Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

LARISSA SILVEIRA DE MENDONÇA FRAGOSO

CIRURGIÃ-DENTISTA

AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE DO ESMALTE DENTAL APÓS MICROABRASÃO E POLIMENTO E DA MICRODUREZA SUPERFICIAL APÓS MICROABRASÃO, POLIMENTO E ARMAZENAMENTO EM SALIVA ARTIFICIAL.

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título de Doutor em Clínica Odontológica – Área de Dentística.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Lovadino

PIRACICABA
2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
Bibliotecária: Sueli Ferreira Julio de Oliveira – CRB-8ª. / 2083

F842a

Fragoso, Larissa Silveira de Mendonça.
Avaliação da rugosidade do esmalte dental após microabrasão e polimento e da microdureza superficial após microabrasão, polimento e armazenamento em saliva artificial. / Larissa Silveira de Mendonça Fragoso. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2010.

Orientador: José Roberto Lovadino
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Dentística. 2. Profilaxia dentária. 3. Polimento dental. 4. Esmalte dentário. I. Lovadino, José Roberto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(sfjo/fop)

Título em Inglês: Evaluation of the enamel roughness after microabrasion and polishing and the superficial microhardness after microabrasion, polishing and storage in artificial saliva.

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Dentistry. 2. Dental prophylaxis. 3. Dent polishing. 4. Dental enamel.

Área de Concentração: Dentística

Titulação: Doutor em Clínica Odontológica

Banca Examinadora: José Roberto Lovadino, Flávio Henrique Baggio Aguiar, Débo Alves Nunes Leite Lima, Renato Hermann Sundfeld, Fabiana Mantovani Gomes França

Data da Defesa: 09-02-2010

Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica

UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 09 de Fevereiro de 2010, considerou a candidata LARISSA SILVEIRA DE MENDONÇA FRAGOSO aprovada.

Prof. Dr. JOSÉ ROBERTO LOVADINO

Profa. Dra. FABIANA MANTOVANI GOMES FRANÇA

Prof. Dr. RENATO HERMANN SUNDFELD

Prof. Dr. FLÁVIO HENRIQUE BAGGIO AGUIAR

Profa. Dra. DÉBORA ALVES NUNES LEITE LIMA

DEDICATÓRIA

A **DEUS**

Onde tudo começa e que é o grande responsável por toda essa história.

A meu pai **JOSÉ LEOPOLDO**

Depois que o sol desaparece no horizonte, o céu ainda brilha por uma hora inteira. Quando um homem bom desaparece, o céu deste mundo ainda continua iluminado por muito tempo, depois de sua partida. A figura de um homem assim não se apaga deste mundo. Quando vai, deixa na terra muito de si. Estando morto, ainda fala.

Assim é meu pai...

Tornar-se pai não é difícil. Ser pai é, com toda certeza.
Wilhrim Busch

À minha mãe **BRANCA ROSA**

A você, que junto com meu pai me deu a vida e me ensinou a vivê-la, com dignidade, não bastaria um muito obrigada;

A você, que me iluminou os caminhos obscuros com afeto e dedicação, para que eu o trilhasse sem medo, não bastaria um muito obrigada;

A você, mãe por natureza, por opção e por amor, não bastaria dizer que não tenho palavras para agradecer tudo isto. Mas é o que me acontece agora, quando procuro em vão, uma forma verbal de exprimir uma alegria ímpar;

Uma alegria que palavras dificilmente traduziriam.

"O melhor método de educação para uma criança é dar-lhe uma boa mãe"
Christian Hammond

À minha filhinha **MARIA EDUARDA**

Duda, minha filha amada... Foi com você que experimentei um amor incondicional.

À minha filhinha **MARIA LUÍZA**

Que chegou ao meio de toda esta turbulência pra trazer mais alegria as nossas vidas.

"Existem dois legados duradouros que podemos deixar para nossos filhos.
Um deles, raízes. O outro, asas."
Hodding Carter

A meu marido **HYLNARD**

Que foi um grande presente em minha vida. Deus me privilegiou com a sua companhia e com seu amor. Te admiro muito e me sinto completa ao teu lado. Te amo demais...

Minhas filhas e meu marido, só quem os têm sabe o significado pleno da palavra família e muito mais do que isso, conhece profundamente o significado das palavras doação, carinho, companheirismo, amor, sacrifício, amizade, renúncia. Amo muito vocês...

À minha adorável avó **MARIA CORÁLIA**, que é simplesmente a melhor expressão dessa palavra, pelo exemplo de vida, pelo amor e apoio. . . E cuja presença sempre foi marcante em minha vida e no cumprimento desta etapa.

A meus irmãos **LEOPOLDO, LAVÍNIA** e **PAULINHO**

Frutos de uma feliz união, que junto comigo têm a responsabilidade de levar adiante valores que aprendemos para as gerações futuras. Muito obrigada pela força e estímulo que me proporcionaram todos esses anos. Tenho muito orgulho de ter vocês como meus irmãos.

"Um irmão é um amigo dado pela natureza"
Jean Baptiste Legouvé

A meus amigos **FLÁVIO, MARIA ESTELA e AUGUSTO**

O que dizer a vocês, que me acolheram incondicional e irrestritamente? Me trataram com amor e carinho ao me receber como um membro da família. Vocês foram e serão sempre muito importantes na minha vida...

Uma coisa que sempre tentei aprender com meus pais foi fazer amigos. Eles têm amigos de muitos anos e tenho certeza que os amigos que fiz aqui também serão, e mais do que amigos, são também meus irmãos, meus irmão do coração.

"O valor das coisas não está no tempo que elas duram,
mas na intensidade com que acontecem.
Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas
inexplicáveis e **PESSOAS INCOMPARÁVEIS**."

À família **GOZZETO**

Por receberem tão bem a mim e minha filha e nos fazer sentir como parte desta família. Vocês são a nossa família piracicabana, a nossa família do coração. . .

Aos meus amigos **VICENTE** e **AURORA MONTENEGRO** e **ÉLIDA SILVA ALMEIDA,** pelo apoio na minha introdução à vida acadêmica.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao professor, orientador e amigo **JOSÉ ROBERTO LOVADINO**, pessoa que impressiona pela sua gentileza e educação. Responsável pelo meu crescimento como professora, pesquisadora e ser humano. Sempre me estimulou e fez com que este complexo e intenso período pudesse transcorrer com tranqüilidade e sem dificuldades. Agradeço a paciência e a confiança que depositou em mim.

Ao professor e amigo **FLÁVIO HENRIQUE BAGGIO AGUIAR**, exemplo de persistência e dedicação à pesquisa e pessoa extremamente capaz. Agradeço pela disponibilidade, auxílio, atenção e paciência a mim dispensada em todos os momentos necessários, que não foram poucos.

À professora e amiga **DÉBORA ALVES NUNES LEITE LIMA** pela atenção e disponibilidade em me auxiliar em todos os momentos que precisei, além do carinho com que sempre me incentivou.

Aos professores da área da Dentística, **GISELLI MARCHI BARON, LUÍS ALEXANDRE MAFFEI SARTINI PAULILLO, LUÍS ROBERTO MARTINS** E **MARCELO GIANNINI,** pelo incentivo e valiosos ensinamentos, e que graças as suas colaborações foi possível o desenvolvimento deste Doutorado.

À minha turma: **CIÇA, CRIS, RODRIGO, MURILO E PAULO**

No início éramos apenas alguns nomes. . . Mas, depois eles foram se unindo por fortes elos de amizade e de objetivos comuns. Tantos risos, tantos momentos, talvez alguma discórdia, porém, tanta solidariedade. O laço que nos une não é de sangue, mas de respeito e alegria pela vitória de cada um. O mundo é tão grande, mas descobrimos que a separação é pequena, pois, “longe é um lugar que não existe”.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, na pessoa do seu Diretor **Prof. Dr. Francisco Haiter Neto** e Diretor associado **Prof. Dr. Marcelo de Castro Meneghim.**

Ao coordenador dos cursos de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP, **Prof. Dr. Jacks Jorge Júnior**

A Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da FOP/UNICAMP, **Profa. Dra. Renata C. Matheus R. Garcia.**

Ao Prof. **Milton Fernandes Andrade da Silva,** pela amizade a mim dedicada.

À Prof. **Rosa Maria Peixoto Campos**, que, substituindo-me na UFAL, possibilitou minha vinda à Piracicaba.

Aos meus amigos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba: **André Luís, Andrea, Adriano, Cecília, César, Cinthia, Cláudia, Cristiane, Débora, Fernanda Mota, Fernanda Voltarelli, Giulianna, Larissa, Lucinha, Marcelinho, Maria, Marina, Murilo, Paulo César, Paulo Vinícius, Rodrigo, Thayane, Vanessa,** pelos bons momentos vividos neste período.

À **Maria Cecília Tolosa**, pela amizade que nasceu durante o desenvolvimento deste curso.

À **Heloísa Maria Ceccotti**, pela grande amizade a mim dispensada.

Aos funcionários da dentística, **Pedro, Mônica e Fernanda**, pela amizade e colaboração.

Obrigada por todos que entraram na minha história e me ensinaram a crescer; a ser mais gente.

... A vida é feita de caminhos... Caminhos que levam, caminhos que trazem sonhos, alegrias, tristezas, amores, esperanças...
De qualquer forma, nada vem ou vai sem um caminho.
O caminho é parte integrante de nossas vidas.
Já buscávamos percorrer caminhos, pois nossos primeiros passos foram treinados e aperfeiçoados para conquistar caminhos.
Alguns fazem bom proveito do caminho, outros se perdem pelo caminho...
Uns tiveram tudo para caminhar, outros, muita dificuldade para chegar...
Certamente todos chegaremos ao ponto final, pois fomos feitos para abrir caminhos, romper barreiras, ultrapassar limites e vencer.
Deus, na sua infinita misericórdia não nos abandonaria num deserto de incertezas, não nos deixaria na beira do caminho, condenando-os a um propósito sem fim.
Ele nos preparou um caminho que nos levará de volta para casa...

"Muito melhor é ousar grandes feitos, ganhar gloriosos triunfos, mesmo que salpicados de falhas, do que se alinhar com aqueles pobres espíritos que nem se alegram muito nem sofrem muito, porque vivem no crepúsculo cinzento que não conhece vitória nem derrota."
Theodore Roosevelt

RESUMO

Os objetivos deste estudo “in vitro” foram: 1) avaliar o efeito da microabrasão sobre a microdureza e a rugosidade do esmalte dental bovino, bem como a ação do polimento realizado com pastas apropriadas no esmalte abrasionado; 2) avaliar o armazenamento em saliva artificial, em diferentes tempos de ação sobre a microdureza do esmalte dental bovino. Para isso, foram utilizados 144 blocos de esmalte bovino (6,0mm x 6,0mm) que constituíram os grupos: I- tratamento com ácido fosfórico a 37% e pedra pomes (n=48), II- tratamento com Opalustre (Ultradent) (n=48), III- tratamento com Whiteness RM (FGM) (n=48). Os três grupos foram divididos em três subgrupos, de acordo com os seguintes tratamentos: a) polimento com pasta diamantada; b) polimento com pasta profilática fluoretada e c) sem polimento (controle). Foram realizados ensaios de microdureza nos seguintes tempos estabelecidos: 1) inicial (antes da realização da microabrasão e polimento); 2) após a realização da microabrasão com e sem polimento; 3) após a realização da microabrasão com e sem polimento e imersão em saliva artificial por períodos de 24 horas; 4) após a realização da microabrasão com e sem polimento e imersão em saliva artificial por 7 dias. Foram realizados ensaios de rugosidade nos seguintes tempos pré-estabelecidos: 1) inicial (antes da realização da microabrasão e polimento) e final (após a realização da microabrasão com e sem polimento (controle). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística ANOVA “dois fatores”, e teste de Tukey com significância de 5% para microdureza e rugosidade. Os resultados mostraram que a microabrasão seguida de polimento proporcionou aumento de microdureza superficial; quando não se utilizou polimento, somente os sistemas microabrasivos com ácido clorídrico e carbeto de silício apresentaram aumento da microdureza superficial; os diferentes tempos de armazenamento em saliva artificial não resultaram em aumento da microdureza superficial; os produtos utilizados para microabrasão não proporcionaram rugosidade superficial diferentes entre si; todos os sistemas microabrasivos seguidos de polimento apresentaram maior lisura superficial quando comparados aos grupos sem polimento. Baseado nos resultados obtidos, conclui-se que a microabrasão seguida de polimento, proporcionou

maior dureza e maior lisura de superfície do esmalte dental. A imersão em saliva artificial por períodos de 24 horas e 7 dias, contudo, não alterou a dureza do esmalte dental.

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

ABSTRACT

The objectives of this study in vitro were: 1) evaluate the effect of microabrasion on microhardness and roughness of bovine enamel and the action of polishing carried out with the appropriate pastes on abrasioned enamel, 2) evaluate the effect of storage in artificial saliva, during different times of action, on the microhardness of bovine dental enamel. For this, used 144 bovine enamel blocks (6.0 mm x 6.0 mm), forming the groups: I-treatment with 37% phosphoric acid and pumice paste (n = 48), II-treatment with Opalustre (Ultradent) (n = 48), III-treatment with Whiteness RM (FGM) (n = 48). Then the three groups were divided into three subgroups, according to the following treatments: a) diamond polishing paste, b) polishing with fluoride prophylactic paste and c) without polishing (control). Tests of hardness were carried out in the following set times: 1) initial (prior to the microabrasion and polishing), 2) after microabrasion with and without polishing (control), 3) after microabrasion with and without polishing and immersion in artificial saliva for 24 hours; 4) after microabrasion with and without polishing and immersion in artificial saliva for 7 days. Tests of surface roughness were performed in the following pre-set times: 1) initial (prior to the microabrasion and polishing) and final (after the completion of microabrasion with and without polishing) (control). The obtained data were analyzed by "two factors" ANOVA and Tukey test with significance of 5% for hardness and roughness. The results showed that: microabrasion followed by polishing provided an increase of superficial microhardness; without the use of polishing, only the microabrasive systems with hydrochloric acid and silicon carbide showed increased superficial microhardness; different times of storage in artificial saliva did not result in increased microhardness; the products used for microabrasion did not provide surface roughness different from each other; all microabrasive systems followed by polishing showed a higher surface smoothness compared with the groups without polishing. Based on these results, it can be inferred that microabrasion followed by polishing provided higher hardness and better surface smoothness of the dental enamel. However, the immersion in artificial saliva for 24 hours and 7 days was not able to increase the enamel hardness.

Keywords: Enamel microabrasion, roughness, microhardness, polishing.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 REVISÃO DA LITERATURA 4

3 PROPOSIÇÃO 31

4 MATERIAIS E MÉTODO 32

4.1 MATERIAIS 32

4.2 MÉTODO 34

4.2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL 34

4.2.2 CONFECÇÃO DOS CORPOS DE PROVA 35

4.2.2.1 Obtenção dos blocos de esmalte bovino 35

4.2.2.2 Planificação e polimento do esmalte bovino 39

4.2.3 FASE 1: ANÁLISE DA MICRODUREZA 41

4.2.3.1 Ensaio de microdureza 41

4.2.3.2 Medida da microdureza inicial 42

4.2.3.3 Tratamento de microabrasão 43

4.2.3.4 Subgrupo polido com pasta diamantada 44

4.2.3.5 Subgrupo polido com pasta profilática fluoretada 44

4.2.3.6 Subgrupo sem polimento (controle) 44

4.2.3.7 Segundo ensaio da microdureza 45

4.2.3.8 Tratamento com saliva artificial por 24h 45

4.2.3.9 Terceiro ensaio da microdureza 46

4.2.3.10 Tratamento com saliva artificial por 7 dias 47

4.2.3.11 Quarto ensaio da microdureza 47

4.2.3.12 Análise estatística 48
4.2.4 FASE 2: AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE 49
4.2.4.1 Ensaio de rugosidade 49
4.2.4.2 Medida da rugosidade inicial 50
4.2.4.3 Tratamento de microabrasão 50
4.2.4.4 Subgrupo polido com pasta diamantada 50
4.2.4.5 Subgrupo polido com pasta profilática fluoretada 51
4.2.4.6 Subgrupo sem polimento 51
4.2.4.7 Medida da rugosidade final 51
4.2.4.8 Análise estatística 51
4.2.5 MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA 52
5 RESULTADOS 53
5.1 MICRODUREZA 53
5.2 RUGOSIDADE 57
5.3 MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA 58
6 DISCUSSÃO 63
7 CONCLUSÃO 67
REFERÊNCIAS 68

1 INTRODUÇÃO

A aparência é muito importante para o paciente, bem como para as suas necessidades sociais, psicológicas e profissionais e os tratamentos estéticos são cada vez mais solicitados muitas vezes em conseqüência da mídia que associa o sucesso à beleza. Dessa forma, o desenvolvimento da microabrasão como técnica conservadora e cosmética de remoção de manchas intrínsecas superficiais e de defeitos do esmalte dental pode ser considerada como boa resolução frente às descolorações dentais (Croll, 1997).

Manchas brancas ou amarronzadas nas superfícies vestibulares dos dentes anteriores afetam a estética. Estas descolorações são atribuídas à fluorose, traumas, desmineralização e hipocalcificação (Papakiritsis, 1994). McCloskey (1984), descreveu uma técnica idealizada por Kane, 1916 (apud McCloskey, 1984), que se mostrou eficaz na remoção de manchas do esmalte ocasionadas por fluorose. Este foi o primeiro relato do uso de microabrasão do esmalte para corrigir a coloração dos dentes. Assim, Croll & Cavanaugh (1986b), Mondelli *et al.,* (1995a/b), Mendes (1999), indicaram o uso dessa técnica para o tratamento de outras alterações do esmalte como manchas brancas hipocalcificadas, manchas brancas resultantes de cárie inativa, manchas brancas no esmalte ocasionadas por descalcificações superficiais, decorrentes de higiene inadequada durante tratamento ortodôntico (Welbury & Carter, 1993), desde que não haja cavitação e desde que estas alterações estejam localizadas nas camadas mais superficiais do mesmo.

Esta técnica, ao contrário das restaurações em resina composta, leva à mínima perda de estrutura dental, apresenta resultados rápidos e permanentes, não provoca alterações pulpares ou aos tecidos periodontais, necessita de pouco tempo clínico, sendo de fácil execução pelo profissional e bem tolerada pelo paciente (Croll & Cavanaugh, 1986a; Paixão *et al.,* 1990; Croll & Helpin, 2000).

A técnica de microabrasão consiste na aplicação de uma pasta abrasiva ácida na área afetada, possibilitando a remoção da mancha pela combinação de erosão e abrasão (Benbachir *et al.,* 2007). Croll (1989a/b, 1990, 1991, 1992, 1997) descreveu a técnica

segundo a qual uma pasta composta por ácido clorídrico em baixa concentração, associado às partículas de sílica, poderia ser aplicada com espátula ou com peça de mão em baixa rotação. Da mesma forma, o uso do ácido fosfórico a 30-40% associado à pedra-pomes, foi inicialmente indicado por Kamp, 1989, para a remoção de manchas brancas inativas provocadas por descalcificações superficiais, decorrentes da higienização inadequada durante o tratamento ortodôntico.

A microabrasão do esmalte passou a ser uma técnica amplamente utilizada para recuperar a estética em dentes com alterações de cor devido à sua simplicidade, baixo custo, eficiência e preservação da estrutura dental sadia (Cremonese & Samuel, 2001; Tagliari *et al.,* 2003). No entanto, de acordo com Croll & Cavanaugh (1986b/d; Ritter, 2005), o sucesso da técnica está relacionado à profundidade do esmalte manchado, sendo que as manchas superficiais apresentam melhores resultados que aquelas mais profundas, as quais, algumas vezes, necessitam de reparo com resina fotopolimerizável (Croll, 1996). Em caso de insucesso, pode-se pensar em tratamentos mais invasivos, como facetas ou coroas totais (Cremonese & Samuel, 2001).

Alterações no conteúdo mineral do esmalte dental estão diretamente relacionadas à sua microdureza (Featherstone *et al.,* 1983). Sabe-se que pequenas alterações na superfície do esmalte podem interferir em suas propriedades físicas, sendo a microdureza uma destas propriedades. A avaliação da microdureza tem sido usada para constatar alterações dessa propriedade física do esmalte, após o mesmo ter sido exposto a procedimentos ou processos que alterem os minerais de sua estrutura.

