

# Avaliação da Influência das Soluções Irrigadoras Endodônticas na Resistência Adesiva Sobre a Dentina Superficial Coronária de Dentes Bovinos Analisadas em Microscópio Eletrônico de Varredura

Evaluation the Influence of Endodontic Irrigants on Bond Strength to Superficial Dentin of Bovine Teeth and Scanning Electron Microscope Analysis

Fábio N. ARASHIRO<sup>1</sup>, José L. G. FIGUEIREDO<sup>2</sup>, Danilo M. Z. GUERISOLI<sup>3</sup>, Key F. S. PEREIRA<sup>4</sup>, Pedro G. SILVA<sup>5</sup>, Gerson H. Yoshinari<sup>6</sup>

1- Professor Colaborador da Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia – UFMS. Mestre em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste – UFMS

2- Professor Dr. Adjunto III Responsável pela Disciplina de Dentística da Faculdade de Odontologia – UFMS

3- Professor Dr. Adjunto da Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia - UFMS

4- Professor Dr. Adjunto da Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia UFMS

5- Professor Adjunto da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia – UFMS

6- Professor Dr Associado da Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia – UFMS.

## RESUMO

**Objetivo:** avaliar a influência que as principais soluções irrigadoras endodônticas exercem na resistência adesiva à tração de restaurações adesivas realizadas na dentina superficial coronária de dentes bovinos, e depois de realizados os testes analisar as superfícies dentinárias em MEV. **Material e Método:** Foram selecionados 48 dentes incisivos bovinos, que tiveram as coroas seccionadas na porção cervical a 2mm da junção amelocementária, e inclusas em resina epóxi. O esmalte da face vestibular dos dentes foi desgastado com lixas d'água acopladas à máquina politriz para exposição da área de dentina a ser avaliada, e os grupos experimentais foram divididos em grupos, de acordo com substâncias irrigadoras utilizadas no tratamento dos espécimes: G1 – Soro fisiológico 0,9% NaCl (controle), G2 – Clorexidina líquida a 2%, G3 – Hipoclorito de sódio a 2,5%, G4 – Hipoclorito de sódio a 1%. Após o tratamento dos espécimes

com as soluções irrigadoras e aplicação do material restaurador, foram realizados os testes de tração na máquina de ensaio universal EMIC®, e após o teste foi selecionado um corpo de prova de cada grupo para análise em MEV para avaliação do tipo de fratura ocorrida. **Resultados:** os resultados médios e desvio padrão obtidos foram: G1=14,52 MPa (11,02); G2=17,96 MPa (7,64); G3=15,61 MPa (9,30); G4=19,24 MPa (5,92). **Conclusões:** com base na metodologia empregada podemos concluir que não houve diferença estatística entre os valores de força de adesão obtidos após o tratamento das superfícies dentinárias. A análise em MEV demonstrou fraturas mistas, onde há o envolvimento da interface (camada híbrida) ou mais de um substrato (fratura coesiva em resina, fratura coesiva em dentina).

**PALAVRAS-CHAVE:** Irrigantes do canal radicular, adesivos dentinários, resistência a tração

## INTRODUÇÃO

A irrigação dos canais radiculares durante tratamento endodôntico é um requisito fundamental para o adequado preparo químico mecânico, e tem como objetivos lubrificar e desinfetar os canais radiculares durante a instrumentação<sup>1,2</sup>. Porém, as soluções irrigadoras utilizadas no tratamento endodôntico podem afetar a estrutura das paredes dentinárias do canal radicular alterando as propriedades adesivas dos materiais restauradores<sup>3,4</sup>.

O hipoclorito de sódio nas suas diversas concentrações, que varia de 0,5 a 5,25%, é consagrado na literatura como a substância química mais estudada e utilizada como solução irrigadora durante o preparo dos sistemas de canais radiculares, pois possui as propriedades fundamentais que uma solução irrigadora necessita, como: capacidade de dissolução de tecido orgânico, atividade antimicrobiana e baixa toxicidade em determinadas concentrações<sup>1,5</sup>.

