva, durante algum tempo não foi bem aceita pelos profissionais que temiam a utilização de substâncias cáusticas diretamente na boca do paciente²⁴. Assim, a utilização de um ácido forte diretamente sobre os dentes representou a

principal limitação da técnica microabrasiva²³. Apesar dos ácidos empregados não causarem comprometimento pulpar, Croll e colaboradores¹¹ confirmaram a necessidade de cuidados com o tecido periodontal ao verificarem clínica e histologicamente que o composto microabrasivo Prema Compound® causa alterações visíveis e histológicas no tecido gengival quando em contato direto com o mesmo.

Vale destacar que o potencial de desgaste necessário para que o produto remova os pigmentos e/ou irregularidades superficiais do esmalte dental deve estar associado à capacidade de gerar uma superfície lisa^{12, 14, 15, 19, 21}. Sabe-se que a rugosidade do esmalte interfere no brilho e reflexão da luz, o que influencia diretamente na estética e na retenção do biofilme^{16, 31, 39}. Neste contexto, o polimento do esmalte tem sido considerado a última etapa da técnica de microabrasão^{10, 24}. Superfícies dentais polidas são imprescindíveis para que detritos, placa bacteriana e pigmentos não se acumulem e interfiram na estética e na integridade da superfície. Apesar de fazer parte da técnica de microabrasão, muito pouco se pesquisou para avaliar o método ideal de polimento¹⁶.

É importante lembrar que o desgaste do esmalte durante a microabrasão não ocorre de forma seletiva, ou seja, tanto a região comprometida pelo manchamento e/ou irregularidades, como as áreas íntegras são igualmente desgastadas. Assim, a técnica exige do operador a sensibilidade para que o mínimo de estrutura sadia seja removida^{8, 22, 33, 36}.

Atualmente, o profissional pode optar por vários produtos que foram desenvolvidos levando em consideração a segurança da técnica, principalmente no que se refere ao desgaste proporcionado pelo abrasivo e ao pH do produto.

No momento, além da associação da pedra pomes com o ácido hidroclorídrico, pode-se optar pela pedra pomes com ácido fosfórico^{4, 23, 25, 28}, e dos produtos comercialmente disponibilizados, o Opalustre (a base de ácido clorídrico a 6,6% e micropartículas de carbeto de silício) e o RM (ácido clorídrico a 6% e carbeto de silício). Apesar das opções apresentadas já serem apontadas como seguras por alguns especialistas, torna-se interessante e necessário o aprofundamento em níveis de evidência no que se refere à rugosidade superficial que cada opção microabrasiva oferece.

2. Objetivos e Hipótese Nula

2.1. Objetivo Geral

Avaliar a rugosidade superficial e o efeito do polimento no esmalte dental tratado com diferentes agentes microabrasivos.

2.2. Objetivos Específicos

1. Comparar a rugosidade superficial obtida pelos diferentes agentes microabrasivos;
2. Avaliar o efeito do polimento na rugosidade superficial no esmalte bovino.

2.3. Hipótese Nula

1. Não há diferença na rugosidade superficial proporcionado por diferentes agentes microabrasivos;
2. A realização do polimento não interfere na rugosidade obtido após a microabrasão.

3. Materiais e Métodos

3.1. Delineamento Experimental

Os fatores em estudo foram o tratamento microabrasivo em quatro níveis (Ácido fosfórico à 37% + pedra pomes; Ácido clorídrico à 12% + pedra pomes; RM e Opalustre) e polimento em dois níveis (sem e com polimento). A amostra do experimento foi composta de 40 dentes bovinos (n=10) e a variável de resposta foi a rugosidade superficial.

3.2. Preparo dos Espécimes

Foram utilizados 40 incisivos bovinos hígidos, recém extraídos que ficaram armazenados em solução de timol a 0,1% até o momento de suas utilizações.

As coroas dentais foram limpas com curetas periodontais e receberam profilaxia com pedra pomes e água. A porção coronária foi separada da radicular (Figura 1) e a face vestibular foi fixada em uma placa de vidro com cera rosa n.07 (Wilson – Polidental Indústria e Comércio Ltda) para, em seguida, serem posicionados e fixados tubos de PVC ao redor das coroas.



Figura 1 - Dente bovino íntegro e porção coronária separada da radicular.

Posteriormente, foi vertida resina acrílica autopolimerizável Jet (Artigos Odontológico Clássico Ltda, Campo Limpo Paulista, São Paulo, Brasil) no interior do tubo, deixando a face palatina incluída no material resinoso e a vestibular exposta para receber os tratamentos superficiais (Figura 2).



Figura 2 – Material resinoso autopolimerizável empregado para inclusão dos dentes.

A face vestibular foi desgastada e polida com discos abrasivos de granulação 320, 600, 800, 1200 (Special Silicon Carbide – Buehler), montados em Politriz Aropol E (Arotec Indústria e Comércio Ltda.), movida em 200 rpm. Estes procedimentos foram realizados com irrigação de água destilada pelo tempo de 03 minutos para cada disco (Figura 3 e 4). A finalização do polimento foi realizada com auxílio de um disco de feltro umedecido com pasta de diamante de 1 μ m (Arotec A.A. Indústria e Comércio) durante 05 minutos. Vale destacar que entre um disco e outro, os dentes foram lavados com água corrente.

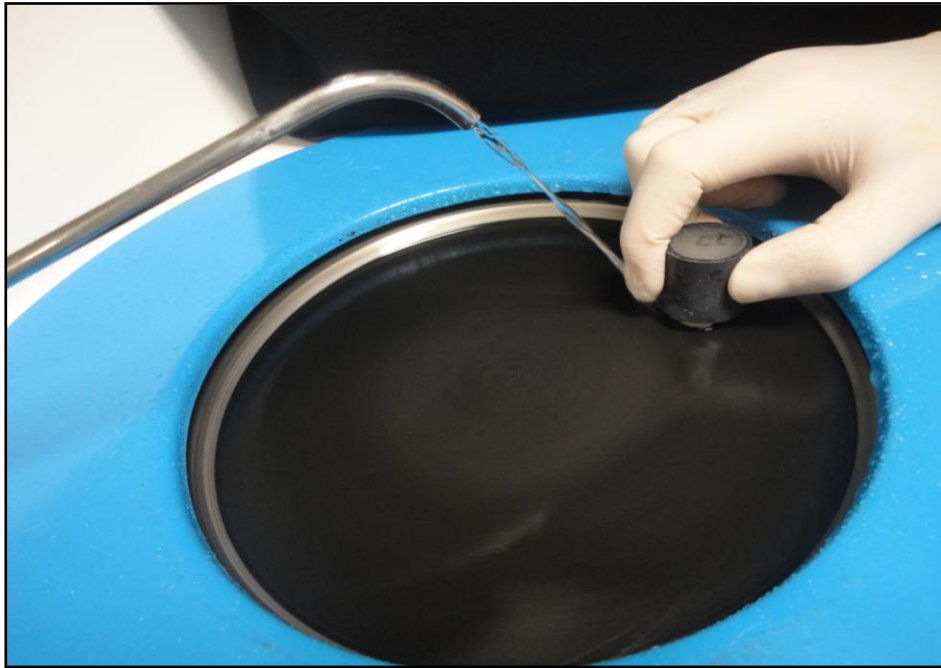


Figura 3 – A face vestibular sendo desgastada e polida com discos abrasivos, montados em Politriz Aropol E (Arotec Indústria e Comércio Ltda).

