

RENATA SIQUEIRA SCATOLIN

Efeito *in situ* de dentifrícios associado ao laser de CO₂ na permeabilidade da dentina radicular erodida

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Odontologia Restauradora - Dentística

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Silmara Aparecida Milori Corona

Ribeirão Preto
2011

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que seja citada a fonte.

Catálogo da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto

Scatolin, Renata Siqueira.

Efeito *in situ* de dentifrícios associado ao laser de CO₂ na permeabilidade da dentina radicular erodida / Renata Siqueira Scatolin; orientadora Prof.^a Dr.^a Silmara Aparecida Milori Corona. Ribeirão Preto, 2011.

46f. : il.; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto / USP. Área de concentração: Odontologia Restauradora – Opção: Dentística.

1. Erosão dentária. 2. Dentina. 3. Laser de CO₂. 4. Dentifrícios. 5. Permeabilidade da dentina.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: SCATOLIN, Renata Siqueira

Título: Efeito *in situ* de dentifrícios associado ao laser de CO₂ na permeabilidade da dentina radicular erodida

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovada em: _____ / _____ / _____

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedicatória

DEDICO ESTE TRABALHO

Aos meus pais, **Wanderley** e **Cidinha** pelo incentivo constante e dedicação na minha educação, aqueles que comemoram comigo as alegrias e também me ensinam a superar obstáculos. Sem vocês essa conquista não seria possível!

Aos meus irmãos, **Wanderley Jr.** e **Gabriela**, pelo carinho, paciência e grandes momentos juntos.

AMO VOCÊS!!

*Agradecimentos
Especiais*

A Deus, por iluminar meu caminho e dar inteligência e força para cada dia superar as barreiras que na vida encontramos.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Silmara Aparecida Milori Corona, pela confiança, aceitando me orientar e me recebendo de braços abertos com a oportunidade de aprendizado em um convívio tão agradável. Exemplo de paciência, dedicação e bom humor.

Ao meu namorado, Fernando Lubrechet, por sempre estar ao meu lado, pela compreensão, dedicação e companheirismo em todos os momentos, pelo incentivo para que eu alcançasse mais este objetivo.

Às minhas amigas, Rayana Bighetti, Sandra Chiga e Taísa Lepri, obrigada pelos ótimos momentos que compartilhamos, desde as conversas no laboratório até nossos almoços e jantares sempre acompanhados de inúmeras risadas.

Às minhas amigas do mestrado, Ana Paula, Carina, Ira, Mariangela (minha “mãe” na pós-graduação) e Renata, obrigada pela amizade e pelas palavras motivadoras, pelos conhecimentos compartilhados e agradável convivência durante o curso.

Às minhas amigas da época da graduação, Bruna Kotake, Camila Sant’ana, Lídia Hidalgo, Raquel Parra e Renata Colturato, pela amizade e por terem sempre uma palavra amiga e confortante, mesmo que distantes.

Aos voluntários deste trabalho, Ana Paula, Bruna, Carina, Daniel, Fernando A., Fernando L., Gabi, Laura, Mariângela, Saemy, Taísa, pela boa vontade na realização deste estudo. Mais uma vez não tenho palavras pra agradecer, muito obrigada pela colaboração!

À Vivian Colucci, pela colaboração neste trabalho, e pela paciência comigo no começo do meu mestrado, se disponibilizando prontamente a me ajudar quando eu precisei.

“Cada pessoa que passa em nossa vida é única, e nenhuma substitui a outra! Cada pessoa que passa em nossa vida passa sozinha e não nos deixa só porque deixa um pouco de si e leva um pouquinho de nós. Essa é a mais bela responsabilidade da vida e a prova de que as pessoas não se encontram por acaso.”

Charles Chaplin

Agradecimentos

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, representada pelo Digníssimo Diretor Prof. Dr. Osvaldo Luiz Bezzon e pelo Vice-Diretor Prof. Dr. Valdemar Mallet da Rocha Barros.

À Coordenação Geral da Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, na pessoa da Prof.^a Dr.^a Léa Assed Bezerra da Silva.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, na pessoa do Prof. Dr. Manoel Damião de Sousa Neto.

Ao Chefe do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, na pessoa do Prof. Dr. Ricardo Gariba Silva.

Aos Professores do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP.

Aos Profs. Drs. Alma Blásida Concepcion Elizaur Benitez Catirse, César Bataglion, Luiz Carlos Pardini, Manoel Damião de Sousa Neto, Marcelo Mazzeto, Marco Antonio Moreira Rodrigues da Silva, Maria Cristina Borsatto, Ricardo Gariba Silva, Silmara Aparecida Milori Corona, pela agradável convivência nas disciplinas e pelos conhecimentos transmitidos durante a pós-graduação.

Ao Prof. Renato Herman Sundfeld, por contribuir para a minha formação não apenas na graduação, mas por acreditar e me incentivar a ir mais longe!

Ao Rodrigo Galo, pela valiosa colaboração na análise estatística deste trabalho.

Aos colegas de mestrado e doutorado, Ana Bárbara Loiola, Celso Onety, César Lepri, Cristiane Rocha, Daniel Galafassi, Dinah Amoras, Júlia Sanches, Juliana Derceli, Juliana Faraoni e Késsia Mesquita, pelo convívio e disponibilidade em me ajudar sempre que precisei.

Aos amigos Fabrício Lubrechet, Gisele Tuckmantel e Matheus Carvalho pelo apoio.

Ao Carlos, secretário do Curso de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo - USP, por ser sempre tão prestativo e paciente comigo.

À técnica Patrícia Marchi, do Laboratório de Pesquisa em Dentística da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, pela amizade, paciência e disponibilidade em auxiliar com os aparelhos no laboratório e preparar as soluções sempre que precisei.

Aos funcionários do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, pela atenção e disposição.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, pelo apoio constante e dedicação aos alunos.

À FAPESP pela concessão do auxílio financeiro sob a forma de bolsa de estudo que permitiu maior dedicação ao curso de pós-graduação e a possibilidade da realização de mais um dos meus objetivos.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, seja pela ajuda constante ou por uma palavra de amizade.

Επίγραφε

“A vida de uma pessoa consiste num conjunto de acontecimentos, dos quais o último também poderia mudar o sentido de todo o conjunto.”