Além do hipoclorito de sódio, o gluconato de clorexidina 2% na forma líquida ou gel também tem sido recomendado como irrigante endodôntico, por preencher requisitos como: capacidade antimicrobiana, substantividade e baixa toxicidade<sup>6</sup>.

Em contrapartida, para que o tratamento endodôntico obtenha sucesso, é necessário a realização do selamento imediato da coroa dental utilizando materiais restauradores permanentes a fim de se prevenir a infiltração dos fluidos bucais no sistema de canais radiculares, promovendo com isso um melhor prognóstico do tratamento endodôntico<sup>7</sup>.

Vários trabalhos têm demonstrado resultados divergentes quando avaliada a influência das soluções irrigadoras na resistência adesiva em dentina. Vargas *et al.*<sup>8</sup> (1997) e Correr *et al.*<sup>9</sup> (2004) não observaram diferença estatística em seus trabalhos, Santos *et al.*<sup>4</sup> (2006) obtiveram resultados menores de resistência adesiva quando a dentina foi tratada com o NaOCl e Belli *et al.*<sup>7</sup>

(2001) observaram aumento da força adesiva com a utilização do NaOCl.

Sabendo que o êxito no tratamento endodôntico depende não só do tratamento em si, mas também do perfeito selamento em nível de coroa dental, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência que as principais soluções irrigadoras endodônticas exercem na resistência adesiva à tração, de restaurações adesivas realizadas na dentina superficial coronária de dentes bovinos, e depois de realizados os testes analisar as superfícies dentinárias em MEV.

## MATERIAL E MÉTODO

Para o desenvolvimento deste estudo *in vitro* foram utilizados 48 incisivos bovinos, livres de fraturas e trincas, sem curvaturas, com diâmetro e comprimentos semelhantes, que após extração foram limpos com curetas periodontais e lâminas de bisturi para remoção de resíduos.

Os dentes foram armazenados em água destilada em estufa a 37°C, até o momento dos cortes para obtermos os corpos de prova, por um período não superior a três meses.

Realizada a seleção dos dentes, estes tiveram a coroa seccionada na porção cervical a 2 mm da junção amelo-cementária com discos diamantados, refrigerados com jatos de ar/água destilada. Os dentes tiveram as embocaduras dos canais seladas com coltosol (Colténe G, Altstätten, Suíça), para evitar a penetração de resina epóxi no interior da câmara pulpar durante o momento da inclusão dos dentes.

Os substratos dentais foram fixados com cera utilidade (Herpo-Dentsply, Petrópolis, RJ) na base da matriz plástica, previamente isolada com vaselina sólida, para logo após ser vertida resina epóxi (Redelease, São Paulo, SP) no interior da matriz até o seu total preenchimento.

Para obtermos o substrato de dentina utilizado neste trabalho, o esmalte foi desgastado com lixas d'água de granulação 400 e 600 com refrigeração constante acopladas à máquina politriz (Arotec – São Paulo, SP) até a exposição da dentina superficial, até conseguir uma área de aproximadamente 3 mm de diâmetro.

Após a exposição da área de trabalho, a amostra foi desgastada por 1 minuto com lixa d'água com granulação 600, com o intuito de padronizar a camada de esfregaço.

A amostra foi dividida em 04 grupos experimentais com 12 elementos. Para cada um dos grupos, o procedimento para tratamento das superfícies dentinárias foi realizado imergindo os corpos de prova nas soluções avaliadas em recipientes plásticos de maior altura.

Grupo 1: Soro fisiológico (arboreto – Juiz de Fora, MG). Grupo controle. Imersão em solução de cloreto de sódio a 0,9%, utilizando 100 ml da solução e renovando-a a cada 1 minuto. Em seguida, foi feita a lavagem com 10 ml de água destilada utilizando seringa descartável e agulha calibre 0,50X25.