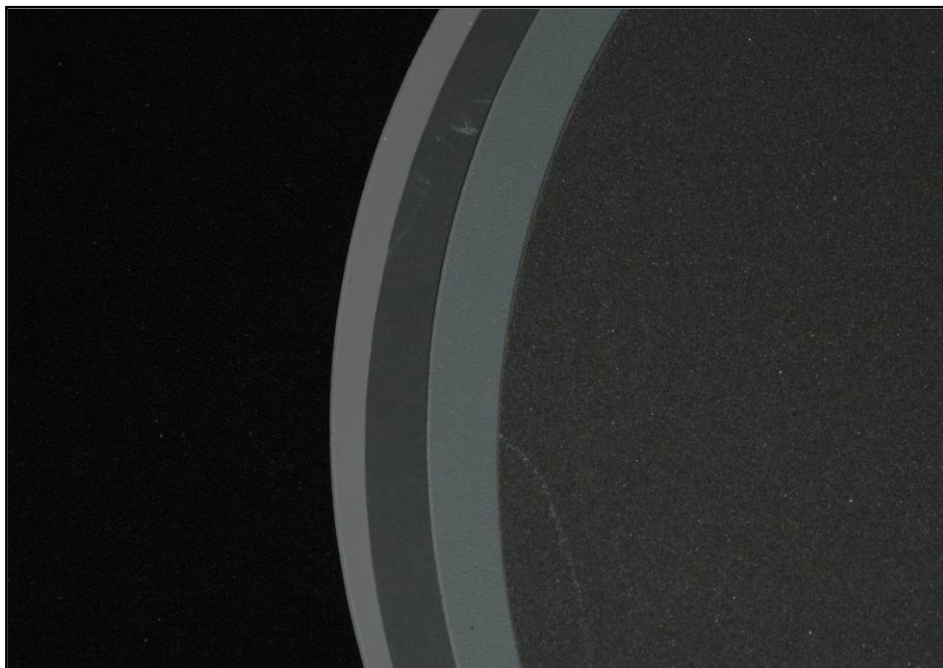


Figura 4 – Discos abrasivos de granulação 320, 600, 800 e 1200 (Special Silicon Carbide – Buehler).

Posteriormente, as unidades experimentais foram divididas aleatoriamente em 04 grupos de estudo ($n=10$), de acordo com o tratamento abrasivo utilizado (Quadro 1 e Figura 5).

Quadro 1 - Distribuição dos grupos experimentais, de acordo com os materiais abrasivos.

GRUPO	Material/Fabricante	Composição
GRUPO I	Ácido Fosfórico à 37% (Dentsply Indústria e Comércio Ltda) + Pedra Pomes	Ácido Fosfórico à 37% gel e Pedra Pomes na proporção de 1:1 pH: 1,4
GRUPO II	Ácido Clorídrico a 12% + Pedra Pomes	Solução de Ácido Clorídrico a 12% e Pedra Pomes na proporção de 2:1 pH: 1,3
GRUPO III	RM (FGM)	Ácido Clorídrico 6% e Carbetto de Silício pH: 0,5
GRUPO IV	Opalustre (Ultradent)	Ácido Clorídrico a 6,6% e Micropartículas de Carbetto de Silício. pH: 0,5

**Figura 5** - Materiais microabrasivos utilizados.

3.3. Análise da Rugosidade Superficial

Os corpos-de-prova foram levados individualmente ao rugosímetro SJ-401 (Mitutoyo, Kanagawa, Japão), que foi configurado para realizar um percurso preestabelecido (L_t = limite de percurso) na área que seria microabrasionada (Figura 6). Para maximizar a filtragem de ondulação superficial foi empregado um ponto de corte (cut-off) de 0,8mm (L_c = 0,8mm).

O padrão de rugosidade utilizado foi o R_a (μm), que representa a média aritmética entre os picos e vales registrados.

Em cada bloco foram efetuadas três leituras em diferentes posições, uma passando no centro e as outras duas passando 05 mm para mesial e 05 mm para a distal da leitura inicial.



Figura 6 – Realização da leitura inicial no rugosímetro SJ-401 (Mitutoyo, Kanagawa, Japão).

3.4. Tratamentos superficiais e análise da rugosidade

Posteriormente, uma porção do corpo de prova, localizada no terço cervical da face vestibular dos dentes, foi coberta por uma camada de esmalte de unha, visando a proteção deste tecido frente à ação dos microabrasivos (Figura 7).

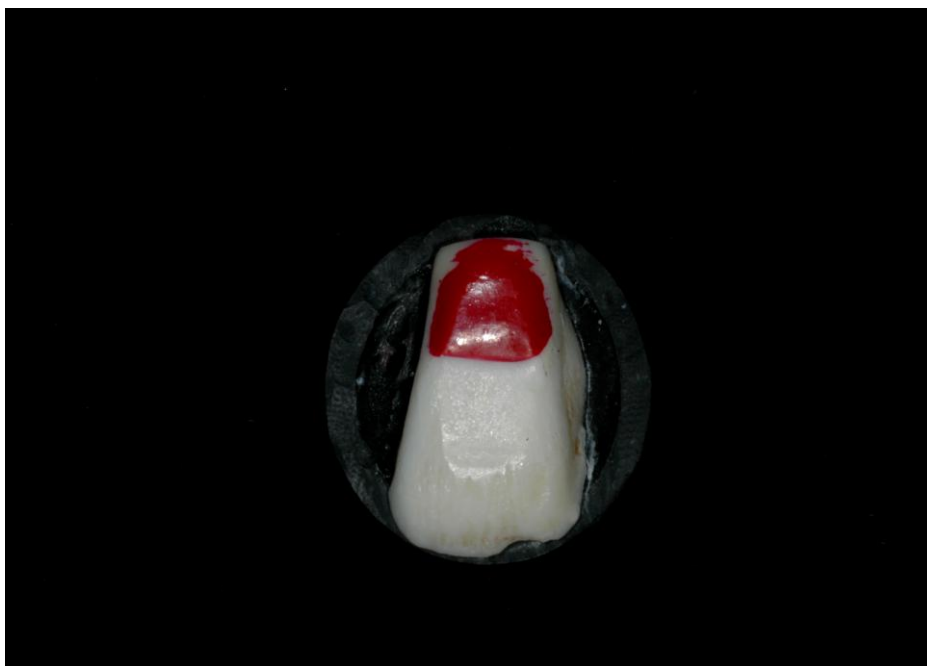


Figura 7 – Dente com terço cervical coberto com esmalte de unha.

As unidades experimentais foram submetidas a 08 aplicações de 15 segundos dos agentes microabrasivos, empregando-os com auxílio de taça de borracha montada em contra-ângulo. Entre as aplicações, os espécimes foram lavados e secos e cada taça de borracha foi utilizada para somente um espécime.