O polimento da superfície de esmalte constitui a última etapa na aplicação da técnica de microabrasão. (McCloskey, 1984; Croll & Canavaugh, 1986 a, c). Donly *et al,* 1992, afirmaram ainda que apesar do polimento fazer parte da técnica de microabrasão, muito pouco se pesquisou para avaliar o método ideal de polimento. Porém, sabe-se que superfícies dentais polidas são imprescindíveis para que detritos, placa bacteriana e pigmentos não se acumulem e interfiram com a estética e integridade da superfície (Napoleone *et al.,* 2001).

Apesar da literatura apresentar vários trabalhos de avaliações clínicas (Lovadino *et al.,*1989; Sundfeld *et al.,* 1991; Croll, 1993; Paixão *et al.,* 1993; Erdogan, 1998; Price *et al.,* 2003; Allen *et al.,* 2004; Loguércio *et al.,* 2007; Macedo *et al.,* 2008) e microscópicas (Allen *et al.,* 2004; Sundfeld *et al.,*1990) da técnica de microabrasão, ainda se observa uma ausência de estudos relacionados à microdureza e à rugosidade superficial do esmalte após procedimentos de microabrasão. Assim, observou-se a necessidade de avaliar a rugosidade do esmalte dental bovino após microabrasão e polimento e a microdureza superficial após microabrasão, polimento e armazenamento em saliva artificial.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Na literatura, os primeiros relatos encontrados sobre a utilização de fórmulas para clareamento de dentes vitais surgiram com a finalidade de remoção das manchas brancas provocadas por fluorose, pela ação erosiva dos ácidos (Kane, 1916, apud McCloskey, 1984 e Croll, 1986 a,/b/c) e ação clareadora dos peróxidos (Ames, 1937), o qual utilizou uma mistura de cinco partes de água oxigenada a 100% e uma parte de éter. O tratamento consistiu na colocação de um rolo de algodão saturado desta mistura sobre os dentes isolados com dique de borracha. A aplicação de calor com um instrumento metálico aquecido foi sugerida como uma maneira de acelerar o processo e, sempre que o algodão secasse, a solução deveria ser aplicada novamente. O número de sessões do tratamento variou entre 5 e 25 por dente, ou grupo de dentes, e em nenhum dos casos tratados houve recidiva das manchas (Mondelli *et al.*, 2001).

A técnica do Dr. Walter Kane, 1916, (apud McCloskey, 1984 e Croll, 1986 a,b,c), com o intuito de remover as manchas (Colorado Brown Stain) causadas pela ingestão excessiva de flúor, presente na água de abastecimento em Colorado Springs, EUA, consistia primeiramente da proteção da gengiva com rolos de algodão, aplicação de ácido clorídrico a 36%, também conhecido como ácido muriático, sobre as manchas e o aquecimento direto sobre os dentes com a chama de uma lamparina para aumentar o poder de penetração do ácido. Posteriormente abandonou-se a chama e passou-se a usar um instrumento metálico aquecido por se menos agressivo e perigoso. Esta técnica nunca foi aceita pelos dentistas da época, em função do uso de uma substância cáustica na boca do paciente, sendo considerada como uma técnica agressiva e perigosa.

Em 1937, Ames publicou trabalho onde foi relatado o tratamento de manchas de fluorose. Esta técnica consistia de uma aplicação com rolos de algodão de uma mistura constituída de cinco partes de peróxido de hidrogênio a 100% e uma parte de éter. O tratamento não foi eficiente em todos os casos; porém, não foi observado recorrência de manchas naqueles casos em que foi obtido sucesso.

Knoop *et al.,* 1939, desenvolveram a ponta de penetração KNOOP, a qual fez com que os inconvenientes dos instrumentos utilizados até o momento nos testes de microdureza fossem superados. Essa ponta era de diamante piramidal, montada em um suporte metálico, com angulação longitudinal de 172,5^{o} e transversal de 130^{o} e podia ser pressionada contra um material com cargas de 1 a 500 gramas. As impressões resultantes apresentavam um formato de um losango, com a diagonal longa sete vezes maior que a curta e 30 vezes maior que a profundidade. O número de dureza KNOOP (KHN) é expresso em Kg/mm^2 e é a carga necessária para que o penetrador possa ocupar 1 mm^2 da superfície a ser testada.

Em 1957, Caldwell *et al.,* analisaram a dureza de esmalte de dentes humanos íntegros e sem desgaste com um penetrador KNOOP com carga de 500g/10s com pelo menos 10 impressões em cada fragmento de esmalte. A dureza média variou de 250 a 500 KNOOP. A variação foi atribuída à curvatura da superfície de esmalte e afirmaram que esta variação seria menor em esmalte plano e polido. Consideraram que não são grandes as variações de dureza entre dentes permanentes, decíduos irrompidos ou não, de indivíduos de idades diferentes, entre tipos de dentes de uma mesma boca e diferentes superfícies do mesmo dente.

Newbrun *et al.,* em 1959, realizaram um estudo com dentes humanos intactos e polidos e com dentes bovinos intactos e mediram a microdureza inicial e após a exposição dos dentes a um tampão lactato com pH 5,0. A avaliação foi feita através de dez impressões com penetrador KNOOP, com carga de 500g/10s. A dureza média inicial dos dentes humanos foi de 367 KHN e dos dentes bovinos foi de 356 KHN. A taxa de amolecimento foi ligeiramente maior para os dentes bovinos. Os dentes polidos apresentaram um menor desvio padrão entre as leituras individuais de microdureza, mas a queda na dureza foi mais rápida do que nas superfícies intactas. Os autores não observaram correlação entre a taxa de amolecimento e a dureza inicial.

Newbrun & Pigman, em 1960, realizaram revisão dos métodos até então existentes para determinação da dureza superficial do esmalte e da dentina. Os autores

elogiaram o penetrador KNOOP, mostrando suas vantagens como realizar impressões com dimensões bem definidas e reproduzíveis, não danificar a estrutura nem produzir distorções. Concluíram então que, em relação à dureza do esmalte: está entre 300 e 400 KNH, não sofre interferência da idade, do sexo, do tipo de dente nem do lado da boca; a suscetibilidade à cárie não depende dela e que suas alterações são apropriadas para acompanhar o progresso de lesões da cárie natural e artificial.

Em 1984, McCloskey desenvolveu uma técnica para remoção de manchas de fluorose usando ácido clorídrico 18%, aplicado no dente com um instrumento serrilhado, envolvido por algodão na sua extremidade. O procedimento foi simples e os resultados imediatos e permanentes e os pacientes não relataram nenhum desconforto.

Croll & Cauvanaugh (1986a) afirmaram que a técnica ideal para a correção de manchas no esmalte é a que fornece resultados permanentes, com insignificante perda de estrutura dental e sem provocar danos à polpa e tecidos periodontais. Os autores afirmaram, ainda, que a técnica deve apresentar um tempo curto de tratamento, ser de fácil execução para o profissional e ser bem tolerada para o paciente. Os autores apresentaram uma técnica utilizando ácido clorídrico e pedra-pomes para todos os tipos de defeitos superficiais na cor dos dentes, independentemente da etiologia. A técnica descrita consistia na obtenção de uma pasta de ácido clorídrico a 18% e pedra-pomes. Antes da aplicação da pasta os dentes foram isolados com dique de borracha e aplicado o verniz copal para selar a margem. Outra pasta, feita com bicarbonato de sódio e água, foi aplicada sobre o dique de borracha para proteção. A mistura de ácido clorídrico e pedra-pomes foi então friccionada manualmente com uma espátula de madeira ou um instrumento envolvido em algodão sobre a superfície do esmalte. Após 5 segundos de aplicação, a superfície foi lavada com água por 10 segundos. Este procedimento foi repetido por 12-15 vezes e, quase sempre, os resultados eram obtidos após 6 ou 7 aplicações. Em seguida, foi feita uma aplicação de flúor por três minutos e realizado um polimento da superfície com pasta profilática fluoretada, utilizando-se para este fim um disco de óxido de alumínio para polimento de resina composta. Os autores observaram, ainda, a necessidade de proteção do paciente durante o procedimento, uma vez que o ácido clorídrico é muito cáustico, o que pode levar a injúria do paciente ou

do profissional. Deve-se utilizar óculos de proteção para o paciente, profissional e auxiliar, evitar passar o recipiente com a pasta por cima da cabeça do paciente, sugar de imediato a água da lavagem para não contaminar outras regiões e não passar nenhum instrumento com a pasta de microabrasão sobre a face do paciente. O dentista e o auxiliar devem utilizar luvas de borracha e o paciente um campo para sua proteção.

Croll & Cauvanaugh (1986b), em uma continuação do trabalho anteriormente citado, mencionaram que qualquer mancha intrínseca do esmalte pode ser removida com a técnica desenvolvida por eles. Basta apenas que essa mancha se restrinja à camada superficial do esmalte.

Posteriormente, mas ainda em 1986c, Croll & Cavanaugh determinaram que não existe razão para que as manchas reapareçam quando se remove com sucesso o tecido defeituoso do esmalte e a característica natural deste é restabelecida com o polimento e com a remineralização natural do dente. Neste trabalho os autores apresentaram fotografias de pacientes com resultados de seis meses após o tratamento, sem retorno das manchas. Afirmaram também que, além de testemunharem a permanência do resultado, perceberam ainda na maioria dos casos uma maior melhora com o passar do tempo. A superfície tratada apresentou-se mais lisa e brilhante após seis meses, quando comparada com o resultado imediato à microabrasão.

Também em 1986d, Croll afirmou que o único fator determinante do sucesso na técnica de microabrasão é a profundidade da mancha e que a técnica por ele preconizada não impede o uso de outras técnicas de modificação de cor, podendo esta ser usada com outros métodos para melhorar a aparência estética. Foi descrito um caso clínico, onde a técnica de microabrasão foi empregada previamente à restauração do dente com resina composta. Esta junção, além de ter proporcionado uma melhora na estética, ainda facilitou a escolha da cor da resina. É importante, ainda, salientar que a realização do condicionamento ácido do esmalte com ácido clorídrico a 18% não elimina o procedimento do condicionamento com ácido fosfórico a 37% antes da aplicação do adesivo.

Ainda Croll, em 1987, relatou o caso de uma paciente cujos dentes anteriores foram, em 1926, tratados pelo Dr. Walter Kane, de Colorado Springs, para corrigir manchas marrons de fluorose, utilizando ácido hidroclorídrico e calor. Croll relata que em sua conversa com a paciente, a Sra. Evelyn Gardner, a mesma relatou que há 60 anos, quando ela se encontrava com 16 anos, não estava satisfeita com o aspecto de seus dentes anteriores, que se apresentavam manchados. Ela afirmou que tinha ouvido falar do Dr. Kane, que tratava deste tipo de manchamento utilizando ácido, mas que o seu dentista a desencorajou a seguir em frente, afirmando que o ácido dissolveria seus dentes. A paciente afirma, contudo, que era uma adolescente determinada e resolveu realizar o tratamento. Relatou que o tratamento requereu quatro visitas ao dentista, durante as quais ele aplicou ácido hidroclorídrico e aqueceu com uma chama os dentes anteriores superiores e inferiores. A Sra. Gardner, porém, não conseguiu se lembrar se o isolamento absoluto tinha sido utilizado; contudo, afirmou não ter sentido nenhum desconforto durante o tratamento. Relatou, ainda, que durante todo este tempo não veio a sentir nenhum tipo de sensibilidade ou qualquer outro problema advindo do tratamento. Baseado no relato, o autor concluiu que, embora não se tenha como saber a concentração do ácido nem o tempo de aplicação, pode-se deduzir que a técnica era semelhante à utilizada por McCloskey. Devido à condição atual da Sra. Gardner, observa-se que as manchas marrons provenientes da fluorose podem ser removidas permanentemente com o tratamento com ácido clorídrico. O autor afirmou ainda que, de acordo com sua experiência nos últimos anos, todos os tipos de descoloração superficial de esmalte, inclusive as manchas marrons de fluorose, podem ser removidas ou melhoradas com um procedimento de microabrasão.

Em um estudo sobre a morfologia superficial do esmalte sadio e das lesões cariosas de esmalte, Silverstone *et al.,* 1988, descreveram três padrões de condicionamento característicos (tipos 1, 2 e 3) para o esmalte sadio que tenha sido exposto às soluções de ácido fosfórico e examinado com técnicas de microscopia eletrônica de varredura. O padrão de condicionamento tipo 1 demonstra uma aspereza generalizada da superfície de esmalte, porém com um padrão distinto no qual os núcleos prismáticos foram preferencialmente perdidos, deixando os prismas periféricos relativamente intactos. O diâmetro médio do

núcleo prismático escavado é de 3µm. Com o padrão de condicionamento tipo 2, os prismas periféricos parecem ser preferencialmente perdidos ou severamente danificados. Os núcleos prismáticos continuam se projetando através da superfície de esmalte original. Algumas regiões de esmalte condicionado não possuem os padrões de condicionamento tipo 1 ou tipo 2. Dentro dessas regiões podem ser vistas áreas nas quais os padrões de condicionamento não estão em conformidade com a morfologia prismática. Este é um padrão de condicionamento tipo 3. Em geral, este padrão pode apresentar uma topografia superficial que pode não estar relacionada à morfologia da superfície.

Em 1989a, Croll relatou um caso onde foi empregada a técnica de microabrasão para remoção de descoloração superficial do esmalte usando um novo composto microabrasivo, auxiliado por instrumento rotatório. O procedimento foi descrito passo-a-passo pelo autor.

Ainda 1989b, Croll descreveu este novo composto para microabrasão com ácido e afirmou como desvantagem do método do ácido clorídrico a 18% o perigo de se usar um ácido forte na cavidade bucal e a inconveniência de se comprimir a mistura contra a superfície do esmalte usando a pressão digital e um aplicador manual. Para o autor, um sistema ideal de microabrasão do esmalte deveria apresentar um ácido de baixa concentração, para a segurança no meio bucal; um agente abrasivo de grande dureza, para facilitar sua posterior remoção do esmalte e, ainda, com partículas pequenas, para não riscar o esmalte; ser um material hidrossolúvel, tipo gel, no qual as partículas poderiam estar suspensas de modo que o composto abrasivo pudesse ser aplicado como uma pasta e facilmente removido do dente através da lavagem; apresentar um método de aplicação com peça de mão com baixa rotação, para evitar espalhamento do composto; ser de fácil e rápida realização. De acordo com o autor, após um extenso estudo com dentes humanos extraídos, testando vários ácidos (cítrico, hidroclorídrico, fosfórico e nítrico), com concentrações diferentes, combinados com vários tipos de abrasivos (inclusive certas fórmulas de pedra-pomes, óxido de alumínio, carboneto de silício e pó sintético de diamante) e certas soluções em gel, um composto ideal para microabrasão de esmalte foi desenvolvido e testado *in vivo,* resultando no lançamento, em 1989, do produto comercial “Prema”.

Também em 1989, Kamp descreveu a técnica de microabrasão com ácido fosfórico a 30-40% e pedra-pomes para a remoção de manchas brancas no esmalte ocasionadas por descalcificações superficiais, decorrentes de higiene inadequada durante tratamento ortodôntico, desde que não haja cavitação. A técnica emprega uma pasta espessa, feita com ácido fosfórico e pedra-pomes, aplicada na superfície do dente com o auxílio de uma taça de borracha, em baixa velocidade, durante 10 a 30 segundos, seguida de lavagem com água por 10 segundos e polimento do esmalte. A utilização do ácido fosfórico apresenta como vantagem ser um ácido sempre presente em consultório, além de ser menos cáustico e fornecer resultados tão bons quanto os obtidos com outras soluções mais fortes. Recomenda-se a aplicação tópica de flúor, com fluoreto de sódio neutro por quatro minutos.

Ainda em 1989, Kendell realizou um estudo sobre a remoção de manchas marrons de fluorose com ácido hidroclorídrico a 18% através de observações clínicas e de microscopia eletrônica de varredura. Este estudo detalhou o relato de um caso envolvendo o uso da técnica de Croll & Cavanaugh (1986a) e um estudo de acompanhamento com microscopia eletrônica de varredura sobre o efeito do ácido clorídrico no esmalte dental humano. Os resultados mostraram que, a melhoria clínica foi observada após duas aplicações. Foram realizadas cinco aplicações de cinco segundos de ácido hidroclorídrico e pedra-pomes para remover a descoloração. No estudo da SEM, uma aplicação de cinco segundos de ácido hidroclorídrico e pedra-pomes resultou numa remoção de esmalte variando entre 7 e 22 µm, com uma média de 12µm. Cinco aplicações de cinco segundos resultaram numa remoção de esmalte variando entre 36 e 62µm, com uma média de 46µm. Padrões de condicionamento Tipo 2 (condicionamento preferencial dos prismas periféricos de esmalte) predominaram. Também foram observados padrões de condicionamento Tipo 1 (condicionamento preferencial dos núcleos de esmalte).

Lovadino *et al.* enfatizaram, em 1989, a importância de uma avaliação criteriosa quando um dente apresenta-se manchado, com a finalidade de que seja oferecido um tratamento adequado. Nos casos de manchas brancas em superfícies lisas, o tratamento de escolha é a remineralização, a menos que estas manchas resistam a este tratamento ou

sejam resultantes de outra etiologia que não seja cárie, onde se pode, então, lançar mão da técnica de microabrasão. Os autores realizaram um tratamento clínico em um paciente onde já havia sido tentado, sem sucesso, o tratamento de remineralização. Foi utilizado, neste caso, uma pasta de ácido clorídrico com pedra-pomes. Os autores observaram que o desaparecimento das manchas de esmalte dentário do paciente foi bastante satisfatório, o que os levou a considerar o tratamento de microabrasão como mais uma alternativa no tratamento de manchas do esmalte dentário.

Em 1990, Croll *et al*. realizaram estudos clínicos usando o Prema Compound (Premier Dental Products), com a finalidade de observar os efeitos deste material sobre a gengiva. Sua própria gengiva foi exposta a aplicações com ácido durante 15 segundos, em diferentes áreas, e depois lavadas com spray de água por 30 segundos. Os autores observaram que 15 segundos de exposição da gengiva ao Prema, seguido de lavagem com spray ar-água por 30 segundos era inofensivo, ou seja, 5 minutos e 24 horas após a gengiva ter sido exposta à solução durante 15 segundos, não houve sensibilidade ou dano. Contudo, após 24 horas a gengiva que foi exposta por 30 segundos mostrou uma pequena lesão ulcerativa que, sob análise histológica, foi observado um epitélio escamoso, mas, coberto com um exsudato fibrinoso contendo células do processo inflamatório. O tecido subjacente mostrou uma dilatação capilar e um grande infiltrado de células. Porém, este processo cicatrizou sem deixar seqüelas após 7 dias.

Também em 1990, Paixão *et al*. utilizaram a técnica de Croll & Cauvanaugh na remoção de manchas de fluorose. A técnica se mostrou eficiente nas manchas marrons de fluorose, por serem mais superficiais, sendo, contudo, menos eficaz nas manchas brancas, que são mais profundas. Concluíram que esta técnica não causou desconforto para os pacientes, além de ser satisfatória. Os autores afirmaram, ainda, que a quantidade de esmalte removido era insignificante e a camada remanescente era suficiente para manter normais tanto a função quanto a estética.

Ainda em 1990, Sundfeld *et al.* relataram um estudo clínico e microscópico sobre a remoção de manchas do esmalte dental com a mistura de ácido clorídrico a 18% e

pedra-pomes. Os autores afirmaram que, de acordo com a metodologia empregada, verificaram que todas as manchas brancas foram removidas, independente de sua etiologia e localização. Os autores observaram ainda que, de 3 a 15 aplicações, de 5 segundos cada, a perda de esmalte variou de 25 a 140 μm, respectivamente, quantidade considerada mínima, em relação ao esmalte remanescente. Os autores concluíram, então, que o emprego de ácido clorídrico e pedra-pomes na remoção de manchas brancas no esmalte dental leva à obtenção de resultados altamente satisfatórios, com a remoção total da mancha em apenas uma sessão de atendimento.

Croll, 1991, determinou o que seria um sistema ideal para microabrasão do esmalte: ácido de baixa concentração para aplicação segura, abrasivo de grande dureza capaz de microabrasionar o esmalte quando misturado ao ácido, abrasivo com partículas pequenas que permitissem um polimento do esmalte sem apresentar riscos ou ranhuras, pasta de consistência que não permitisse o extravasamento do ácido através do isolamento e solúvel em água para facilitar sua remoção da superfície dental, aplicação com taça de borracha em baixa rotação para prevenir respingos da pasta e tornar o procedimento seguro e de rápida execução.

