



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ**

ESCOLA DE SAÚDE E BIOCÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM DENTÍSTICA

**MARCELO TABORDA DURSKI**

**Avaliação da resistência adesiva na cimentação de pino de fibra de vidro utilizando diferentes cimentos resinosos e técnicas.**

**CURITIBA**

**2013**

**MARCELO TABORDA DURSKI**

**Avaliação da resistência adesiva na cimentação de pino de fibra de vidro utilizando diferentes cimentos resinosos e técnicas.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Odontologia – Área de Concentração em Dentística.

**Orientador:** Prof. Dr. Rui Fernando Mazur

**Coorientador:** Prof. Dr. Jeffrey Thompson

**CURITIBA**

**2013**

Dados da Catalogação na Publicação  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR  
Biblioteca Central

D966a 2013	<p>Durski, Marcelo Taborda</p> <p>Avaliação da resistência adesiva na cimentação dos pinos de fibra de vidro utilizando diferentes cimentos resinosos e técnicas / Marcelo Taborda Durski ; orientador, Rui Fernando Mazur ; coorientador, Jeffrey Thompson. – 2013. 92 f. : il. ; 30 cm</p> <p>Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2013</p> <p>Inclui bibliografias Texto em português e inglês</p> <p>1. Odontologia. 2. Adesivos dentários. 3. Cimentos dentários. 4. Pinos dentários. 5. Ácido fosfórico. I. Mazur, Rui Fernando. II. Thompson, Jeffrey. III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.</p> <p>CDD 20. ed. – 617.6</p>
---------------	---

**ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE TESE DE DOUTORADO DO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA, DA PONTIFÍCIA  
UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ**

**DEFESA DE TESE N.º 00 69**

Aos dezesseis dias do mês de dezembro de 2013, realizou-se a sessão pública de defesa de tese Efeito de diferentes técnicas de cimentação dos pinos de fibra de vidro, para o cimento resinoso convencional e o autoadesivo (com e sem condicionamento ácido) apresentada por **Marcelo Taborda Durski**, ano de ingresso **2011**, para obtenção do título de **Doutor em Odontologia** na Área de Concentração em **Dentística**. De acordo com as normas regimentais, a Banca Examinadora atribuiu e deliberou os seguintes conceitos:

Membros da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Rui Fernando Mazur (PUCPR)

APROVADO  
conceito

[Assinatura]  
assinatura

Orientador (a)

Prof. Dr. Sergio Vieira (PUCPR)

APROVADO  
conceito

[Assinatura]  
assinatura

Prof. Dr. Rodrigo Nunes Rached (PUCPR)

APROVADO  
conceito

[Assinatura]  
assinatura

Profª Drª Gisele Maria Correr Nolasco

APROVADO  
conceito

[Assinatura]  
assinatura

Prof. Dr. Abraham Lincoln Calixto (UEPG)

APROVADO

[Assinatura]  
assinatura

Conceito Final:

APROVADO

Observações da Banca Examinadora:

- O retorno com o prazo de 60 dias para entregar as propostas secundárias pela banca

[Assinatura]  
Prof. Dr. Sérgio Vieira  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia

[Assinatura]  
Prof. Dr. Rui Fernando Mazur  
Presidente da Banca Examinadora

## **Agradecimentos**

**Ao Professor Rui Mazur:** mais do que meu professor e orientador no doutorado, agradeço por sua cumplicidade, conhecimento, dedicação e responsabilidade na construção desta Tese. Este processo, para mim, resultou em muito mais do que a Tese em si, mas o fortalecimento da nossa amizade e da minha admiração por este excelente amigo.

**Ao Professor Sérgio Vieira:** meu orientador na graduação e mestrado, agradeço também por toda dedicação, honestidade, cumplicidade, todo apoio dedicado nos momentos mais difíceis, onde quase desisti, sempre me apoiando, aconselhando, me dando força e confiando “sempre”. Um grande amigo.

**Ao Professor Sérgio Ignácio:** agradeço toda dedicação, competência, prontidão e paciência para corrigir vários erros cometidos e alterações constantes durante todo o processo da construção da Tese. Ótimo amigo, professor e muitos momentos um perfeito orientador.

**Ao Professor Rodrigo Rached:** Agradeço aos comentários precisos e preciosos, sempre de grande importância. Além disso, toda disponibilidade oferecida para passar seus conhecimentos com objetivo de enriquecimento da Tese. Também um excelente professor, pesquisador e grande amigo.

**Ao Professor Jeffrey Thompson:** Coorientador nos Estados Unidos, no período de um ano e quatro meses que passei para a realização da parte experimental da minha Tese. Foi um amigo, para todos os momentos fáceis e difíceis enfrentados durante minha estada. A convivência de 8 horas por dia, me fez admirar esta pessoa em todos os quesitos. Um excelente professor, pesquisador, amigo e conselheiro.

**A Professora Ana Karina Mascarenhas:** Agradeço todo apoio, toda confiança, todo carinho, todos conselhos e principalmente toda condição em todos os detalhes para completa realização da parte experimental da minha Tese.

**Ao Professores Luana Oliveira e Steve Hass:** Professores que me abriram a porta para a realização da parte experimental da minha tese, dando todo apoio necessário no período que estive nos Estados Unidos, me tratando como se fosse um membro da família.

**A Nova Southeastern University:** Agradeço toda estrutura concedida para minha permanência e realização da minha Tese nos Estados Unidos.

**A CAPES:** Agradeço por todo apoio (financeiro e pessoal), educação e dedicação, para minha estadia tranquila no exterior no período de um ano.

**Aos Meus Pais (Dario e Maria Helena) e minha irmã (Karla):** Desde meu nascimento sempre tive a amor o apoio vindo deles, emocionalmente e financeiramente, para poder arriscar. Costumo dizer que dando um passo para trás (sacrifício), em alguns momentos, possibilita dar dois passos para frente (conquista). Mas isso só é possível quando você pode contar com alguém por trás.