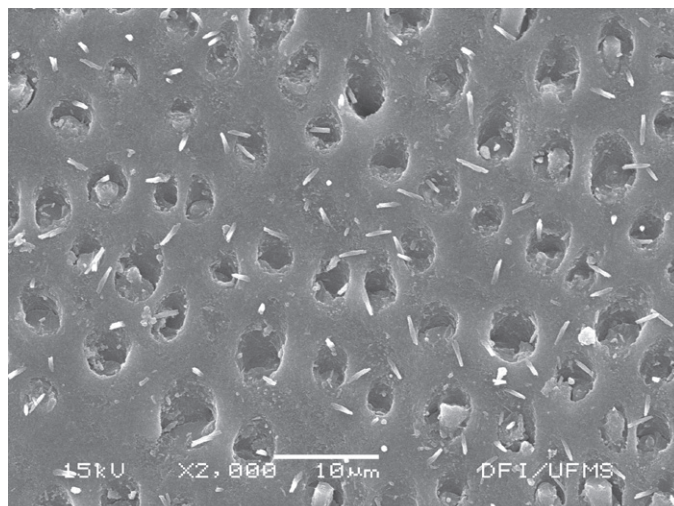


Figura 1. corpo de prova tratado com soro fisiológico, tags de resina fraturados dentro dos túbulos dentinários.

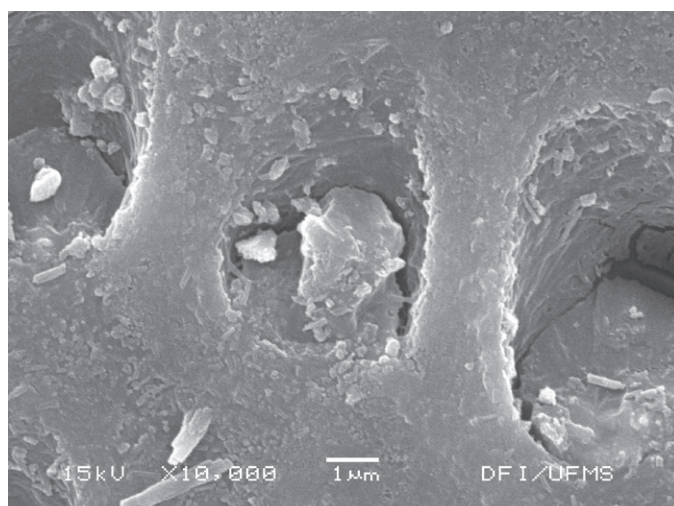


Figura 2. corpo de prova tratado com soro fisiológico, tags de resina fraturados dentro dos túbulos dentinários.

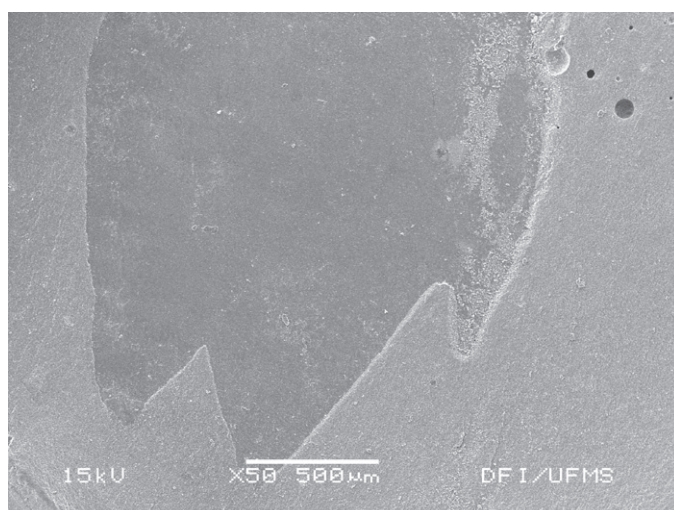


Figura 3. fratura mista envolvendo 2 substratos (dentina e resina composta) no corpo de prova tratado com clorexidina a 2%.