Ainda Sundfeld *et al.,* 1991, analisaram clinicamente a eficácia do produto microabrasivo "PREMA COMPOUND" na remoção de manchas e de irregularidades superficiais presentes no esmalte dental. Observaram a total eliminação da lesão, quando localizada nas camadas mais superficiais do esmalte dental.

Em 1992, Croll fez o relato de dois casos clínicos nos quais foi empregada a técnica de microabrasão e, posteriormente, a técnica de clareamento. No primeiro caso, o esmalte apresentava manchas de etiologia desconhecida, mas que era resultante, aparentemente, da ingestão em excesso de dentifrício fluoretado e manchas extrínsecas decorrentes de higiene oral inadequada. No segundo caso foram detectadas lesões cervicais descalcificadas associadas à remoção inadequada de placa bacteriana e, ainda, desmineralizações brancas generalizadas, o que dá aos dentes uma aparência riscada amarelada e branca. Com a solução destes casos, empregando as duas técnicas, verificou-se

que o clareamento caseiro melhora a aparência dos dentes que se apresentam escuros ou amarelos, após a realização da microabrasão. Contudo, devido à diminuição na espessura do esmalte após a microabrasão, é possível que este tratamento associado possa predispor o paciente à sensibilidade pulpar. A formação de camada lustrosa, lisa e sem prisma (resultado da microabrasão), que melhora com o tempo, aparentemente não foi alterada pelo clareamento.

Ainda em 1992, Donly *et al.* estudaram o efeito químico mecânico da microabrasão sobre a superfície de esmalte usando o Prema, por meio da microscopia eletrônica de varredura e de luz polarizada. Quinze dentes foram divididos em 3 grupos. Cada um grupo foi examinado imediatamente após a microabrasão; um segundo grupo recebeu uma aplicação de um gel de fluoreto de sódio a 1% por 4 minutos antes da avaliação; e um terceiro grupo, além da aplicação de fluoreto de sódio, foi também armazenado em saliva artificial por 3 meses. Os autores não observaram diferenças entre as técnicas de microabrasão; microabrasão seguida de fluoretação e microabrasão, fluoretação e estocagem em saliva artificial por 3 meses. Os autores acreditam que a microabrasão do esmalte e as novas propriedades ópticas da camada mineral superficial contribuem para a correção da cor do dente. A técnica de microabrasão não remove apenas a estrutura dentária manchada, melhorando a coloração do dente, mas a camada resultante criada durante o tratamento atua como uma estrutura mineralizada altamente polida e densamente compactada, possivelmente misturada com abrasivos de carbeto de silício e debris de sílica. Esta camada formada torna-se uma porção intrínseca da camada externa do esmalte e substitui a superfície natural do esmalte. Os autores afirmam, ainda, que a superfície microabrasionada reflete e refrata a luz da superfície dentária, de tal forma que imperfeições amenas são camufladas e a hidratação do dente pela saliva aumenta estas propriedades ópticas favoráveis, resultando no efeito denominado “enamel abrosion”, que pode ser definido como abrasão e erosão simultânea.

Manning & Edgar, 1992, revendo a literatura sobre a metodologia empregada para experimentos *in situ* de desmineralização e remineralização, consideraram que o dente bovino pode ser utilizado para pesquisa em odontologia. Como substrato, apresenta pouca

variabilidade comparado ao esmalte humano. Pela sua superfície ser muito reprodutível, se prestou muito bem para ensaios de microdureza.

Também em 1992, Mellberg, em uma revisão de literatura acerca de substratos utilizados em estudos *in situ* de atividade cariogênica e anticariogênica, considerou que o esmalte humano é o substrato de escolha. Contudo, ressaltou que este substrato apresenta como desvantagem a pouca disponibilidade em quantidade e qualidade, bem como o fato de não apresentar uma superfície plana ampla e sofrer influência da idade. Já, o dente bovino é obtido facilmente em quantidade e em boas condições e apresenta superfícies planas amplas e sua composição é menos variável que a do esmalte humano, por estar menos exposto a altas concentrações de flúor.

Em 1993, Croll apresentou casos clínicos nas quais previamente à microabrasão com Prema, foi realizado um desgaste com broca carbide de 12 lâminas para acabamento. O autor afirmou não haver diferença no resultado final quando foi empregado apenas o composto abrasivo, mas observou-se que o tempo operatório foi reduzido a 1/3 ou metade e que o uso subseqüente do Prema resulta na obtenção de uma superfície mais lisa, devido à formação do "glaze do esmalte".

Paixão *et al.,* 1993, utilizaram a técnica de remoção de manchas de fluorose preconizada por McCloskey em 20 incisivos superiores de escolares residentes numa comunidade acometida por fluorose endêmica (Cocal, Urussanga - Santa Catarina). Os resultados apresentaram-se satisfatórios, mostrando melhora acentuada na estética. Os autores concluíram que: a técnica e McCloskey removeu eficientemente as manchas marrons de fluorose; o manchamento branco foi parcialmente removível; os resultados estéticos foram satisfatórios, tendo em vista que a plena normalidade dos dentes fluoróticos jamais será alcançada.

Welbury & Carter, em 1993, afirmaram que uma quantidade significativa de pacientes exibe pontos brancos de descalcificação de esmalte após o tratamento ortodôntico, apesar do uso de regimes preventivos, e que a técnica de microabrasão com ácido hidroclorídrico e pedra-pomes proporciona um método para melhoria da aparência

dessas lesões nos locais onde são cosmeticamente inaceitáveis. Neste estudo, os autores descreveram o procedimento clínico e discutiram os efeitos da técnica sobre as estruturas dentárias. Os autores concluíram que, se utilizada com cautela, à técnica de microabrasão de esmalte com ácido hidroclorídrico e pedra-pomes é uma técnica rápida, segura e economicamente viável para o tratamento da descalcificação pós-ortodôntica. Embora a técnica, em algumas circunstâncias, não seja bem sucedida na remoção completa da descalcificação, ela geralmente produz resultados suficientemente agradáveis para os pacientes. Alternativamente, a redução no grau de descoloração produzida pela técnica pode facilitar consideravelmente a realização de um clareamento subseqüente ou de um mascaramento de qualquer defeito ou descoloração residual através de veeners de resina composta ou porcelana.

Para Papakiritsis, 1994, a remoção de manchas do esmalte provocadas por fluorose utilizando ácido clorídrico é mais rápida e segura que aquela na qual se utiliza peróxido de hidrogênio aquecido, pois este tipo de mancha é restrita ao esmalte e não atinge a dentina. Desta forma, o ácido clorídrico é efetivo sobre as manchas superficiais e reduz muito a possibilidade de inflamação pulpar. O autor descreveu um caso clínico utilizando um novo material desenvolvido para a remoção de manchas brancas superficiais do esmalte (Diffusion Teeth Whitening Gel, Dental Promotions Ltd., Athens, Greece), à base de ácido clorídrico a 9%. Este produto não é tão abrasivo quanto aquele em que o ácido é misturado à pedra-pomes, mas contém a sílica como abrasivo, pois a primeira possui partículas entre 0,8 a 3mm e a sílica de 0,07 a 0,0014μm. A técnica de aplicação é semelhante à que empregam ácido clorídrico e pedra-pomes, ou seja, com o auxílio de um instrumento manual intercalado por lavagens de água.

Em 1995, Chan *et al.,* realizaram um estudo cujo propósito foi observar as superfícies de esmalte microabrasionadas após várias aplicações do Prema para avaliar a camada mais externa de esmalte mineralizada e densa. A perda de esmalte durante o método manual também foi comparada com aquela resultante do método mecânico. Vinte e quatro incisivos superiores recém-extraídos foram aleatoriamente divididos em quatro grupos: cinco aplicações, dez aplicações, quinze aplicações e vinte aplicações. Cada grupo

ainda foi subdividido em aplicação manual ou mecânica. Foram realizados preparos cavitários circulares (aproximadamente 3mm) nas porções mesial e distal da superfície vestibular que foram restaurados para servir como referência. O composto foi aplicado por 5 segundos, enxaguado com água corrente por 10 segundos, seco e as aplicações foram repetidas. As aplicações manuais foram realizadas com um Aplicador Manual Prema. Depois das aplicações prescritas, os dentes foram seccionados no sentido mésio-distal. As perdas de esmalte foram medidas através de análise de imagem computadorizada. Não foi observada nenhuma diferença estatística significativa entre as técnicas manual e mecânica. As secções foram polidas e desgastadas até aproximadamente 100µm e examinadas através de microscopia e micro-radiografia com luz polarizada e transmitida. Nenhuma das secções apresentou a região altamente mineralizada que foi relatada em estudos anteriores. A região superficial escura relatada em alguns artigos é provavelmente um artefato causado pelo efeito da borda das secções mais espessas de esmalte.

Ainda em 1995a, Mondelli *et al.* relataram e apresentaram um caso clínico onde foi empregada a técnica de microabrasão com uma pasta feita com pedra-pomes e ácido fosfórico a 37% na forma de gel. Esta pasta é utilizada no Departamento de Dentística da Faculdade de Odontologia de Bauru e os autores afirmam que a grande vantagem desta técnica reside no fato deste ácido estar disponível em praticamente todos os consultórios odontológicos. Os autores afirmam ainda ser este ácido menos danoso que o ácido clorídrico em caso de contato com pele, mucosa ou olhos do paciente e dos profissionais. Os autores realizaram os seguintes passos: a) isolamento absoluto; b) confecção da pasta de ácido fosfórico a 37% em forma de gel com pedra-pomes de granulometria extrafina; c) aplicação, sobre a mancha branca, da pasta com o auxílio de um cone de borracha abrasivo, girando em baixa rotação (500 rpm) por 10 segundos; d) lavagem abundante por 20 segundos com spray ar/água; e) secagem; f) avaliação do grau de desgaste do dente; g) repetição do procedimento (se o resultado não for satisfatório após 5 a 10 aplicações, a técnica deverá ser suspensa); h) acabamento com discos de granulometria extrafina e polimento com pasta para resina composta aplicada com taça de borracha, com o objetivo de recuperar o brilho do esmalte; i) aplicação tópica de flúor e instrução do paciente para o

uso de dentifrícios fluoretados e bochechos diários com flúor, para facilitar a remineralização, pois a deposição de íons de cálcio e fosfato da saliva favorecem o resultado estético final.

Também em 1995b, Mondelli *et al*. indicaram a substituição do ácido clorídrico a 18% por ácido fosfórico a 37% com pedra-pomes na proporção de 1:1. na técnica de microabrasão. De acordo com os autores, esse novo método possuía as seguintes vantagens: disponibilidade do ácido nos consultórios odontológicos em função do seu emprego nos procedimentos restauradores; segurança e consistência adequada, uma vez que é menos lesivo em caso de ocorrer algum contato acidental com olhos, mucosa ou pele. Para a realização da microabrasão sugeriram a utilização de um cone de borracha ou de uma ponta de borracha abrasiva, para polimento de compósitos, em baixa rotação (500 rpm), seguindo as mesmas recomendações da técnica com ácido clorídrico (isolamento absoluto, aplicação da pasta por 10 segundos e lavagem com spray água/ar por 20 segundos) a pasta poderia ser reaplicada de 10 a 12 vezes. Terminada a microabrasão é feito polimento com disco de granulação extrafina e pasta para polimento de restauração de resina composta. Uma vez que os autores obtiveram a mesma eficácia utilizando os dois tipos de ácidos, afirmaram, então, que o ácido fosfórico é uma alternativa mais segura, além de ser uma substância facilmente encontrada nos consultórios odontológicos.

Já Sundfeld *et al.,* 1995, descreveram a técnica de remoção de manchas utilizando inicialmente uma ponta diamantada de granulação fina (MKS nº 3195 FF), para realizar uma microrredução da área manchada e redução no tempo de tratamento, seguida da aplicação do composto microabrasivo de esmalte dental "Prema Compound" (Premier Dental Company) na área atingida. Foi verificada a remoção dos manchamentos, das irregularidades deixadas pela ponta diamantada, assim como foi notada uma considerável redução no tempo de tratamento.

Chan *et al.,* 1996, realizaram um estudo com o propósito de avaliar o efeito da técnica de microabrasão sobre a aspereza da superfície de materiais restauradores e superfícies de esmalte e dentina. O composto de microabrasão Prema foi aplicado em cada

amostra por cinco segundos. A amostra foi enxaguada por dez segundos e seca com jato de ar. Cada amostra recebeu um total de 20 aplicações de cinco segundos. Uma impressão de polivinilsiloxano foi tomada depois de 0, 5, 10, 15 e 20 aplicações e examinada sob microscopia eletrônica de varredura. A aspereza da superfície de esmalte não melhorou, sugerindo que as alterações nas características óticas do esmalte podem não ser tão importantes quanto à influência da remoção do esmalte na obtenção de resultados estéticos. A dentina e o ionômero de vidro exibiram uma elevação na aspereza, de tal forma que sua presença é uma contra-indicação à técnica. O amálgama foi essencialmente polido. A porcelana foi mais resistente aos efeitos da microabrasão. É aconselhável cuidados com a técnica, especialmente quando os materiais restauradores estiverem presentes.

Também em 1996, Croll afirmou que em dentes com manchas profundas pode utilizar-se a técnica de microabrasão em associação com a restauração de resina composta. Primeiramente se realizaria a microabrasão da forma usual (ácido hidroclorídrico a 18%) e, para um melhor resultado estético final, após quatro a oito semanas, seria realizada a restauração de resina composta. De acordo com o autor, deve-se seguir a seguinte seqüência de procedimentos: a) documentação fotográfica inicial; b) isolamento absoluto; c) microabrasão até eliminar o defeito de desmineralização ou descalcificação. Espera de quatro a oito semanas para permitir que o esmalte tratado adquira uma aparência permanente, obtendo-se assim uma cor ideal final. Porém, nos casos aonde o tratamento restaurador venha a ser realizado na mesma sessão da microabrasão, a superfície do esmalte deve ser saturada com umidade durante a escolha da cor da resina, a qual deverá ser inserida de forma tradicional e em outra sessão conferir a cor. Se não houver compatibilidade de cor, a resina pode ser removida e o procedimento repetido, porém, o autor afirma que, quando o protocolo descrito é utilizado corretamente, raramente é necessário a substituição da restauração.

Em 1997, Croll afirmou que após 10 anos de pesquisas e experiências clínicas, a microabrasão tem sido aceita como método de remoção de manchas e defeitos de desmineralização e descalcificação superficial dos dentes, como um método mais conservador, não invasivo e com resultados permanentes. O autor afirmou, ainda, que esta

técnica só tem sucesso em manchas superficiais como: defeitos semelhantes a manchas brancas ou marrons causadas por fluorose, algumas lesões de descalcificação de coloração branca ocasionada por acúmulo de placa dental. Nos casos em que a microabrasão não é efetiva, como em lesões hipoplásicas graves, amelogênese imperfeita, dentinogênese imperfeita ou manchas de tetraciclina, deve-se realizar procedimentos restauradores como resina composta, porcelana e, em outros casos, realizar o clareamento dental.

Também em 1997, Segura *et al.* realizaram um estudo cujo propósito foi determinar se as superfícies de esmalte microabrasionado são mais resistentes à desmineralização. Vinte incisivos permanentes extraídos foram usados no estudo. Foram investigadas quatro modalidades de tratamento: (1) microabrasão em conjunto com um tratamento de flúor tópico, (2) tratamento de flúor tópico, (3) microabrasão e (4) nenhum tratamento. Seguindo seu respectivo regime de tratamento, todas as superfícies foram armazenadas em saliva artificial por dois meses e então exposta a um sistema artificial de cáries por cinco dias. Quando submetidos a um desafio de cáries artificiais, os dentes tratados com microabrasão, após a aplicação tópica de fluoreto de sódio neutro a 1%, por quatro minutos, exibiram uma desmineralização significativamente menor de esmalte do que os dentes submetidos isoladamente à microabrasão, ao tratamento de flúor ou a nenhum tratamento.

Erdogan, 1998, descreveu o primeiro caso de microabrasão utilizando uma técnica modificada, na qual o ácido clorídrico a 18% foi utilizado com pedra-pomes e quartzo, com a finalidade de remover manchas de fluorose em dentes vitais. A função das partículas de quartzo foi aumentar a viscosidade formando um gel hidrossolúvel, no qual estas partículas e as de pedra-pomes ficariam suspensas funcionando como agente abrasivo. Um paciente que apresentava manchas marrons e brancas resultantes de fluorose nos incisivos superiores foi tratado utilizando-se a técnica, onde foi inicialmente realizada a proteção da gengiva com vaselina, isolamento absoluto, secagem dos dentes com ar e aplicação da pasta com um cotonete, a qual permaneceu sobre os dentes por cinco segundos. Dez segundos após a aplicação da pasta já se observou um resultado e, após 15 segundos de aplicação, os dentes voltaram à cor normal. Ao final do procedimento, os

dentes foram lavados, secos e antes da remoção do dique de borracha, o composto foi neutralizado com gel de sódio neutro. Seis meses após o tratamento, o exame clínico confirmou que o objetivo foi atingido, uma vez que os dentes continuavam em harmonia com os demais dentes da arcada dental. O autor concluiu então que esta técnica é econômica, não envolve custos laboratoriais e a sessão de atendimento é relativamente curta.

Matos *et al.,* 1998, realizaram estudo no qual se propuseram a avaliar o efeito da técnica de microabrasão com pasta de pedra-pomes e ácido fosfórico, aplicada manual e mecanicamente, para o tratamento de lesões de mancha branca. Além do aspecto clínico foi avaliado, também, através de microscopia eletrônica de varredura, a rugosidade superficial das lesões antes e após os procedimentos clínicos. Foram selecionados pacientes com lesões brancas, sem cavitação. No primeiro paciente foi realizado o procedimento clínico e, no segundo, além desse procedimento, foram realizadas moldagens em diferentes etapas, para a obtenção de espécimes a ser observados em microscopia eletrônica de varredura. Nos casos analisados, pode-se concluir que as técnicas de microabrasão com ácido fosfórico e pedra-pomes, tanto utilizadas com instrumentos rotatórios quanto com o auxílio de cunha de madeira aplicada manualmente, apresentaram resultados clínicos satisfatórios. Na microscopia eletrônica de varredura dos modelos detectou-se a recuperação da lisura superficial do esmalte tratado.

Mendes *et al.,* em 1999, desenvolveram um trabalho onde se avaliou, por meio de microscopia óptica, a quantidade de desgaste após a microabrasão do esmalte humano com diferentes formulações e número de aplicações empregando molares humanos hígidos extraídos. Foram determinados cinco grupos de trinta espécimes, nos quais foi aplicado um dos seguintes materiais em 3 condições (5, 10 e 15 aplicações): grupo 1) ácido clorídrico a 18%; grupo 2) ácido clorídrico a 18% + pedra-pomes; grupo 3) Prema Compound; grupo 4) ácido fosfórico a 37% e grupo 5) ácido fosfórico a 37% + pedra-pomes. Nestes grupos, foram estabelecidos três subgrupos identificados pelas letras A, B ou C de acordo com o número de aplicações (5, 10 ou 15 respectivamente) do tratamento realizado. Após 10 segundos de cada aplicação do material, a superfície era lavada por 20 segundos com água

deionizada e seca com ar por este mesmo tempo. Após o tratamento, os espécimes eram polidos com Sof-Lex. Os dados analisados apresentaram diferença estatisticamente significante entre os materiais e o número de aplicações, sendo que o ácido clorídrico a 18% + pedra-pomes promoveu o maior desgaste, seguido em ordem decrescente pelos grupos 1, 5, 4 e 3. Os resultados sugerem um bom desempenho dos compostos abrasivos, porém a técnica de microabrasão empregando o ácido fosfórico associada à pedra-pomes parece ser a opção mais adequada devido às características favoráveis e menos agressivas deste material.

Croll & Helpin, em artigo de 2000, afirmaram que a microabrasão do esmalte é um método comprovado de remoção de defeitos intrínsecos de descoloração na superfície de esmalte. O método é seguro, facilmente executado e não causa desconforto ao paciente. Neste artigo, os autores relatam a introdução no mercado de um novo sistema microabrasivo, o Opalustre, pela Ultradent Products Inc. Este material contém ácido hidroclorídrico e partículas abrasivas de carboneto de silício num gel hidrossolúvel.