"Make everything as simple as possible, but not simpler"

*Albert Einstein*

## SUMÁRIO

VERSÃO EM PORTUGUÊS.....	07
RESUMO .....	07
INTRODUÇÃO .....	09
MATERIAIS E MÉTODO .....	12
ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	16
RESULTADOS.....	16
DISCUSSÃO .....	19
CONCLUSÃO .....	24
REFERÊNCIAS.....	25
VERSÃO EM INGLÊS .....	33
ANEXOS .....	55
- RESUMOS .....	58
- ESTATÍSTICA .....	68
- APROVAÇÃO DO COMITÊ ÉTICA .....	86
- NORMAS DA REVISTA .....	87

## **Avaliação da resistência adesiva na cimentação de pino de fibra de vidro utilizando diferentes cimentos resinosos e técnicas.**

**Durski MT <sup>1</sup>, Mazur RF <sup>2</sup>, Thompson <sup>3</sup>**

1 – Marcelo Taborda Durski: aluno do programa de pós-graduação em Odontologia – Área de Concentração em Dentística Restauradora – Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

2 – Rui Fernando Mazur: professor titular do programa de pós-graduação em Odontologia – Área de Concentração em Dentística Restauradora – Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

3 – Jeffrey Thompson: Professor, Departamento de Prótese – Nova Southeastern University - College of Dental Medicine (NSU)

Endereço do autor para correspondência: Rua Imaculada Conceição 1155, Prado Velho - Curitiba-Paraná-Brasil - CEP: 85.215-901

Telefone: +55 (41) 3271-1637

Email: rui.mazur@pucpr.br

### **RESUMO**

O objetivo deste estudo foi de avaliar, in vitro, a resistência adesiva na cimentação de pinos de fibra de vidro (PFV) em diferentes terços da raiz, com a utilização de diferentes cimentos resinosos e técnicas de inserção e também avaliar o efeito do condicionamento ácido prévio a cimentação para o sistema resinoso autoadesivo. Foram selecionados 60 dentes pré-molares extraídos uniradiculares, os quais foram submetidos ao tratamento endodôntico e preparados para a cimentação do PFV. Os dentes foram divididos de acordo com o cimento resinoso utilizado e técnica realizada: RelyX ARC (ARC): ARC + aplicador descartável; ARC + ponta alongadora; RelyX Unicem (RU): RU + aplicador descartável, RU + ponta alongadora; RelyX Unicem + ácido fosfórico 37% (RUC): RUC + aplicador descartável, RUC + ponta alongadora. As raízes



foram seccionadas ao longo do comprimento do pino de fibra de vidro, obtendo 6 discos de 1mm de espessura cada. O teste de “*push-out*” foi utilizado com a velocidade de 0,5mm/min e carga de 50 N, a análise estatística foi realizada pela ANOVA a três critérios e o teste Games-Howell ( $\alpha=5\%$ ). O teste de variância ANOVA apresentou diferença estatística entre as variáveis ( $p<0,05$ ). O teste de Games-Howell apresentou diferenças entre os grupos analisados ( $p<0,05$ ). O terço cervical apresentou os maiores valores de resistência adesiva, e o terço apical apresentou os menores valores independente da técnica de inserção do cimento resinoso ( $p<0,05$ ). A utilização da ponta alongadora apresentou maiores valores de resistência adesiva quando comparado com a utilização do aplicador descartável ( $p<0,05$ ). O cimento resinoso autoadesivo apresentou maior resistência adesiva do que o cimento resinoso convencional em todas as regiões da dentina radicular. A técnica da inserção do cimento no interior do conduto radicular com a ponta alongadora apresentou maiores valores de resistência adesiva do que a técnica do aplicador descartável. A utilização do ácido fosfórico 37% previamente a cimentação autoadesiva é efetiva.

**PALAVRAS CHAVE:** Resistência adesiva, pino de fibra de vidro, ácido fosfórico, “*push-out*”, cimento resinoso, cimento autoadesivo e ponta alongadora.

**RELEVÂNCIA CLÍNICA:** O condicionamento com ácido fosfórico 37% previamente a utilização do cimento resinoso autoadesivo na cimentação dos pinos de fibra de vidro e a utilização da técnica da ponta alongadora, podem oferecer uma maior resistência adesiva, quando comparadas com as outras técnicas de cimentação e outros cimentos resinosos.

## INTRODUÇÃO

Os pinos de fibra de vidro (PFV) são utilizados em dentes tratados endodonticamente, em casos onde há necessidade de maior suporte para futura restauração.<sup>1</sup> Estes pinos, por terem um módulo de elasticidade próximo a estrutura dentária, apresentam como vantagem a dissipação das forças ao seu longo eixo, prevenindo uma possível fratura radicular,<sup>1</sup> diferentemente dos pinos metálicos que concentram o estresse no terço apical.<sup>2,3</sup>

A cimentação dos PFV é realizada com a utilização dos cimentos resinosos, os quais podem ser classificados pelo modo de ativação em: fotoativados, quimicamente ativados ou duais. A dificuldade da luz atingir o terço apical devido ao limitado acesso da luz no interior do conduto radicular durante a cimentação do PFV, faz com que os cimentos resinosos fotoativados sejam contra-indicados.<sup>4-6</sup> Em relação aos cimentos resinosos quimicamente ativados, estes apresentam como desvantagem o limitado tempo de trabalho.<sup>7</sup> Assim, a melhor indicação para a cimentação do PFV são os cimentos resinosos duais, que além de possuírem as vantagens dos cimentos resinosos fotoativados, apresentam iniciadores químicos para áreas profundas onde a luz tem dificuldades de alcance durante a cimentação dos PFV.<sup>7</sup> Entretanto, alguns problemas relacionados aos cimentos resinosos como número de passos e complexidade da técnica adesiva, faz com que o profissional fique suscetível a interferências clínicas e conseqüentemente um possível insucesso.<sup>8,9</sup>

Para diminuir o número de etapas e tornar a seqüência mais simples, um tipo de cimento foi desenvolvido: o sistema autoadesivo. Este cimento resinoso apresenta somente um passo e vem demonstrando resultados similares na cimentação quando comparado aos outros cimentos resinosos.<sup>10-15</sup> Entretanto, a necessidade de incorporar toda composição em frasco único faz com que os fabricantes adicionem uma baixa concentração ácida na composição do produto, comparada com o ácido fosfórico 37%, presente no cimento resinoso convencional, o que pode causar uma limitada descalcificação e infiltração dos “*tags*” resinosos.<sup>16, 17</sup>

Outro problema da cimentação adesiva está relacionado a técnica de inserção do cimento resinoso no interior do conduto radicular, a qual deve ser criteriosamente considerada para evitar a presença de defeitos e a incorporação de bolhas de ar, devendo-se realizar o total preenchimento do canal radicular pelo agente cimentante.<sup>18</sup> Estes defeitos podem prejudicar a resistência adesiva pela propagação do estresse e de trincas no material cimentante.<sup>19, 20</sup>

Durante a técnica de cimentação de pinos, outros fatores podem interferir na resistência adesiva e devem ser avaliados com a finalidade de obter melhores resultados. Um exemplo disto, foi a incorporação do condicionamento com ácido fosfórico 37% por 30 segundos previamente a utilização do sistema adesivo de frasco único. Com a alteração desta técnica ou seja, a realização do condicionamento ácido prévio, maiores valores de resistência adesiva foram obtidos.<sup>21, 22</sup>

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência adesiva de diferentes cimentos resinosos, na cimentação de pinos de fibra de vidro (PFV) expostos a diferentes técnicas de inserção do cimento resinoso e avaliar o efeito do condicionamento ácido prévio a cimentação para o sistema resinoso autoadesivo. As hipóteses testadas neste estudo foram: I - Não haverá diferença estatística na resistência adesiva entre cimento convencional e o cimento autoadesivo; II - Não haverá diferença na resistência adesiva entre diferentes terços da raiz; III - Não haverá diferença na resistência adesiva entre diferentes técnicas de inserção do cimento resinoso; IV – O condicionamento com o ácido fosfórico 37% aumentará a resistência adesiva do cimento autoadesivo.