Grupo 2: Digluconato de Clorexidina a 2% líquido (Farmácia de Manipulação São Bento – Campo Grande, MS). Imersão em solução de Digluconato de Clorexidina a 2%, utilizando 100 ml da solução e renovando-a a cada 1 minuto. Em seguida, foi feita a lavagem com 10 ml de água destilada utilizando seringa descartável e agulha calibre 0,50X25.

Grupo 3: Hipoclorito de sódio a 1% (Farmácia de Manipulação São Bento – Campo Grande, MS). Imersão em solução de Hipoclorito de sódio a 1%, utilizando 100 ml da solução e renovando-a a cada 1 minuto. Em seguida, foi feita a lavagem com 10 ml de água destilada utilizando seringa descartável e agulha calibre 0,50X25.

Grupo 4: Hipoclorito de sódio a 2,5% (Farmácia de Manipulação São Bento – Campo Grande, MS). Imersão em solução de Hipoclorito de sódio a 2,5%, utilizando 100 ml da solução e renovando-a a cada 1 minuto. Em seguida, foi feita a lavagem com 10 ml de água destilada utilizando seringa descartável e agulha calibre 0,50X25.

Os corpos de prova já devidamente submetidos às soluções e com sistema adesivo aplicado, conforme divisão os grupos experimentais foram posicionados no dispositivo metálico e sobre eles foi adaptada a matriz de politetrafluoroetileno, constituída de duas partes, que unidas formam um cone invertido, com a base menor posicionada em contato com a superfície dentinária.

Nesta matriz foi inserida a resina composta TPH™ (Dentsply, Petrópolis - RJ) em aplicação única, com auxílio de uma espátula antiaderente, e fotopolimerizada por 40 segundos.

Em seguida, os corpos de prova foram armazenados em água destilada por 24 horas, em estufa a 37°C.

Após o tempo de armazenamento determinado, os corpos de prova foram posicionados na máquina de ensaio universal EMIC® (São José dos Pinhais – PR), para realização do teste de resistência adesiva à tração, com velocidade constante de 0,5 mm/min., utilizando célula de carga de 500 N, utilizando um dispositivo metálico apropriado de apreensão dos corpos de prova desenvolvido pelo *Houston Biomaterials Research Center – Dental Branch*, Houston, Universidade do Texas, EUA.

Os resultados foram obtidos em Megapascal (Mpa) e submetidos à análise estatística.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos em MPa para o teste de adesão encontram-se na Tabela 1, bem como as médias e desvio padrão de cada grupo experimental.

## DISCUSSÃO

O hipoclorito de sódio nas concentrações de 1% e 2,5% foi estudado neste presente trabalho por ser consagrado na literatura como sendo a solução irrigadora endodôntica de primeira escolha, pois apresenta características fundamentais como, poder de inibição de crescimento bacteriano e capacidade de dissolução

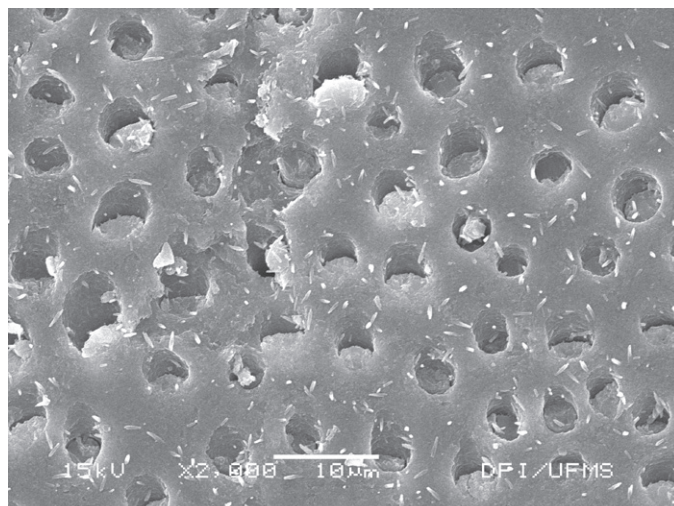


Figura 4. corpo de prova tratado com NaOCl 1%, tecido dentinário fraturado.

