

Contaminação salivar e o condicionamento ácido de esmalte dental humano

Salivary contamination and reconditioning of human dental enamel

Meire Coelho FERREIRA¹

Mirian de Waele Souchois de MARSILLAC¹

Ricardo de Sousa VIEIRA¹

RESUMO

Objetivo: Avaliar, ao microscópio eletrônico de varredura, a micromorfologia do esmalte dentário decíduo e permanente condicionado com ácido fosfórico a 37%, contaminado por saliva humana e recondicionado por 10 segundos.

Métodos: Dois grupos, decíduo e permanente, compostos por cinco incisivos humanos cada, originaram treze superfícies vestibulares onde: dez foram condicionadas com ácido fosfórico (15s e 30s), duas foram apenas contaminadas por saliva (5s e 30s) e uma permaneceu sem condicionamento. Das dez amostras condicionadas, oito foram contaminadas com saliva (5s e 30s) e apenas quatro foram recondicionadas.

Resultados: Os padrões de condicionamento ácido com 15s ou 30s não produziram diferenças visíveis no esmalte de dentes decíduos e permanentes, embora o tempo de 30s produziu uma desmineralização mais profunda no esmalte dos permanentes. A contaminação salivar por 5s e 30s obstruiu as microporosidades produzidas pelo condicionamento ácido, e a lavagem subsequente (30s) não foi suficiente para eliminação desta obstrução.

Conclusão: As imagens obtidas ao microscópio eletrônico de varredura sugerem que o recondicionamento ácido do esmalte dentário por 10s produziu uma micromorfologia adequada nas amostras condicionadas durante 15s e contaminadas com saliva por 5s, em ambos os grupos.

Termos de indexação: ataque ácido dentário; dente decíduo; esmalte dentário; saliva.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the morphology of deciduous and permanent human enamel using a scanning electron microscope (SEM) to analyze it after acid etching with 37% phosphoric acid, human saliva contamination and reconditioning for 10 seconds (s).

Methods: Two groups, deciduous and permanent, consisting of five human incisive teeth each, originated thirteen vestibular surfaces where 10 were etched with phosphoric acid (15s and 30s), two were only contaminated with saliva (5s and 30s) and one remained unetched. Eight of the ten etched specimens were contaminated with human saliva (5s and 30s) and only four were reconditioned.

Results: The patterns observed with 15s and 30s of acid etching did not produce visible changes on the deciduous or permanent human dental enamel but thirty seconds of acid etching produced a deeper demineralization on the enamel of permanent teeth. Salivary contamination for 5s and 30s obstructed the micropores produced by acid etching and rinsing with water for 30s was not enough to remove it.

Conclusion: According to the images obtained by a scanning electron microscope, reconditioning of the enamel for 10s can produce adequate micropores in samples etched for 15s and contaminated with saliva for 5s in both test groups.

Indexing terms: acid etching dental; tooth deciduous; dental enamel; saliva.

INTRODUÇÃO

O condicionamento ácido do esmalte dentário produz porosidades nesta estrutura que são preenchidas com projeções de resina (*tags*), promovendo uma adesão dos materiais resinosos nesse tecido¹. A adesão, obtida com um adequado condicionamento ácido, é de suma importância para o vedamento marginal de restaurações em resina composta e de selantes resinosos.

Padrões de condicionamento ácido tipo I, II e III são obtidos com a aplicação do ácido fosfórico². Estes padrões de desmineralização ocorrem em esmalte dentário prismático, enquanto no esmalte dentário aprismático não há uma caracterização definida dos prismas³⁻⁴.

Os cristais de hidroxiapatita do esmalte aprismático são depositados paralelos entre si e perpendicularmente ao esmalte prismático, sendo observado tanto em dentes decíduos como em permanentes antes da irrupção e quando recém irrompidos⁵⁻⁶.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Faculdade de Odontologia, Departamento de Estomatologia. Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, s/n., Trindade, 88040-970, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: MC FERREIRA. E-mail: <meirecofe@ig.com.br>.

A contaminação salivar da superfície do esmalte condicionado compromete a adesão de materiais resinosos⁷⁻⁸, uma vez que ocorre a deposição de uma camada protéica que oblitera as microporosidades promovidas pelo condicionamento. Tandon et al.⁹ ressaltam que a exposição salivar do esmalte condicionado por até 1 segundo promove uma alteração considerável na micromorfologia obtida. Mesmo após a lavagem com água por 30s não é possível remover a película depositada por 1 segundo apenas¹⁰. Uma alternativa proposta para remediar a contaminação indesejada é que seja realizado um novo condicionamento ácido por 10s¹¹⁻¹².

Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi avaliar, ao microscópio eletrônico de varredura, a micromorfologia do esmalte dentário decíduo e permanente condicionado com ácido fosfórico a 37%, contaminado por saliva humana e reconicionado por 10s.

MÉTODOS

Este experimento foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina sob o nº 327/05. Todos os dentes utilizados nesta pesquisa foram extraídos por motivos alheios à mesma e doados à Disciplina de Odontopediatria do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina.

Dez incisivos humanos (cinco incisivos centrais e laterais inferiores permanentes e cinco incisivos centrais decíduos superiores) foram utilizados nesta pesquisa. Todos os dentes receberam uma profilaxia com pasta de pedra-pomes e água. As raízes foram eliminadas e as coroas foram seccionadas longitudinalmente com um disco de diamante nº 11-4254 (Buehler, Lake Bluff, IL, USA), em uma cortadeira elétrica (Isomet 1000 Low Speed Saw - Buehler), sob refrigeração. As secções foram submetidas à limpeza em banho de ultrassom, por 10 minutos, com água deionizada.

Dois grupos foram formados: grupo D (decíduos) e Grupo P (permanentes). Três dentes de cada grupo foram seccionados em três partes e dois dentes, em duas partes. O desenho experimental de cada grupo contemplou o condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 15s e 30s em dez das treze superfícies vestibulares obtidas. Os três dentes que foram seccionados em três partes tiveram suas secções centrais como controle (sem condicionamento ácido), sendo que duas secções foram contaminadas com saliva humana por 5s e 30s e não foram lavadas com água. Das dez amostras condicionadas, oito receberam contaminação salivar por 5s e 30s e apenas quatro foram reconicionadas por 10s. O desenho experimental está esquematizado no Quadro 1.

Após os tratamentos (Quadro 1), as amostras foram desidratadas em banhos sequenciais de etanol como descrito por Hayat¹³, cobertas com ouro-paládio (Bal-Tec SCD 005, Balzers, Liechtenstein) e examinadas ao microscópio eletrônico de varredura Philips XL 30 (Philips Electronic

Instruments Inc, Mahwah, NJ, USA), que foi operado a 10-20 kV. Um dos autores (MCF) codificou as amostras de maneira que o examinador, previamente calibrado (MWSM), não soubesse identificá-las ao microscópio eletrônico de varredura. Para a calibração do examinador foi realizado um piloto contendo 4 dentes sendo esses 2 decíduos e 2 permanentes. Cada dente originou 4 secções sendo que todas essas recebiam condicionamento ácido por 15s e 30s e contaminação salivar de 5s e 30s. Entretanto, apenas duas secções de cada dente foram reconicionadas por 10 segundos.

RESULTADOS

Todas as amostras do grupo D apresentaram uma camada de esmalte aprismático, exceto duas amostras do dente decíduo V. As amostras submetidas à contaminação salivar por 5s e 30s mostraram um padrão similar ao esmalte aprismático submetido apenas à profilaxia com pasta de pedra-pomes e água. Os padrões de condicionamento ácido obtidos com 15s e 30s em esmalte aprismático foram semelhantes (Figura 1).

A micromorfologia do esmalte dentário condicionado por 15s e contaminado com saliva por 5s apresentou menor descaracterização que a contaminação salivar realizada por 30s. Após o condicionamento ácido por 30s, a micromorfologia do esmalte ficou mais descaracterizada com a contaminação salivar por 30s do que por 5s.

O reconicionamento por 10s do esmalte condicionado por 15s e contaminado com saliva por 5s apresentou micromorfologia similar ao esmalte contaminado por 30s (Figura 2). O reconicionamento por 10s do esmalte condicionado por 30s e contaminado por 5s apresentou característica similar ao esmalte contaminado por 30s (Figura 3).

Todas as amostras do grupo P apresentaram esmalte prismático. A amostra de esmalte submetida à profilaxia com pasta de pedra-pomes e água revelou uma superfície mais porosa que as amostras contaminadas com saliva por 5s e 30s.