## MATERIAIS E MÉTODO

Para a realização deste estudo foram selecionados sessenta pré-molares humanos uniradiculares com raízes de 15mm de comprimento, aprovado pelo comitê de ética da universidade da Nova Southeastern University Institutional Review Board for Research with Human Subjects – IRB, Miami, FL, EUA. Os critérios de exclusão foram: presença de reabsorções, cáries, trincas e tratamentos endodônticos pré-existentes. Em seguida, os dentes foram identificados por números, radiografados e armazenados em água destilada até o início da pesquisa.

Os canais radiculares foram localizados com auxílio do instrumento K#15 Senseus K-Flexofile, (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) e o comprimento real da raiz foi determinado 1 mm aquém do forame apical. O tratamento endodôntico foi realizado com instrumentos rotatórios do sistema ProTaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), seqüenciados na ordem: SX, S1, S2, F1, F2. A irrigação intra radicular foi realizada a cada troca de lima utilizando 1 ml de solução de NaOCl 6% (Vista Dental, Racine, WI, EUA). A irrigação final foi realizada com EDTA 17% (Vista Dental, Racine, WI, EUA) por 1 minuto seguida por solução de NaOCl 6% com a mesma duração. Os canais foram obturados utilizando a técnica de condensação vertical com cones de guta-percha ProTaper F2 (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Alemanha) e cimento AH-Plus (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Alemanha).

A remoção do material obturador foi realizada com ultrassom (SybronEndo, Orange, CA, EUA) associado ao EDTA 17% e o preparo do

conduto radicular para o PFV # 2 Rely-X Fiber Post (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), foi realizado com a broca provida no kit e foi estabelecido a 10 mm de comprimento, deixando um selamento apical com guta-percha de 4 mm. Em seguida, os dentes foram divididos aleatoriamente em 6 grupos com 10 dentes cada: RelyX ARC (ARC): ARC + aplicador descartável; ARC + ponta alongadora; RelyX Unicem (RU): RU + aplicador descartável, RU + ponta alongadora; RelyX Unicem + ácido fosfórico 37% (RUC): RUC + aplicador descartável, RUC + ponta alongadora.

O tratamento de superfície do o PFV foi realizado com álcool isopropílico 70% (Cumberland Swan, Smyrna, TN, EUA). O conduto radicular foi tratado de acordo com a Tabela 1. Uma Irrigação com clorexidina 2% (VEDCO, Saint Joseph, MO, EUA), foi realizada nos 6 grupos antes da cimentação.

Para a realização da cimentação foram seguidas as instruções do fabricante, dispostas na Tabela 1. Todos os dentes, após a cimentação, foram fotopolimerizados por 60 segundos com o fotopolimerizador Optilux 500 (KEER, Orange, CA, EUA) na superfície oclusal.

Tabela 1: Grupos, composição, tratamento do canal radicular e métodos de aplicação dos cimentos resinosos para os materiais usados no presente estudo.

Sistema de cimentação e fabricante	Composição	Condicionamento com ácido fosfórico 37% por 15 segundos	Procedimentos	Técnica de Inserção
RelyX ARC (ARC) 3M ESPE, St. Paul, EUA	HEMA, bisGMA, resinas dimetacrilato, ácido poli carboxílico, copolímero, foto iniciador/ água, etanol	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Condicionamento com ácido fosfórico 37% por 15 segundos.</li> <li>-Irrigação com água destilada por 15 segundos.</li> <li>-Remoção do excesso da água com cones de papel #80.</li> <li>-Irrigação com clorexidina 2%.</li> <li>-Remoção do excesso da clorexidina 2% com ponta de papel #80.</li> <li>-Aplicação do sistema adesivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicação do cimento resinoso com aplicador descartavel na embocadura do canal.</li> <li>-Aplicação do cimento resinoso no PFV.</li> <li>-Inserção do PFV dentro do canal em movimentos circulares.</li> <li>-Fotopolimerização por 60 segundos.</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicação do cimento resinoso no interior do conduto com uma ponta alongadora.</li> <li>-Inserção do PFV dentro do canal em movimentos circulares.</li> <li>-Fotopolimerização por 60 segundos.</li> </ul>
RelyX Unicem (RU) 3M ESPE, St. Paul, EUA	Metacrilato, éster fosfórico, dimetacrilato, acetato, iniciadores, estabilizadores, partículas de vidro, sílica, hidróxido de cálcio.	Não	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Irrigação com água destilada por 15 segundos.</li> <li>-Remoção do excesso da água com cones de papel #80.</li> <li>-Irrigação com clorexidina 2%.</li> <li>-Remoção do excesso da clorexidina 2% com ponta de papel #80.</li> <li>-Ativação da Cápsula do cimento no amalgamador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicação do cimento resinoso com aplicador descartavel na embocadura do canal.</li> <li>-Aplicação do cimento resinoso no PFV.</li> <li>-Inserção do PFV dentro do canal em movimentos circulares.</li> <li>-Fotopolimerização por 60 segundos.</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicação do cimento resinoso no interior do conduto com uma ponta alongadora.</li> <li>-Inserção do PFV dentro do canal em movimentos circulares.</li> <li>-Fotopolimerização por 60 segundos.</li> </ul>
RelyX Unicem + condicionamento (RUC) 3M ESPE, St. Paul, EUA	Metacrilato, éster fosfórico, dimetacrilato, acetato, iniciadores, estabilizadores, partículas de vidro, sílica, hidróxido de cálcio.	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Condicionamento com ácido fosfórico 37% por 15 segundos.</li> <li>-Irrigação com água destilada por 15 segundos.</li> <li>-Remoção o excesso da água com cones de papel #80.</li> <li>-Irrigação com clorexidina 2%.</li> <li>-Remoção do excesso da clorexidina 2% com ponta de papel #80.</li> <li>-Ativação da Cápsula do cimento no amalgamador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicação do cimento resinoso com aplicador descartavel na embocadura do canal.</li> <li>-Aplicação do cimento resinoso no PFV.</li> <li>-Inserção do PFV dentro do canal em movimentos circulares.</li> <li>-Fotopolimerização por 60 segundos.</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicação do cimento resinoso no interior do conduto com uma ponta alongadora.</li> <li>-Inserção do PFV dentro do canal em movimentos circulares.</li> <li>-Fotopolimerização por 60 segundos.</li> </ul>

As raízes foram seccionadas perpendicularmente ao longo eixo do dente com o auxílio do disco diamantado refrigerado com água na máquina de corte Isomet (Bueher, Lake Buff, IL, EUA). Foram obtidas seis fatias de 1,0 mm de espessura, duas de cada terço radicular: cervical, médio e apical. (Fig 1)