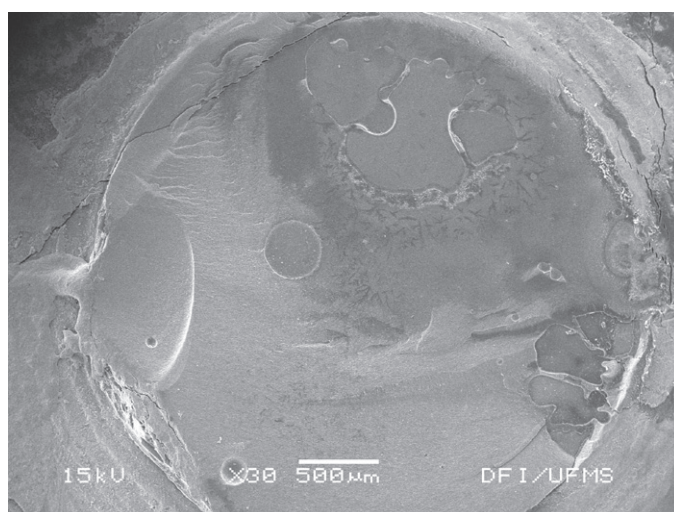


Figura 5. corpo de prova tratado com NaOCl 2,5%, fratura coesiva em resina composta.

Tabela 1. Resultados obtidos para o teste de adesão.

	Soro fisiológico	Clorexidina	NaOCl 2,5%	NaOCl 1,0%
	13,76	18,99	17,98	18,17
	18,90	13,78	24,14	4,53
	1,00	18,50	21,81	18,65
	2,21	2,37	24,39	22,32
	41,38	14,36	8,31	18,28
	0,19	17,21	6,20	18,91
	12,96	17,72	35,46	20,17
	17,24	30,27	13,36	24,17
	17,45	20,89	4,30	18,67
	15,37	31,28	11,09	16,62
	20,45	12,50	12,11	20,02
	13,29	17,68	8,14	30,39
Média	14,52	17,96	15,61	19,24
desvio padrão	11,02	7,64	9,30	5,92

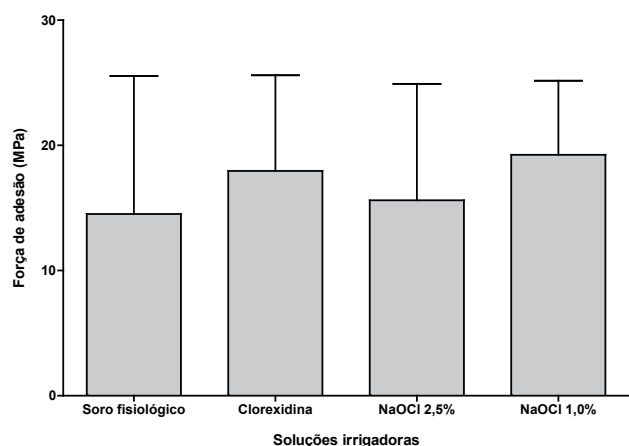


Gráfico 1. Média e desvio padrão dos resultados obtidos para o teste de adesão.

tecidual<sup>1, 2, 10</sup>. Estrela *et al.*<sup>10</sup> (2001) relataram que o aumento da concentração do hipoclorito de sódio é diretamente proporcional ao efeito antimicrobiano e à capacidade de dissolução tecidual, porém, inversamente proporcional à compatibilidade biológica.

Além de avaliar a ação do hipoclorito de sódio, em nosso trabalho avaliamos também o gluconato de clorexidina, que na sua forma líquida ou gel tem sido recomendada para utilização tanto como irrigante endodôntico como medicação intracanal, devido às suas propriedades antimicrobianas, substantividade e baixa toxicidade, além disso, o gel de gluconato de clorexidina a 2% tem demonstrado uma excelente capacidade de limpeza das paredes dentinárias quando utilizado durante o tratamento endodôntico<sup>4, 6, 11</sup>.