A aplicação foi feita manualmente, realizando movimentos horizontais de vai e vem, com frequência aproximada de 01 ciclo por segundo (Figura 8 e 9).



Figura 8 – Colocação do microabrasivo na taça de borracha.



Figura 9 – Posicionamento do contra-ângulo para realizar a microabrasão do esmalte.

Na sequência, o esmalte de unha foi removido e os corpos de prova foram devidamente limpos e levados ao rugosímetro para análise da rugosidade superficial, conforme descrição anterior (Figura 10).



Figura 10 – Segunda leitura realizada pelo rugosímetro, após a microabrasão.

Na sequência foi realizado o polimento da região microabrasionada empregando disco de feltro Diamond Flex (FGM - Produtos Odontológicos), movido em baixa rotação e untados com a pasta de polimento Diamond Excel (FGM - Produtos Odontológicos) (Figura 11, 12, 13 e 14). Posteriormente os corpos de prova foram reavaliados quanto à rugosidade superficial.



Figura 11 – Produto utilizado para polimento.

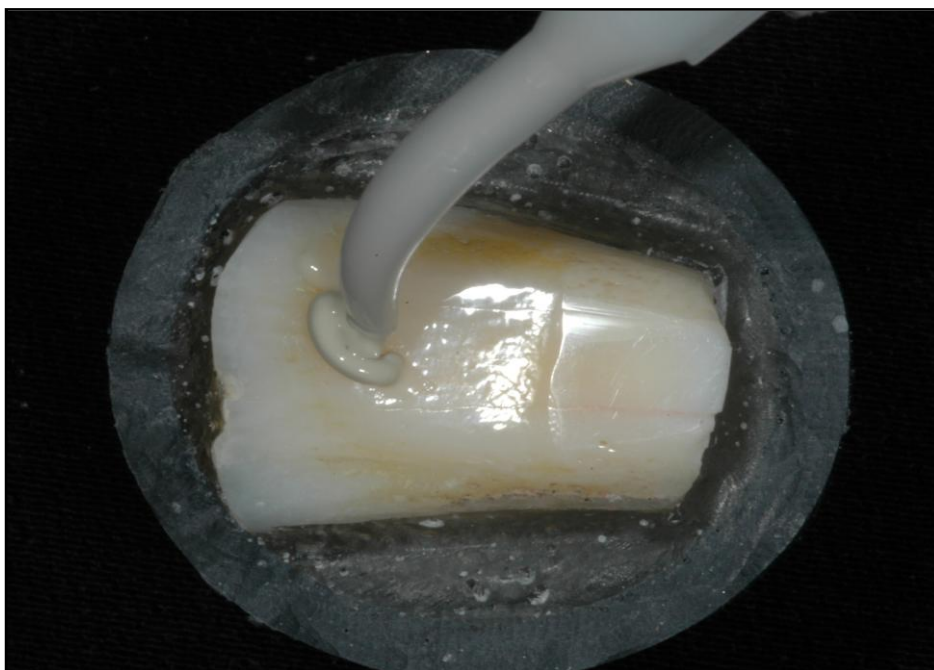


Figura 12 – Aplicação do produto pasta de polimento Diamond Excel (FGM - Produtos Odontológicos). Percebe-se claramente uma linha vertical formada entre a área abrasionada e a anteriormente coberta pelo esmalte de unha.



Figura 13 – Realização do polimento na área pré-microabrasionada empregando disco de feltro Diamond Flex e a pasta de polimento Diamond Excel (FGM - Produtos Odontológicos).

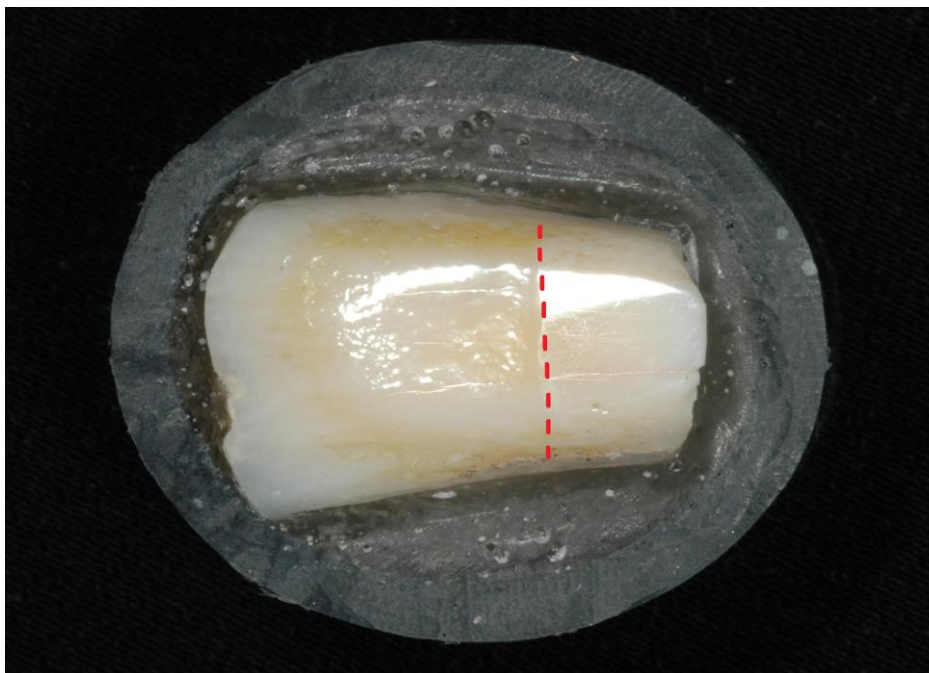


Figura 14 – Dente com região abrasionada e outra não abrasionada.

Para fins ilustrativos, os dentes ainda foram seccionados no sentido cervico-incisal, com auxílio da cortadeira metalográfica (ISOMET 2000 - Buehler) (Figura 15). Essas fatias foram afiladas manualmente em lixas de óxido de alumínio 600 e 900, até obter espessura aproximada de 100 μm , adequada para análise em microscopia óptica, sob luz polarizada (Figuras 16, 17 e 18).