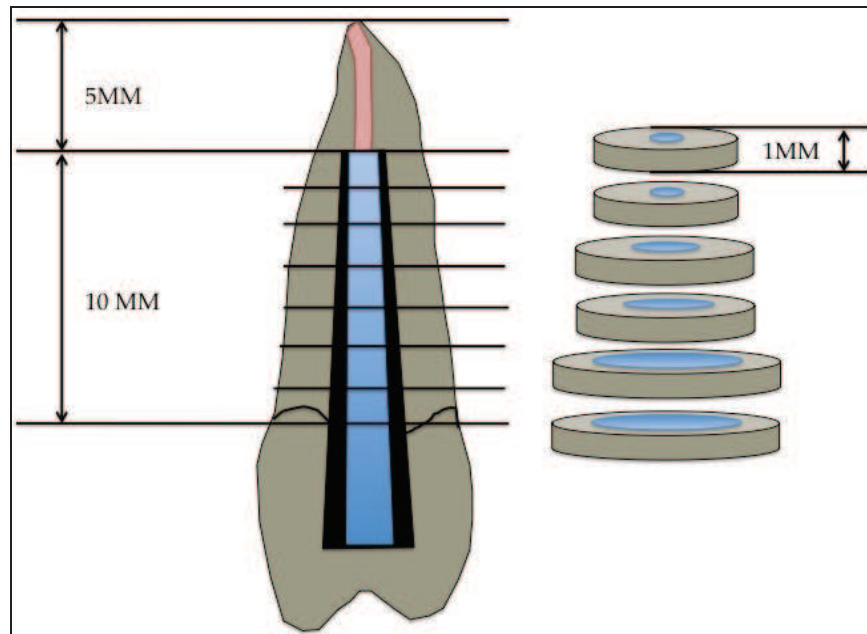


FIG 1: Apresentação do seccionamento da raiz em 6 fatias (2 cervicais, 2 médios e 2 apicais)

O teste de “*push-out*” foi realizado na máquina Universal (Instron 8841, Canton, MA, EUA) com compressão até a falha, na direção de apical para a cervical com a velocidade de 0,5mm/min e carga de 50 N. Os valores de deslocamento foram obtidos em Newton (N), e a resistência adesiva ( $\sigma$ ) foi calculada em MPa, dividindo a carga máxima do deslocamento pela área adesiva.



## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos ao tratamento estatístico utilizando o Software SPSS versão 20.0. A análise estatística envolveu a aplicação do teste de variância (ANOVA) a três critérios modelo fatorial completo e o Teste de Games-Howell com significância de 5%.

## RESULTADOS

Os testes de normalidade e homogeneidade apresentaram diferenças estatística ( $p < 0,05$ ). O teste de variância ANOVA a três critérios apresentou diferença estatística entre as variáveis apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2: Análise descritiva para o teste de ANOVA a três critérios.

Fonte	Soma dos Quadrados	Gl	Media do Quadrado	F	Valor p	Poder Observado
Cimento	16195.757	2	8097.878	1276.807	.000	1.000
Forma de Aplicação	1454.455	1	1454.455	229.327	.000	1.000
Terço	11709.063	2	5854.532	923.095	.000	1.000
Cimento * Forma de Aplicação	181.393	2	90.697	14.300	.000	.999
Cimento * Terço	535.112	4	133.778	21.093	.000	1.000
FormadeAplicação * Terço	100.239	2	50.119	7.902	.000	.954
Cimento * Forma de Aplicação * Terço	363.880	4	90.970	14.343	.000	1.000
Erro	30539.898	1062	6.342			
Total Corrigido	37275.407	1079				

O teste de Games-Howell apresentou diferenças entre os grupos analisados ( $p < 0,05$ ), descritos na Tabela 3.

TABELA 3: Média de valores e desvio padrão entre grupos, técnicas e terços.

Grupos	Técnicas	Terços		
		Apical	Médio	Cervical
ARC	Aplicador Descartável	3.95 ± 1.82 Dc	7.09 ± 2.06 Db	10.44 ± 1.89 Da
	Ponta Alongadora	5.85 ± 1.53 Cc	8.24 ± 1.70 Db	11.13 ± 2.40 Da
RU	Aplicador Descartável	7.23 ± 3.07 Cc	11.32 ± 2.55 Cb	14.81 ± 3.45 Ca
	Ponta Alongadora	9.42 ± 1.21 Bc	14.97 ± 1.94 Bb	18.68 ± 2.01 Ba
RUC	Aplicador Descartável	9.34 ± 3.26 Bc	17.19 ± 3.36 Ab	21.57 ± 3.08 Aa
	Ponta Alongadora	14.72 ± 3.03 Ac	18.61 ± 2.53 Ab	22.17 ± 2.83 Aa

Grupos que apresentam letra distintas maiúsculas em colunas e minúscula em linha apresentam diferenças estatísticas. ( $p < 0,05$ ).

Em relação aos terços, o terço cervical apresentou os maiores valores de resistência adesiva, assim como o terço apical apresentou os menores valores independente da técnica de aplicação do cimento resinoso ( $p < 0,05$ ).

Na comparação entre as técnicas de inserção do cimento resinoso, a utilização da ponta alongadora apresentou maiores valores de resistência adesiva quando comparado com a utilização do aplicador descartável quando avaliado a mesma técnica independente dos terços ( $p < 0,05$ ). Quando

comparada as diferentes técnicas de aplicação dentro do mesmo terço houveram diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ). Na região apical entre RUC com ponta alongadora e o aplicador descartável ( $p = 0,000$ ), RU com ponta alongadora e o aplicador descartável ( $p = 0,000$ ), ARC com ponta alongadora e o aplicador descartável ( $p = 0,000$ ). No terço médio e cervical apresentaram diferenças no RU com ponta alongadora e o aplicador descartável ( $p = 0,000$ ).

Quando comparado as cimentações com os cimentos ARC e RU, seguindo as instruções de cimentação indicadas pelo fabricante, o RU apresentou maiores valores de resistência adesiva em todos os terços ( $p < 0,05$ ). Porém quando houve alteração na forma de aplicação do cimento resinoso no interior do conduto radicular, o uso da ponta alongadora apresentou melhores resultados quando comparado com o aplicador descartável, principalmente no terço apical para o cimento ARC ( $p = 0,000$ ).

No RUC, o qual foi acrescentado o condicionamento ácido prévio, os resultados obtidos demonstraram valores de resistência adesiva maiores em relação aos demais cimentos ( $p < 0,05$ ), independente do terço avaliado e da técnica de inserção do cimento.