Italo Calvino

RESUMO

SCATOLIN, R. S. **Efeito *in situ* de dentifrícios associado ao laser de CO₂ na permeabilidade da dentina radicular erodida.** 2011. 46f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

Diante do aumento de lesões de erosão e a necessidade de métodos que controlem a sintomatologia dolorosa a elas relacionada, o objetivo deste estudo foi avaliar, através de um modelo *in situ*, *crossover* 2 x 2, o efeito de um dentifrício dessensibilizante associado ao laser de CO₂ em controlar a permeabilidade da dentina radicular erodida. Oitenta fragmentos de dentina radicular bovina (3 x 3 x 2 mm) foram submetidos a um desafio erosivo inicial (ácido cítrico 0.3%, 2 h), seguidos por um período de remineralização em saliva artificial (24 h). Os espécimes foram divididos de acordo com o tratamento dentinário: dentifrício dessensibilizante, dentifrício dessensibilizante + laser CO₂, dentifrício anticárie com flúor e dentifrício anticárie com flúor + laser de CO₂. Após um período de *lead-in* de 2 dias, dez voluntários utilizaram dispositivo palatino contendo 4 fragmentos de dentina radicular em duas fases de 5 dias cada. Durante a fase intraoral, um dos lados do dispositivo era imerso em ácido cítrico 0.3%, e o lado oposto em água deionizada, quatro vezes ao dia. Uma hora após as imersões os espécimes foram escovados com *slurry* dos dentifrícios fornecido pelo pesquisador. Na primeira fase, metade dos voluntários tratou os espécimes com dentifrício dessensibilizante, enquanto a outra metade utilizou o dentifrício anticárie com flúor. Após um período de 7 dias de *wash-out*, os voluntários foram cruzados quanto ao dentifrício. Ao final de cada fase os espécimes foram submetidos à coloração histoquímica e seccionados para serem analisados quanto à permeabilidade por meio de microscopia óptica. Os dados obtidos foram analisados através da ANOVA e não houve diferenças significantes (p=0,272) entre os tratamentos realizados na dentina radicular de dentes bovinos. Pode-se concluir que dentifrícios anticárie com flúor ou dessensibilizante, independente da associação com laser de CO₂, podem controlar a permeabilidade em dentina radicular erodida.

Palavras-chave: Erosão dentária. Dentina. Laser de CO₂. Dentifrícios. Permeabilidade da dentina.

ABSTRACT

SCATOLIN, R. S. **In situ effect of dentifrices associated to CO₂ laser in the permeability of eroded root dentine** 2011. 46f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

Facing the increased prevalence of erosive lesion and the need of preventive means to control painful symptoms related to them, the aim of this study was to evaluate, through a crossover 2 x 2 *in situ* trial, the effect of a desensitizing dentifrice combined with CO₂ laser irradiation to control the permeability of eroded root dentin. Eighty slabs of bovine root dentin (3 x 3 x 2 mm) were subjected to initial erosive challenge (citric acid 0.3%, 2 h), followed by a remineralizing period in artificial saliva (24 h). Specimens were then divided according to dentin treatment: desensitizing dentifrice, desensitizing dentifrice + CO₂ laser, fluoride anticaries dentifrice and fluoride anticaries dentifrice + CO₂ laser. After a 2-day lead-in period, ten volunteers wore an intraoral palatal appliance containing 4 root dentin slabs, in 2 phases of 5 days each. During the intraoral phase, one side of the appliance was immersed in 0.3% citric acid, and the opposite side in deionized water, four times a day. One hour after the immersions, all specimens were brushed with dentifrice slurry provided by the researcher. At the first phase, half of volunteers brushed the specimens with desensitizing dentifrice, and the other half used the fluoride anticaries dentifrice. After a 7-day wash-out period, volunteers were crossed-over on the dentifrice. Completed each phase the specimens were stained and sectioned to be assessed for permeability through optical microscope. Data were analyzed using ANOVA and no significant difference (p=0,272) was found between the surface treatments performed on bovine root dentin. It can be concluded that fluoride anticaries or desensitizing dentifrice, regardless of association with the CO₂ laser irradiation, were able to permeability of eroded root dentin.

Keywords: Tooth erosion. Dentin. CO₂ laser. Dentifrices. Dentin Permeability.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. PROPOSIÇÃO	20
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1 Delineamento experimental.....	22
3.2 Seleção dos voluntários.....	22
3.2.1 Aspectos éticos e critérios de seleção.....	22
3.3 Confeção dos dispositivos palatinos.....	23
3.4 Preparo dos fragmentos de dentina radicular	23
3.5 Desafio erosivo inicial	24
3.6 Tratamento dentinário	24
3.7 Montagem dos fragmentos nos dispositivos e fase intraoral.....	26
3.8 Aplicação dos dentifrícios.....	27
3.9 Método de coloração histoquímica.....	27
3.10 Avaliação da permeabilidade	28
3.11 Análise estatística.....	28
4. RESULTADOS	31
5. DISCUSSÃO	33
6. CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXO	46

Introdução

1. INTRODUÇÃO

O aumento de lesões cervicais não cariosas é cada vez mais comum na prática clínica, entre elas a erosão dental. Tais lesões se desenvolvem como consequência de ação química, sem o envolvimento de bactérias (IMFELD, 1996), onde fatores intrínsecos, como a bulimia e o refluxo gastroesofágico (BARTLETT, 2006; MAGALHÃES et al., 2009; SCHEUTZEL, 1996) e/ou fatores extrínsecos, como a ingestão de substâncias ácidas presentes na alimentação ou em medicamentos (BARTLETT, 2009; LUSSI; JAEGGI; ZERO, 2004; ZERO, 1996) podem levar a perda irreversível da estrutura dental.

Com o consumo excessivo de bebidas ácidas pela população, a ocorrência destas lesões se torna ainda mais frequente, pois o contato com substância ácidas é capaz de remover a camada de *smear layer* e *smear plugs*, aumentando a permeabilidade dentinária (PRATI et al., 2003), podendo ocasionar ainda a hipersensibilidade.

Algumas teorias têm sido propostas para explicar o mecanismo da hipersensibilidade dentinária. De acordo com a teoria hidrodinâmica, diferentes estímulos aplicados à dentina são transmitidos aos nervos da polpa pela movimentação dos fluidos no interior dos túbulos dentinários, gerando a sensação dolorosa (BRÄNNSTRÖM, 1986). Assim, o tratamento sugerido consiste na dessensibilização pela oclusão dos túbulos, que diminuiria a permeabilidade da dentina e o movimento do fluido (KARA; ORBAK, 2009).

A necessidade de intervenção nos pacientes que apresentam lesões erosivas acompanhadas de hipersensibilidade é importante, visto o desconforto que essas lesões causam diariamente. A busca pela redução da sintomatologia vem sendo evidenciada em vários trabalhos através do emprego de agentes de ação anti-inflamatória (PRASAD et al., 2010; WARA-ASWAPATI et al., 2005), agentes de efeito neural (ORCHARDSON; GILLAM, 2000; SILVERMAN et al., 1996; WARA-ASWAPATI et al., 2005) e sobretudo, agentes de efeito oclusivo (PETROU et al., 2009; SAURO et al., 2006).

O uso de agentes dessensibilizantes que obliteram os túbulos dentinários busca a redução do movimento do fluido dentinário e a resistência à dissolução em resposta a desafios ácidos, através da precipitação de proteínas e cristais de cálcio na entrada ou no interior dos túbulos (PEREIRA; SEGALA; GILLAM, 2005). Assim, a incorporação desses agentes em dentifrícios torna-se viável, visto que estes são utilizados diariamente pela população (WARA-ASWAPATI et al., 2005).

Estudos *in vivo* têm mostrado diminuição considerável da dor em casos de hipersensibilidade quando os dentes foram escovados com dentifrícios dessensibilizantes (DOCIMO et al., 2009; SHARMA et al., 2010; SILVERMAN et al., 1996). Durante a escovação é provável que ocorra modificações da superfície de dentina, com formação de microprecipitados tornando-a insolúvel, resistente a ácidos e remineralizada (PRATI et al., 2002).