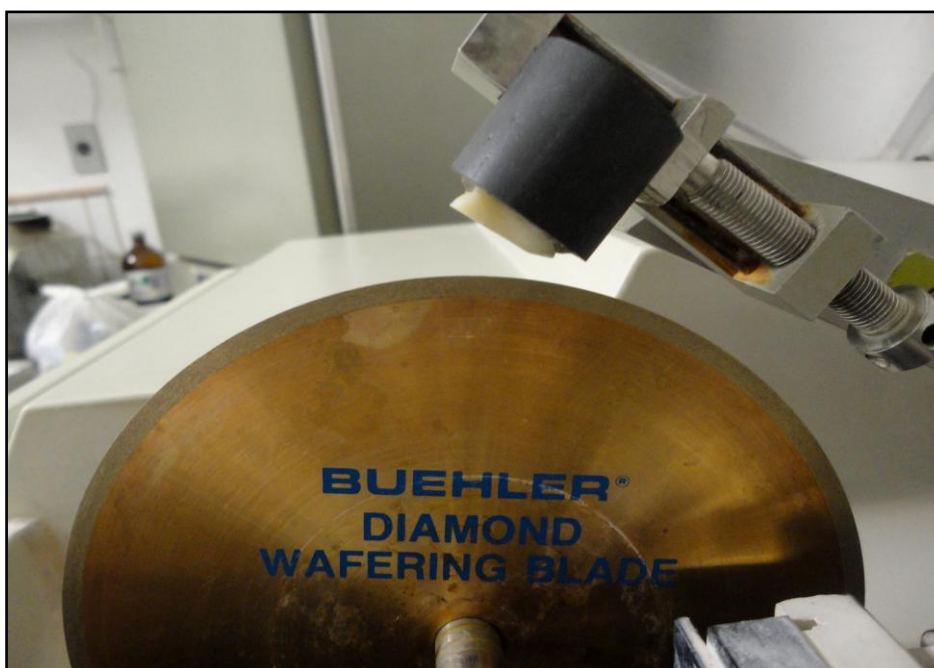


Figura 15 – Corpo de prova posicionado em cortadeira metalográfica Isomet 2000 (Buehler), para realização do seccionamento no sentido cervico-incisal.

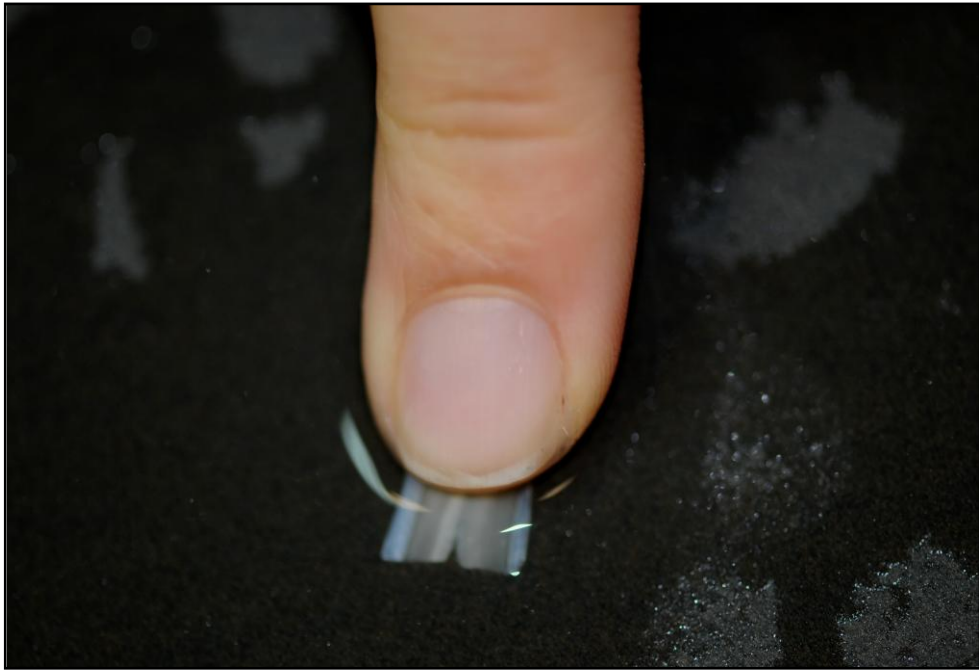


Figura 16 – Preparo manual dos cortes por desgaste para análise em microscopia óptica.

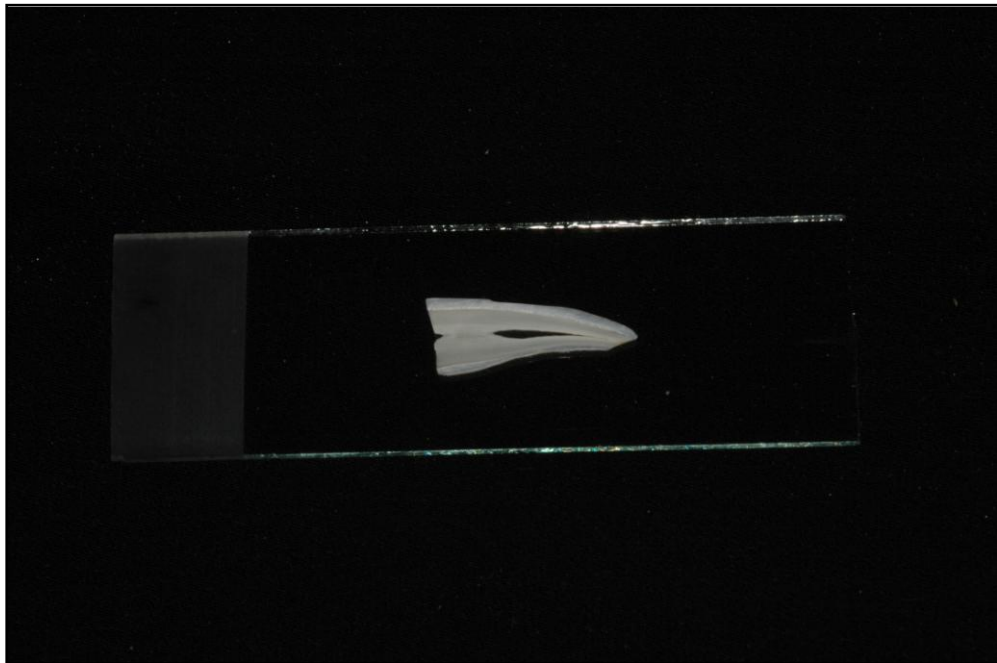


Figura 17 – Confeção de lâminas para análise em microscopia óptica, sob luz polarizada.



Figura 18 – Microscópio Axiophot (Zeiss), empregado para análise em microscopia óptica, sob luz polarizada.

Os dados obtidos foram tabulados e analisados quanto aos valores de Ra obtido. Para tanto, empregou-se análise de variância (ANOVA) e Teste de Fischer ao nível de 5%.

4. Resultados

4.1. Média entre os picos e vales - Ra

A Análise de Variância (Tabela 1) detectou diferença estatística entre os grupos experimentais ($p < 0,05$).

Tabela 1: Análise de variância ao nível de 5% aplicada aos valores de Ra.

DF	Sun of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
3	0.883	0.294	17.871	< 0.0001	53.614	1.000
2	4.422	2.211	134.309	< 0.0001	268.619	1.000
6	0.474	0.079	4.799	0.0002	28.792	0.991
108	1.778	0.016				

Em seguida, aplicou-se teste de Fisher que comparou os diferentes tratamentos antes e após a microabrasão e após a realização do polimento (Tabela 2).

Tabela 2: Média da Rugosidade (Ra), Desvio Padrão e decisão estatística.