## DISCUSSÃO

Segundo Dietschi, os PFV apresentam flexibilidade, distribuem o estresse uniformemente e previnem uma possível fratura radicular.<sup>1</sup> Neste estudo foi utilizado o PFV com formato cônico, o qual promove melhor justaposição dentro do canal radicular e evita maior desgaste no momento do preparo preservando a estrutura dental.<sup>23</sup>

A completa remoção do material obturador do canal radicular pode criar um preparo exagerado, enfraquecendo a estrutura radicular.<sup>23</sup> Neste estudo foi adotado o protocolo de debridamento e abertura dos túbulos da dentina radicular com ultrassom associado ao EDTA 17 % com a finalidade de preservar estrutura dental.<sup>24</sup> A irrigação final realizada neste estudo com o uso de clorexidina 2% que apresenta propriedades antimicrobianas, restringindo o ingresso de bactérias dentro dos túbulos dentinários.<sup>25</sup> Ainda apresenta a capacidade de inibir as enzimas matriz metaloproteinases (MMPs)<sup>26</sup> estabilizando assim a interface adesiva a longo prazo.<sup>27</sup> Para o tratamento de superfície do PFV foi realizado a limpeza com álcool isopropílico 70%, para evitar qualquer tipo de pré-tratamento que possa causar trincas na estrutura do PFV, como o jato de óxido de alumínio.<sup>28</sup>

Considerando a variabilidades estrutural do substrato dentro do canal radicular, o teste de “*push-out*” permite uma análise mais precisa do mecanismo da resistência adesiva, como também a habilidade de reproduzir uma situação clínica.<sup>29</sup>

Em relação a resistência adesiva de diferentes cimentos resinosos, a hipótese nula do presente estudo não foi confirmada, pois houve diferença na resistência adesiva entre diferentes cimentos resinosos e a dentina radicular. Os resultados demonstraram que o cimento resinoso convencional RelyX ARC, obteve menores valores de resistência adesiva na dentina quando comparados com cimentos resinosos autoadesivos RelyX Unicem, assim como os resultados encontrados em estudos prévios.<sup>12,13,15,30</sup> Entretanto, outras pesquisas reportaram maiores valores de resistência adesiva para o sistema de cimentação convencional comparados com os autoadesivos.<sup>31-33</sup> Estes resultados controversos nos cimentos resinosos podem ser explicados pela sensibilidade da técnica durante a utilização destes cimentos. A quantidade de passos para a cimentação convencional, e o limitado acesso do conduto na cimentação do PFV torna este processo complexo.<sup>8</sup>

O cimento resinoso autoadesivo apresenta grau de acidez leve, conseqüentemente uma limitada desmineralização e penetração, apresentando pouca interação com a dentina.<sup>34</sup> Mas, mesmo apresentando uma formação da camada híbrida e “tags” resinosos somente esporadicamente,<sup>17</sup> a resistência adesiva é similar ou até superior, como foi observado neste estudo. Estes resultados podem ser explicados pelo fato das interações químicas entre o cimento adesivo e a hidroxiapatita ser mais importante para a adesão do que a hibridização da dentina.<sup>13</sup> Esta interação é mais provavelmente baseada na quelação dos íons cálcio pelos grupos acídicos do cimento autoadesivo, produzindo uma interação química com a hidroxiapatita presente na estrutura

dental.<sup>35</sup> Portanto, a interação química e a simplicidade de aplicação são determinantes para a maior resistência adesiva encontrada nos cimentos autoadesivos.<sup>10</sup>

Considerando a resistência adesiva entre diferentes áreas da raiz, a segunda hipótese do presente estudo também não foi confirmada. O resultado deste estudo comparando a resistência adesiva entre diferentes terços da raiz, indica que o terço cervical apresentou maiores valores comparando com o terço médio, enquanto o terço apical apresentou menores valores de resistência adesiva, assim como os resultados em estudos prévios.<sup>15,36,37</sup> Porém, outros estudos apresentaram valores uniformes na resistência adesiva para o sistema de cimentação convencional e o autoadesivo nos diferentes terços.<sup>38,39</sup> Alguns autores discordam e demonstraram maiores valores de resistência adesiva no terço apical, para os cimentos autoadesivos.<sup>38,40</sup>

A menor resistência adesiva no terço apical, comparando com o terço médio e cervical, pode ser explicado considerando a dificuldade de acesso em uma região estreita e profunda, remover totalmente a “*smear layer*” presente antes da cimentação e da capacidade do cimento acessar a porção apical do conduto radicular.<sup>8</sup> Um fator o qual também deve ser considerado é a dificuldade do condicionamento ácido nesta área profunda, lavar e estabilizar o nível ideal de umidade dentro do conduto antes da cimentação.<sup>36</sup> Outra razão, é a menor reação de polimerização pela distância da fonte de luz atingir esta região.<sup>8,41</sup> A polimerização dual apresenta melhores resultados quando existe a ativação com luz em comparação com a não utilização da foto polimerização.<sup>41</sup> Neste estudo

foi utilizado o pino de fibra de vidro que é translúcido, para aumentar a propagação e o alcance da luz no terço apical.<sup>42</sup>

A terceira hipótese não foi confirmada, pois a técnica de inserção do cimento interfere na resistência adesiva. Os resultados obtidos neste estudo demonstram que, os valores de resistência adesiva são menores para a técnica do aplicador descartável quando comparada à técnica com a ponta alongadora, corroborando com os achados em outros estudos de cimentação de PFV.<sup>43,44</sup> Os maiores valores de resistência adesiva obtidos nesta pesquisa, para ambos os cimentos quando utilizados a técnica de cimentação com auxílio da ponta alongadora, pode ser explicado pelo fato de que esta ponta pode criar uma melhor cimentação em termos de homogeneidade ao longo do conduto radicular e conseqüentemente maiores valores de resistência adesiva. Watzke et al, demonstraram que a utilização da ponta alongadora resulta em apenas 4% de uma não homogeneidade ao longo do comprimento total da cimentação do pino intraradicular, comparando com 19% de imperfeições obtidas sob as mesmas condições, para a técnica do aplicador descartável.<sup>44</sup> Outra explicação, pode ser devido ao fato de que além de utilizar a ponta alongadora o material é misturado mecanicamente dentro da cápsula do produto, diminuindo assim a interferência da manipulação humana, presente na outra técnica. Na técnica da utilização do aplicador descartável o operador pode incluir bolhas de ar dentro do cimento durante o processo de espatulação e de inserção.<sup>19,20</sup>

A quarta hipótese foi confirmada pois o condicionamento com ácido fosfórico 37% antes da cimentação com cimento autoadesivo aumentou a

resistência adesiva entre o cimento resinoso e a dentina radicular. Os maiores valores da resistência adesiva encontrados para o RelyX Unicem (RUC) depois da aplicação do condicionamento ácido podem ser devido a formação da camada híbrida, a qual atuando conjuntamente com a interação química entre cimento resinoso e a hidroxiapatita, pode explicar esses melhores resultados. A baixa concentração do ácido incorporado no cimento autoadesivo causa uma limitada descalcificação formação da camada híbrida <sup>16,17</sup> e isto pode ser mudado quando o passo de condicionamento ácido é utilizado antes da cimentação.