Ainda em 2000, Moura *et al.* realizaram um estudo comparando a eficácia clínica de duas técnicas de microabrasão do esmalte. Neste estudo foram utilizados o ácido clorídrico a 18% associado à pedra-pomes e o ácido fosfórico a 37% em gel, também associado à pedra-pomes. A amostra contou com 15 pacientes de ambos os sexos, num total de 68 dentes portadores de descoloração de etiologias diversas. Os resultados obtidos pelas duas técnicas mostraram que não foi observada diferença clínica significante na utilização das duas técnicas testadas, com relação ao tempo e ao resultado final clínico. Baseados nos resultados clínicos obtidos, os autores concluíram que: as técnicas mostraram-se clinicamente eficientes e semelhantes, quando testadas nas mesmas situações clínicas; as técnicas de microabrasão testadas mostraram-se eficientes para a remoção de manchas superficiais de esmalte; as técnicas mostraram maior eficácia na remoção de manchas escuras; as técnicas mostraram ser seguras e conservativas da estrutura dentária.

Cremonese & Samuel, 2001, realizaram uma revisão de literatura que abordou a microabrasão do esmalte. Em relação ao mecanismo de ação, os autores relataram que o

ácido penetra na porção orgânica do esmalte, com pouco efeito sobre os prismas, removendo as manchas localizadas na estrutura orgânica. O outro efeito é o do abrasivo, que altera a camada mais superficial do esmalte, removendo parte da estrutura defeituosa e fazendo com que uma grande porção de mineral permaneça compactada sobre o dente, formando uma densa e polida camada na superfície, que apresenta graus de reflexão e refração da luz diferentes de uma superfície não tratada. Esse efeito óptico seria responsável pela camuflagem de manchas da camada subsuperficial. A rehidratação com saliva favorece esse fenômeno óptico. Dos dois mecanismos de ação, o maior responsável pela remoção das manchas seria a abrasão limitada do esmalte e o decorrente efeito óptico, mais do que a dissolução do esmalte pelo ácido. Como indicação, os autores afirmaram que a técnica é indicada para qualquer caso em que as manchas ou defeitos do esmalte encontrem-se restritos a camada mais superficial. Relataram como vantagem desta técnica: resultados imediatos e permanentes; mínima perda da estrutura dental; não causa danos à polpa e tecidos periodontais adjacentes; pouco tempo de tratamento; ausência de preparo cavitário e uso de material restaurador; fácil execução; baixo custo e ausência de sensibilidade pós-operatória. Para a técnica operatória, pedra-pomes com ácido clorídrico a 10% ou 18% ou com ácido fosfórico a 37% pode ser usado. A técnica é a mesma para as duas pastas e pode ser realizada da seguinte forma: a) obtenção do consentimento do paciente; b) profilaxia do esmalte; c) aplicação de pasta protetora para os tecidos moles; d) proteção da roupa do paciente com avental plástico; e) óculos de proteção para o dentista, auxiliar e paciente; f) isolamento absoluto dos dentes; g) selamento da interface dente-dique; h) colocação de uma pasta de bicarbonato de sódio sobre o dique, junto ao colo, para neutralizar a ação do ácido se necessário; i) aplicação da pasta abrasiva por 10 segundos, seguindo-se de 20 segundos de lavagem com spray de água e ar; j) realização de 12 a até 16 aplicações na mesma sessão; k) umedecimento do dente para verificar o resultado obtido; l) polimento do esmalte com discos de granulação extrafina e pasta profilática fluoretada em baixa rotação; m) aplicação de gel de fluoreto de sódio por 4 minutos. Baseado na revisão realizada pelos autores, estes concluíram que a microabrasão do esmalte é uma técnica eficaz, segura e conservadora quando comparada a alternativas disponíveis, mas que, para

alguns autores, deve, porém, ser utilizada com cautela, devido à perda de esmalte que provoca e ao risco de lesão com ácido.

Também em 2001, Napoleone *et al.* realizaram um estudo cujo objetivo foi avaliar a rugosidade do esmalte dentário após a microabrasão, seguido de diferentes métodos de polimento. Foram selecionados 60 dentes humanos íntegros, que sofreram três avaliações rugosimétricas. A primeira foi feita no esmalte integro. A segunda, após microabrasão, e a terceira avaliação após os procedimentos de polimento. Os resultados mostraram que: o ácido clorídrico a 18% promove mais irregularidades na superfície dental; as técnicas de polimento promoveram alisamento semelhante para as duas concentrações ácidas, não havendo diferença estatisticamente significante entre os métodos; os métodos de polimento empregados proporcionaram maior lisura de superfície do esmalte do que em sua condição original.

Em 2003, Price *et al.* aplicaram uma técnica de microabrasão com uma pasta à base de ácido e pedra-pomes, através de um produto microabrasivo patenteado (PREMA), onde a microabrasão foi utilizada para remover manchas brancas, amarelas e marrons da camada mais externa do esmalte dentário de 32 indivíduos. Foram preparados slides padronizados dos dentes antes e uma semana após o tratamento. Quatro observadores calibrados avaliaram as imagens pareadas com um questionário padronizado e escalas análogas visuais variando de 1 (nenhuma melhoria na aparência ou mancha não removida) a 7 (melhoria excepcional na aparência ou mancha totalmente removida). Os avaliadores sempre identificaram uma diferença entre os slides pré-tratamento e pós-tratamento; não encontraram diferença entre os slides controle. Em todos os casos, exceto um (97%), os dentes melhoraram na aparência com maior uniformidade da cor. A análise de variância não revelou diferenças entre os índices dos avaliadores. Os autores concluíram que a microabrasão do esmalte com o composto Prema é efetiva na remoção de manchas da camada mais externa do esmalte dentário, melhorando, consequentemente, a aparência dos dentes.

Também em 2003 Tagliari *et al.,* realizaram um trabalho cujo propósito foi avaliar a rugosidade do esmalte dentário submetido a cinco técnicas microabrasivas. Foram utilizados 18 dentes bovinos armazenados em formol a 10%. Os dentes foram seccionados para a obtenção de 5 fragmentos por dente. Estes foram embutidos em resina acrílica e todos passaram pela primeira avaliação rugosimétrica. A seguir, os fragmentos foram divididos em cinco grupos: 1- ácido clorídrico a 10% + pedra-pomes; 2- ácido clorídrico a 18% + pedra-pomes; 3- ácido fosfórico a 37% + pedra-pomes; 4- Prema; 5- Opalustre. Todas foram aplicadas por 12 vezes de 10s cada. Após, foi mensurada a rugosidade pela segunda vez. A seguir, todos os fragmentos foram polidos com discos Sof-Lex Pop On (3M) e nova leitura de rugosidade foi realizada. Todos os dados de rugosidade foram compilados e submetidos à análise estatística. Concluiu-se que: a) as técnicas de microabrasão testadas diminuíram a rugosidade do esmalte em relação ao esmalte bovino intacto; b) as técnicas de microabrasão testadas não mostraram diferenças na rugosidade do esmalte bovino; c) o polimento final após as técnicas de microabrasivas diminui significantemente a rugosidade do esmalte bovino.

Allen *et al.,* 2004, realizaram um estudo de caso onde foi executado um caso clínico com o material Opalustre (Ultradent) e um estudo laboratorial, utilizando o MEV. No estudo clínico, um paciente do sexo masculino, 40 anos, com severas manchas de fluorose, foi submetido a tratamento de microabrasão, onde foi utilizado o Opalustre. Após isolamento absoluto, uma ponta diamantada 701.7F (Brasseler, USA, Dental Rotary Instruments, Savannah, Ga) em alta rotação, sob refrigeração, foi utilizada sobre o esmalte afetado por 5 a 10 segundos, com o intuito de tornar a superfície do esmalte mais áspera e permitir a penetração do HCL a 6.6%. A ponta não foi usada para remover o esmalte afetado. Em seguida, foi colocada uma camada de 10mm de material microabrasivo na superfície vestibular do dente afetado. Foi utilizada uma taça de borracha com uma mini-escova inserida no centro de um contra-ângulo em baixa rotação e realizada a microabrasão por 60 segundos. O dente foi enxaguado, reavaliado e uma nova aplicação foi realizada por mais 60 segundos. Quando alcançado o tom desejado foi realizada uma aplicação tópica de flúor gel por 30 minutos. A cor final alcançada foi A3. Foi realizado um estudo laboratorial

para demonstrar que a estrutura do esmalte não é afetada pelo material microabrasivo, utilizando microscopia eletrônica de varredura. A estrutura dentária foi visualizada sob SEM numa ampliação de 1000x. Observou-se o esmalte não tratado e microabrasionado, comparados com o esmalte tratado por 20 segundos com ácido fosfórico a 37%. No estudo foram utilizados três incisivos centrais inferiores humanos, esterilizados com hipoclorito de sódio a 10%. Um dente foi condicionado com ácido fosfórico a 37% por 20 segundos, enxaguado abundantemente e seco com jato de ar por 3 segundos. A superfície de um segundo dente foi desgastada com uma ponta diamantada 701.7F em alta rotação, sob refrigeração, por 5 segundos, no intuito de tornar a superfície mais áspera. Uma camada de 1mm de material microabrasivo foi colocada na superfície vestibular do dente e, utilizando uma taça de borracha com uma mini-escova inserida no centro de um contra-ângulo em baixa rotação, foi microabrasionado o dente por 2 minutos. Em seguida, o dente foi lavado abundantemente e seco por 3 segundos. O último dente serviu de controle e foi levemente desgastado com uma ponta diamantada 701.7F, em alta rotação, sob refrigeração, por 5 segundos. Os dentes foram então preparados e submetidos à análise no MEV. Os autores concluíram que: em relação ao caso clínico, os resultados mostraram que o material microabrasivo testado realizou um tratamento efetivo na remoção de manchas intrínsecas do esmalte. O material microabrasivo removeu a mancha de fluorose sem necessidade de remover toda a estrutura dental afetada. O desgaste da superfície do esmalte com uma ponta diamantada de granulação fina foi suficiente para permitir a penetração do HCL e a remoção das manchas sem prejudicar a estrutura dos prismas de esmalte. Em relação ao estudo laboratorial, os autores afirmaram que não foi discernível um padrão de condicionamento no dente tratado com material microabrasivo. Os prismas de esmalte ficaram intactos e os núcleos não foram expostos. Este foi o resultado esperado, tendo em vista que a superfície de esmalte foi apenas tornada áspera com a utilização de uma ponta diamantada de granulação fina por 5 a 10 segundos. Além disso, só foi usado o HCL a 6.6%, em comparação com o ácido fosfórico a 37%, o qual pode produzir padrões de condicionamento Tipo I e Tipo II. O dente controle de esmalte não tratado revelou padrões normais de prismas de esmalte (periferias intactas e núcleos não expostos).

Em 2004, Rios realizou um estudo com voluntários, que usaram um dispositivo intrabucal contendo 12 espécimes de esmalte, seis bovinos e seis humanos, por sete dias. Os aparelhos eram imersos em 50ml de um refrigerante tipo cola, por cinco minutos, quatro vezes ao dia. Escovações com dentifrício fluoretado eram realizadas em alguns espécimes logo após a imersão na bebida, em outros, uma hora após a imersão no refrigerante e outros não eram escovados. Todos esses procedimentos se repetiram por um período de sete dias, com a única diferença de que, após a imersão na saliva, os voluntários mascavam um chiclete sem sacarose por 30 minutos. Foram realizados testes de microdureza KNOOP (com carga de 25g/5s, com cinco impressões em cada corpo de prova), bem como testes de desgaste com um rugosímetro. Houve perda de dureza, que foi maior no esmalte humano, e desgaste, que foi maior no bovino. O fluxo salivar, estimulado, promoveu um menor desgaste e uma menor perda de dureza. Foi mostrado que a estimulação salivar, após um ataque erosivo, diminui o desgaste dentário e que se a escovação for realizada uma hora após o contato com o refrigerante, a abrasão, que se associa à erosão, é menor do que quando a escovação é imediata.

Em 2005, Fraga tratou 60 espécimes de esmalte bovino (4mm x 4mm), dos quais 30 desmineralizados, com jato de bicarbonato de sódio a uma distância de 5mm, por dez segundos, com uma angulação de 90^0 . Metade dos espécimes de esmalte hígido e metade dos desmineralizados foram imersos em 20ml de saliva artificial a 37^0 C, por 4 horas, e as outras metades por 28 dias. A microdureza superficial do esmalte e o desgaste foram avaliados com um microdurômetro (dureza KNOOP, carga de 25g/5s, cinco impressões por bloco) e um rugosímetro, respectivamente. Concluiu-se que a profilaxia com jato de bicarbonato de sódio não alterou significantemente a microdureza superficial do esmalte hígido, mas aumentou significantemente a do esmalte desmineralizado; em 4 horas a saliva não alterou significantemente a microdureza superficial do esmalte hígido e desmineralizado, porém alterou o desgaste do esmalte bovino desmineralizado; em 28 dias a saliva alterou significantemente a microdureza superficial e o desgaste do esmalte bovino hígido e desmineralizado.

Também em 2005, Ribeiro *et al.* demonstraram a utilização da técnica de microabrasão de esmalte manchado por fluorose grau 3, localizada nos dentes 11 e 21 de uma paciente de 15 anos, usando ácido fosfórico a 37% associado à pedra-pomes. Os autores observaram que a técnica demonstrou-se pouco invasiva, simples, rápida, eficaz e segura, alcançando-se excelente resultado estético. Afirmaram que, considerando a literatura consultada e o resultado obtido, puderam concluir pela simplicidade, rapidez, eficácia e segurança, quando se utiliza a técnica de microabrasão com ácido fosfórico a 37% associado à pedra-pomes, em dentes manchados por fluorose, lembrando sempre que um fator imprescindível para obtenção deste sucesso é um correto diagnóstico das manchas em questão.

Ritter, 2005, descreveu a microabrasão como um tratamento estético conservador usado para a remoção seletiva de áreas localizadas de manchas intrínsecas do esmalte superficial, geralmente causadas por fluorose leve e/ou por hipoplasia de esmalte (pontos brancos), não sendo recomendada para manchas dentais mais profundas, internas, tais como aquelas causadas pela tetraciclina, pela fluorose severa ou pelo amarelamento generalizado dos dentes. A técnica apresenta vantagens como: maior conservação da estrutura dentária quando comparada às restaurações e veneers, boa estética e baixo custo, apresentando, porém, algumas desvantagens, como a não remoção de manchas profundas, não recomendada para manchas generalizadas e, em alguns casos, dispende grande tempo operatório.

Em 2007, através de casos clínicos, Benbachir *et al.* relataram acerca de indicações e limites da técnica de microabrasão. Os autores afirmaram que a seleção adequada do paciente é imperativa na escolha da opção correta do tratamento e na determinação do prognóstico do tratamento. Afirmaram ainda que, nos últimos anos, a microabrasão foi frequentemente utilizada, juntamente com o clareamento vital, para reduzir o contraste entre as lesões de pontos brancos e a superfície dentária circundante, no intuito de uniformizar a cor dos dentes. A microabrasão também é recomendada para o tratamento da fluorose, a desmineralização pós-ortodôntica, a hipoplasia localizada e a hipoplasia idiopática, onde a descoloração é limitada à camada mais externa do esmalte. Os

autores afirmaram, ainda, que é improvável que a microabrasão tenha êxito em casos de lesões profundas provocadas por amelogênese imperfeita. Quando a malformação é muito profunda, pode se tornar necessária uma abordagem restauradora com resina composta, uma técnica esporadicamente denominada megabrasão. Os autores concluíram que o uso das técnicas minimamente invasivas baseadas na microabrasão permite o tratamento de defeitos leves de esmalte, que têm impacto negativo na aparência estética dos dentes anteriores. Este tipo de abordagem, que pode ser complementada pelo clareamento, conserva o máximo de substância dentária e é muito bem aceita pelos pacientes. Nos casos mais severos, a megabrasão combinada com uma restauração minimamente invasiva com resina composta pode representar uma alternativa válida à microabrasão.

Também em 2007, Loguércio *et al.* realizaram um estudo onde foi avaliada a efetividade de dois produtos microabrasivos na remoção das manchas de esmalte resultantes de fluorose. Através de um modelo de estudo *split-mouth,* dois operadores utilizaram Prema e Opalustre para remover as manchas de fluorose em 36 pacientes. Os produtos foram esfregados por 30 segundos sobre a superfície dos dentes afetados. Este procedimento foi repetido 5 vezes durante cada consulta clínica, sendo que foram marcadas no máximo 3 consultas clínicas. Foi detectada uma melhoria significativa na aparência depois da segunda consulta clínica ao se utilizar o Prema e Opalustre. Depois da primeira consulta clínica, o Opalustre apresentou um índice médio estatisticamente maior de melhoria na aparência do que o Prema. Os resultados deste estudo mostraram que: a microabrasão do esmalte utilizando-se o Prema ou o Opalustre é efetiva e segura para a remoção das manchas brancas de esmalte e melhora a aparência dos dentes, entretanto, são obtidos resultados mais rápidos com o Opalustre. A maioria dos pacientes (97%) relatou estar muito satisfeito com o término do tratamento microabrasivo.

Bertassoni *et al.,* 2008, apresentaram um estudo onde descrevem uma técnica minimamente invasiva, utilizando clareamento dental realizado em consultório (peróxido de hidrogênio a 35% - Whiteness HP 35%, FGM, Joinville, SC, Brasil) e microabrasão do esmalte (carboneto de silicone e ácido hidroclorídrico a 12% - Whiteness RM, FGM, Joinville, SC, Brasil) para eliminar manchas de fluorose. Baseado no resultado obtido, os

autores concluíram que a associação das técnicas foi eficiente e pode ser recomendada como uma boa alternativa conservadora para o tratamento dos dentes afetados por fluorose.

Também em 2008, Macedo *et al.,* relataram um caso clínico onde descreveram um tratamento odontológico estético de um paciente com síndrome de Cohen, no qual foi utilizada a microabrasão para tratar a fluorose dental. Os dentes do paciente apresentavam manchas brancas e levemente amareladas que foram diagnosticadas como fluorose dental moderada. Estas manchas foram tratadas com microabrasão utilizando-se pasta de pedra-pomes e ácido fosfórico a 37%. Esta pasta foi aplicada com uma taça de borracha numa peça de mão em baixa rotação e manualmente com uma espátula de madeira. Foram necessárias quatro consultas para tratar todos os dentes do paciente. Após cada consulta foi realizada uma aplicação tópica de flúor neutro para reduzir qualquer sensibilidade dentária. O resultado estético foi satisfatório. Os autores concluíram que a microabrasão é uma técnica efetiva para a remoção de manchas permanentes no esmalte dentário de pacientes com síndrome de Cohen e melhora sua estética através do aumento de sua auto-estima e melhoria geral da qualidade de vida.

Em 2008, Paic *et al.,* estudaram *in vitro* os efeitos da microabrasão sobre a perda de substância, a aspereza da superfície e as alterações colorimétricas no esmalte. Foram utilizados dois compostos microabrasivos, o Prema e o Opalustre sobre o esmalte humano, sob condições padronizadas, após períodos de tratamento de 10, 20, 30 e 40 segundos. A pedra-pomes não acidificada serviu como um composto abrasivo controle. O Opalustre causou a maior perda de substância dentária, seguido pelo Prema e a pedra-pomes, que apresentou uma menor capacidade de remoção de substância. Os achados estavam de acordo com as medições de diferença média de aspereza superficial e com as análises micromorfológicas. Os autores concluíram que a microabrasão deve ser considerada um método microinvasivo, e sua aplicação clínica deve ser realizada com cautela para evitar a remoção excessiva de substância. O polimento subseqüente parece ser crucial para manter uma ótima estética e evitar alterações superficiais.

Em 2009, Meireles *et al.* realizaram um estudo com o objetivo de avaliar e comparar a rugosidade da superfície e a perda de esmalte produzida por duas técnicas de microabrasão. Vinte incisivos bovinos foram selecionados e neles foi delimitada uma área para as técnicas de microabrasão. A rugosidade de superfície foi determinada antes e depois do tratamento através de um perfilômetro digital. As amostras foram classificadas para um entre dois tratamentos ácidos (n=10): ácido hidroclorídrico a 18% (HCL) com pedra-pomes ou ácido fosfórico a 37% (H_3PO_4) com pedra-pomes. Os tratamentos ácidos foram aplicados por 5 segundos, com uma espátula de madeira, num total de 10 aplicações. As amostras foram seccionadas no centro da área de desmineralização, no intuito de se obter secções de 80 µm de espessura. O desgaste produzido pelas técnicas de microabrasão foi avaliado através da estereomicroscopia (40x). A maior profundidade (µm) e a área total de superfície (μm^2) da desmineralização foram mensuradas através do software Image Tool (Universidade de Ciências da Saúde do Texas, San Antonio, TX, USA). Além disso, três amostras de cada grupo foram submetidas à análise de microscopia eletrônica de varredura (SEM) em ampliações diferentes. Os resultados mostraram que a média de rugosidade da superfície foi estatisticamente mais baixa no HCL do que no H_3PO_4. Foi observada uma desmineralização mais profunda e uma área total de desmineralização mais ampla no HCL . Sob a microscopia eletrônica de varredura (SEM), o H_3PO_4 apresentou um padrão de condicionamento seletivo, enquanto o HCL exibiu um padrão não-seletivo. Baseados nos resultados obtidos, os autores concluíram que a microabrasão com H_3PO_4 produziu uma rugosidade superficial maior, porém, uma desmineralização menor do que a técnica de microabrasão com HCL.