O condicionamento ácido por 30s produziu um padrão mais profundo que o condicionamento por 15s.

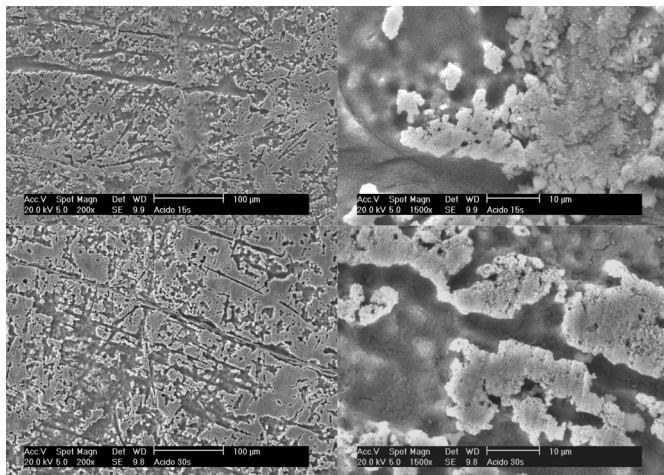
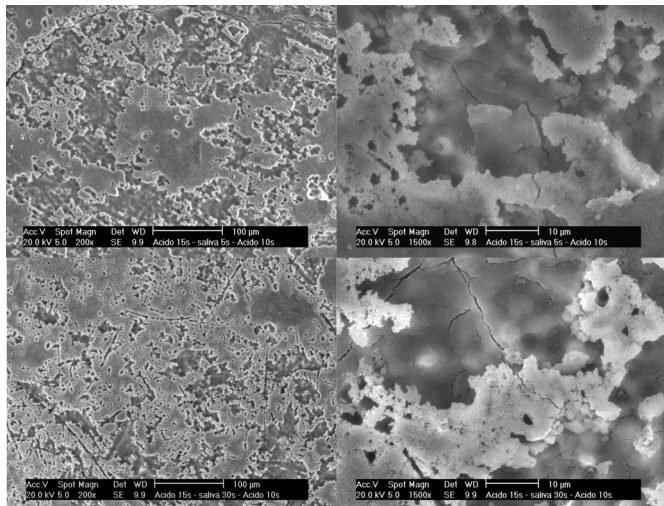
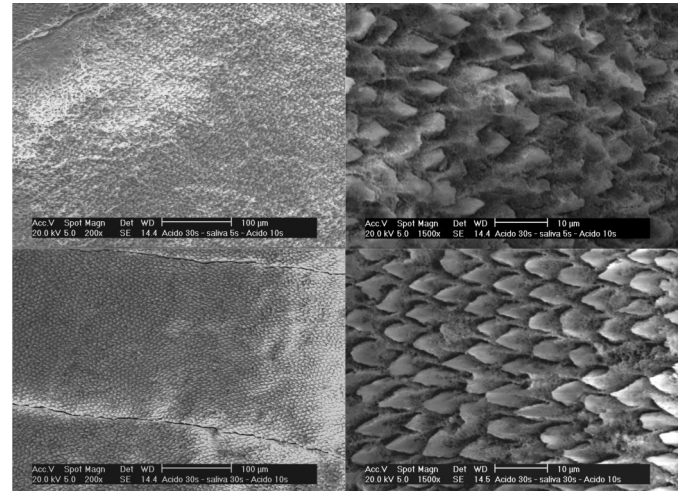
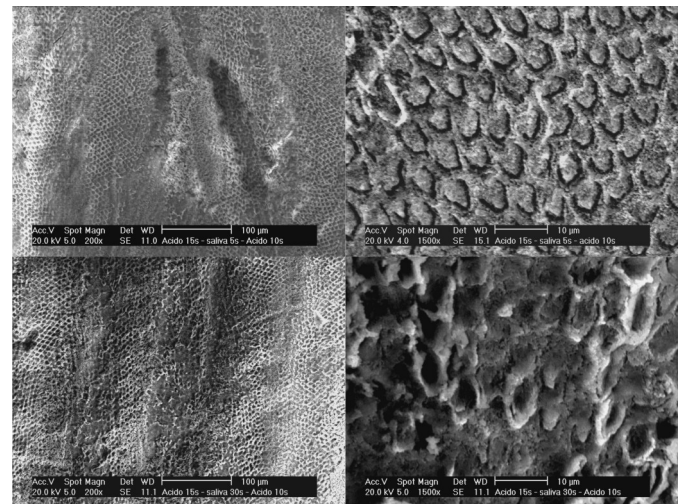
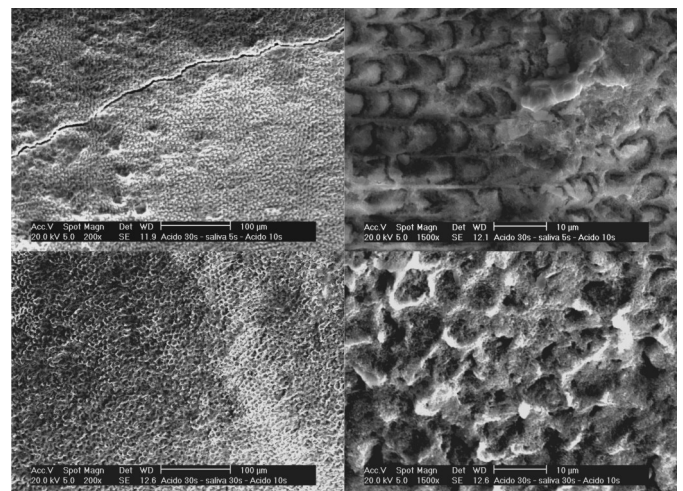
A micromorfologia do esmalte condicionado por 15s e contaminado com saliva por 5s ou 30s foi similar. Houve uma descaracterização do padrão de condicionamento ácido. A contaminação salivar por 5s e 30s do esmalte condicionado por 30s não foi evidente, porém, em maior aumento observou-se uma maior obliteração dos centros dos prismas do esmalte contaminado com saliva por 30s.