Estes maiores resultados de resistência adesiva encontrados para a cimentação de pinos de fibra de vidro, utilizando o cimento resinoso autoadesivo com a técnica da ponta alongadora e condicionando a dentina radicular com ácido fosfórico 37% previamente, podem ser considerados como uma alternativa de protocolo clínico e podem servir de estratégia para a cimentação intracanal.



## CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo “*in vitro*”, pode se concluir que:

- 1- O cimento resinoso autoadesivo apresentou maior resistência adesiva do que o cimento resinoso convencional em todas as regiões da dentina radicular.
- 2- O terço cervical obteve maiores valores de resistência adesiva, enquanto o terço apical apresentou menores resultados.
- 3- A técnica da inserção do cimento no interior do conduto radicular com a ponta alongadora apresentou maiores valores de resistência adesiva do que a técnica do aplicador descartável.
- 4- A utilização do ácido fosfórico 37% previamente a cimentação autoadesiva foi efetiva.

## REFERÊNCIAS

1. Dietschi D, Duc O, Krejci I & Sadan A (2007) Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature-Part 1. Composition and micro and macrostructure alterations *Quintessence International* **38(9)** 733-743.
2. Fokkinga WA, Kreulen CM, Vallittu PK & Creugers NHJ (2004) A structured analysis of in vitro failure loads and failure modes of fiber, metal, and ceramic post-and-core systems *The International Journal Of Prosthodontics* **17(4)** 476-482.
3. Dietschi D, Duc O, Krejci I & Sadan A (2008) Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies) *Quintessence International* **39(2)** 117-129.
4. Ferrari M, Vichi A & Grandini S (2001) Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls: an SEM investigation *Dental Materials* **17(5)** 422-429.
5. Ferrari M, Vichi A, Grandini S & Geppi S (2002) Influence of microbrush on efficacy of bonding into root canals *American Journal Of Dentistry* **15(4)** 227-231.

6. Aksornmuang J, Nakajima M, Foxton RM & Tagami J (2006) Regional bond strengths of a dual-cure resin core material to translucent quartz fiber post *American Journal Of Dentistry* **19(1)** 51-55.
7. Foxton RM, Nakajima M, Tagami J & Miura H (2005) Adhesion to root canal dentine using one and two-step adhesives with dual-cure composite core materials *Journal Of Oral Rehabilitation* **32(2)** 97-104.
8. Vichi A, Carrabba M, Goracci C & Ferrari M (2012) Extent of cement polymerization along dowel space as a function of the interaction between adhesive and cement in fiber post cementation *Journal of Adhesive Dentistry* **14(1)** 51-57.
9. Tay FR, Loushine RJ, Lambrechts P, Weller RN & Pashley DH (2005) geometric factors affecting dentin bonding in root canals: A theoretical modeling approach *Journal Of Endodontics* **31(8)** 584-589.
10. Ferracane JL, Stansbury JW & Burke FJ (2011) Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations *J Oral Rehabil* **38(4)** 295-314.
11. Bergoli CD AM, Boaro LC, Braga RR, Valandro LF. (2012 ) Fiber post cementation strategies: effect of mechanical cycling on push-out bond strength and cement polymerization stress. *J Adhes Dent.* **14(5)** 471-478.

12. Farina AP CD, Garcia Lda F, Naves LZ, Pires-de-Souza Fde C. (2011) Bond strength of fibre glass and carbon fibre posts to the root canal walls using different resin cements. *Aust Endod J.* **37(2)** 44-50.
13. Bitter K, Paris S, Pfuertner C, Neumann K & Kielbassa AM (2009) Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin *European journal of oral sciences* **117(3)** 326-333.
14. Dimitrouli M, Geurtsen W & Lühns A-K (2012) Comparison of the push-out strength of two fiber post systems dependent on different types of resin cements *Clinical Oral Investigations* **16(3)** 899-908.
15. Zicari F, De Munck J, Scotti R, Naert I & Van Meerbeek B (2012) Factors affecting the cement–post interface *Dental Materials* **28(3)** 287-297.
16. Monticelli F, Osorio R, Mazzitelli C, Ferrari M & Toledano M (2008) Limited decalcification/diffusion of self-adhesive cements into dentin *Journal Of Dental Research* **87(10)** 974-979.
17. Goracci C, Sadek FT, Fabianelli A, Tay FR & Ferrari M (2005) Evaluation of the adhesion of fiber posts to intraradicular dentin *Operative Dentistry* **30(5)** 627-635.
18. Paque F & Sirtes G (2007) Apical sealing ability of Resilon/Epiphany versus gutta-percha/AH Plus: immediate and 16-months leakage *Int Endod J* **40(9)** 722-729.

19. Mitchell CA, Orr JF, Connor KN, Magill JP & Maguire GR (1994) Comparative study of four glass ionomer luting cements during post pull-out tests *Dent Mater* **10(2)** 88-91.
20. Mitchell CA, Orr JF & Kennedy JG (1995) Factors influencing the failure of dental glass ionomer luting cement due to contraction *Biomaterials* **16(1)** 11-16.
21. Scotti N, Rota R, Scansetti M, Migliaretti G, Pasqualini D & Berutti E (2012) Fiber post adhesion to radicular dentin: The use of acid etching prior to a one-step self-etching adhesive *Quintessence International* **43(7)** 615-623.
22. Zhang L, Huang L, Xiong Y, Fang M, Chen J-H & Ferrari M (2008) Effect of post-space treatment on retention of fiber posts in different root regions using two self-etching systems *European journal of oral sciences* **116(3)** 280-286.
23. Schmage P, Pfeiffer P, Pinto E, Platzer U & Nergiz I (2009) Influence of oversized dowel space preparation on the bond strengths of FRC posts *Operative Dentistry* **34(1)** 93-101.
24. Coniglio I, Magni E, Goracci C, Radovic I, Carvalho CA, Grandini S & Ferrari M (2008) Post Space Cleaning Using a New Nickel Titanium Endodontic Drill Combined with Different Cleaning Regimens *Journal Of Endodontics* **34(1)** 83-86.

25. Lindblad RM, Lassila LV, Salo V, Vallittu PK & Tjäderhane L (2010) Effect of chlorhexidine on initial adhesion of fiber-reinforced post to root canal *Journal Of Dentistry* **38(10)** 796-801.
26. Sabatini C (2013) Effect of a Chlorhexidine-containing Adhesive on Dentin Bond Strength Stability *Oper Dent* **38(6)** 609-617.
27. Breschi L, Mazzoni A, Nato F, Carrilho M, Visintini E, Tjäderhane L, Ruggeri A, Tay FR, Dorigo EDS & Pashley DH (2010) Chlorhexidine stabilizes the adhesive interface: A 2-year in vitro study *Dental Materials* **26(4)** 320-325.
28. Jin-Ho Phark NS, Luana Oliveira et al. (2012) A Comprehensive Guide for Post and Core Restorations *A Comprehensive Guide for Post and Core Restorations* 44-64.
29. Goracci C, Grandini S, Bossù M, Bertelli E & Ferrari M (2007) Laboratory assessment of the retentive potential of adhesive posts: A review *Journal Of Dentistry* **35(11)** 827-835.
30. Leme AA, Coutinho M, Insaurralde AF, Scaffa PMC & Da Silva LM (2011) The Influence of Time and Cement Type on Push-Out Bond Strength of Fiber Posts to Root Dentin *Operative Dentistry* **36(6)** 643-648.