3 PROPOSIÇÃO

Os objetivos deste estudo “in vitro” foram: 1) avaliar o efeito da microabrasão sobre a microdureza e a rugosidade do esmalte dental bovino, bem como a ação do polimento realizado com pastas apropriadas no esmalte abrasionado; 2) avaliar o armazenamento em saliva artificial, em diferentes tempos de ação sobre a microdureza do esmalte dental bovino.

4 MATERIAIS E MÉTODO

4.1 MATERIAIS

Quadro 1 - Materiais, nome comercial, fabricante, número do lote e composição dos materiais usados no estudo.

MATERIAL	NOME COMERCIAL	FABRICANTE	LOTE	COMPOSIÇÃO
Pasta microabrasiva	Whiteness RM	FGM (Joinville, Santa Catarina, Brasil)	080507	Ácido Clorídrico à 6% e Carbeto de Silício. Propilenoglicol USP, espessante e água deiodizada
Pasta microabrasiva	Opalustre	Ultradent Products (South Jordan, Utah, USA)	B215B	Ácido Clorídrico a 6,6% e micropartículas de Carbeto de Silício em pasta hidrossolúvel
Ácido fosfórico 37%	Condac 37	FGM (Joinville, Santa Catarina, Brasil)	O30407	Ácido Fosfórico à 37%
Pedra-Pomes	Pedra-Pomes	SS WHITE (Rio de Janeiro, RJ, Brasil)	004	Pedra-Pomes extra-fina
Pasta de polimento diamantada	Diamond Excel	FGM (Joinville, Santa Catarina, Brasil)	220307	Diamante Micronizado, base lubrificante, espessante e emulsionante
Pasta profilática fluoretada	Herjos-F	VIGODENT (Rio de Janeiro, RJ, Brasil)	019/06	Água, Espessante, Lauril Sulfato, Carbonato de Cálcio, Pedra-pomes, aroma artificial e fluoretos.
Discos de Feltro	Diamond	FGM (Joinville, Santa Catarina, Brasil)	270407	Discos: Feltro especial (lã) e borracha de silicone Mandril: Latão niquelado
Saliva Artificial	Saliva Artificial	Proderma (Piracicaba, SP, Brasil)	100807	Cloreto de sódio (0,674g), Cloreto de magnésio hexahidratado (0,041g), Cloreto de cálcio dihidratado (0,274 g), Metilparabeno (1,500 g), Propilparaneno (0,200 g), Sacarina (1,0 g), Água destilada (1000,0 mL)

Figura 1 **-** Materiais utilizados para microabrasão.

Figura 2 - Materiais utilizados no polimento.

4.2 MÉTODO

4.2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

<u>Fase 1</u> - Microdureza

<u>Fatores em estudo</u>: Pastas abrasivas: 3 níveis (Fig. 1).

Pedra-pomes + ácido fosfórico 37%

Opalustre (Ultradent)

Whitness RM (FGM)

Sistemas de polimento: 3 níveis (Fig.2).

Polido com pasta diamantada Diamond Excell (FGM)

Polido com pasta profilática fluoretada Herjos F (Vigodent)

Sem polimento

<u>Subfator em estudo</u>: Tempo: 4 níveis

Inicial

Após microabrasão e polimento/sem polimento

Após microabrasão, polimento/sem polimento e armazenamento em saliva artificial por 24 horas

Após microabrasão, polimento/sem polimento e armazenamento em saliva artificial por 7 dias

<u>Unidades experimentais</u>: 72 fragmentos de dentes bovinos (n=8)

<u>Variável de resposta</u>: microdureza Knoop (KHN)

Fase 2 - Rugosidade

Fatores em estudo: Pastas abrasivas: 3 níveis (Fig. 1).

Pedra-pomes + ácido fosfórico 36%

Opalustre (Ultradent)

Whitness RM (FGM)

Sistemas de polimento: 3 níveis (Fig. 2).

Polido com pasta diamantada Diamond Excell (FGM)

Polido com pasta profilática fluoretada Herjos F (Vigodent)

Sem polimento

Subfator em estudo: Tempo: 2 níveis

Inicial

Final (após microabrasão e polimento/sem polimento)

Unidades experimentais: 72 fragmentos de dentes bovinos (n=8)

Variável de resposta: rugosidade (Ra)

4.2.2 CONFECÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

4.2.2.1 Obtenção dos blocos de esmalte bovino

Foram utilizados 144 dentes bovinos (Manning & Edgar, 1992; Mellberg, 1992; Tagliari *et al.,* 2003; Fraga, 2005; Meireles *et al.,* 2009) (Fig. 3) que, após a coleta, foram armazenados em solução aquosa de timol a 0,1%, tamponado por 7 dias. Foram manualmente removidos os debris com lâmina de bisturi e polidos com taças de borracha e pasta de pedra pomes e água. Os dentes foram examinados sob lupa estereoscópica, quanto à presença de linhas de fratura e trincas e aqueles que apresentaram alguma dessas

características foram desprezados. Os dentes foram armazenados em água destilada sob refrigeração até o momento de sua utilização.

Foram obtidos 144 blocos dentais, com dimensão de 6,0 x 6,0mm extraídos da superfície vestibular, na região correspondente a área mais plana da coroa dos incisivos bovinos. Para isso, foi realizada a separação da coroa da porção radicular, com disco diamantado dupla face (KG Sorensen, Ind. Com. Ltda, Barueri, SP, Brasil) sob constante irrigação de jato de água em peça-de-mão, em baixa rotação. Em seguida, foram feitos dois cortes na porção coronária, nos sentidos mésio-distal e inciso-cervical (Fig.4) com disco diamantado de alta concentração (Extec 4" x 012 x 1/2) acoplado em cortadeira metalográfica (Isomet 1000, Buehler) obtendo-se os blocos dentais (Fig.5). O tamanho dos blocos dentais foi conferido com o auxílio de um paquímetro.

Em seguida, os blocos dentais foram incluídos em resina de poliestireno para facilitar o manuseio (Fig.6). Para isto, placas de cera n. 7 foram colocadas sobre placas de vidro. As superfícies de esmalte vestibular dos blocos dentais foram colocadas em contato com a cera, para evitar a impregnação da resina de poliestireno nessa superfície. Após este procedimento, matrizes cilíndricas de PVC receberam uma camada de vaselina na sua porção interna, para facilitar a posterior remoção e foram posicionadas, ficando o bloco dental em posição central no interior da matriz. A resina foi vertida na matriz posicionada sobre a cera, de forma que todo o bloco dental foi coberto pela resina. Após 12 horas, as matrizes foram removidas, obtendo-se um cilindro de resina de poliestireno com o bloco dental nele incluído (Fig.7).

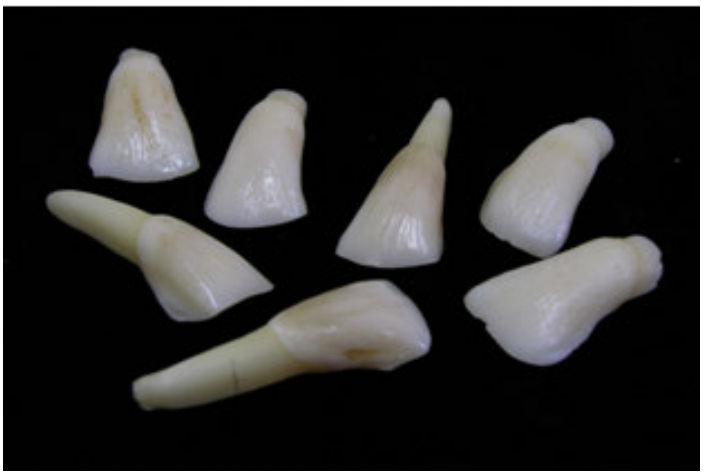

Figura 3 - Dentes bovinos.

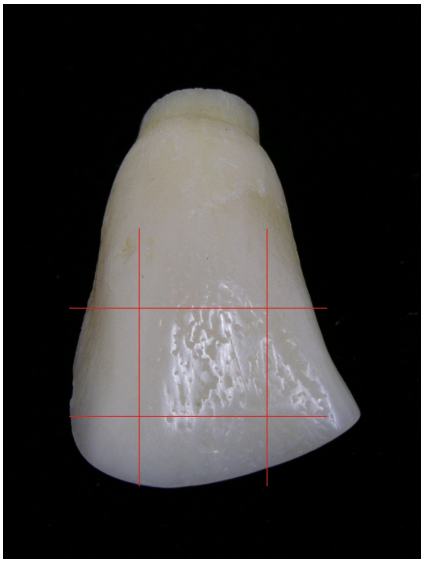

Figura 4 - Orientação do corte.

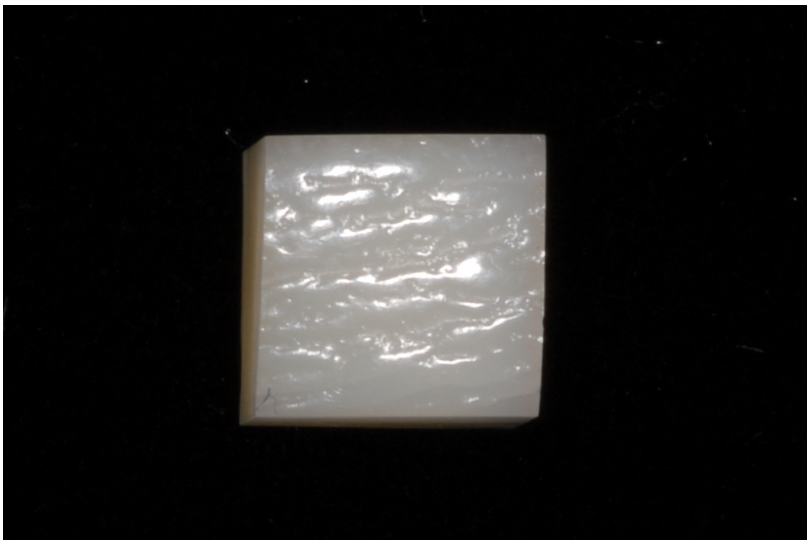

Figura 5 - Bloco dental.

Figura 6 – Blocos dentais incluídos em resina de poliestireno.

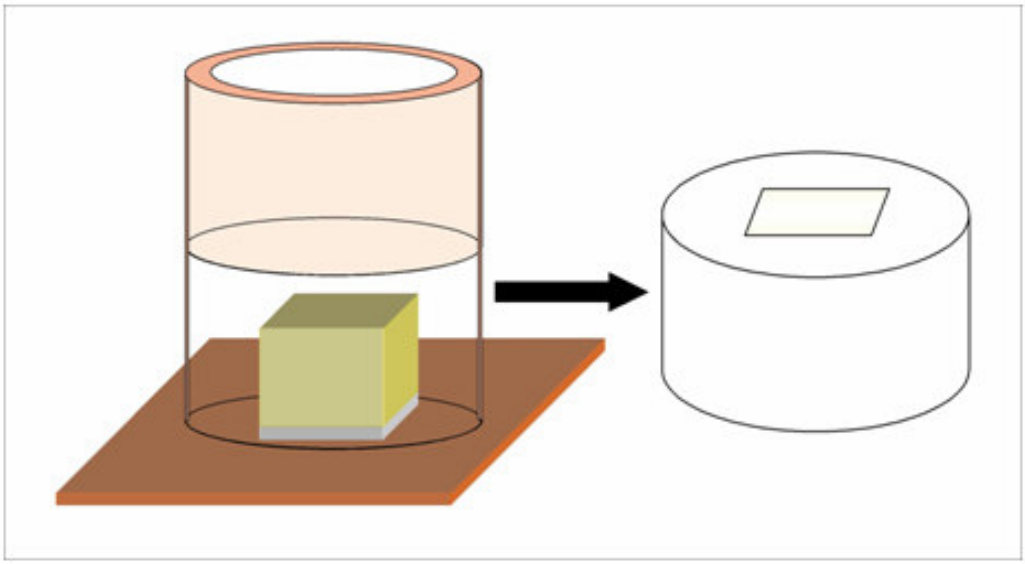

Figura 7 - Esquema da desinclusão do cilindro de resina de poliestireno com o bloco dental.

4.2.2.2 Planificação e polimento do esmalte bovino

O esmalte bovino foi planificado e polido antes dos tratamentos, uma vez que se sabe que as variações nas medidas de microdureza são menores e mais precisas, quando a superfície a ser testada não apresenta curvaturas ou ranhuras (Caldwell *et al.,* 1957; Newbrun *et al.,* 1960). A obtenção de uma superfície plana foi facilitada pela pequena curvatura que os incisivos bovinos apresentam, levando a uma superfície adequadamente preparada para o início dos testes.

Para isto, o esmalte bovino foi abrasionado com lixas de papel abrasivo de óxido de alumínio de granulações 320, 600 e 1200 (Al_2O_3), em politriz (Fig.8) (Arotec APL4- Arotec, Cotia, SP, Brasil) sob irrigação constante. A lixa de 320 foi utilizada por 2 minutos, em baixa velocidade, apenas para planificar a superfície do esmalte. A lixa de 600 foi utilizada durante 10 minutos com 5 pesos padrão de 86g cada, em baixa velocidade. A lixa de 1200 foi utilizada durante 20 minutos, com 5 pesos padrão de 86g cada, em baixa velocidade, de modo a se obter um esmalte com superfície de aspecto vítreo, sem ranhuras. Durante cada troca de lixas, os corpos de prova foram levados ao aparelho de ultrassom, por 20 minutos para remover resíduos dos abrasivos da lixa anterior. Para finalizar, foi realizado o polimento com um disco de feltro umedecido em uma suspensão de diamante de 1μm (Arotec), durante dez minutos, em politriz com 5 pesos padrão de 86g cada, em baixa velocidade. Após este procedimento os corpos de prova foram novamente levados ao aparelho de ultrassom. Ao fim deste processo, os corpos de prova (Fig.9) foram examinados por meio de lupa estereoscópica com a finalidade de se observar a sua integridade.

Neste momento, os corpos de prova foram divididos em três grupos, e cada grupo em três subgrupos, de acordo com os tratamentos e polimentos realizados. Essa divisão foi realizada de forma aleatória. Feito isto, passou-se a avaliação da microdureza.

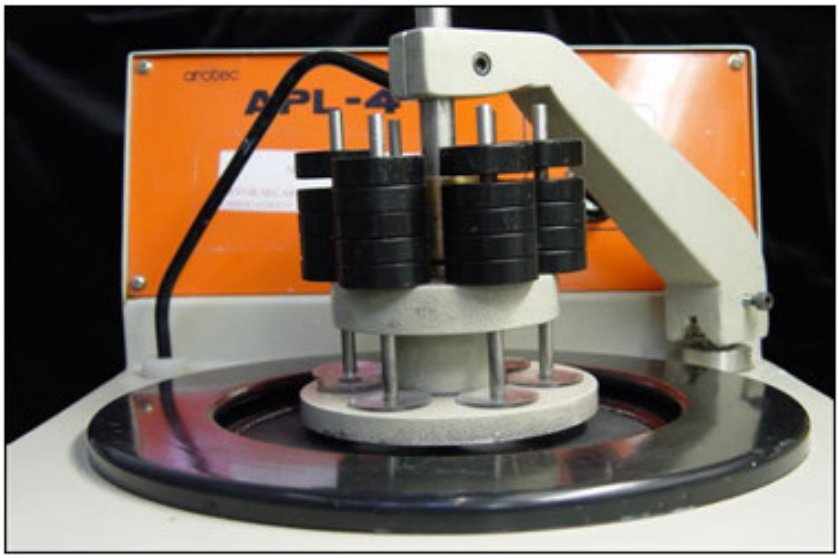

Figura 8 – Politriz utilizada para planificar e polir a superfície de esmalte.

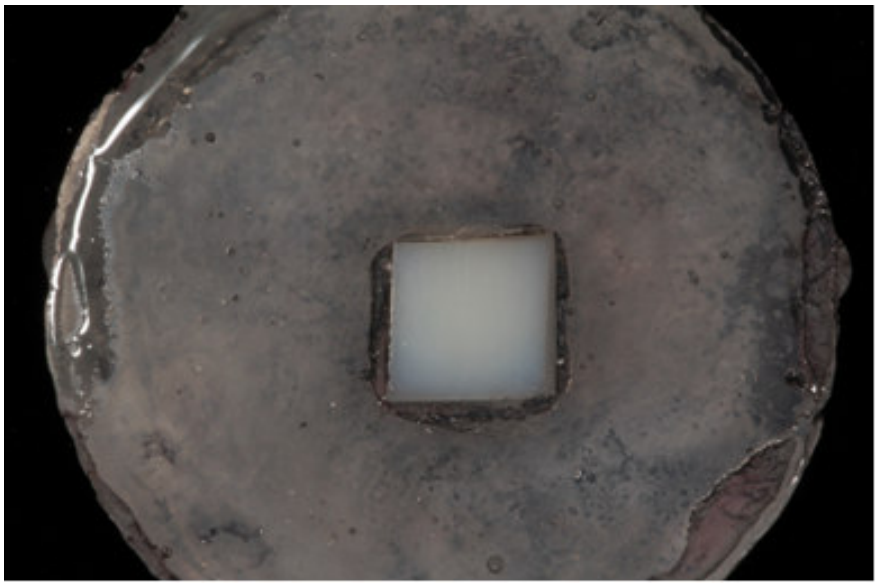

Figura 9 - Fragmento dental após planificação e polimento.

4.2.3 FASE 1: ANÁLISE DA MICRODUREZA

4.2.3.1 Ensaio de microdureza

As indentações foram realizadas na superfície do esmalte utilizando-se um penetrador Knoop (Knoop, 1939; Caldwell, 1957; Newbrun *et al.,* 1959; Newbrun & Pigman, 1960; Rios, 2004; Fraga, 2005), com carga estática de 25g, durante 5 segundos (Rios**,** 2004; Fraga**,** 2005), acoplado a este microdurômetro (Fig.10) (HMV-2000 Shimadzu, Tókyo, Japan). Cinco indentações foram efetuadas em cada corpo de prova (Fig. 11) nos seguintes tempos: 1) inicial (antes de qualquer tratamento); 2) após tratamento de microabrasão com e sem polimento; 3) após tratamento de microabrasão com e sem polimento e armazenamento em saliva artificial por 24 horas; 4) após tratamento de microabrasão com e sem polimento e armazenamento em saliva artificial por 7 dias. Para a verificação da microdureza Knoop, os espécimes obtidos foram adaptados em dispositivo que possibilitou sua permanência em posição perpendicular ao indentador. O resultado de cada tempo foi calculado pela média das cinco indentações.

Figura 10 – Microdurômetro.

4.2.3.2 Medida da microdureza inicial

Foram realizadas 5 indentações em cada corpo de prova antes da realização do procedimento de microabrasão e polimento (Fig.11). Para a primeira indentação, posicionou-se o indentador na parte superior direita do corpo de prova e no limite entre o bloco dental e a resina de poliestireno. A partir deste ponto foram percorridos 1000 µm para baixo e 1500 µm para o interior do corpo de prova e foi realizada a primeira indentação. A segunda indentação foi realizada a 3000 µm em relação à primeira indentação, para o lado esquerdo. Para a terceira indentação, partiu-se da marcação da segunda e foi percorrida uma distância de 3000 µm para baixo. A quarta indentação foi realizada a 3000 µm da terceira indentação para o lado direito. Para a quinta indentação, a mais central, foi percorrido 1500 µm para cima e 1500 µm para o interior do corpo de prova a partir da quarta indentação.