A micromorfologia do esmalte condicionado por 15s, contaminado com saliva por 5s ou 30s e reconicionado por 10s foi semelhante em um menor aumento. Entretanto, em maior aumento (1500X) observou-se uma melhor caracterização no padrão de reconicionamento ácido da amostra contaminada com saliva por 5s (Figura 4). O mesmo padrão de reconicionamento foi verificado na amostra previamente condicionada por 30s (Figura 5).

Quadro 1. Tratamentos aplicados aos grupos decíduos e permanentes.

Grupos D e P	Seções	Ácido	Lavagem e Saliva secagem	Lavagem e Saliva secagem	Recondicionamento ácido 10"	Lavagem e Saliva secagem
Decíduo I e Permanente I	1	15"	30"	--	--	--
	2	--	--	--	--	--
	3	30"	30"	--	--	--
Decíduo II e Permanente II	1	15"	30"	5"	30"	--
	2	--	--	5"	--	--
	3	30"	30"	5"	30"	--
Decíduo III e Permanente III	1	15"	30"	30"	30"	--
	2	--	--	30"	--	--
	3	30"	30"	30"	30"	--
Decíduo IV e Permanente IV	1	15"	30"	5"	30"	10"
	2	15"	30"	30"	30"	10"
Decíduo V e Permanente V	1	30"	30"	30"	30"	10"
						30"

Nota: " segundos

**Figura 1.** No grupo decíduos os padrões de condicionamento ácido por 15" e 30s em esmalte aprismático foram semelhantes.**Figura 2.** O recondicionamento por 10", do grupo decíduos, no esmalte condicionado por 15" e contaminado por 5" apresentou uma menor descaracterização da micromorfologia que a contaminação por 30".**Figura 3.** O recondicionamento por 10", do grupo decíduos, do esmalte condicionado por 30" e contaminado por 5" apresentou característica similar ao que foi contaminado por 30".**Figura 4.** No grupo permanentes o recondicionamento por 10" do esmalte condicionado por 15" e contaminado por 5" produziu um padrão de microporosidades mais aceitável que o da contaminação por 30".**Figura 5.** Não ocorreu um padrão de microporosidade aceitável no recondicionamento por 10" das amostras do grupo permanentes quando o esmalte condicionado previamente por 30" e contaminado por 5" ou 30".

DISCUSSÃO

Dos cinco incisivos decíduos humanos analisados, apenas um apresentou esmalte prismático na face vestibular. Em uma amostra de 360 dentes decíduos anteriores humanos, Namen & Galan Jr⁴ verificaram em todos eles a presença de camada aprismática nas faces vestibulares e linguais.