GRUPOS	PRODUTOS	Leitura Inicial	Leitura após Microabrasão	Leitura após Polimento
Grupo I	H ₃ PO ₄ + Pedra Pomes	0.054 ± 0.028 A c	0.269 ± 0.89 B b	0.425 ± 0.087 BC a
Grupo II	HCl + Pedra Pomes	0.059 ± 0.030 A b	0.263 ± 0.102 B a	0.361 ± 0.154 C a
Grupo III	RM	0.055 ± 0.017 A b	0.594 ± 0.279 A a	0.676 ± 0.190 A a
Grupo IV	Opalustre	0.048 ± 0.018 A c	0.455 ± 0.091 A b	0.557 ± 0.152 AB a

Letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, apresentam diferença estatisticamente significativa entre si ($p < 0.05$).

A tabela 2 mostra que inicialmente não houve diferença estatística entre os grupos experimentais ($p > 0.05$). Na comparação entre os valores de R_a obtidos imediatamente após a microabrasão, observa-se que os grupos III e IV tiveram desempenho semelhante ($p = 0.06$), proporcionando maior rugosidade que os grupos I e II. Estes dois últimos, quando comparados, também apresentaram resultados semelhantes ($p = 0.93$).

Após a realização do polimento final, observou-se que os grupos III e IV continuaram com a maior média de rugosidade superficial, sendo que este último grupo, também foi semelhante ao grupo I ($p = 0.06$). Os grupos I e II tiveram desempenho semelhante ($p = 0.35$).

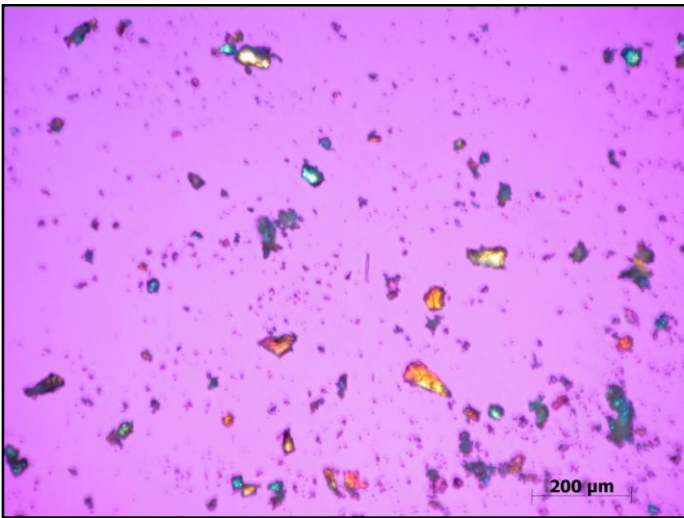
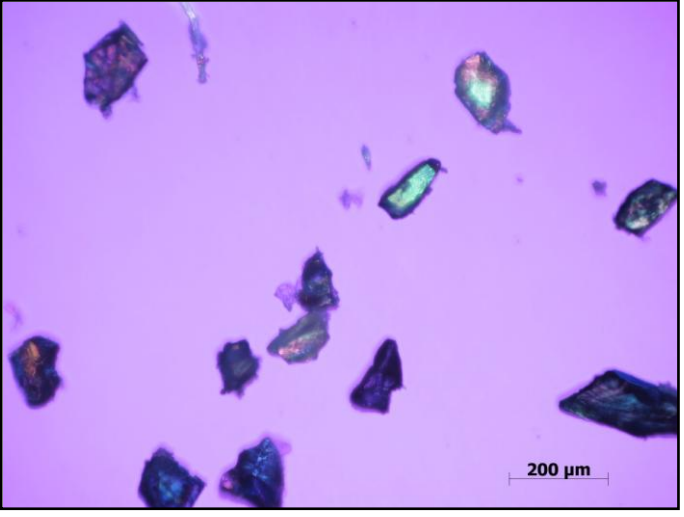
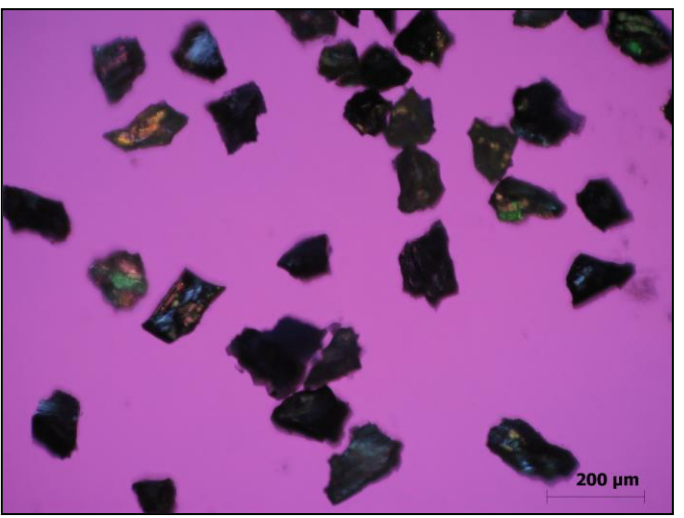
Somente os grupos II e III não apresentaram alteração da rugosidade superficial após o polimento. Os grupos I e IV revelaram um aumento significativo da rugosidade após a realização deste procedimento.

5. Discussão

A Odontologia tem se empenhado no desenvolvimento de materiais e técnicas e, com isso, disponibiliza cada vez mais alternativas para a correção e melhoria da estética dental³¹. Dentre essas técnicas destaca-se a microabrasão do esmalte, que se caracteriza pelo emprego da mistura de uma substância ácida associada a um abrasivo para a remoção de manchas e irregularidades localizadas nas camadas superficiais do esmalte². Por ser uma técnica conservativa³, apresentar baixo custo e necessitar de pequeno tempo de trabalho^{24, 27}, tem sido recomendada como primeira opção para tratamento de manchas e irregularidades do esmalte.

O presente trabalho utilizou dentes bovinos como unidades experimentais. Este modelo foi empregado pela facilidade de obtenção e por ser estruturalmente semelhante ao esmalte dental humano⁵. Vale lembrar que os dentes inicialmente receberam uma sequência de desgaste e polimento, objetivando a obtenção de uma superfície plana, polida e semelhante para todas as amostras. Assim, os resultados obtidos neste experimento devem ser interpretados com parcimônia, uma vez que os produtos foram testados em um substrato previamente desgastado, ou seja, em uma condição distinta da comumente encontrada na resolução de casos clínicos.

Os resultados da rugosidade superficial mostraram que os produtos baseados na mistura de ácidos orgânicos com a pedra pomes (Grupos I e II), tiveram desempenho semelhante e produziram superfícies mais regulares quando comparadas aos demais produtos. Possivelmente este resultado esteja relacionado com o fato da pedra pomes, de uma forma geral, apresentar partículas menores que as presentes nos produtos comercialmente disponibilizados, que utilizam o carbetto de silício como agente abrasivo (Figuras 19, 20 e 21). Além disso, constatou-se que os produtos mais ácidos produziram superfícies mais rugosas, o que pode ser o reflexo da influência do pH na rugosidade superficial imediatamente após a microabrasão. Porém, a saliva possivelmente desempenha papel fundamental na remineralização destas áreas e garante o sucesso do tratamento microabrasivo para qualquer um dos produtos testados, uma vez que não há relatos de rugosidade clinicamente perceptível em dentes microabrasionados¹⁶.