Ao longo dos anos, diversos sistemas adesivos mostraram constante evolução para melhorar a adesão dente/restauração e minimizar a microinfiltração. Os primeiros compreendiam vários passos que os tornavam mais dependentes à técnica, e eram menos efetivos na adesão aos substratos dentários. Para facilitar as manobras clínicas surgiu o sistema adesivo de frasco único (primer+adesivo), que ainda necessita de prévio condicionamento ácido<sup>12</sup>. Fusayama *et al.*<sup>13</sup> (1979) relataram que a remoção da lama dentinária, por um passo de condicionamento ácido separado antes da adesão, poderia produzir adesões mais seguras e mais duráveis à dentina. Ainda, Ishizuka *et al.*<sup>14</sup> (2001) ao avaliar a resistência ao cisalhamento utilizando dois sistemas adesivos diferentes em dentina tratada com a solução de hipoclorito de sódio a 6%, concluíram que o condicionamento ácido total promovido pela técnica de aplicação do Single Bond seria capaz de remover toda a extensão de dentina alterada pelo hipoclorito de sódio, justificando assim seu melhor desempenho frente ao sistema autocondicionante.

A obturação endodôntica visa o selamento efetivo do sistema de canais radiculares, sendo um dos fatores determinantes para o sucesso do tratamento endodôntico. Vários pesquisadores descreveram sobre a influência da microinfiltração apical no prognóstico do tratamento endodôntico<sup>10, 15, 16</sup>. Atualmente, a mesma importância dada ao selamento apical tem sido transferida ao selamento coronário, como sendo um dos fatores pre-

ponderantes no sucesso do tratamento.

Neste trabalho, a resistência adesiva foi aferida utilizando dentes incisivos bovinos, os quais vêm sendo utilizados em várias pesquisas com o mesmo fim<sup>3, 4, 17-20</sup>.

A busca por uma metodologia eficaz e que possa ser extrapolada às condições clínicas deve ser o objetivo de futuros trabalhos, pois segundo Sudsangiam & Van Noort<sup>21</sup> (1999) a habilidade da interface adesiva entre dente e restauração para resistir à fratura é complexa, e não pode definir parâmetros clínicos baseados em valores obtidos em laboratório.

Novos trabalhos devem ser direcionados, no sentido de avaliar a morfologia dos substratos dentais, através de microscopia eletrônica de varredura da camada híbrida, além disso, outras regiões da dentina e outros tempos de ação das soluções irrigantes endodônticas deverão ser avaliados.

## CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada e os resultados obtidos, pode-se concluir que não houve diferença estatística entre os valores de força de adesão obtidos após o tratamento das superfícies dentinárias, com as soluções irrigadoras endodônticas avaliadas.

## REFERÊNCIAS

- Estrela C, Estrela CRA, Barbin EL, Spanó JCE, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of Action of Sodium Hypochlorite. *Braz Dent J.* 2002;13(2):113-17.
- Zehnder M. Root Canal Irrigants. *J Endod.* 2006;32(5):389-98.
- Nikaido T, Takano Y, Sasafuchi Y, Burrow MF, Tagami J. Bond strengths to endodontically-treated teeth. *Am J Dent.* 1999;12(4):177-80.
- Santos JN, Carrilho MRO, De Góes MF, Zaia AA, Gomes BPFA, Souza-Filho FJ, Ferraz CCR. Effect of Chemical irrigants on the Bond Strength of Self-Ething Adhesive to Pulp Chamber Dentin. *J Endod.* 2006;32(11):1088-90.
- Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the effects of 0,5% sodium hypochlorite in endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1983;55:307-12.
- Silva RS, Antunes RPA, Ferraz CCR, Orsi IA. The effect of the use of 2% chlorhexidine gel in post-space preparation on carbon fiber post retention. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;99:372-7.
- Belli S, Zhang Y, Pereira PNR, Ozer F, Pashley DH. Regional bond strengths of adhesive resins to pulp chamber dentin. *J Endod.* 2001;27(8): 527-32.
- Vargas MA, Cobb DS, Armstrong SR. Resin-dentin shear bond strength and interfacial ultrastructure with and without a hybrid layer. *Oper Dent.* 1997;22:159-66.
- Correr GM, Puppini-Rontani RM, Correr-Sobrinho L, Coelho Sinhoret MA, Consani S. Effect of sodium hypochlorite on dentin bonding in primary teeth. *Adhes dent.* 2004;6(4):307-12.
- Estrela C, Figueiredo JAP. *Endodontia: Princípios Biológicos e Mecânicos*, São Paulo: Artes Médicas; 2001. 819 p.
- Bengtson AL, Galvão CR, Galvão N, Lacalle M. Efeito da Clorexidina a 2% na Resistência de União de Dois Sistemas Adesivos à Dentina Humana. *Pesqui.bras.odontopediatria.clin.integr.* 2008;(1):51-56.