O padrão de desmineralização na camada aprismática é distinto do padrão observado na camada de esmalte prismático, uma vez que a orientação dos cristais de hidroxiapatita da camada aprismática é perpendicular à camada prismática⁵. O padrão aprismático de dissolução foi encontrado em oito das dez amostras de esmalte decíduo analisadas na corrente pesquisa, tendo proporcionado uma desmineralização significativa, corroborando com o estudo realizado por Namen & Galan Jr⁴.

Os padrões de condicionamento ácido obtidos com 15s e 30s não evidenciaram diferenças visíveis na produção de microporosidades no esmalte decíduo. Estes achados são corroborados por Tandon et al.⁹ que não verificaram diferenças quantitativas na micromorfologia obtida com diferentes tempos de condicionamento ácido no esmalte de dentes humanos decíduos e permanentes. Entretanto, outros estudos^{3,14-15} constataram que quanto maior o tempo de condicionamento, mais evidente se tornam as porosidades no esmalte dentário decíduo.

O condicionamento ácido do esmalte permanente por 30s produziu uma desmineralização mais profunda que o condicionamento por 15s. A dissolução ácida das dez amostras de esmalte permanente seguiu o padrão prismático, ou seja, tipo I, II ou III².

Normalmente a película salivar forma uma estrutura dendrítica no interior da superfície do esmalte¹⁶. Com o condicionamento ácido, ocorre um aumento na porosidade dessa estrutura, expondo, assim, uma maior superfície que é altamente reativa frente a glicoproteínas salivares. Neste estudo, mesmo após a lavagem e secagem por 30s, o aspecto da contaminação salivar pôde ser observado, o que mostra que esse procedimento não é suficiente para a remoção da película orgânica, corroborando com pesquisas realizadas com esmalte de dentes decíduos⁹ e com esmalte de dentes permanentes^{9-11,17}.

O esmalte decíduo condicionado nos dois tempos testados e exposto a contaminação salivar por 5s apresentou uma descaracterização menor da micromorfologia superficial. Em esmalte permanente condicionado por 15s e contaminado por saliva (5s ou 30s), verificou-se uma descaracterização maior do padrão de condicionamento. Uma justificativa plausível para o resultado verificado em esmalte permanente é que o tempo de condicionamento ácido por 15s, o qual é sabidamente mais superficial que o tempo de 30s, permite uma cobertura mais rápida e homogênea da área desmineralizada.

O recondicionamento ácido por 10s após contaminação salivar por 5s ou 30s do esmalte decíduo condicionado por 15s ou 30s, aparentemente produziu um padrão aceitável. Entretanto, em um maior aumento (1500X), o condicionamento por 15s com contaminação salivar por 5s ou 30s produziu uma micromorfologia mais aceitável. Para as amostras de esmalte permanente condicionado por 15s ou 30s, recondicionadas por 10s, após contaminação salivar por 5s ou 30s, os padrões foram similares em um menor aumento (200X). Entretanto, em um maior aumento (1500X), a amostra contaminada com saliva por 5s produziu um padrão de recondicionamento mais aceitável que as demais. As fotomicrografias revelam que um tempo de condicionamento ácido de 15s seria suficiente para promover microporosidades no esmalte aprismático de decíduos e no esmalte prismático de permanentes e, na ocorrência de contaminação salivar por 5s, o recondicionamento por 10s seria eficaz na produção de um padrão aceitável, embora não seja o suficiente para que o padrão característico do condicionamento inicial de 15s seja restabelecido.

Embora a morfologia do padrão de condicionamento ácido deva ser levada em consideração, a resistência de união de sistemas adesivos aplicados em esmalte condicionado, principalmente quando contaminado e recondicionado, deve ser medida a fim de estabelecer o tempo de recondicionamento que garanta o sucesso dos procedimentos restauradores adesivos. Analisando a resistência de união ao cisalhamento, Hormati et al.¹¹ verificaram que resina composta aplicada diretamente na superfície de esmalte condicionado e umedecido por contaminação salivar apresentou força de união diminuída quando comparada a resina aplicada sobre amostras onde a saliva foi: secada; lavada e secada; lavada, secada e recondicionada por 10s ou 60s antes da aplicação do agente de união. A resistência de união foi similar para os grupos onde houve o recondicionamento por 10s e 60s, o que sugere que o mesmo deva ser realizado em menor tempo.