Imagem	Abrasivo
Figura 19 - Imagem das partículas de pedra pomes, apresentando-se em tamanho variável e com formato irregular (200x).	 Micrograph showing numerous small, dark, irregularly shaped particles (pumice) dispersed on a light background. A scale bar in the bottom right corner indicates 200 μm.
Figura 20 - Imagem das partículas abrasivas de carbeto de silício do produto RM. Observa-se tamanho homogêneo e com formato irregular (200x).	 Micrograph showing several larger, dark, irregularly shaped particles (silicon carbide) dispersed on a light background. A scale bar in the bottom right corner indicates 200 μm.
Figura 21 - Imagem de partículas abrasivas de carbeto de silício do produto Opalustre. Partículas de tamanho homogêneo e com formato irregular (200x).	 Micrograph showing several dark, irregularly shaped particles (silicon carbide) dispersed on a light background. A scale bar in the bottom right corner indicates 200 μm.

Assim, de uma forma geral, constatou-se que a associação do ácido fosfórico com a pedra pomes pode ser vantajosa para o clínico, pois além de ter baixo custo e ser de fácil acesso, foi efetiva no desgaste dental e produziu uma superfície pouco rugosa mesmo sem a realização do polimento^{1,17, 26, 30, 32}.

Com isso, os resultados deste estudo mostraram que há diferença na rugosidade superficial proporcionado pelos diferentes agentes microabrasivos utilizados, negando assim a primeira hipótese nula.

Quanto ao polimento, apesar de alguns autores o considerarem como primordial para o sucesso da técnica^{10, 24}, pouco se pesquisou sobre os métodos ideais para se realizar este procedimento¹⁶. Foi observado que após o polimento, os grupos II e III não apresentaram alteração da rugosidade superficial do esmalte, enquanto os grupos I e IV, revelaram um aumento significativo da rugosidade, mesmo considerando que o sistema polidor tenha sido desenvolvido pelo mesmo fabricante do produto RM. Assim, a segunda hipótese nula deve ser negada, tendo em vista que o polimento aumentou a rugosidade nos grupos I e IV.

6. Conclusão

Com base nos resultados obtidos e na metodologia empregada, conclui-se que:

1. Os produtos comerciais (Opalustre e Withness RM) causaram maior rugosidade no esmalte;
2. A associação de ácido clorídrico com pedra pomes proporcionou menor rugosidade superficial do esmalte quando comparado aos demais grupos experimentais;
3. A realização do polimento não implica em vantagem em relação à rugosidade superficial da estrutura dental.

Referência Bibliográfica

1. ALLEN, K.; AGOSTA, C.; ESTAFAN, D. Using microabrasive material to remove fluorosis stains. **J Am Dent Assoc.**, 2004; 135:319-323.
2. ANDRADE, F.B.; GOMES, M.J. Microabrasion: A resource for recovering dental esthetics. **Odontologia Clín.-Científ.**, Recife, 6 (1): 19-25, jan./mar., 2007.
3. AROUCA, S.E.; ANDRADE, M.F.; HIRATA, R. Microabrasão do esmalte dental e clareamento dentinário como opção estética conservadora. **Jbd Rev Ibero Americana Odontol Est Dent.**, 2004; 3(9): 41-48.
4. BEZERRA, A.C.; LEAL, S.C.; OTERO, S.A., et al. Enamel opacities removal using two different acids: an in vivo comparison. **J Clin Pediatr Dent.**, v. 29, p.147-150, 2005.
5. CAMPOS, M.I.C.; CAMPOS, C.N.; VITRAL, R.W.F. The Use of Bovine Teeth as a Substitute for Human Teeth in Dentistry Research: A Review of the Literature. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr.**, João Pessoa, 8 (1):127-132, jan./abr. 2008.
6. CARDOSO, R.J.A.; MACHADO, M.E.L. **Odontologia Arte e Conhecimento**. 1st ed. Artes Médicas; São Paulo, p. 30-56, 2003.
7. CREMONESE, R.V.; SAMUEL, S.M.W. O que é preciso saber sobre microabrasão. **Rev Fac Odontol**. Porto Alegre. 2001; 42(2): 3-7.
8. CROLL, T.P.; BULLOCK, G.A. Enamel microabrasion for removal of smooth surface decalcification lesions. **J Clin Orthodont.**, 1994; 28(6):365-370.
9. CROLL, T.P. Combining resin composite bonding and enamel microabrasion. **Quintessence Int.**, 1996; 27(10): 669-71.
10. CROLL, T.P.; CAVANAUGH, R.R. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid-pumice abrasion. I. Technique and examples. **Quintessence Int.**, 1986; 17(2):81-87.
11. CROLL, T.P.; KILLIAN, C.M.; MILLER, A.S. Effect of enamel microabrasion on human gingival: report of a case. **Quintessence Int.**, 1990; 21(12):21-29.
12. CROLL, T.P.; SASA, I.S. Carbamide peroxide bleaching of teeth with dentinogenesis imperfecta discoloration: report of a case. **Quintessence Int.**, v. 26, p. 683-686, 1995.
13. CROLL, T.P. Enamel microabrasion. 1st **Quintessence Int.**, Chicago, p. 13-102, 1991.
14. CROLL, T.P. Enamel microabrasion: observations after 10 years. **J Am Dent Assoc.**, v. 128, p. 45S-50S, 1997.

15. CROLL, T.P. Tooth color correction. First things first. **Dent Today**, v. 22, p. 86-89, 2003.
16. DONLY, K.J; O'NEILL, M.; CROLL, T.P. Enamel microabrasion: a microscopic evaluation of the "abrasion effect". **Quintessence Int.**, v. 23, p. 175-179, 1992.
17. GOMES, M.J. **Influência da microabrasão do esmalte dental no desenvolvimento de cárie artificial**. 2003. [Tese de Doutorado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia da UNICAMP; 2003.
18. GRIFFIN, Jr R.E.; GROWER, M.F.; AYER, W.A. Effects of solution used to treat dental fluorosis on permeability of teeth. **J Endod**, 1977; 3(4):139-143.
19. KENDELL, R.L. Hydrochloric acid removal of brown fluorosis stains: clinical and scanning electron micrographic observations. **Quintessence Int.**, v. 20, p. 837-839, 1989.
20. KILLIAN, C.M.; CROLL, T.P. Enamel microabrasion to improve enamel surface texture. **J Esthet Dent.**, 1990 Sep-Oct; 2(5):125-8.
21. LI, Y. Toxicological considerations of tooth bleaching using peroxide-containing agents. **J Am Dent Assoc.**, v. 128, p. 31S-36S, 1997.
22. LIMEBACK, H.; VIEIRA, A.P.; LAWRENCE, H. Improving esthetically objectionable human enamel fluorosis with a simple microabrasion technique. **Eur J Oral Sci.**, v. 114, p. 123-126, 2006.
23. LYNCH, C.D.; McCONNELL, R.J. The use of microabrasion to remove discolored enamel: a clinical report. **J Prosthet Dent.**, 2003 Nov; 90(5):417-9.
24. McCLOSKEY, R.J. A technique for removal of fluorosis stains. **J Am Dent Assoc.**, 1984; 109:63-64.
25. MEIRELES, S.S.; ANDRE, Dde. A.; LEIDA, F.L.; BOCANGEL, J.S.; DEMARCO, F.F. Surface roughness and enamel loss with two microabrasion techniques. **J Contemp Dent Pract.**, 2009 Jan 1;10(1):58-65.
26. MONDELLI, J. et al. Microabrasão com ácido fosfórico. **Rev Bras Odontol.**, 1995a; 52(3):20-22.
27. MONDELLI, R.F.L. et al. Microabrasão do esmalte. **CECADE News**, 1995b; 3(2):6-11.
28. PEARIASAMY, K.; ANDERSON, P.; BROOK, A.H. A quantitative study of effect of pumicing and etching on the remineralisation of pumicing and etching on the remineralisation of enamel opacities. **Int J Paediatric Dent.**, v. 11, n. 3, May 2001.