Outras possibilidades de tratamento para redução da hipersensibilidade surgem com o uso do laser de CO₂, devido à capacidade de oclusão total ou parcial dos túbulos dentinários diminuindo a condutância hidráulica (IPCI et al., 2009). Estudos *in vitro* com laser de CO₂ mostraram redução no número de túbulos abertos (CAKAR et al., 2008), e no diâmetro tubular após irradiação (GHOLAMI et al., 2011). Moritz et al. (1995) observaram o fechamento quase completo dos túbulos dentinários em todos os dentes irradiados. Clinicamente, a aplicação do laser de CO₂ proporcionou alívio da hipersensibilidade dentinária após 3 meses (MORITZ et al., 1996; ZHANG et al., 1998), 6 meses (IPCI et al., 2009) e 18 meses (MORITZ et al., 1998) de tratamento.

Considerando à capacidade de obliteração dos túbulos dentinários pelo emprego do laser de CO₂ e de agentes dessensibilizantes, a associação destes poderia trazer resultados favoráveis para o vedamento dos túbulos com possível redução da erosão em dentina.

Proposição

2. PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar *in situ* o efeito de um dentifrício dessensibilizante associado ao laser de CO₂ em controlar a permeabilidade da dentina radicular em lesões erosivas provocadas por ácido cítrico.

Materiais e Métodos

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Delineamento experimental

Este estudo *in situ*, *crossover* 2 x 2, foi realizado após um período de *lead-in* de 2 dias, em duas fases de 5 dias cada e um intervalo de 7 dias entre elas (*wash-out*). Os fatores em estudo foram tratamento dentinário em 4 níveis (dentifrício dessensibilizante, dentifrício dessensibilizante + laser CO₂, dentifrício anticárie com flúor e dentifrício anticárie com flúor + laser de CO₂) e condição do substrato em 2 níveis (erodido e não erodido - controle). A amostra experimental foi composta por 80 fragmentos de dentina radicular bovina, divididos aleatoriamente entre 10 voluntários, sendo cada voluntário considerado um bloco estatístico. A variável de resposta foi obtida através da análise da permeabilidade, em porcentagem. A figura 1 mostra o fluxograma deste experimento.

3.2 Seleção dos voluntários

3.2.1 Aspectos éticos e critérios de seleção

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da FORP-USP (processo nº 2010.1.217.58.3). Após as informações recebidas, os voluntários assinaram um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, concordando em participar e colaborar com a realização do experimento.

Para o estudo, foram selecionados dez voluntários de ambos os sexos (quatro homens e seis mulheres), com idade entre 22 e 47 anos, que apresentassem fluxo salivar estimulado entre 1,6 e 2,3 mL/min, disponibilidade para seguir o experimento, ausência de lesões de cárie ativa e de lesões não cariosas, com pH tampão salivar entre 6,5 e 7,0. Os

voluntários que apresentassem próteses removíveis, aparelho ortodôntico, doenças sistêmicas e distúrbios digestivos, fumantes, grávidas ou lactantes, e estivessem realizando quimioterapia ou radioterapia, foram excluídos do estudo.

3.3 Confeção dos dispositivos palatinos

Cada voluntário selecionado teve sua arcada superior e inferior moldadas com hidrocolóide irreversível (Jeltrate, Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil). Os moldes foram vazados em gesso pedra, obtendo-se os respectivos modelos de trabalho para confecção dos dispositivos em resina acrílica autopolimerizável, constituídos de uma placa palatina, preparadas com um nicho de cada lado, medindo 15 x 5 x 3 mm, na superfície externa dos dispositivos, para a fixação dos fragmentos de dentina.

3.4 Preparo dos fragmentos de dentina radicular

Incisivos bovinos foram raspados com cureta para remoção de tecido periodontal e armazenados em solução de timol 0,1% a 4°C (DOMINICI et al., 2001). Estes foram limpos com o auxílio de pasta de pedra pomes e água, com escovas de Robinson montadas em turbina de baixa rotação e examinados através de estéreo-microscópio (Leica S6 D Stereozoom, Leica Microsystems AG, Suíça) com aumento de 40X, descartando-se aqueles com trincas ou anomalias de estrutura.

Foram obtidos fragmentos de dentina do terço cervical da raiz da superfície vestibular, com dimensões de 3 x 3 x 2 mm, as quais foram checadas com auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo Sul-americana, Suzano, SP, Brasil).

Foram realizadas duas aplicações de esmalte para unhas (Colorama, Maybelline, Brasil) em todas as faces do fragmento, exceto na superfície vestibular, mantendo-se uma área de 9 mm² sem a presença de isolante.

Os espécimes foram submetidos à esterilização com óxido de etileno (TORO et al., 2000). Posteriormente a esterilização, nova análise quanto à presença de trincas ou anomalias de estrutura foi realizada com auxílio do estereomicroscópio, sendo selecionados 80 fragmentos.

3.5 Desafio erosivo inicial

Cada fragmento foi imerso individualmente em 50 mL de ácido cítrico (0,3% e pH 3,2) a temperatura ambiente e levados a máquina de agitação (CT155, Cientec, Piracicaba, SP, Brasil) por 2 horas (VANUSPONG; EISENBURGER; ADDY, 2002), com velocidade de 50 rpm. Subsequentemente, os espécimes foram enxaguados por 10 segundos com água deionizada e armazenados em 10 mL de saliva artificial, por 24 horas a temperatura de 37°C.

A saliva utilizada foi a descrita por McKnight-Hanes e Whitford (1992) e modificada por Amaechi, Higham e Edgar (1999a). A saliva apresentava em sua composição metilhidroxibenzoato (2,0 g), carboximetilcelulose (10,0 g), KCl (0,625 g); MgCl₂.6H₂O (0,059 g); CaCl₂.2H₂O (0,166 g); K₂HPO₄ (0,804 g); e KH₂PO₄ (0,326 g) em 1000 mL de solução aquosa.

3.6 Tratamento dentinário

Após a formação das lesões de erosão, os espécimes foram divididos aleatoriamente de acordo com o tipo de tratamento dentinário (dentifrício dessensibilizante, dentifrício dessensibilizante + laser CO₂, dentifrício anticárie com flúor e dentifrício anticárie com flúor + laser de CO₂) e

subdivididos de acordo com a condição do substrato (erodido e não erodido - controle).

Quarenta fragmentos de dentina radicular foram irradiados com laser de CO₂ com $\lambda = 10,6 \mu\text{m}$, potência de entrada de 0,5 W, potência média de saída de 0,44 W, energia de pulso de 0,05 mJ e densidade de energia de 0,04 J/cm². A potência média de saída foi aferida por meio de um instrumento de medição de potência elétrica (Fied Max II-Top laser power/energy meter, Coherent Radiation, Palo Alto, Califórnia, EUA). O modelo empregado para irradiação foi o PC015-A (Shanghai Jue Hua Laser Tech. Development Co., Ltd.), desfocado a uma distância de 4 mm (TEPPER et al., 2004), no modo contínuo. Toda a superfície foi varrida pelo laser com o auxílio de um dispositivo que fixa a caneta do laser durante a irradiação, que se movimenta segundo comandos previamente estabelecidos, por meio de computador ligado a máquina de varredura (MPC, ElQuip, São Carlos, São Paulo, Brasil), permitindo que a irradiação alcançasse toda a área de maneira homogênea.