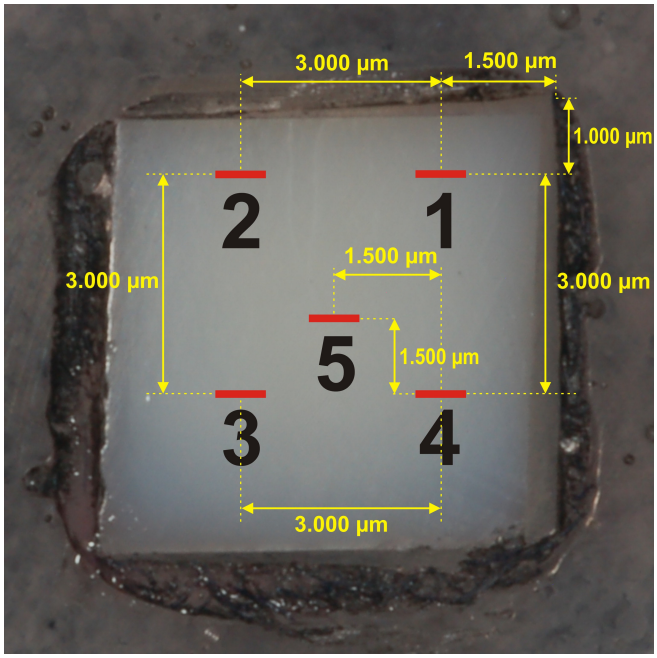

Figura 11 – Localização das indentações para avaliação da microdureza inicial.
■ primeira avaliação da microdureza.

4.2.3.3 Tratamento de microabrasão

Foi realizado do seguinte modo:

- Grupo 1- Partes iguais de ácido fosfórico 37% e pedra-pomes (medida por volume, Mondelli *et al.,* 1995a). Foi utilizada a colher do pó do Vidrion R (SS White) para dispensar a quantidade de ácido fosfórico e de pedra-pomes. O ácido fosfórico e a pedra-pomes depois de medidos, foram colocados em placa de vidro onde foram misturados, obtendo-se a pasta. A mesma colher foi utilizada para medir a quantidade da mistura microabrasiva colocada sobre o corpo de prova.
- Grupo 2- Opalustre (Ultradent). Foi utilizada a colher do pó do Vidrion R (SS White) para dispensar a quantidade de pasta microabrasiva colocada sobre o corpo de prova, uma vez que esta pasta já é fornecida pronta pelo fabricante.
- Grupo 3- Whiteness RM (FGM). Foi utilizada a colher do pó do Vidrion R (SS White) para dispensar a quantidade de pasta microabrasiva colocada sobre o corpo de prova, uma vez que esta pasta já é fornecida pronta pelo fabricante.

Foram realizadas 10 aplicações de 10 segundos cada do material microabrasivo (Mondelli *et al.,* 1995a,b; Moura *et al.,* 2000; Cremonese & Samuel, 2001, Tagliari *et al.,* 2003), seguida de lavagem do corpo de prova por 20 segundos após cada aplicação (Mondelli *et al.,* 1995a,b; Moura *et al.,* 2000; Cremonese & Samuel, 2001). Todos os materiais microabrasivos foram aplicados com a taça de borracha que acompanha o kit do Opalustre (Ultradent), no sentido de padronizar a aplicação. Para cada aplicação a substância abrasiva foi renovada.

Um único operador realizou os procedimentos de microabrasão para evitar uma diferença significativa de pressão durante os tratamentos.

Em seguida, os subgrupos receberam a aplicação dos polimentos, sendo que um subgrupo não recebeu nenhum tipo de polimento e funcionou como controle.

4.2.3.4 Subgrupo polido com pasta diamantada

Este subgrupo (n=8) recebeu polimento com pasta de polimento produzida com Diamante Micronizado de granulação extrafina (2 a 4 µm) (Diamond Excell - FGM) associada a discos de feltro (FGM), por um período de 2 minutos, sendo que após 30 segundos de aplicação, foi feito um intervalo de 30 segundos para que não houvesse aquecimento do corpo de prova. Em seguida, realizou-se o polimento por mais 30 segundos, e assim, subsequentemente, totalizando então dois minutos de polimento. O intervalo de 30 segundos entre cada aplicação foi utilizado de forma semelhante ao polimento realizado na clínica, onde um polimento contínuo de 2 minutos na superfície dental pode gerar aquecimento da estrutura dental.

4.2.3.5 Subgrupo polido com pasta profilática fluoretada

Este subgrupo (n=8) recebeu polimento com pasta profilática fluoretada Herjos-F (Vigodent) associada a discos de feltro (FGM), por um período de 2 minutos, sendo que após 30 segundos de aplicação, foi feito um intervalo de 30 segundos para que não houvesse aquecimento do corpo de prova. Em seguida, realizou-se o polimento por mais 30 segundos, e assim, subsequentemente, totalizando então dois minutos de polimento. O intervalo de 30 segundos entre cada aplicação foi utilizado simulando um polimento realizado na clínica, onde um polimento contínuo de 2 minutos na superfície dental pode gerar aquecimento da estrutura dental.

4.2.3.6 Subgrupo sem polimento (controle)

Este subgrupo (n=8) não recebeu polimento e funcionou como controle da microdureza. As amostras deste subgrupo ficaram armazenadas em água destilada pelo período necessário para a realização do polimento dos outros grupos experimentais.

4.2.3.7 Segundo ensaio da microdureza

Após a realização dos polimentos foi realizado o ensaio de microdureza nos três subgrupos da mesma forma que o ensaio de microdureza inicial. Foram realizadas 5 indentações em cada corpo de prova. Cada indentação foi realizada a uma distância na vertical de 250 µm abaixo da indentação anterior (Fig. 12).

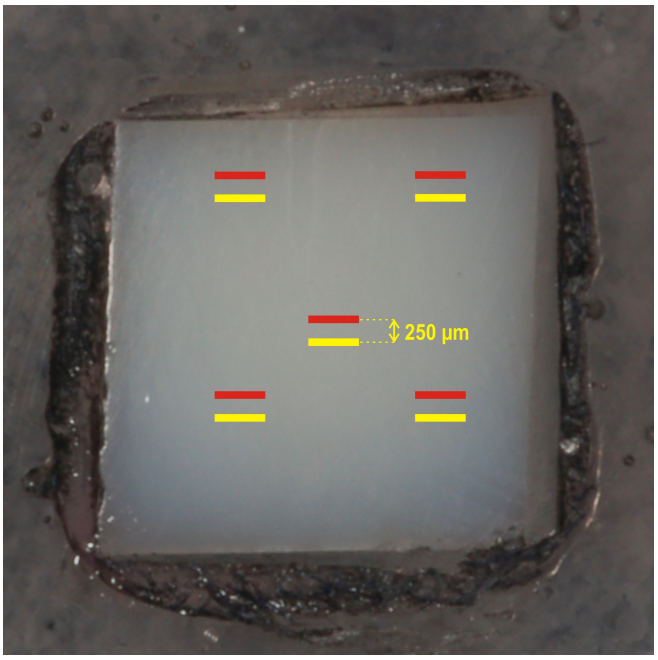

Figura 12 – Localização das indentações para a segunda avaliação da microdureza.
■ primeira avaliação da microdureza.
■ segunda avaliação da microdureza.

4.2.3.8 Tratamento com saliva artificial por 24h

Os três subgrupos foram armazenados em 500 ml de saliva artificial (cada grupo) por 24 horas (Fraga, 2005) e mantidos em estufa a 37 ± 2 ^{0}C.

A saliva artificial utilizada foi manipulada na farmácia Proderma, Piracicaba, SP, com a seguinte composição (Ribeiro, 2005):

- cloreto de sódio----------0,674g
- cloreto de potássio----------0,960g
- cloreto de magnésio hexahidratado--------0,041g
- cloreto de cálciodihidratado----------0,274g
- metilparabeno----------1,500g
- propilparabeno----------0,200g
- carboximetilcelulose----------10,0g
- sacarina----------1,0g
- aroma de menta----------q.s.
- água destilada----------1000,0mL.

4.2.3.9 Terceiro ensaio da microdureza

Após 24hs armazenados em saliva artificial foi realizado novamente o ensaio de microdureza nos três subgrupos, da mesma forma que o ensaio de microdureza inicial. Cada indentação foi realizada a uma distância na vertical de 250 µm abaixo da indentação anterior (Fig.13).

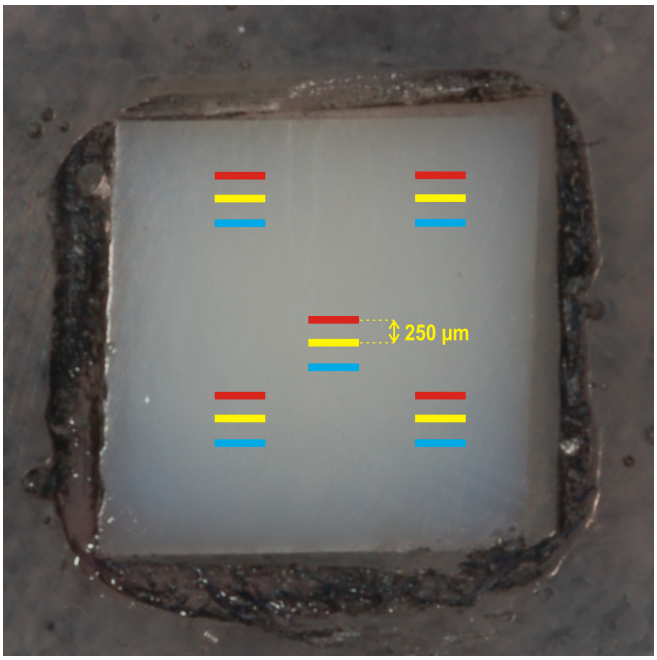

Figura 13 – Localização das indentações para a terceira avaliação da microdureza.
■ primeira avaliação da microdureza.
■ segunda avaliação da microdureza.
■ terceira avaliação da microdureza.

4.2.3.10 Tratamento com saliva artificial por 7 dias

Os três subgrupos foram novamente armazenados em 500 ml de saliva artificial (cada grupo) por 7 dias (Fraga, 2005) e mantidos em estufa a 37 ± 2 ^{0}C. Neste período de 7 dias, a saliva artificial foi trocada diariamente.

4.2.3.11 Quarto ensaio da microdureza

Após 7 dias armazenados em saliva artificial foi realizado novamente o ensaio de microdureza nos três subgrupos, da mesma forma que o ensaio de microdureza inicial. Cada indentação foi realizada a uma distância na vertical de 250 µm abaixo da indentação anterior (Fig.14).

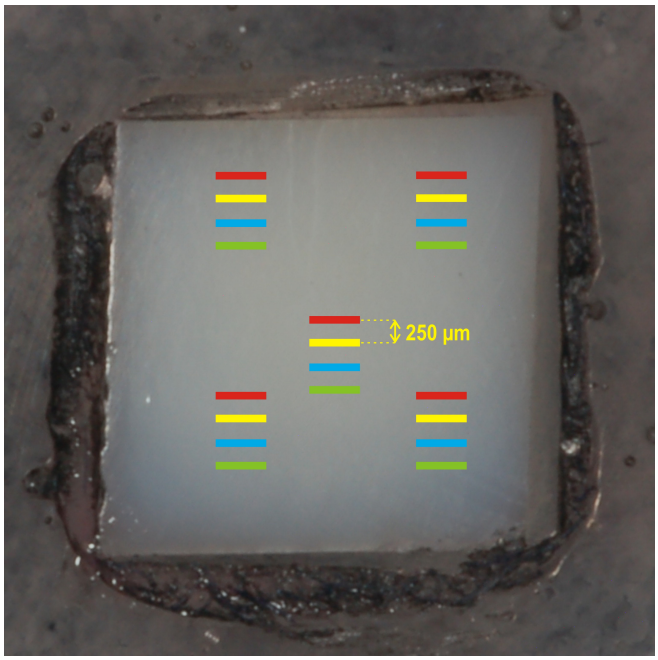

Figura 14 – Localização das indentações para a quarta avaliação da microdureza.
- primeira avaliação da microdureza.
- segunda avaliação da microdureza.
- terceira avaliação da microdureza.
- quarta avaliação da microdureza.

4.2.3.12 Análise estatística

Após a análise exploratória dos dados pelo procedimento "PROC LAB" do programa estatístico SAS* foi aplicada a análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, considerando-se os fatores pastas abrasivas em 3 níveis, sistemas de polimento em 3 níveis e o tempo em 4 níveis como medidas repetidas, e em seguida, o teste de Tukey. O nível de significância adotado foi de 5%.

*SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, Release 9.1, 2003.

4.2.4 FASE 2: AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE

4.2.4.1 Ensaio de rugosidade

A rugosidade foi avaliada utilizando-se um rugosímetro Mitutoyo Surftest 211 (Fig.15) (São Paulo - Brasil). Foram realizadas três leituras em cada corpo de prova, em direções diferentes, em cada tempo pré-estabelecido: inicial (antes da realização da microabrasão, polimento e grupo sem polimento) e final (após a realização da microabrasão, polimento e grupo sem polimento), sendo o resultado a média das três leituras, da forma que se segue: com o rugosímetro regulado para a leitura no padrão Ra, foram realizadas 3 leituras. Os corpos de prova foram marcados em três pontos equidistantes para a leitura da rugosidade. As três leituras foram efetuadas sempre com a ponta do rugosímetro passando pelo centro geométrico do corpo de prova, mas estando ela em três posições diferentes. Assim a média das três leituras foi considerada a rugosidade média (Ra) de cada superfície (Fig.16).

Figura 15 – Rugosímetro Surftest 211.

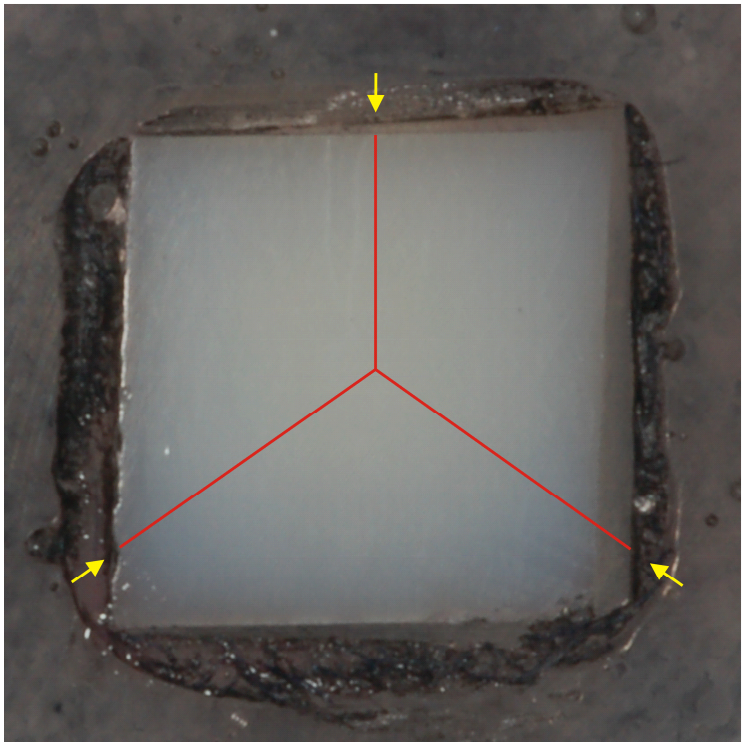

Figura 16 - Orientação das leituras de rugosidade.

4.2.4.2 Medida da rugosidade inicial

Foram realizadas 3 leituras em cada corpo de prova antes da realização dos procedimentos de microabrasão, polimento e grupo sem polimento, conforme descrição anterior.

4.2.4.3 Tratamento de microabrasão

Foi realizado da mesma forma descrita para a avaliação da microdureza.

4.2.4.4 Subgrupo polido com pasta diamantada

Este subgrupo (n=8) recebeu polimento com pasta diamantada Diamond Excell (FGM) da mesma forma descrita anteriormente para a avaliação da microdureza.

4.2.4.5 Subgrupo polido com pasta profilática fluoretada

Este subgrupo (n=8) recebeu polimento com pasta profilática fluoretada Herjos-F (Vigodent) da mesma forma descrita anteriormente para a avaliação da microdureza.

4.2.4.6 Subgrupo sem polimento

Este subgrupo (n=8) não recebeu polimento e funcionou como controle da rugosidade após a microabrasão.

4.2.4.7 Medida da rugosidade final

Após a confecção dos polimentos foi realizado o ensaio da rugosidade final nos três subgrupos, onde foram realizadas 3 leituras em cada amostra.

4.2.4.8 Análise estatística

Após a análise exploratória dos dados pelo procedimento "PROC LAB" do programa estatístico SAS* foi aplicada a análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, considerando-se os fatores pastas abrasivas em 3 níveis, sistemas de polimento em 3 níveis e o tempo em 2 níveis como medidas repetidas, e em seguida, o teste de Tukey. O nível de significância adotado foi de 5%.

*SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, Release 9.1, 2003.

4.2.5 MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

Cinco corpos de prova de cada grupo, confeccionados antes da realização da microabrasão, após a realização da microabrasão e após a realização dos dois tipos de polimento e ainda o grupo sem polimento, foram preparados para a leitura em microscópio eletrônico de varredura (JEOL.JSM 5600LV, Tokyo, Japão) (Fig.17). Estes corpos de prova foram escolhidos aleatoriamente.

Após a desidratação lenta em recipiente com sílica gel durante três dias a 40^0 C, os corpos de prova foram metalizados com uma camada de ouro-paládio, em metalizador (Balzers- SCD 050 sputter coter, Germany). As superfícies foram levadas ao microscópio e observadas segundo o padrão morfológico superficial. As imagens mais representativas foram arquivadas para ilustração não sendo submetidas a nenhum tratamento estatístico.

Figura 17- Microscópio Eletrônico de Varredura
JEOL.JSM 5600LV.

5 RESULTADOS

5.1 Microdureza

Houve diferença significativa entre produtos (p<0,0001), entre polimentos (p<0,0001) e entre tempo (p<0,0001). A interação produtos x polimentos x tempo foi significativa (p=0,0004) e desdobrada resultando nas tabelas 1 e 2.

A tabela 1 comparou os fatores "Produto" e "Polimento", isolando-se o fator "Tempo".

Tabela 1: Média da microdureza (KHN) (desvio padrão) dos grupos experimentais, considerando-se os fatores polimentos e produtos.

Tempo	Produto	Polimento		
		Pasta Diamantada	Pasta profilática Fluoretada	Sem Polimento
Inicial	Pedra-pomes + ac.fosfórico	158,96 (47,50)Aa	155,58 (23,61)Aa	150,48 (21,20)Aa
	Opalustre	155,82 (31,07)Aa	174,41(57,11)Aa	166,07 (57,18)Aa
	Whitness RM	198,44 (57,66)Aa	183,71 (55,90)Aa	167,63 (63,39)Aa
Após microabrasão e polimento	Pedra-pomes + ac.fosfórico	424,98 (57,05)Ab	379,78 (76,60)Ab	202,30 (25,13)Bb
	Opalustre	409,74 (58,45)Ab	477,51 (37,28)Aa	359,45 (39,78)Aa
	Whitness RM	590,14 (113,06)Aa	562,63 (71,10)Aa	350,47 (34,07)Ba
Após microabrasão, polimento e armazenamento em saliva artificial por 24 horas	Pedra-pomes + ac.fosfórico	397,48 (67,71)Ab	363,91 (51,05)Ab	185,91 (28,96)Bb
	Opalustre	401,03 (41,74)ABb	449,72 (29,10)Aa	358,17 (21,65)Ba
	Whitness RM	523,13 (26,98)Aa	519,36 (47,20)Aa	325,76 (73,02)Ba
Após microabrasão, polimento e armazenamento em saliva artificial por 7 dias	Pedra-pomes + ac.fosfórico	401,29 (55,80)Ab	348,22 (57,16)Ab	192,92 (44,16)Bb
	Opalustre	365,22 (66,62)Bb	449,41 (48,97)Aa	355,02 (15,97)Ba
	Whitness RM	549,72 (83,59)Aa	540,61 (39,77)Aa	343,79 (38,97)Ba

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical comparando produtos dentro de cada tempo) diferem entre si pela ANOVA e teste de Tukey (p<0,05).

Assim, de acordo com a tabela 1 observa-se que no tempo inicial, os polimentos e o grupo sem polimento não diferiram entre si para cada produto abrasivo.

Já após microabrasão e polimento, observa-se que para a pedra-pomes e ácido fosfórico, após polimento com pasta diamantada e pasta profilática fluoretada as superfícies apresentaram maior média de microdureza, que não diferiram entre si. No entanto, o grupo sem polimento apresentou menor microdureza, diferindo estatisticamente da pasta diamantada e da pasta profilática fluoretada. Para o Opalustre, a pasta diamantada, a pasta profilática fluoretada e o grupo sem polimento não diferiram estatisticamente entre si. Para o Whitness RM, a pasta diamantada e a pasta profilática fluoretada apresentaram maior microdureza e não diferiram entre si, porém, o grupo sem polimento apresentou menor microdureza, diferindo estatisticamente dos grupos polidos com pasta diamantada e pasta profilática fluoretada.