12. Banzi ECF, Barbosa DML, Yamamoto ETC, Fava M. Microinfiltração de diferentes sistemas adesivos na estrutura dental. Arquivos em Odontologia. 2006;42(1):14-24.
13. Fusayama T, Nakamura M, Kurosaki N, Iwaku M. Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resin. J Dent Res. 1979;58:1364-70.
14. Ishizuka T, Kataoka H, Yoshioka T, Suda H, Iwasaki N, Takahashi H, Nishimura F. Effect of NaOCl treatment on bonding to root canal dentin using a new evaluation method. Dent Mater J. 2001;20(1):24-33.
15. Walton RE, Torabinejad M. Princípios e Prática em Endodontia, São Paulo: Santos; 1997; p.234-59.
16. Leonardo MR. Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos, São Paulo: Artes Médicas; 2005; p.1049-62.
17. Perdigão J, Lopes M, Geraldeli S, Lopes GC, García-Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. Dent Mater. 2000;16:311-23.
18. Coelho LGC, Assis NMSP, Avelar RP, Valera MC, Araújo MAM. Estudo *in vitro* da resistência ao cisalhamento de sistema adesivo após uso do laser de Er:Yag na dentina bovina. Cienc Odontol Bras. 2004;7(2):68-74.
19. Duarte RM, Goes MF, Montes MAJR. Effect of time on tensile bond strength of resin cement bonded to dentine and low-viscosity composite. J Dent. 2006; 34:52-61.
20. Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. J Dent Res. 1983;62:1076-81.
21. Sudsangiam S, Van Noort R. Do dentin bond strength tests serve a useful purpose. J Adhesive Dent. 1999;1(1):57-67.

## ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study was to evaluate the influence of endodontic irrigants on tensile bond strength of adhesive restorations made on coronal surfaces of bovine teeth and after tests to analyze the dentin surfaces by SEM. **Methodology:** Forty eight bovine incisors teeth were selected. The teeth have crowns split in the cervical portion to 2mm from the junction amelo-cementum, and were included in epoxy resin. The enamel vestibular faces of the teeth were worn for exposure the area of dentin to be evaluated. The experimental groups were divided according to the solution used: G1- 0,9% NaCl, G2- 2% chlorhe-

xidine solution; G3- 2,5% NaOCl; G4- 1% NaOCl. **Results:** the results and the standard deviation were: G1=14,52 MPa (11,02); G2=17,96 (7,64); G3=15,61 (9,30); G4=19,24 (5,92). **Conclusions:** Under the conditions of this study it can be concluded that there were no statistically significant differences among the groups. SEM analysis showed mixed fractures, where there is involvement of the interface (hybrid layer) or over a substrate (cohesive failure in resin, cohesive failure in dentin).

**KEYWORDS:** Root canal irrigants, dentin-bonding agents, traction

## ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Fábio Nakao ARASHIRO  
Endereço: Rua Antônio Maria Coelho, 4004,  
Santa Fé, Campo Grande -MS  
e-mail: fabionakao@hotmail.com