Tabela 1 - Dentifrícios utilizados e sua composição.

Dentifrício	Composição	Fabricante	Lote
Colgate® Sensitive Pro-Alívio (Dessensibilizante)	Carbonato de cálcio, Água, Sorbitol, Bicarbonato de Arginina, Lauril Sulfato de Sódio, Monofluorofosfato de Sódio, Aroma, Goma de Celulose, Bicarbonato de Sódio, Acessulfame Potássio, Silicato de Sódio, Goma Xantana, Sucralose, Dióxido de Titânio.	Colgate-Palmolive, Osasco, SP, Brasil	0204BR12CC
Colgate® Máxima Proteção Anticáries (Anticárie com flúor)	1500ppm de Flúor, Carbonato de Cálcio, Lauril Sulfato de Sódio, Sacarina Sódica, Pirofosfato Tetrassódico, Silicato de Sódio, Polietilenoglicol, Sorbitol, Carboximetil Celulose, Metilparabeno, Propilparabeno, Composição Aromática e Água. Contém Monofluorofosfato de Sódio - MFP®	Colgate-Palmolive, Osasco, SP, Brasil	1192BR12AC

3.7 Montagem dos fragmentos nos dispositivos e fase intraoral

A fixação dos fragmentos foi realizada com cera e o posicionamento foi realizado aleatoriamente para cada lado do aparelho.

Durante 2 dias antes do início do uso dos dispositivos palatinos (*lead-in*), os voluntários foram instruídos a utilizar a escova dental (Oral-B Indicator 35, Gillette do Brasil Ltda., Manaus, Amazonas, Brasil) e o dentífrício (Colgate® Máxima Proteção Anticáries, Colgate-Palmolive, Osasco, São Paulo, Brasil), fornecidos pelos pesquisadores. Os desafios erosivos foram iniciados 24 horas após a instalação dos dispositivos palatinos nos participantes. Após esse período, um dos lados do dispositivo, definido por sorteio, foi imerso em 50 mL de ácido cítrico 0,3% com pH 3,2, quatro vezes ao dia (8, 12, 16, 20 h) durante 90 segundos, por 5 dias. Foi utilizado um anteparo constituído de EVA (Cortiarte, Diadema, SP, Brasil), o qual foi adaptado na região média do dispositivo palatino, com o intuito de evitar que o lado oposto entrasse em contato com o ácido cítrico. Os fragmentos do lado contralateral do dispositivo foram imersos em 50 mL de água deionizada, seguindo o mesmo protocolo de imersão.

Após o término da primeira fase os espécimes foram removidos dos dispositivos e os voluntários utilizaram os dentífrícios e escovas fornecidas durante o período de *wash-out* de 7 dias. Novos espécimes foram posicionados nos dispositivos palatinos e os voluntários iniciaram a segunda fase, onde os voluntários foram cruzados quanto ao dentífrício.

Durante as fases intraoral, os voluntários foram instruídos a utilizar o dispositivo palatino de modo contínuo, inclusive durante a noite (SCHLUETER; KLIMEK; GANSS, 2009), e removê-los somente durante as refeições (4 vezes ao dia, 1 h por refeição) e quando fosse feita a higiene oral (GANSS et al., 2010; MAGALHÃES et al., 2008; TURSSI et al., 2004). A fim de evitar a desidratação durante esses períodos, o dispositivo foi armazenado em recipiente com gaze umedecida, fornecidos aos voluntários. O controle do biofilme sobre a superfície dos espécimes foi realizado no início e final de cada dia experimental, gotejando-se solução de clorexidina 0,2% sobre os

fragmentos, por 1 minuto, com posterior enxágue em água corrente, de acordo com o protocolo descrito por West et al. (1998).

3.8 Aplicação dos dentifrícios

Cada espécime foi escovado extraoralmente durante 15 segundos (MAGALHÃES et al.,2008), com auxílio de escova dental elétrica de cerdas macias e pontas arredondadas (Oral B Cross Action Power, Gillette do Brasil Ltda., Manaus, Amazonas, Brasil) e *slurry* dos dentifrícios constituído de 3g de dentifrício para 10 mL de água (HOOPER et al., 2007). Este procedimento foi realizado quatro vezes por dia, 1 h após os desafios erosivos. Voluntários foram treinados e instruídos para realizar este procedimento. Os espécimes foram lavados após escovação durante 20 segundos sob água corrente e o dispositivo palatino reinserido na boca.

3.9 Método de coloração histoquímica

Finalizada a fase intraoral, os espécimes de dentina de cada grupo experimental, foram individualmente imersos em 1 mL de uma solução aquosa de sulfato de cobre a 10% (Vetec Química Fina Ltda, Duque de Caxias, RJ, Brasil), por 30 minutos. A seguir, os fragmentos foram secos em papel absorvente e imersos em 1 mL de solução alcoólica de ácido rubeânico a 1% (Fluka, Sigma-Aldrich, Steinhein, Germany), por 30 minutos. Após a coloração, os corpos de prova foram lavados com água destilada por 15 segundos, secos e mantidos individualmente em um recipiente vedado, com algodão embebido em amônia por 7 dias. Protocolo semelhante de coloração histoquímica foi descrito por Carrasco et al. (2003) e validado para lesões de erosão por Turssi, Alves e Serra (2005).

3.10 Avaliação da permeabilidade

Os corpos de prova foram seccionados transversalmente em cortadeira de precisão (Isomet 1000, Buehler), refrigerada à água. Foram obtidas três secções da região delimitada com espessura média de 400 μm . Estas foram reduzidas com lixa d'água em ordem decrescente de granulação (#600 e #1200) para obter a espessura aproximada de 200 μm .

As imagens para as análises da permeabilidade foram obtidas com auxílio de câmera fotográfica digital (Axiocam MRc, Carl Zeiss, Jena, Alemanha) acoplada ao microscópio óptico (Axiostar Plus, Carl Zeiss, Jena, Alemanha). A avaliação da permeabilidade foi realizada utilizando-se o *software* (Axiovision 4.8, Carl Zeiss, Alemanha) para captura e análise de imagem, que permitiu a mensuração da extensão da penetração dos íons cobre. Em cada uma das três secções obtidas, foram realizadas cinco avaliações de maior penetração da solução traçadora. A média desses cinco valores representou a permeabilidade em cada secção. Para cada espécime foram obtidos, portanto, quinze valores de permeabilidade relativa, calculadas com base na extensão da penetração da solução e da espessura da dentina.

3.11 Análise estatística

As médias dos valores de permeabilidade de cada espécime foram analisadas e apresentaram distribuição normal e homogeneidade de variância. Sendo assim, a Análise de Variância (ANOVA) foi empregada com auxílio do programa SPSS 12.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) com nível de significância de 5%.