29. PERUCHI, C.M.S., BEZERRA, A.C.B., AZEVEDO, T.D.P.L., SILVA, E.B. O uso da microabrasão do esmalte para remoção de manchas sugestivas de fluorose dentária: caso clínico. **Rev Odontol Araçatuba**, 2004; 25(2): 72-77.
30. POURGHADIRI, M.; LONGHURST, P.; WATSON, T.F. A new technique for the controlled removal of mottled enamel: measurements of enamel loss. **British Dental J.**, 1998; 184(5):239-241.
31. SEGURA, A. et al. Effect of enamel microabrasion on bacterial colonization. **Am J Dent.**, 1997b; 10(6):272-274.
32. SILVA, S.M.B. et al. Tratamiento del esmalte con la técnica de microabrasion en odontopediatria. **Rev Odontol Dominic.**, 1999; 5(1):9-14.
33. SUNDFELD, R.H.; CROLL, T.P.; KILLIAN, C.M. Recuperação do sorriso VII - Comprovação da eficiência e versatilidade da técnica da microabrasão do esmalte dental. **J Bras Dent & Estet.**, v. 1, p. 77-86, 2002.
34. SUNDFELD, R.H.; CROLL, T.P.; MAURO, S.J., et al. Recuperação do sorriso. A comprovação da eficiência e versatilidade da técnica da microabrasão do esmalte dental. **Rev Bras Odontol.**, v. 52, p. 30-65, 1995.
35. SUNDFELD, R.H.; KOMATSU, J.; MESTRENER, S.R., et al. Remoção de manchas e de irregularidades superficiais do esmalte dental. **Ambito Odontol.**, v. 1, p. 63-66, 1991.
36. SUNDFELD, R.H.; MAURO, S.J.; KOMATSU, J., et al. Recuperação do sorriso. Uma conquista promissora no campo odontologia estética. **Rev Bras Odontol.**, v. 54, p. 351-355, 1997.
37. SUNDFELD, R.H.; MAURO, S.J.; BRISO, A.L.F., et al. Recuperação do sorriso II – Efeito das técnicas da microabrasão e do clareamento dental. **Rev Bras Odontol.**, v. 56, p. 311-318, 1999.
38. SUNDFELD, R.H.; MENEGAZZO, M.I.M.; PÁSQUA, Neto J.D. Recuperação do sorriso VI – Associação da microabrasão do esmalte dental com o clareamento dentinário. **J Bras Clin Estet Odontol.**, v. 5, p. 217-222, 2001.
39. SUNDFELD, R.H.; RAHAL, V.; CROLL, T.P., et al. Enamel microabrasion followed by dental bleaching for patients after orthodontic treatment—case reports. **J Esthet Restor Dent.**, 2007;19(2):71-77.

Anexos

Anexo A: Análise Estatística

Rugosidade Superficial – Ra

ANOVA Table for Rugosidade Ra

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Grupo	3	.883	.294	17.871	<.0001	53.614	1.000
Leitura	2	4.422	2.211	134.309	<.0001	268.619	1.000
Grupo * Leitura	6	.474	.079	4.799	.0002	28.792	.991
Residual	108	1.778	.016				

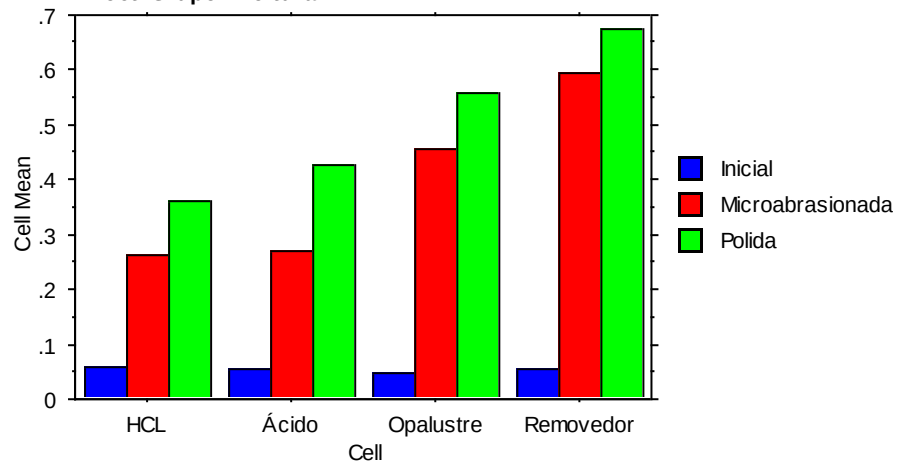
Means Table for Rugosidade Ra

Effect: Grupo * Leitura

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
HCL, Inicial	10	.059	.030	.009
HCL, Microabrasionada	10	.263	.102	.032
HCL, Polida	10	.361	.154	.049
Ácido, Inicial	10	.054	.028	.009
Ácido, Microabrasionada	10	.269	.089	.028
Ácido, Polida	10	.425	.087	.027
Opalustre, Inicial	10	.048	.018	.006
Opalustre, Microabrasionada	10	.455	.091	.029
Opalustre, Polida	10	.557	.152	.048
Removedor, Inicial	10	.055	.017	.005
Removedor, Microabrasionada	10	.594	.279	.088
Removedor, Polida	10	.676	.190	.060

Interaction Bar Plot for Rugosidade Ra

Effect: Grupo * Leitura



Fisher's PLSD for Rugosidade Ra**Effect: Grupo****Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
HCL, Ácido	-.022	.066	.5145	
HCL, Opalustre	-.126	.066	.0002	S
HCL, Removedor	-.214	.066	<.0001	S
Ácido, Opalustre	-.104	.066	.0022	S
Ácido, Removedor	-.192	.066	<.0001	S
Opalustre, Removedor	-.088	.066	.0088	S

Fisher's PLSD for Rugosidade Ra**Effect: Leitura****Significance Level: 5 %**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
Inicial, Microabrasionada	-.341	.057	<.0001	S
Inicial, Polida	-.451	.057	<.0001	S
Microabrasionada, Polida	-.109	.057	.0002	S