Após o armazenamento em saliva artificial por 24 horas, para a pedra-pomes e ácido fosfórico, a pasta diamantada e a pasta profilática fluoretada apresentaram maior microdureza e não diferiram entre si. No entanto, o grupo sem polimento apresentou menor microdureza, diferindo estatisticamente da pasta diamantada e da pasta profilática fluoretada. Para o Opalustre, a pasta diamantada não diferiu estatisticamente da pasta profilática fluoretada e do grupo sem polimento. No entanto, a pasta profilática fluoretada diferiu do grupo sem polimento, apresentando maior microdureza. Para o Whiteness RM, a pasta diamantada e a pasta profilática fluoretada apresentaram maior microdureza e não diferiram entre si. No entanto, o grupo sem polimento apresentou menor microdureza, diferindo estatisticamente da pasta diamantada e da pasta profilática fluoretada.

Após o armazenamento em saliva artificial por 7 dias, para a pedra-pomes e ácido fosfórico, a pasta diamantada e a pasta profilática fluoretada apresentaram maior microdureza e não diferiram entre si. No entanto, o grupo sem polimento apresentou menor microdureza, diferindo estatisticamente da pasta diamantada e da pasta profilática fluoretada. Para o Opalustre, a pasta profilática fluoretada apresentou maior microdureza, diferindo estatisticamente da pasta diamantada e do grupo sem polimento, que não

diferiram estatisticamente entre si. Para o Whitness RM, a pasta diamantada e a pasta profilática fluoretada apresentaram maior microdureza e não diferiram entre si. No entanto, o grupo sem polimento apresentou menor microdureza, diferindo estatisticamente da pasta diamantada e da pasta profilática fluoretada.

Ainda de acordo com a tabela 1 observa-se que no tempo inicial, os abrasivos não diferiram entre si para cada pasta de polimento e no grupo sem polimento.

Após a microabrasão e polimento, para a pasta diamantada, o Whitness RM apresentou maior microdureza, diferindo estatisticamente da pedra pomes + ácido fosfórico e do Opalustre que não diferiram entre si. Já para a pasta profilática fluoretada, o Opalustre e o Whitness RM apresentaram maior microdureza, diferindo estatisticamente do grupo da pedra-pomes + ácido fosfórico. Em relação ao grupo sem polimento, observa-se que o Opalustre e o Whitness RM também apresentaram maior microdureza, diferindo estatisticamente do grupo da pedra-pomes + ácido fosfórico.

Após armazenamento em saliva artificial por 24 horas, para pasta diamantada, o Whitness RM apresentou maior microdureza diferindo estatisticamente da pedra-pomes + ácido fosfórico e do Opalustre, que não diferiram entre si. Para a pasta profilática fluoretada, o Opalustre e o Whitness RM apresentaram maior microdureza diferindo estatisticamente do grupo da pedra-pomes + ácido fosfórico. Para o grupo sem polimento, o Opalustre e o Whitness RM apresentaram maior microdureza diferindo estatisticamente do grupo da pedra-pomes + ácido fosfórico.

Após armazenamento em saliva artificial por 7 dias, para pasta diamantada, o Whitness RM apresentou maior microdureza diferindo estatisticamente da pedra-pomes + ácido fosfórico e do Opalustre, que não diferiram entre si. Para a pasta profilática fluoretada, o Opalustre e o Whitness RM apresentaram maior microdureza diferindo estatisticamente do grupo da pedra-pomes + ácido fosfórico. Para o grupo sem polimento, o Opalustre e o Whitness RM apresentaram maior microdureza diferindo estatisticamente do grupo da pedra-pomes + ácido fosfórico.

A tabela 2 comparou os fatores “Polimento” e “Tempo”, isolando desta forma o fator produto.

Tabela 2: Média da microdureza (KHN) (desvio padrão) dos grupos experimentais considerando-se os fatores tempo e polimento.

Produto	Polimento	Tempo			
		1	2	3	4
Pedra-pomes+ ac.fosfórico	Pasta Diamantada	158,96 (47,50)B	424,98 (57,05)A	397,48 (67,71)A	401,29 (55,80)A
	Pasta Profilática Fluoretada	155,58 (23,61)B	379,78 (76,60)A	363,91 (51,05)A	348,22 (57,16)A
	Sem Polimento	150,48 (21,20)A	202,30 (25,13)A	185,91 (28,96)A	192,92 (44,16)A
Opalustre	Pasta Diamantada	155,82 (31,07)B	409,74 (58,45)A	401,03 (41,74)A	365,22 (66,62)A
	Pasta Profilática Fluoretada	174,41 (57,11)B	477,51 (37,28)A	449,72 (29,10)A	449,41 (48,97)A
	Sem Polimento	166,07 (57,18)B	359,45 (39,78)A	358,17 (21,65)A	355,02 (15,97)A
Whitness RM	Pasta Diamantada	198,44 (57,66)B	590,14(113,06)A	523,13 (26,98)A	549,72 (83,59)A
	Pasta Profilática Fluoretada	183,71 (55,90)B	562,63 (71,10)A	519,36 (47,20)A	540,61 (39,77)A
	Sem Polimento	167,63 (63,39)B	350,47 (34,07)A	325,76 (73,02)A	343,79 (38,97)A

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal) diferem entre si pela ANOVA e teste de Tukey ($p<0,05$). Tempos: 1- inicial (antes da realização da microabrasão e polimentos); 2- (após a realização da microabrasão, polimento e grupo sem polimento); 3- (após a realização da microabrasão, polimento e grupo sem polimento e armazenamento em saliva artificial por 24 horas); 4- (após a realização da microabrasão, polimento e grupo sem polimento e armazenamento em saliva artificial por 7 dias).

Assim, observa-se que a tabela 2 mostra que para o grupo no qual foi aplicado pedra-pomes + ácido fosfórico, a pasta diamantada apresentou menor microdureza no tempo inicial (1) quando comparado aos tempos 2 (após microabrasão e polimento), 3 (após microabrasão, polimento e armazenamento em saliva artificial por 24h) e 4 (após microabrasão, polimento e armazenamento em saliva artificial por 7 dias) e não houve diferença estatística entre os tempos 2, 3 e 4. Com a pasta profilática fluoretada, aconteceu o mesmo que foi descrito a cerca da pasta diamantada. Já para o grupo sem polimento, não houve diferença estatística entre os 4 tempos avaliados.

Para o Opalustre e Whitness RM, todos os polimentos e o grupo sem polimento se comportaram da mesma forma, ou seja, o tempo inicial apresentou menor microdureza

diferindo estatisticamente dos outros três tempos, que não apresentaram diferença estatística entre si.

5.2 RUGOSIDADE

Não houve diferença significativa entre produtos (p=0,2936), mas houve diferença significativa entre polimentos (p<0,0001) e entre tempo (p<0,0055). A interação polimentos x tempo foi significativa (p<0,0001) e quando desdobrada resultou na tabela 3.

Tabela 3: Média da rugosidade (Ra) (desvio padrão) para os grupos experimentais.

Produto	Polimento	Tempo	
		Inicial	Final
Pedra-pomes+ac.fosforico	Pasta Diamantada	0,24 (0,03)Aa	0,18 (0,06)Ab
	Pasta profilática Fluoretada	0,30 (0,05)Aa	0,24 (0,04)Ab
	Sem Polimento	0,28 (0,05)Ba	0,44 (0,10)Aa
Opalustre	Pasta Diamantada	0,30 (0,04)Aa	0,20 (0,06)Bb
	Pasta profilática Fluoretada	0,29 (0,03)Aa	0,20 (0,05)Bb
	Sem Polimento	0,29 (0,07)Aa	0,34 (0,03)Aa
Whitness RM	Pasta Diamantada	0,31 (0,06)Aa	0,20 (0,06)Bb
	Pasta profilática Fluoretada	0,32 (0,07)Aa	0,22 (0,06)Bb
	Sem Polimento	0,29 (0,05)Aa	0,37 (0,04)Aa

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical comparando polimento dentro de cada produto) diferem entre si pela ANOVA e teste de Tukey (p<0,05). Tempos: inicial (antes da realização da microabrasão e polimento) e final (após a realização da microabrasão e polimento).

Assim, a tabela 3 nos mostra que para a pedra-pomes + ácido fosfórico, a pasta diamantada não apresentou diferença estatística em relação à rugosidade nos tempos inicial e final. O mesmo acorreu com a pasta profilática fluoretada. Porém, com relação ao grupo sem polimento, o tempo inicial apresentou menor rugosidade diferindo estatisticamente do tempo final.

Já para o Opalustre, a pasta diamantada apresentou maior rugosidade no tempo inicial, diferindo estatisticamente da rugosidade final. O mesmo foi observado em relação à

pasta profilática fluoretada. Já no grupo sem polimento, não houve diferença estatística em relação à rugosidade nos tempos inicial e final.

Com o Whitness RM, a pasta diamantada apresentou maior rugosidade no tempo inicial, diferindo estatisticamente da rugosidade final. O mesmo foi observado em relação à pasta profilática fluoretada. Já no grupo sem polimento, não houve diferença estatística em relação à rugosidade nos tempos inicial e final.

A tabela 3 mostra ainda que no tempo inicial, não houve diferença estatística entre todos os polimentos e o grupo sem polimento para todos os produtos abrasivos. Já no tempo final, a pasta diamantada e a pasta profilática fluoretada apresentaram menor rugosidade diferindo estatisticamente do grupo sem polimento para todos os produtos abrasivos.

5.3 MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

A avaliação morfológica da superfície de esmalte com diferentes tratamentos microabrasivos associados ou não à técnica de polimentos com pasta diamantada ou pasta profilática fluoretada mostraram padrões distintos entre os grupos e entre os tratamentos, com exceção do grupo 3 (Whitness RM). No grupo 3, as técnicas de polimento apresentaram padrões morfológicos superficiais semelhantes. A técnica de polimento com pasta diamantada apresentou características morfológicas mais próximas ao grupo controle, com exceção do grupo 3.

A aplicação do microabrasivo sem nenhuma pasta de polimento gerou a formação de padrões morfológicos distintos. A aplicação de pedra pomes associado com ácido fosfórico a 37% (grupo 1) apresenta um padrão morfológico semelhantes aos padrões descritos na literatura para o ácido fosfórico, sendo caracterizada a dissolução homogênea e evidente da região interprismática do esmalte (Fig.21). A utilização de pasta diamantada (Fig.19) promoveu características semelhantes ao grupo controle (Fig.18), desaparecendo a característica de condicionamento do ácido fosfórico. O polimento com pasta profilática fluoretada (Fig.20) descaracterizou o padrão inicial, porém não obteve padrão semelhante

ao obtido com a pasta diamantada, sendo caracterizado por ranhuras em sentidos aleatórios e descontinuas.

O grupo 2 (Opalustre) sem a aplicação de pasta polidora (Fig.24) apresentou morfologia de superfície ligeiramente irregular, com aspecto arenoso. Para este grupo as duas técnicas de polimentos alteraram a morfologia do esmalte submetida apenas ao microabrasivo. As técnicas de polimento conferiram uma lisura próxima ao grupo controle, porém a pasta diamantada (Fig.22) apresentou ligeira superioridade em relação à pasta profilática fluoretada (Fig.23).

O tratamento utilizando apenas o produtoWhitness RM (grupo 3) caracterizou-se pela considerável irregularidade superficial e uma discreta, porém visível, dissolução da região interprismática do esmalte (Fig.27). Com a utilização das pastas de polimento (Fig. 25 e 26) houve uma modificação do padrão inicial, no entanto esta modificação não conferiu lisura semelhante ao grupo controle (Fig.18). Como descrito anteriormente, as duas pastas de polimento apresentaram características morfológicas semelhantes.

Imagens representativas da microscopia eletrônica de varredura dos corpos de prova são mostradas nas figuras 18 a 27.

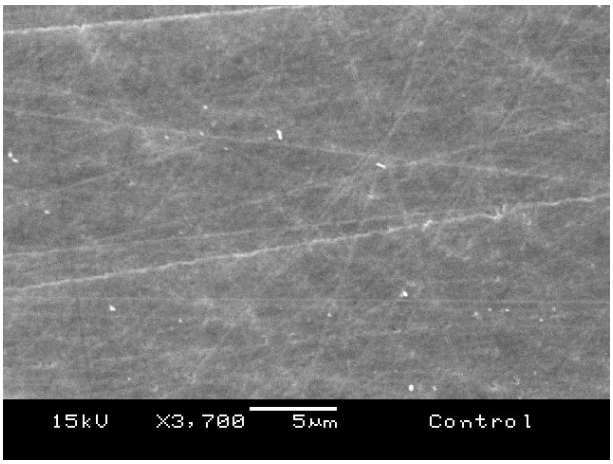

Figura 18 – Controle (sem aplicação dos sistemas abrasivos e polimento).

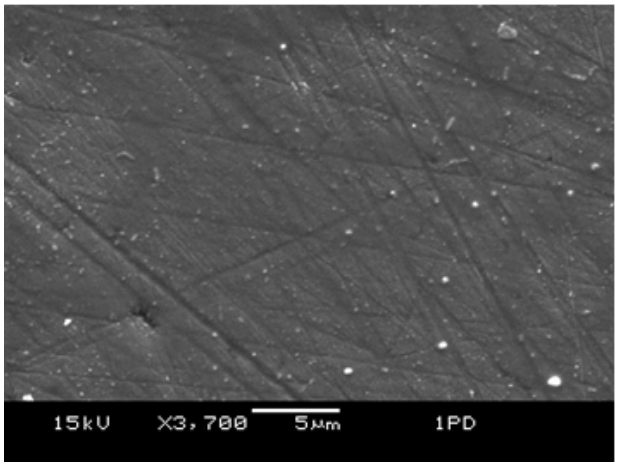

Figura 19 - Pedra-pomes + ácido fosfórico à 37% polido com pasta diamantada.

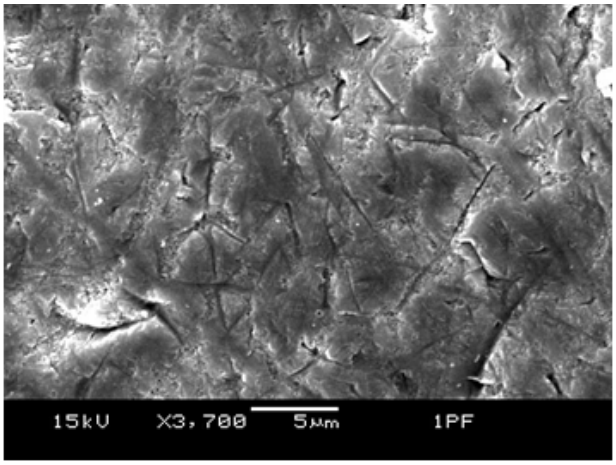

Figura 20 - Pedra-pomes + ácido fosfórico a 37% polido com pasta profilática fluoretada.

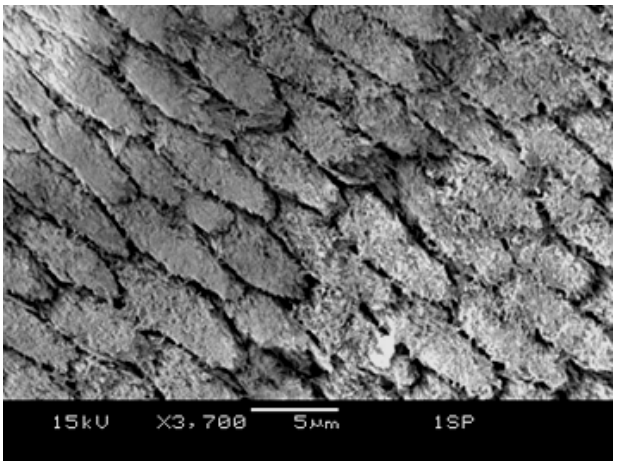

Figura 21 - Pedra-pomes + ácido fosfórico a 37% sem polimento.

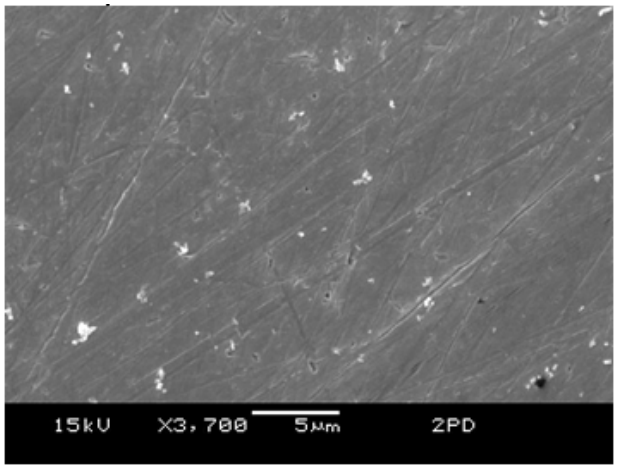

Figura 22 - Opalustre polido com pasta diamantada.

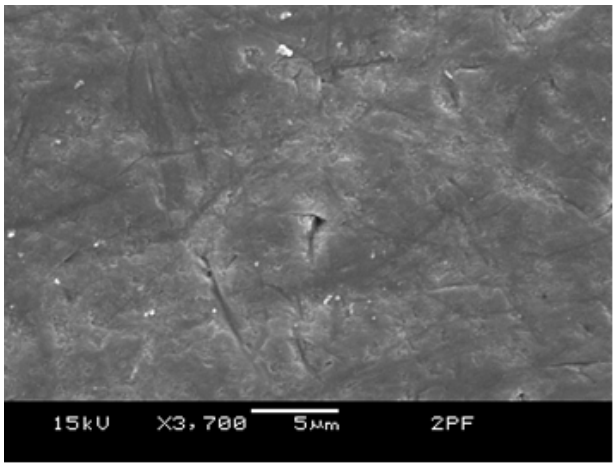

Figura 23 - Opalustre polido com pasta profilática fluoretada.

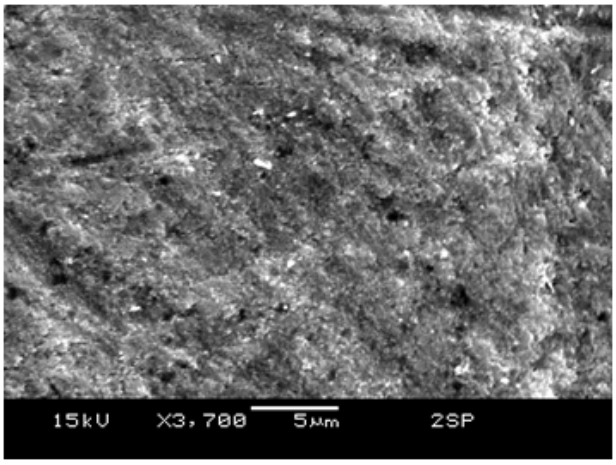

Figura 24 - Opalustre sem polimento.

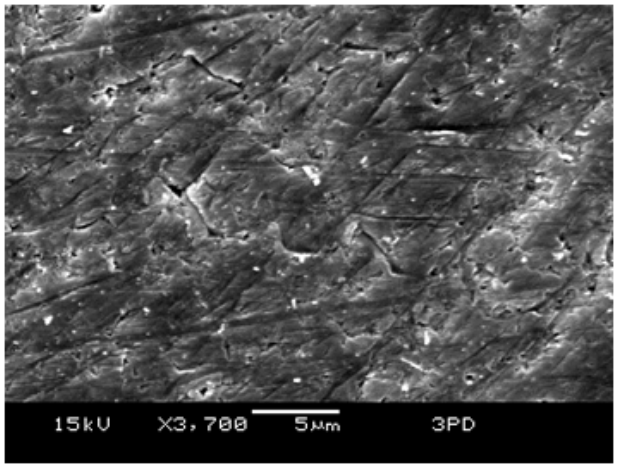

Figura 25 – Whitness RM polido com pasta diamantada.

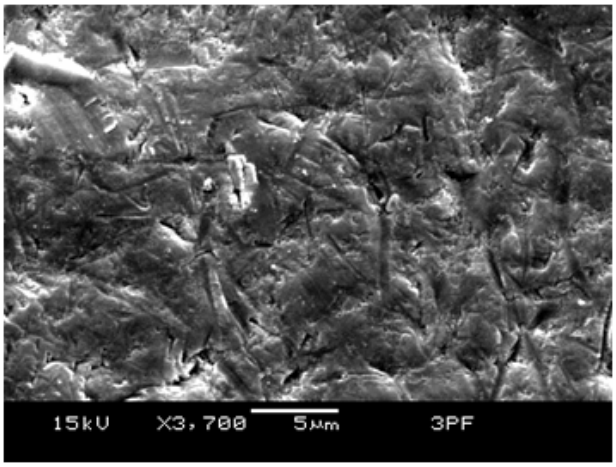

Figura 26 – Whitness RM polido com pasta profilática fluoretada.