Fluxograma

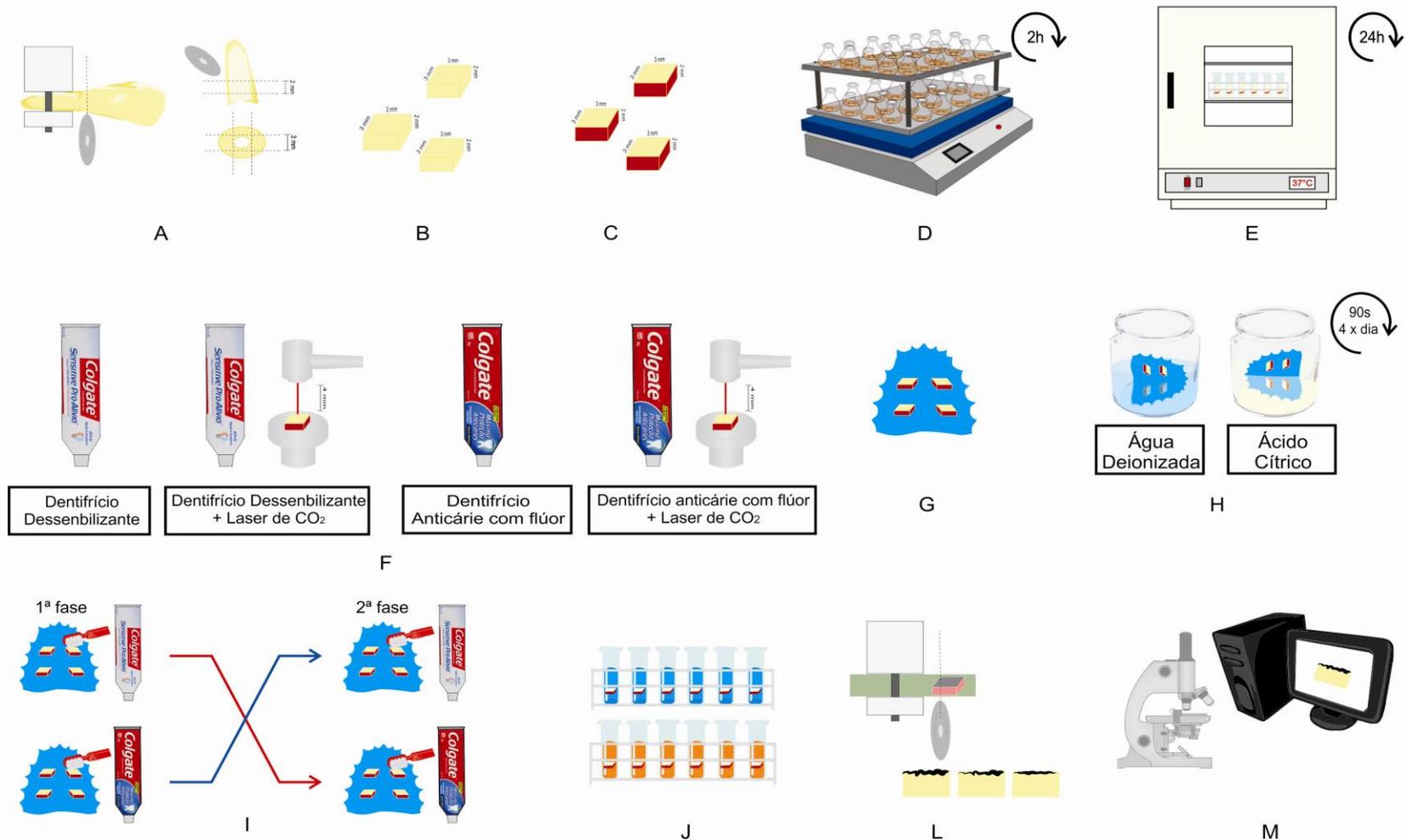


Figura 1 - A. Secção dos espécimes; **B.** Obtenção dos fragmentos de dentina radicular; **C.** Aplicação de esmalte cosmético; **D.** Desafio erosivo inicial; **E.** Armazenamento dos espécimes em estufa; **F.** Divisão dos espécimes de acordo com o tratamento dentinário; **G.** Montagem dos fragmentos no dispositivo intraoral; **H.** Formação de lesões de erosão em metade dos fragmentos de cada dispositivo; **I.** Tratamento dos espécimes intraoral; **J.** Método de coloração histoquímica; **L.** Secção dos espécimes; **M.** Digitalização das imagens e medidas de penetração.

Resultados

4. RESULTADOS

Os resultados de permeabilidade demonstraram que os tratamentos superficiais realizados na dentina radicular de dentes bovinos não apresentaram diferenças significantes entre si ($p=0,272$), como mostra a tabela a seguir.

Tabela 2 - Médias (desvio padrão) da porcentagem da permeabilidade em dentina após desafios erosivos para os diferentes grupos experimentais.

	Laser			
	Presente		Ausente	
	Dentífrico Anticárie com flúor	Dentífrico Dessensibilizante	Dentífrico Anticárie com flúor	Dentífrico Dessensibilizante
Erodido	2,87 (0,35)	2,82 (0,40)	2,76 (0,45)	2,89 (0,32)
Não erodido	2,66 (0,43)	2,74 (0,27)	2,42 (0,39)	2,56 (0,65)

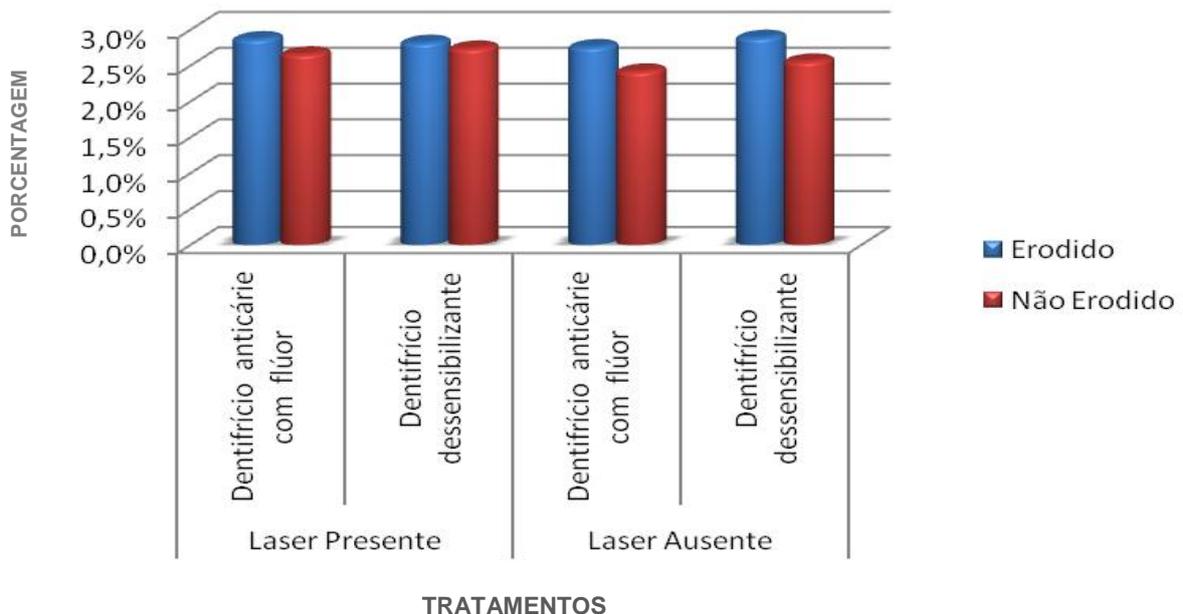


Gráfico 1 - Porcentagem da permeabilidade em dentina após desafios erosivos para os diferentes grupos experimentais.