31. Piwowarczyk A, Bender R, Ottl P & Lauer H-C (2007) Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue *Dental Materials: Official Publication Of The Academy Of Dental Materials* **23(2)** 211-217.
32. Calixto LR, Bandéca MC, Clavijo V, Andrade MF, Vaz LG & Campos EA (2012) Effect of resin cement system and root region on the push-out bond strength of a translucent fiber post *Operative Dentistry* **37(1)** 80-86.
33. Dimitrouli M, Günay H, Geurtsen W & Lühns A-K (2011) Push-out strength of fiber posts depending on the type of root canal filling and resin cement *Clinical Oral Investigations* **15(2)** 273-281.
34. Goracci C & Ferrari M (2011) Current perspectives on post systems: a literature review *Australian Dental Journal* **56 Suppl 1** 77-83.
35. Hans U.V. Gerth TD, Harald Zuchner, Edgar Schafer (2006) Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites—A comparative study *Dent Mater.* **22(10)** 934-941.
36. Lopes GC, Ballarin A & Baratieri LN (2012) Bond strength and fracture analysis between resin cements and root canal dentin *Australian Endodontic Journal.* **38(1)** 14-20.

37. Chang HS NY, Lee Y, Min KS, Bae JM. (2013) Push-out bond strengths of fiber-reinforced composite posts with various resin cements according to the root level. *J Adv Prosthodont.* **5(3)** 278-286.
38. Kahnamouei MA MN, Navimipour EJ, Shakerifar M. (2012) Push-out bond strength of quartz fibre posts to root canal dentin using total-etch and self-adhesive resin cements. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* **17(2)** 337-344.
39. Faria-e-Silva AL MMS, Silva FP, Reis GR, Moraes RR (2013) Intra-radicular dentin treatments and retention of fiber posts with self-adhesive resin cements. *Braz Oral Res* **27(01)** 14-19.
40. Bitter K, Meyer-Lueckel H, Priehn K, Kanjuparambil JP, Neumann K & Kielbassa AM (2006) Effects of luting agent and thermocycling on bond strengths to root canal dentine *International Endodontic Journal* **39(10)** 809-818.
41. Galhano GÁ, de Melo RM, Barbosa SH, Zamboni SC, Bottino MA & Scotti R (2008) Evaluation of Light Transmission Through Translucent and Opaque Posts *Oper Dent* **33(3)** 321-324.
42. Goracci C CG, Vichi A, Ferrari M. (2008) Light-transmitting ability of marketed fiber posts. *J Dent Res* **12** 1122–1126.
43. Marco SIC, Elisa M, Maria CC, Marco F (2008) Sealing ability and microscopic aspects of a self-adhesive resin cement used for fiber post luting into root canals *International Dentistry SA* **8(5)** 24-30.



44. Watzke R, Blunck U, Frankenberger R & Naumann M (2008) Interface homogeneity of adhesively luted glass fiber posts *Dental Materials* **24(11)** 1512-1517.

## **Bond Strength evaluation on fiber post cementation with different resin cements and techniques.**

**Durski MT<sup>1</sup>, Mazur RF<sup>2</sup>, Thompson<sup>3</sup>**

1 – Marcelo Taborda Durski: Posgraduation Student in Operative Dentistry – School of dentistry - Pontifícia Univesidade Católica do Paraná (PUCPR)

2 – Rui Fernando Mazur: Posgraduation Professor in Operative Dentistry – School of dentistry- – Pontifícia Univesidade Católica do Paraná (PUCPR)

3 – Jeffrey Thompson: Professor, Department of Prosthodontics – Nova Southeastern University - College of Dental Medicine (NSU)

Address for correpondence : Rua Imaculada Conceição 1155, Prado Velho - Curitiba-Paraná-Brasil - CEP: 85.215-901

Telephone: +55 (41) 3271-1637

Email: rui.mazur@pucpr.br

### **ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the bond strength for the glass fiber post (GFP) and also the effect of etching before the self-adhesive cementation. 60 premolars with a single root were selected, endodontically treated and shaped for the GFP cementation. The study was separated in 6 groups according the cement used and the technique used: RelyX ARC (ARC): ARC + microbrush; ARC + elongation tip; RelyX Unicem (RU): RU + microbrush, RU + elongation tip; RelyX Unicem + ácido fosfórico 37% (RUE): RUE + microbrush, RUE + elongation tip. The roots were cut perpendicular on the vertical axis obtaining six 1.0mm thick slices for each root. The push-out test was used and the statistical analysis was performed by multifactorial analysis of three-way ANOVA and the Games-Howell test ( $\alpha=5\%$ ). According the Three-Way ANOVA test, there was a significant difference statistically ( $P < 0,05$ ). The Games-Howell presented a difference statistically ( $P < 0,05$ ). The cervical third had the highest bond strength

values, while the apical third had the lowest results, independent of the technique used. The elongation technique had a higher bond strength values comparing with the microbrush technique. The self-adhesive cement had the highest bond strength values in all thirds. The total etch approach before the self-adhesive cementation is effective.

**KEY WORDS:** bond strength, glass fiber post, phosphoric acid, push-out, dual cure, etch-and-rinse cement, and self-adhesive cement, elongation tip.

**CLINICAL RELEVANCE:** The etching with 37% phosphoric acid previous to the self-adhesive cementation for fiber posts and the elongation tip for the cement application, may offer higher bond strength compared with other cementation methods.