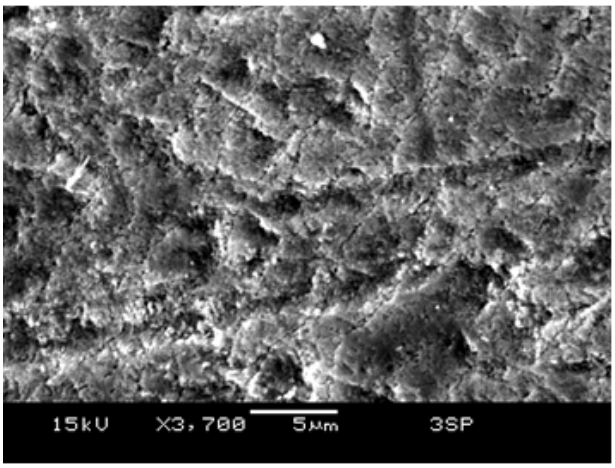

Figura 27 – Whitness RM sem polimento.

6 DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a rugosidade do esmalte dental bovino após microabrasão e polimento e a microdureza superficial após microabrasão, polimento e armazenamento em saliva artificial.

Para a microabrasão foram feitas 10 aplicações de 10 segundos cada (Mondelli *et al.,* 1995a,b; Moura *et al.,* 2000; Cremonese & Samuel, 2001, Tagliari *et al.,* 2003), estando de acordo com os trabalhos existentes na literatura. Com relação aos métodos de aplicação mecânica (micromotor e contra-ângulo, em baixa velocidade) e manual (espátula de madeira), Chan *et al.,* 1995, 1996 não encontraram diferenças significantes entre os dois métodos quando utilizado o produto microabrasivo Prema Compound, mostrando que a erosão química promovida pelo ácido teve papel mais pronunciado na remoção do esmalte. Porém, Matos *et al.* (1998) afirmaram que, utilizando a aplicação mecânica, consegue-se uma ação mais eficiente de remoção das manchas. Assim, optou-se por utilizar neste trabalho a aplicação mecânica ao invés da aplicação manual.

Com relação à microdureza do esmalte, os resultados deste trabalho (Tabela 2) mostram que a microabrasão levou ao aumento dos valores da microdureza para todos os materiais testados, com exceção da pedra-pomes + ácido fosfórico no grupo sem polimento, a qual não diferiu do tempo inicial. Não se encontrou na literatura trabalhos que avaliassem a microdureza após microabrasão para que pudessem servir de parâmetro para este estudo, porém um dos fatores que pode explicar este aumento de dureza do esmalte envolve os efeitos condicionantes do composto ácido.

Alguns estudos examinaram o efeito condicionante que o ácido tem sobre as superfícies de esmalte. Silverstone *et al.,* 1988, observaram as alterações sob microscopia eletrônica de varredura. Foram observados três padrões de condicionamento diferentes. O tipo 1 apresenta um espaço no centro prismático; as regiões periféricas permaneceram intactas. O tipo 2 apresenta a ausência das regiões periféricas ao redor do núcleo prismático. O tipo 3 exibe uma aspereza generalizada, com características similares àquelas do tipo 1 e 2. Kendell, 1989, em estudo sobre remoção de manchas marrons de fluorose

com ácido hidroclorídrico a 18%, através de microscopia eletrônica de varredura, observou que padrões de condicionamento tipo 2, com perda preferencial das periferias prismáticas predominaram.

A leve abrasão superficial dos prismas de esmalte com a simultânea erosão ácida obtidas pelos sistemas de microabrasão causa a compactação do tecido mineralizado dentro da região orgânica do esmalte, substituindo a região externa livre de prismas (Donly *et al.,* 1992). Talvez o ácido do composto microabrasivo altere as estruturas prismáticas do esmalte, permitindo que os produtos minerais fiquem compactados na periferia prismática aumentando a microdureza superficial. O padrão de condicionamento (Fig.21) também pode fornecer um caminho para a dissolução do esmalte subsuperficial que, juntamente com os minerais dos fluidos externos, podem precipitar e aumentar a dureza. A mistura de ácido e abrasivo juntamente com o tratamento de flúor também pode contribuir para a formação da fluorapatita (Segura *et al.,* 1997). Talvez, a formação dos cristais de fluorapatita também leve ao aumento da dureza do esmalte.

Observou-se, ainda, que em relação ao polimento após a microabrasão (Tabela 1), o polimento com pasta diamantada e pasta profilática fluoretada levou ao aumento na microdureza do esmalte em relação aos grupos sem polimento, quando se utilizou pedra pomes + ácido fosfórico e Whitness RM. Porém, para o Opalustre, o polimento com as duas pastas após a microabrasão não diferiu do grupo sem polimento. Este aumento da microdureza após o polimento ocorre, provavelmente, pela compactação do diamante micronizado presente na pasta diamantada e pela compactação do carbonato de cálcio, pedra-pomes e fluoretos presentes na pasta profilática fluoretada.

Neste estudo, os corpos de prova foram tratados pela saliva artificial por períodos de 24 horas e 7 dias. Esses tempos foram estipulados baseados no trabalho de Fraga, 2005.

Os resultados mostraram (Tabela 1) que não foram detectadas alterações no valor da microdureza do esmalte, submetido à microabrasão e polimento quando armazenados em saliva artificial por 24 horas e 7 dias, o que indica que a saliva artificial

por estes períodos não foi capaz de aumentar a dureza do esmalte dental. Houve um aumento na microdureza após o procedimento de microabrasão e polimento, que se tornou estável após a armazenagem em saliva artificial por períodos de 24 horas e 7 dias, possivelmente pela camada de compactação ser inerte a ação da saliva.

Encontra-se na literatura muitos métodos de avaliação da rugosidade superficial como microscopia eletrônica de varredura, rugosímetro, perfilômetro, reflexão, sendo a rugosimetria um dos métodos mais precisos para este fim (Cremonese & Samuel, 2001). Sabe-se que a rugosidade do esmalte interfere no brilho e reflexão da luz, o que interfere diretamente na estética. Além disso, uma superfície rugosa favorece a retenção do biofilme (Segura *et al.,* 1997).

Vários materiais para a realização de polimento de resina composta estão disponíveis no mercado como pontas diamantadas, pasta diamantada, brocas multilaminadas, discos de óxido de alumínio, pontas abrasivas de silicone. Neste estudo foram utilizadas pasta diamantada e pasta profilática fluoretada para polimento após microabrasão, uma vez que estes materiais estão sempre disponíveis em consultório odontológico.

O polimento da superfície de esmalte constitui a última etapa na aplicação da técnica de microabrasão. (McCloskey, 1984; Croll & Canavaugh, 1986 a, c). Donly *et al,* 1992, afirmaram ainda que apesar do polimento fazer parte da técnica de microabrasão, muito pouco se pesquisou para avaliar o método ideal de polimento. Superfícies dentais polidas são imprescindíveis para que detritos, placa bacteriana e pigmentos não se acumulem e interfiram com a estética e integridade da superfície (Napoleone *et al.,* 2001).

Neste trabalho, após a microabrasão com Opalustre e Whitness RM, o polimento com pasta diamantada e pasta profilática fluoretada diminuiu a rugosidade do esmalte em relação ao tempo inicial (sem tratamento de microabrasão e polimento). Porém, quando se utilizou pedra-pomes + ácido fosfórico, o polimento não alterou a rugosidade do esmalte em relação ao tempo inicial (Tabela 3). Isto pode ter acontecido em função da concentração do ácido fosfórico (37%) quando comparado ao ácido clorídrico presente na

composição do Opalustre (6,6%) e do Whitness RM (6%), além do padrão de condicionamento apresentado pelos tratamentos realizados (Figs 21, 24 e 27).

A microscopia eletrônica de varredura mostrou que a aplicação do microabrasivo gerou a formação de padrões morfológicos distintos e diferentes do grupo controle para os três produtos microabrasivos testados. A aplicação de pedra-pomes associado ao ácido fosfórico a 37% apresentou um padrão morfológico de condicionamento do esmalte semelhante aos padrões descritos na literatura, sendo caracterizada pela dissolução homogênea e evidente da região interprismática do esmalte. O Opalustre apresentou morfologia de superfície ligeiramente irregular, com aspecto arenoso. O tratamento utilizando apenas o produto Whitness RM caracterizou-se pela considerável irregularidade superficial e uma discreta, porém visível, dissolução da região interprismática do esmalte.

Os resultados (tabela 3) mostram que a realização do polimento com pasta diamantada e com pasta profilática fluoretada, após a microabrasão, diminuiu a rugosidade do esmalte em relação aos grupos sem polimento, e isto está de acordo com Napoleone *et al.,* 2001, Tagliari *et al.,* 2003 e Paic *et al.,* 2008.

A microscopia eletrônica de varredura mostrou que o polimento com pasta diamantada apresentou características morfológicas mais próximas ao grupo controle quando se utilizou pedra-pomes + ácido fosfórico e Opalustre, porém, quando se utilizou Whitness RM o polimento com pasta diamantada apresentou diferença em relação ao grupo controle. O polimento com pasta profilática fluoretada, apesar de não ter obtido padrão semelhante ao obtido com a pasta diamantada, também melhorou a lisura de superfície após microabrasão, o que confirma a necessidade da realização deste passo após procedimento de microabrasão.

É correto afirmar, de acordo com os resultados deste estudo, que a microabrasão seguida de polimento proporcionou maior microdureza e melhor lisura de superfície de esmalte, e que a imersão em saliva artificial por períodos de 24 horas ou 7 dias, contudo, não foi capaz de alterar a dureza do esmalte dental.

7 CONCLUSÃO

Baseado na metodologia e nos resultados obtidos foi possível concluir que:

- A microabrasão seguida de polimento proporcionou aumento de microdureza superficial.

- Quando não se utilizou polimento, somente os sistemas microabrasivos com ácido clorídrico e carbeto de silício apresentaram aumento da microdureza superficial.

- Os diferentes tempos de armazenagem em saliva artificial não resultaram em alteração da microdureza superficial.

- Os produtos utilizados para polimento não proporcionaram rugosidade superficial diferentes entre si.

- Todos os sistemas microabrasivos seguidos de polimento apresentaram maior lisura superficial quando comparados com os grupos sem polimento.

REFERÊNCIAS*

Allen K, Agosta C, Estafan D. Using microabrasive material to remove fluorosis stains. J Am Dent Assoc. 2004; 135(3): 319-23.

Ames JW. Removing stains from mottled enamel. J Am Dent Assoc. 1937; 24(10): 1674-7.

Benbachir N, Ardu S, Krejci I. Indications and limits of the microabrasion technique. Quintessence Int. 2007; 38(10): 811-5.

Caldwell, RC *et al.* Microhardness studies of intact surface enamel. J Dent Res. 1957, 21(5): 732-78.

Chan *et al.* Polarized and transmitted light microscopic study of enamel after microabrasion. Quint. Int. 1995; (26): 57-62.

Chan DC, Lemke KC, Howell ML, Barghi N. The effect of microabrasion on restorative materials and tooth surface. Oper Dent. 1996; 21(2): 63-8.

Cremonese RV, Samuel SMW. O que é preciso saber sobre microabrasão. Rev Fac Odontol Porto Alegre. 2001; 42(2): 3-7.

Croll TP, Cavanaugh RR. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid-pumice abrasion. I. Technique and examples. Quintessence Int. 1986a; 17(2): 81-7.

Croll TP, Cavanaugh RR. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid-pumice abrasion. II. Further examples. Quintessence Int. 1986b; 17(3): 157-64.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

Croll TP, Cavanaugh RR. Hydrochloric acid-pumice enamel surface abrasion for color modification: results after six months. Quintessence Int. 1986c; 17(6): 335-41.

Croll TP. Enamel color improvement: all things considered. Quintessence Int. 1986d; 17(5): 271-5.

Croll TP. A case of enamel color modification: 60-year results. Quintessence Int. 1987; 18(7): 493-5.

Croll TP. Enamel microabrasion for removal of superficial discoloration. J Esthet Dent. 1989a; 1(1): 14-20.

Croll TP. Enamel microabrasion: the technique. Quintessence Int. 1989b; 20(6) : 395-400.

Croll TP, Killian CM, Miller AS. Effect of enamel microabrasion compound on human gingiva: report of a case. Quintessence Int. 1990; 21(12): 959-63.

Croll TP. Enamel microabrasion. Chicago: Quintessence; 1991. Cap.1, p.13-21.

Croll, TP. Enamel microabrasion followed by dental bleaching cases reports. Quintessence Int. 1992; 23(5): 317-21.

Croll TP. Hastening the enamel microabrasion procedure. Eliminating defects, cutting treatment time. J Am Dent Assoc. 1993; 124(4): 87-90.

Croll TP. Combining resin composite bonding and enamel microabrasion. Quintessence Int. 1996; 27(10): 669-71.

Croll TP. Enamel microabrasion. Observations after 10 years. J Am Dent Assoc. 1997; 128(Spec. Issue): 45S-50S.

Croll TP, Helpin ML. Enamel microabrasion: a new approach. J Esthet Dent. 2000; 12(2): 64-71.

Donly KJ, O'Neill M, Croll TP. Enamel microabrasion: a microscopic evaluation of the "abrasion effect". Quintessence Int. 1992; 23(3): 175-9.

Erdogan G. The effectiveness of modified hydrochloric acid-quartz-pumice abrasion technique stains: A case report. Quintessence Int. 1998; 29(2): 119-22.

Fraga ACA. Avaliação "in vitro" do efeito da profilaxia com jato de bicarbonato de sódio sobre o esmalte hígido e com lesão de cárie artificial e posterior remineralização [dissertação]. Bauru: USP/FOB; 2005. 95p.

Kamp AA. Removal of white spot lesions by controlled acid-pumice abrasion. J Clin Orthod. 1989; 23(10): 690-3.

Kendell RL. Hydrochloric acid removal of brown fluorosis stains: clinical and scanning electron micrographic observations. Quintessence Int. 1989; 20(11): 837-839.

Knoop F, Peters GC, Emerson WB. A sensitive pyramidal diamond tool for indentation measurements. J Res Nat Bur Stds. 1939, 23: 39-61 apud Newbrun E, Pigman W. The hardness of enamel dentine. Aust Dent J. 1960, 5(4): 210-217.

Loguercio AD, Correia LD, Zago C, Tagliari D, Neumann E, Gomes OM *et al.* Clinical effectiviness of two microabrasion materials for the removal of enamel fluorosis stains. Oper Dent. 2007; 32(6): 531-8.

Lovadino JR, Martins LRM, Francischone CE, Navarro MFL. Remoção de manchas do esmalte dentário usando ácido clorídrico. Rev Bras Odontol. 1989; 46(4): 32-5.

Macedo, AF *et al.* Enamel microabrasion in a individual with Cohen syndrome. Spec Care Dentist, 2008, 28 (3): 116-119.

Manning, RH & Edgar WM. Intra-oral models for studying de-and remineralization in man: methodology and measurement. J Dent Res, Epecial Issue, 1992, 71: 895-900.

Matos AD, Turbino ML, Matson E. Efeito das técnicas de microabrasão no esmalte: estudo em microscopia eletrônica de varredura. Rev Odontol Univ Sao Paulo, 1998, 12(2): 105-11.

McCloskey RJ. A technique for removal of fluorosis stains. J Am Dent Assoc. 1984; 109(7): 63-4.

Meireles SS, André DA, Leida, FL, Bocangel JF, Demarco FF. Surface roughness and enamel loss with two microabrasion techniques. J Contemp Dent Pract. 2009; 10(1): 58-65.

Mellberg JR. Hard-tissue substrates for evaluation of cariogenic and anti cariogenic activity in situ. J Dent Res, Special issue, 1992, 71: 913-919.

Mendes RF, Mondelli J, Freitas CA. Avaliação da quantidade de desgaste do esmalte dentário submetido à microabrasão. Rev Fac Odontol Bauru. 1999, 7(1/2): 35-40.

Mondelli RFL, Mondelli J, Corso ALM, Mondelli AL. Microabrasão do esmalte. Cecade News, 1995a; 3(2): 6-11.

Mondelli J, Mondelli RFL, Bastos MTAA, Franco, EB Microabrasão com ácido fosfórico. Rev Bras Odontol. 1995b; 52(3): 20-2.

Mondelli RFL, Silva e Souza Jr. MH, Carvalho RM. Odontologia estética; fundamentos e aplicações clínicas: microabrasão de esmalte. São Paulo: Santos; 2001. 140p.

Moura LFAD, Mendes SNC, Moura WL. Microabrasão do esmalte – avaliação clínica. JBC J Bras Odontol Integr. 2000, 4(21): 83-8.

Napoleone CP, Araújo MAM, Damião AJ. Avaliação da rugosidade do esmalte dentário após microabrasão seguida de diferentes métodos de polimento. JBC J Bras Clin Estet Odontol. 2001; 5(25): 61-4.

Newbrun E, Timberlake P, Pigman W. Changes microhardness of enamel following treatment with lactate buffer. J Dent Res. 1959, 38(2): 293-300.

Newbrun E & Pigman W. The Hardness of enamel and dentine. Aust Dent J, 1960; 5(4): 210-217.

Paic M, Sener B, Schug J, Schmidlin PR. Effects of microabrasion on substance loss, surface roughness, and colorimetric changes on enamel in vitro. Quintessence Int. 2008; 39(6): 517-522.

Paixão RF, Paiva SM, Carcereri DL, Capella LF, Silva RHH. Clareamento de dentes manchados pela fluorose. RGO. 1990; 38(2): 83-6.

Paixão RF, Carcereri SL, Paiva SM, Silva RHH. Remoção das manchas de fluorose. RGO. 1993; 41(5): 312-14.

Papakiritsis MG. Removal of enamel surface stains using a new material. J Prosthet Dent. 1994; 71(5): 539-40.

Price RBT, Loney RW, Doyle MG, Moulding MB. An evaluation of a technique to remove stains from teeth using microabrasion. J Am Dent Assoc. 2003, 134(8): 1066-71.

Ribeiro JCR, Ribeiro JGR, Moysés MR. Microabrasão de esmalte: uma alternativa para remoção de manchas por fluorose. JBC J Bras Clin Odontol Integr. 2005; 9(48): 18-22.

Rios D. Avaliação in situ do efeito erosivo de um refrigerante associado ou não à escovação e ação salivar em dentes humanos e bovinos [tese]. Bauru: USP/FOB; 2004. 215p.

Ritter, AV. Talking with patients. Microabrasion. J Esthet Restor Dent. 2005; 17(6): 384.

Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ. Dynamic factors affecting lesion initiation and progression in human dental enamel.II. Surface morphology of sound enamel and cariesline lesion of enamel. Quintessence Int. 1988; 19(11): 773-785.

Segura A, Donly KJ, Wefel JS. The effects of microabrasion on desmineralization inhibition of enamel surfaces. Quintessence Int. 1997; 28(7): 463-6.

Sundeld RH, Komatsu J, Russo M, Holland Junior C, Castro MAM, Quintella LPAS et al. Remoção de manchas no esmalte dental. Estudo clínico e microscópico. Rev Bras Odontol. 1990; 47(3): 29-34.

Sundfeld RH, Komatsu J, Mestrener SR, Holland Junior C, Quintella LPAS, Castro MAM *et al.* Remoção de manchas e de irregularidades superficiais no esmalte dental. Ambito Odontol. 1991; 1(3/4): 63-6.

Sundfeld RH, Croll TP, Mauro SJ, Komatsu J, Holland Junior C. Novas considerações clínicas sobre microabrasão do esmalte dental: efeitos da técnica e tempo de análise. Rev Bras Odontol, 1995; 52(3): 30-6.

Tagliari D, Kirchhoff AL, Grando KG, Reis A, Loguércio AD. Análise da rugosidade do esmalte bovino submetido à microabrasão com diferentes materiais. JBD Rev Iberoam Odontol Estet Dent. 2003; 2(8): 337-46.

Tong LS, Pang MK, Mok NY, King NM, Wei SH. The effects of etching, microabrasion and bleaching on surface enamel. J Dent Res. 1993; 72(1): 67-71.

Welbury RR, Carter NE. The hydrochloric acid-pumice microabrasion technique in the treatment of post-orthodontic descalcification. J Am Dental Assoc. 1993; 20(3): 181-5.