Discussão

5. DISCUSSÃO

A necessidade de métodos que controlem a hipersensibilidade dentinária impulsionou a realização de estudos que avaliaram o efeito de dentifrícios (DOCIMO et al., 2009; PRASAD et al., 2010; SALIAN et al., 2010; SILVERMAN et al., 1996; WARA-ASWAPATI et al., 2005), assim como o emprego do laser de CO₂ (IPCI et al., 2009; MORITZ et al., 1996; MORITZ et al., 1998; ZHANG et al., 1998) na redução da sintomatologia dolorosa. Entretanto, a associação destes tratamentos sobre o controle da permeabilidade em dentina radicular erodida ainda não foram observados, e de acordo com Pashley (1986), um tratamento efetivo para a hipersensibilidade consiste na obliteração dos túbulos reduzindo o movimento dos fluidos em seu interior e a permeabilidade da dentina.

Neste estudo, ambos os dentifrícios utilizados, anticárie com flúor ou dessensibilizante, independente da associação com o laser de CO₂, apresentaram valores médios similares da porcentagem de penetração de corante, o que indica que a permeabilidade da dentina foi semelhante para todos os tratamentos utilizados.

Estes resultados podem ser explicados pelo fato do dentifrício dessensibilizante utilizado conter em sua composição a arginina e o carbonato de cálcio que juntos aceleram os mecanismos naturais de oclusão, e ajudam a formar uma camada rica em cálcio e fosfato em sua superfície e no interior dos túbulos dentinários, selando-os (PETROU et al., 2009). A superfície da dentina apresenta uma carga negativa que atrai a arginina, facilitando sua adesão ao carbonato de cálcio da superfície, como também no interior dos túbulos. Esta associação em um ambiente *in situ* estimula o cálcio endógeno e os íons fosfato a depositar e ocluir ainda mais os túbulos dentinários (KLEINBERG, 2002).

Em relação ao dentifrício anticárie com flúor, é provável que a presença de flúor em sua composição tenha criado uma barreira pela precipitação de CaF₂ na superfície da dentina erodida (GANSS et al., 2004), reduzindo a permeabilidade da dentina. Estes resultados concordam com

Ponduri, Macdonald e Addy (2005) e Magalhães et al. (2008) os quais observaram que a presença de flúor em dentifrícios reduziu o desgaste da dentina, fornecendo proteção ainda que pequena contra a erosão.

A aplicação de dentifrícios diluídos (*slurry*) também pode ter contribuído para uma menor abrasividade da superfície dentinária como sugerido por Magalhães et al. (2008). Estudos de Prati et al. (2002) e Arrais et al. (2003) têm demonstrado que a abrasividade dos dentifrícios poderia criar através da escovação uma fina camada de *smear layer* capaz de ocluir os túbulos.

Analisando a composição do dentifrício dessensibilizante, bem como a composição do dentifrício anticárie com flúor, observa-se que ambos apresentam carbonato de cálcio como abrasivo, e segundo Ponduri, Macdonald e Addy (2005), os abrasivos contidos nos dentifrícios podem muitas vezes aderir-se à superfície dentinária e/ou ligarem-se aos túbulos, produzindo uma camada protetora.

O laser de CO₂ foi utilizado em alguns estudos no tratamento da hipersensibilidade dentinária (IPCI et al., 2009; MORITZ et al., 1996; MORITZ et al., 1998; ZHANG et al., 1998), afim de promover oclusão ou estreitamento dos túbulos dentinários (CAKAR et al., 2008; GHOLAMI et al., 2011; MORITZ et al., 1995; ROMANO et al., 2011). Gholami et al. (2011) irradiaram espécimes de dentina com laser de CO₂ e observaram redução de 42,3% no valor médio do diâmetro tubular através da fusão de dentina peritubular devido à alta absorção de hidroxiapatita, derretendo e provocando recristalização da dentina. Cakar et al. (2008) também observaram que o número de túbulos dentinários abertos foi reduzido após irradiação com laser de CO₂, onde o resultado parece ser devido à formação de uma nova estrutura causada pelo derretimento da substância dentinária que obstruiu os túbulos.

A irradiação com laser de CO₂ neste estudo foi realizada com 0,5W de potência, no modo contínuo, uma vez que Moritz et al. (1998) utilizando estes mesmos parâmetros demonstraram que seu uso combinado com gel de fluoreto reduziu a hipersensibilidade em 96,5%. Estes parâmetros podem ser aplicados com segurança, porque mesmo com o calor gerado nas regiões

vizinhas este aumento de temperatura demonstrou ser menor que 5°C (MORITZ et al., 1995; ROMANO et al., 2011). He et al. (2011) observaram por meio de revisão sistemática da literatura, que a aplicação de laser não leva a efeitos adversos se os parâmetros forem controlados, no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Neste estudo os desafios erosivos foram realizados com substâncias ácidas capazes de remover a *smear layer* e abrir os túbulos dentinários (REIS et al., 2008), simulando situações onde ocorre hipersensibilidade dentinária. Os espécimes foram submetidos a quatro desafios ao dia, para simular uma condição clínica de consumo de bebidas ácidas (RIOS et al., 2008). Estes foram realizados *ex vivo* para não ocorrer nenhum dano aos dentes dos voluntários, e com ácido cítrico por ser um dos agentes utilizados para exposição dos túbulos dentinários (KUMAR; MEHTA, 2005; REIS et al., 2008) e estar presente em frutas, vegetais e sucos prontos para beber (WEST; HUGHES; ADDY, 2000). A concentração de ácido cítrico (0,3%) utilizada neste estudo foi inferior a utilizada por Reis et al. (2008) de 1 a 10% e Kumar e Mehta (2005) de 1%, podendo ter contribuído para um menor desgaste erosivo sofrido pela dentina.

Embora Vanuspong, Eisenburger e Addy (2002) tenham observado que este protocolo erosivo (ácido cítrico, pH 3,2, 2 h) possa expor os túbulos dentinários em dentina coronária, pode ser que em dentina radicular a imersão em ácido cítrico não tenha provocado o mesmo efeito. Os restos de cimento ou de dentina periférica, podem tornar a dentina radicular relativamente impermeável aos desafios ácidos, pois de acordo Fogel, Marshall e Pashley (1988), a permeabilidade da dentina radicular começa a aumentar após a remoção de mais de 0,2 mm de dentina.

Além dessas hipóteses, tem-se que modelos *in situ* permitem a formação de película adquirida através da saliva, considerada um fator de proteção contra a erosão dental (ZERO et al., 2006), permitindo com que menores perdas erosivas ocorram em relação aos modelos *in vitro* (HOOPER et al., 2007). Seu efeito protetor contra a desmineralização da superfície do dente foi demonstrado no estudo de Amaechi et al. (1999b), observando uma relação inversa entre o nível de erosão e a espessura da película. Assim,

pode-se considerar que a saliva tenha diluído agentes erosivos, neutralizando os ataques ácidos, reduzindo a desmineralização, aumentando a remineralização e minimizando o desgaste da superfície pela escovação (ZERO, 1996).