CONCLUSÃO

Com base nas fotomicrografias analisadas conclui-se que o condicionamento ácido por 15s ou 30s é semelhante em esmalte aprismático, sendo que em esmalte prismático o condicionamento por 30s produz um padrão mais profundo que o condicionamento por 15s. O recondicionamento ácido por 10s do esmalte aprismático de dentes decíduos, previamente condicionado por 15s e contaminado com saliva por 5s ou 30s, produz um padrão de desmineralização aceitável assim como o recondicionamento ácido por 10s do esmalte prismático de dentes permanentes, previamente condicionado por 15s e contaminado com saliva por 5s.

Colaboradores

MC FERREIRA, MWS MARSILLAC e RS VIEIRA respondem pela concepção e pelo desenho do estudo. MC FERREIRA e MWS MARSILLAC executaram o experimento

laboratorial e conduziram a revisão de literatura. MC FERREIRA, MWS MARSILLAC e RS VIEIRA executaram a interpretação das fotomicrografias e o delineamento do manuscrito. RS VIEIRA supervisionou todas as etapas de elaboração do artigo. Todos os autores leram e aprovaram o manuscrito final.

REFERÊNCIAS

- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*. 1955;34(6):849-53.
- Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. *Caries Res*. 1975;9(5):373-87.
- Costa LRRS, Watanabe IS. Microscopia eletrônica de varredura do condicionamento ácido do esmalte de dentes decíduos. *Rev Bras Odontol*. 1997;54(3):135-7.
- Namen FM, Galan Jr J. Estudo do esmalte de dentes decíduos relacionado aos processos restauradores. *Rev Bras Odontol*. 1998;55(3):46-9.
- Gwinnett AJ. The ultrastructure of the "primeless" enamel of deciduous human teeth. *Arch Oral Biol*. 1966;11(11):1109-15.
- Gwinnett AJ. The ultrastructure of the "prismless" enamel of permanent human teeth. *Arch Oral Biol*. 1967;12(3):381-7.
- Teruya JI, Corrêa MSNP. Técnica do condicionamento ácido do esmalte: dentes decíduos e permanentes. In: Corrêa MSNP. *Odontopediatria na primeira infância*. São Paulo: Santos; 2001. p.408.
- Valsecki Jr. A, Rosell FL, Reis MA, Ramalho LTO. Adesivo dentinário e selante: análise microscópica da penetração de selante (contaminação por saliva e uso do adesivo dentinário). *RGO - Rev Gaúcha Odontol*. 2000;48(1):7-11.
- Tandon S, Kumari R, Udupa S. The effect of etch-time on the bond strength of a sealant and on the etch-pattern in primary and permanent enamel: an evaluation. *ASDC J Dent Child*. 1989;56(3):186-90.
- Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ. Oral fluid contamination of etched enamel surfaces: an SEM study. *J Am Dent Assoc*. 1985;110(3):329-32.
- Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. *J Am Dent Assoc*. 1980;100(1):34-8.
- Vertuan V, Barelli N, Serra MC. Recondicionamento ácido do esmalte dentário após contaminação salivar: estudo sob microscopia eletrônica de varredura. *Rev Bras Odontol*. 1989;46(4):42-7.
- Hayat MA. *Fixation for electron microscopy*. New York: Academic Press; 1981.
- Fava M, Myaki SI, Shintome LK, Watanabe Ii-Sei. Efeitos do condicionamento ácido sobre fissuras de molares decíduos: estudo in vitro ao microscópio eletrônico de varredura. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebê*. 2000;3(11):16-20.
- Fava M, Ramos CJ, Lavaca LMA. Micromorfologia do esmalte de dentes decíduos condicionados pelo ácido maleico a 10% ou fosfórico a 35%. *Cienc Odontol Bras*. 2002;5(3):69-74.
- Leach SA, Saxton CA. An electron microscopic study of the acquired pellicle and plaque formed on the enamel of human incisors. *Archs Oral Biol*. 1966;11(11):1081-94.
- Vertuan V, Barelli N, Serra MC. Selante de fôssulas e fissuras. *RGO - Rev Gaúcha Odontol*. 1988;36(6):421-5.

Recebido em: 7/1/2008

Versão final reapresentada em: 18/5/2009

Aprovado em: 1/6/2009