Fisher's PLSD for Rugosidade Ra**Effect: Leitura****Significance Level: 5 %****Split By: Grupo****Cell: HCL**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
Inicial, Microabrasionada	-.204	.099	.0002	S
Inicial, Polida	-.302	.099	<.0001	S
Microabrasionada, Polida	-.098	.099	.0528	

Fisher's PLSD for Rugosidade Ra**Effect: Leitura****Significance Level: 5 %****Split By: Grupo****Cell: Ácido**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
Inicial, Microabrasionada	-.215	.068	<.0001	S
Inicial, Polida	-.371	.068	<.0001	S
Microabrasionada, Polida	-.156	.068	<.0001	S

Fisher's PLSD for Rugosidade Ra**Effect: Leitura****Significance Level: 5 %****Split By: Grupo****Cell: Opalustre**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
Inicial, Microabrasionada	-.407	.094	<.0001	S
Inicial, Polida	-.509	.094	<.0001	S
Microabrasionada, Polida	-.102	.094	.0352	S

Fisher's PLSD for Rugosidade Ra**Effect: Leitura****Significance Level: 5 %****Split By: Grupo****Cell: Removedor**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
Inicial, Microabrasionada	-.539	.179	<.0001	S
Inicial, Polida	-.621	.179	<.0001	S
Microabrasionada, Polida	-.082	.179	.3561	

Fisher's PLSD for Rugosidade Ra**Effect: Grupo****Significance Level: 5 %****Split By: Leitura****Cell: Inicial**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value
HCL, Ácido	.005	.022	.6426
HCL, Opalustre	.011	.022	.3100
HCL, Removedor	.004	.022	.7103
Ácido, Opalustre	.006	.022	.5778
Ácido, Removedor	-.001	.022	.9259
Opalustre, Removedor	-.007	.022	.5164

Fisher's PLSD for Rugosidade Ra**Effect: Grupo****Significance Level: 5 %****Split By: Leitura****Cell: Microabrasionada**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
HCL, Ácido	-.006	.147	.9343	
HCL, Opalustre	-.192	.147	.0117	S
HCL, Removedor	-.331	.147	<.0001	S
Ácido, Opalustre	-.186	.147	.0143	S
Ácido, Removedor	-.325	.147	<.0001	S
Opalustre, Removedor	-.139	.147	.0624	

Fisher's PLSD for Rugosidade Ra**Effect: Grupo****Significance Level: 5 %****Split By: Leitura****Cell: Polida**

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
HCL, Ácido	-.064	.137	.3485	
HCL, Opalustre	-.196	.137	.0062	S
HCL, Removedor	-.315	.137	<.0001	S
Ácido, Opalustre	-.132	.137	.0579	
Ácido, Removedor	-.251	.137	.0007	S
Opalustre, Removedor	-.119	.137	.0858	

Anexo B: Ilustração

Indicação da Técnica: Fluorose dentária suave, hipoplasia, amelogênese imperfeita, manchas brancas por desmineralização pós-tratamento ortodôntico, lesões cáries paralisadas e outros defeitos estruturais do esmalte.

O sucesso da técnica está relacionado à profundidade da mancha, sendo que as superficiais apresentam melhores resultados que aquelas mais profundas.



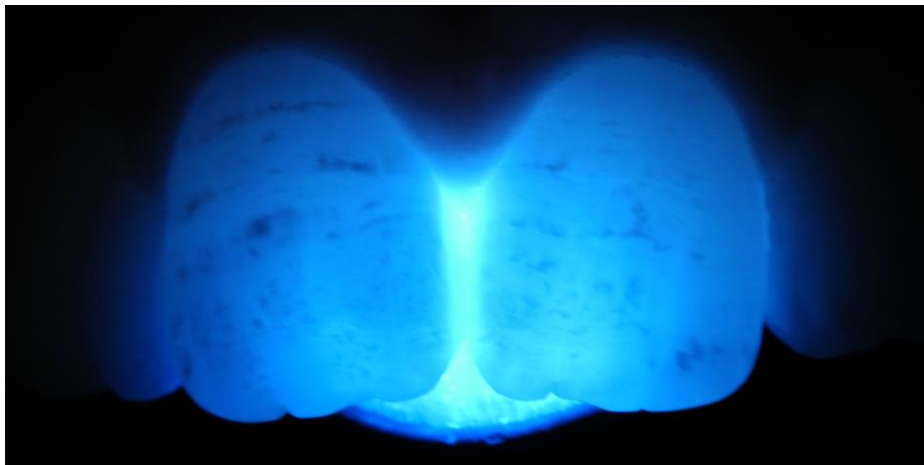
Aspecto inicial: Caso de fluorose dental, grau leve.



Aspecto inicial



Aspecto inicial



Avaliação da profundidade da mancha de fluorose.

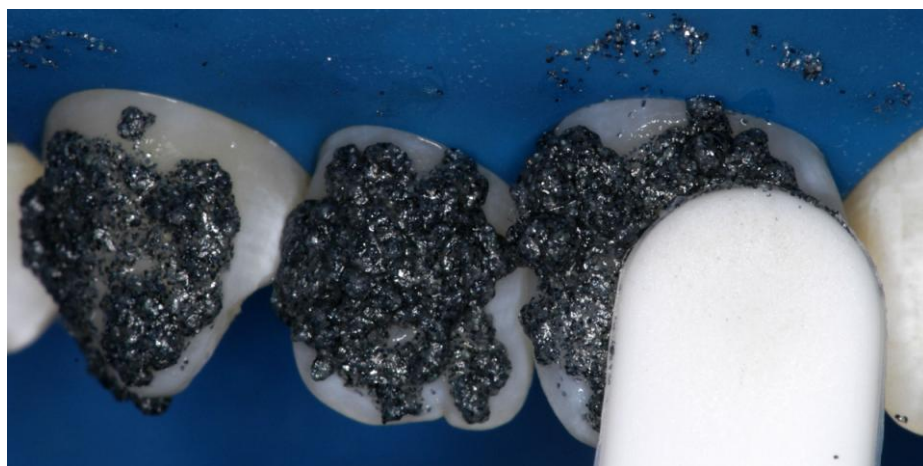
Quanto mais nítida a mancha se apresentar, mais superficial ela se encontra.



Isolamento Absoluto para proteção dos tecidos moles



Aplicação do produto microabrasivo no dente



Realização da técnica de microabrasão do esmalte, que pode ser efetuada com taça de borracha acoplada em contra-ângulo em baixa rotação realizando movimentos horizontais de vai e vem ou com espátula rígida por meio de fricção.

O tempo e o número de aplicações dependem da severidade do caso.



Dentes 11, 12 e 13 já microabrasionados.

Neste caso, foram realizadas 03 aplicação de 03 em 03 dentes simultaneamente, de 15 segundos cada, entre as aplicação os dentes foram lavados e secados.



Todos os dentes microabrasionados.

Aspecto opaco dos dentes, devido à ação corrosiva do ácido, evidenciando nitidamente perda de estrutura dental.



Realização do polimento com pasta polidora.



Aplicação de Fluoreto de Sódio neutro à 2% por 4 minutos.



Aspecto Final do caso após uma única sessão de microabrasão dental.