A irradiação com laser de CO₂ associada ao uso de dentifrícios dessensibilizantes pode ser uma alternativa para o controle da erosão em dentina, visto os baixos valores de permeabilidade encontrados, porém, à possibilidade de um sinergismo entre os diferentes tratamentos, não foi observada. Pode ser que os baixos valores de permeabilidade encontrados neste estudo tenha dificultado a observação deste efeito somatório.

Cakar et al. (2008) utilizaram a associação do laser de CO₂ com outras terapias e observaram através de exames de microscopia eletrônica de varredura que os túbulos dentinários que receberam apenas a irradiação com laser de CO₂ ou se combinado com NaF apresentaram-se ocluídos, porém o tratamento associado parece induzir uma camada superficial mais compacta. Quando observada clinicamente, a terapia combinada não aumentou a eficácia do tratamento (IPCI et al., 2009).

A terapia com laser de CO₂, juntamente com o uso de dentifrícios dessensibilizantes capazes de obliterar os túbulos dentinários, busca otimizar os tratamentos na redução da hipersensibilidade, porém são necessários mais estudos que avaliem essas terapias frente a desafios ácidos ao longo do tempo para revelar sua real efetividade.

Conclusão

6. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos e a metodologia utilizada neste estudo, pode-se concluir que dentifrícios anticárie com flúor ou dessensibilizante, independente da associação com laser de CO₂, podem controlar a permeabilidade em dentina radicular erodida.

*Referências
Bibliográficas*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAECHEI, B. T.; HIGHAM, S. M.; EDGAR, W. M. Techniques for the production of dental eroded lesions *in vitro*. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.26, n.2, p.97-102, 1999a.

AMAECHEI, B. T. et al. Thickness of acquired salivary pellicle as a determinant of the sites of dental erosion. **Journal of Dental Research**, v.78, n.12, p.1821-1828, 1999b.

ARRAIS, C. A. et al. Occluding effect of dentifrices on dentinal tubules. **Journal of Dentistry**, v.31, n.8, p.577-584, 2003.

BARTLETT, D. Etiology and prevention of acid erosion. **Compendium of Continuing Education in Dentistry**, v.30, n.9, p.616-620, 2009.

BARTLETT, D. Intrinsic causes of erosion. **Monographs in Oral Science**, v.20, p.119-139, 2006.

BRÄNNSTRÖM, M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries and dentinal crack. **Journal of Endodontics**, v.12, n.10, p.453-457, 1986.

CAKAR, G. et al. Effect of Er:YAG and CO₂ lasers with and without sodium fluoride gel on dentinal tubules: a scanning electron microscope examination. **Photomedicine and Laser Surgery**, v.26, n.6, p.565-571, 2008.

CARRASCO, L. D. et al. Effect of internal bleaching agents on dentinal permeability of non-vital teeth: quantitative assessment. **Dental Traumatology**, v.19, n.2, p.85-89, 2003.

DOCIMO, R. et al. Comparing the efficacy in reducing dentin hypersensitivity of a new toothpaste containing 8.0% arginine, calcium carbonate, and 1450 ppm fluoride to a benchmark commercial desensitizing toothpaste containing 2% potassium ion: an eight-week clinical study in Rome, Italy. **The Journal of Clinical Dentistry**, v.20, n.4, p.137-143, 2009.

DOMINICI, J. T. et al. Disinfection/sterilization of extracted teeth for dental student use. **Journal of Dental Education**, v.65, n.11, p.1278-1280, 2001.

FOGEL, H. M.; MARSHALL, F. J.; PASHLEY, D. H. Effects of distance from the pulp and thickness on the hydraulic conductance of human radicular dentin. **Journal of Dental Research**, v.67, n.11, p.1381-1385, 1988.

GANSS, C. et al. Efficacy of a tin/fluoride rinse: a randomized *in situ* trial on erosion. **Journal of Dental Research**, v.89, n.11, p.1214-1218, 2010.

GANSS, C. et al. Effects of two fluoridation measures on erosion progression in human enamel and dentine *in situ*. **Caries Research**, v.38, n.6, p.561-566, 2004.

GHOLAMI, G. A. et al. An evaluation of the occluding effects of Er;Cr:YSGG, Nd:YAG, CO₂ and diode lasers on dentinal tubules: a scanning electron microscope *in vitro* study. **Photomedicine and Laser Surgery**, v.29, n.2, p.115-121, 2011.

HE, S. et al. Effectiveness of laser therapy and topical desensitising agents in treating dentine hypersensitivity: a systematic review. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.38, n.5, p.348-358, 2011.

HOOPEL, S. M. et al. The protective effects of toothpaste against erosion by orange juice: studies *in situ* and *in vitro*. **Journal of Dentistry**, v.35, n.6, p.476-481, 2007.

IMFELD, T. Dental erosion. Definition, classification and links. **European Journal of Oral Science**, v.104, n.2, p.151-155, 1996.

IPCI, S. D. et al. Clinical evaluation of lasers and sodium fluoride gel in the treatment of dentine hypersensitivity. **Photomedicine and Laser Surgery**, v.27, n.1, p.85-91, 2009.

KARA, C.; ORBAK, R. Comparative evaluation of Nd:YAG laser and fluoride varnish for the treatment of dentinal hypersensitivity. **Journal of Endodontics**, v.35, n.7, p.971-974, 2009.

KLEINBERG, I. SensiStat. A new saliva-based composition for simple and effective treatment of dentinal sensitivity pain. **Dentistry Today**, v.21, n.12, p.42-47, 2002.

KUMAR, N. G.; MEHTA, D. S. Short-term assessment of the Nd:YAG laser with and without sodium fluoride varnish in the treatment of dentin hypersensitivity--a clinical and scanning electron microscopy study. **Journal of Periodontology**, v.76, n.7, p.1140-1147, 2005.

LUSSI, A.; JAEGGI, T.; ZERO, D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. **Caries Research**, v.38, p.34-44, 2004. Suppl 1.

MAGALHÃES, A. C. et al. Insights into preventive measures for dental erosion. **Journal of Applied Oral Science**, v.17, n.2, p.75-86, 2009.

MAGALHÃES, A. C. et al. A. Effect of different concentrations of fluoride in dentifrices on dentin erosion subjected or not to abrasion *in situ/ex vivo*. **Caries Research**, v.42, n.2, p.112-116, 2008.

MCKNIGHT-HANES, C.; WHITFORD, G. M. Fluoride release from three glass ionomer materials and the effects of varnishing with or without finishing. **Caries Research**, v.26, n.5, p.345-350, 1992.

MORITZ, A. et al. Long-term effects of CO₂ laser irradiation on treatment of hypersensitive dental necks: results of an *in vivo* study. **Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery**, v.16, n.4, p.211-215, 1998.

MORITZ, A. et al. The advantage of CO₂-treated dental necks, in comparison with a standard method: results of an *in vivo* study. **Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery**, v.14, n.1, p.27-32, 1996.

MORITZ, A. et al. Effects of CO₂ laser irradiation on treatment of hypersensitive dental necks: results of an *in vitro* study. **Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery**, v.13, n.6, p.397-400, 1995.

ORCHARDSON, R.; GILLAM, D. G. The efficacy of potassium salts as agents for treating dentin hypersensitivity. **Journal of Orofacial Pain**, v.14, n.1, p.9-19, 2000.

PASHLEY, D. H. Dentin permeability, dentin sensitivity, and treatment through tubule occlusion. **Journal of Endodontics**, v.12, n.10, p.465-474, 1986.

PEREIRA, J. C.; SEGALA, A. D.; GILLAM, D. G. Effect of desensitizing agents on the hydraulic conductance of human dentin subjected to different surface pre-treatments--an *in vitro* study. **Dental Materials**, v.21, n.2, p.129-138, 2005.

PETROU, I. et al. A breakthrough therapy for dentin hypersensitivity: how dental products containing 8% arginine and calcium carbonate work to deliver effective relief of sensitive teeth. **The Journal of Clinical Dentistry**, v.20, n.1, p.23-31, 2009.

PONDURI, S.; MACDONALD, E.; ADDY, M. A study *in vitro* of the combined effects of soft drinks and tooth brushing with fluoride toothpaste on the wear of dentine. **International Journal of Dental Hygiene**, v.3, n.1, p.7-12, 2005.

PRASAD, K. V. et al. Efficacy of two commercially available dentifrices in reducing dentinal hypersensitivity. **Indian Journal of Dental Research**, v.21, n.2, p.224-230, 2010.

PRATI, C. et al. Permeability and morphology of dentin after erosion induced by acidic drinks. **Journal of Periodontology**, v.74, n.4, p.428-436, 2003.

PRATI, C. et al. Dentin morphology and permeability after brushing with different toothpastes in the presence and absence of smear layer. **Journal of Periodontology**, v.73, n.2, p.183-190, 2002.

REIS, C. et al. Strong effect on dentin after the use of high concentrations of citric acid: an assessment with co-site optical microscopy and ESEM. **Dental Materials**, v.24, n.12, p.1608-1615, 2008.

RIOS, D. et al. The efficacy of a highly concentrated fluoride dentifrice on bovine enamel subjected to erosion and abrasion. **Journal of the American Dental Association**, v.139, n.12, p.1652-1656, 2008.

ROMANO, A. C. et al. Evaluation of carbon dioxide laser irradiation associated with calcium hydroxide in the treatment of dentinal

hypersensitivity. A preliminary study. **Lasers in Medical Science**, v.26, n.1, p.35-42, 2011.

SALIAN, S. et al. A randomized controlled clinical study evaluating the efficacy of two desensitizing dentifrices. **The Journal of Clinical Dentistry**, v.21, n.3, p.82-87, 2010.

SAURO, S. et al. Oxalate-containing phytocomplexes as dentine desensitizers: an *in vitro* study. **Archives of Oral Biology**, v.51, n.8, p.655-664, 2006.

SCHEUTZEL P: Etiology of dental erosion-intrinsic factors. **European Journal of Oral Science**, v.104, n.2, p.178-190, 1996.

SCHLUETER, N.; KLIMEK, J.; GANSS, C. Efficacy of an experimental tin-F-containing solution in erosive tissue loss in enamel and dentine *in situ*. **Caries Research**, v.43, n.6, p.415-421, 2009.

SHARMA, N. et al. A clinical study comparing oral formulations containing 7.5% calcium sodium phosphosilicate (NovaMin), 5% potassium nitrate, and 0.4% stannous fluoride for the management of dentin hypersensitivity. **The Journal of Clinical Dentistry**, v.21, n.3, p.88-92, 2010.

SILVERMAN, G. et al. Assessing the efficacy of three dentifrices in the treatment of dentinal hypersensitivity. **Journal of American Dental Association**, v.127, n.2, p.191-201, 1996.

TEPPER, S. A. et al. Increased fluoride uptake and acid resistance by CO₂ laser-irradiation through topically applied fluoride on human enamel *in vitro*. **Journal of Dentistry**, v.32, n.8, p.635-641, 2004.

TORO, M. J. et al. *In vitro* fluoride dose-response study of sterilized enamel lesions. **Caries Research**, v.34, n.3, p.246-253, 2000.

TURSSI, C. P.; ALVES, V. D.; SERRA, M. C. Suitability of bovine root rentin for studies on permeability of erosion lesions. **Caries Research**, v.39, p.287-340, 2005.

TURSSI, C. P. et al. An *in situ* investigation into the abrasion of eroded dental hard tissues by a whitening dentifrice. **Caries Research**, v.38, n.5, p.473-477, 2004.

VANUSPONG, W.; EISENBURGER, M.; ADDY, M. Cervical tooth wear and sensitivity: erosion, softening and rehardening of dentine; effects of pH, time and ultrasonication. **Journal of Clinical Periodontology**, v.29, n.4, p.351-357, 2002.

WARA-ASWAPATI, N. et al. The effect of a new toothpaste containing potassium nitrate and triclosan on gingival health, plaque formation and dentine hypersensitivity. **Journal of Clinical Periodontology**, v.32, n.1, p.53-58, 2005.

WEST, N. X.; HUGHES, J. A.; ADDY, M. Erosion of dentine and enamel *in vitro* by dietary acids: the effect of temperature, acid character, concentration and exposure time. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.27, n.10, p.875-880, 2000.

WEST, N. X. et al. A method to measure clinical erosion: the effect of orange juice consumption on erosion of enamel. **Journal of Dentistry**, v.26, n.4, p.329-335, 1998.

ZERO, D. T. et al. Evaluation of a desensitizing test dentifrice using an *in situ* erosion remineralization. **The Journal of Clinical Dentistry**, v.17, n.4, p.112-116, 2006.

ZERO, D. T. Etiology of dental erosion-extrinsic factors. **European Journal of Oral Science**, v.104, n.2, p.162-177, 1996.

ZHANG, C. et al. Effects of CO₂ laser in treatment of cervical dentinal hypersensitivity. **Journal of Endodontics**, v.24, n.9, p.595-597, 1998.

ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto

Comitê de Ética em Pesquisa

Of. CEP/150/FORP/190410

Ref. processo n.º 2010.1.217.58.3
CAAE n.º 0013.0.138.000-10

Senhora Pesquisadora:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 108.ª sessão, realizada em 15/4/2010, **aprovou** o projeto de pesquisa envolvendo seres humanos, intitulado "Efeito in situ de dentifrícios associado ao laser de CO₂ na permeabilidade dentinária após simulação de desafios erosivos".

Na oportunidade, lembramos da necessidade de serem entregues, na secretaria do CEP, o **Relatório Parcial** em 15/4/2011 e o **Relatório Final** em 15/4/2012, com os respectivos formulários preenchidos pelo pesquisador responsável.

Lembramos ainda que, quando da submissão do Relatório Final a este Comitê, quaisquer inclusões ou modificações no projeto original deverão ser comunicadas e justificadas ao CEP, através do formulário supracitado.


DANIEL MESQUITA DE MORAES
Secretário do Comitê de Ética em Pesquisa

Ilm.ª Sr.ª

RENATA SIQUEIRA SCATOLINDepartamento de Odontologia Restauradora
desta Faculdade