## INTRODUCTION

The glass fiber posts (GFP) are used in endodontically treated teeth in cases of a necessity of a higher support for the future restoration.<sup>1</sup> These GFP, by the fact that they are flexible, has the advantage of dissipation the stress uniformly along the post, avoiding a possible root fracture,<sup>1</sup> differently from the rigid posts that concentrate the stress in the apical third.<sup>2,3</sup>

The GFP cementation is realized with a resin cements utilization, which can be classified by the activation mode: light cure, chemical cure, and dual cure. The difficulty of the light achieves the third apical due to the limit access inside the root canal, makes that the light cure cement to be not indicated.<sup>4-6</sup> Considering the chemical cement, they have the disadvantage of limited working time.<sup>7</sup> For these reasons the best option for the GFP cementation, are the dual cure cements, that additionally have the advantage of the light cure cements, they also have the chemical initiators for the deep areas, where the light has difficult to achieve.<sup>7</sup> However, problems related with the dual cure cements are: the complexity of the steps and technique until the dowel's cementation, leading the professional susceptible to a clinical interferences and a possible future post debonding failure.<sup>8,9</sup>

To decrease the numbers of steps and turns the sequence easier, a different kind of adhesive cement was developed: The self-adhesive cement. This cement has just one step and it is showing a similar clinical performance as others resin-based cements.<sup>10-15</sup> However, the necessity to incorporate all components in one bottle, make the companies to add a low acid concentration, and it may cause a limited decalcification and resin tag infiltration.<sup>16,17</sup>

Another problem related to the GFP adhesive cementation is related to the application of the adhesive cement into the root canal, which needs a particular attention, in order to avoid presence of defects and bubble incorporation and looking forward to an homogeneity on the cement filling.<sup>18</sup> These defects within its structure can cause high local stresses, crack initiation and propagation at relatively low loads on the adhesive cement.<sup>19, 20</sup>

During the GFP adhesive cementation technique, another factors may interfere on the bond strength and should be evaluated in order to obtain better results. One example of this, was the modification of the adhesive technique on composite restorations, which, according the manufacture doesn't suggest the etching step for the product. When the modification is done, etching 30 seconds with 37 % phosphoric acid before the one-step self-etch adhesive showed higher bond strength values.<sup>21, 22</sup>

The aim of this study was to evaluate the bond strength of different adhesive cements, for the glass fiber post (GFP) cementation, exposed to different techniques of cement application and also evaluate the effect of etching before the self-adhesive cement. The hypotheses tested were: (I) Will not have statistically difference in bond strength between the self-and-etch and the self-adhesive cements; (II) Will not have statistically difference on the cementation bond strength between different root thirds; (III) Will not have statistically difference between the different adhesive cement application techniques. (IV) Post space conditioning with etching gel before self-adhesive cementation will increase the bond strength.

## MATERIALS AND METHOD

Sixty human teeth, premolars, with a 15 mm single root canal were selected for the study approved by the IRB (Nova Southeastern University Institutional Review Board for Research with Human Subjects – IRB, Miami, FL, EUA). The exclusion criteria will be the presence of resorptions, caries, and cracks on the root or previous endodontic treatment. The teeth were cleaned, identified by numbers, radiographed and stored in distilled water until starts the research.

The root canals were localized by meaning of a K#15 file, Senseus K-Flexofile, (Dentsply, Maillefer, Swiss) and the real length of the root was determined 1 mm above from the root apex. The root canals were shaped by using rotary instruments (ProTaper system, Dentsply, Maillefer, Swiss), sequenced in an order: SX, S1, S2, F1, F2 and applied the crown-down technique. Irrigation was performed with 1 ml of 6% NaOCl solution (Vista Dental, Racine, WI, EUA). Using a syringe and a 27-gauge needle after every change of file size. Final irrigation was realized with 17% EDTA (Vista Dental, Racine, Wisconsin, USA) for 1 minute followed by 6% NaOCl solution for 1 minute. The root canals were obturated utilizing a warm vertical technique performed with gutta percha cones (Protaper F2, Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany) and sealer (AH- Plus, Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany).

A careful debridement and tubule opening of the root dentin, with ultrasonic instrumentation in association with EDTA was realized and the post space were prepared to depths of 10 mm, leaving an apical seal of 5 mm of gutta-percha in the canal space, using sequential drills provided by the glass fiber post (GFP) # 2 (Rely-X Fiber Post, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA). The study was separated in 6 groups: RelyX

ARC (ARC): ARC + microbrush; ARC + elongation tip; RelyX Unicem (RU): RU + microbrush, RU + elongation tip; RelyX Unicem + phosphoric acid 37% (RUE): RUE + microbrush, RUE + elongation tip.

The GFP surface was cleaned with 70% isopropyl alcohol (Cumberland Swan, Smyrna, TN, EUA). The root canal was treated according the manufacture instructions presented on the Table 1. Before the cement application, irrigation was made by 2% chlorhexidine solution (VEDCO, Saint Joseph, MO, USA).

For the cementation all the manufacture instructions was followed according the Table 1. All teeth after the cementation were light cured for 60 seconds with the Optilux 500 (KEER, Orange, CA, EUA) on the occlusal surface.

TABLE 1: Groups, composition, root canal treatment and techniques of the cement application for all materials used in the present study.

Adhesive Cement and Manufacturer	Composition	Root Etching	Procedures	Cement Application
RelyX ARC (ARC) 3M ESPE, St. Paul, USA	HEMA, bisGMA, dimethacrylate resins, methacrylatemodified polycarboxylic acid copolymer, photoinitiator/ water, ethanol	Yes	-Etching with 37% phosphoric acid for 15 seconds. -Rinsing with 10 ml of distilled water - Removing of water excesses with paper point #80 -Irrigation with 2% chlorhexidine - Removing of water excesses with paper point #80 -Application of multi-steps adhesive system	-Application of the adhesive cement into the root canal with a microbrush. -Application of the adhesive cement on the post. -Insertion of the post into the root canal. -Light-cure for 60 seconds. -Insertion of the cement with the elongation tip. -Insertion of the post into the root canal. -Light cure for 60 seconds.
RelyX Unicem (RU) 3M ESPE, St. Paul, USA	Methacrylated phosphoric esters, dimethacrylates, acetate, initiators, stabilizers, glass fillers, silica, calcium hydroxide	No	-Rinsing with 10 ml of distilled water - Removing of water excesses with paper point #80 -Irrigation with 2% chlorhexidine - Removing of water excesses with paper point #80 - Capsule activation	-Application of the adhesive cement into the root canal with a microbrush. -Application of the adhesive cement on the post. -Insertion of the post into the root canal. -Light-cure for 60 seconds. -Insertion of the cement with the elongation tip. -Insertion of the post into the root canal. -Light cure for 60 seconds.
RelyX Unicem + etching (RUE) 3M ESPE, St. Paul, USA	Methacrylated phosphoric esters, dimethacrylates, acetate, initiators, stabilizers, glass fillers, silica, calcium hydroxide	Yes	-Etching with 37% phosphoric acid for 15 seconds. -Rinsing with 10 ml of distilled water - Removing of water excesses with paper point #80 -Irrigation with 2% chlorhexidine - Removing of water excesses with paper point #80 - Capsule activation	-Application of the adhesive cement into the root canal with a microbrush. -Application of the adhesive cement on the post. -Insertion of the post into the root canal. -Light-cure for 60 seconds. -Insertion of the cement with the elongation tip, -Insertion of the post into the root canal -Light cure for 60 seconds.

The roots were cut perpendicular to the vertical axis by mean of a low speed diamond saw (Isomet, Bueher, Lake Buff, IL, USA) under water-cooling. Six 1.0mm thick slices for each root was obtained, which were separated in three different areas: cervical, middle and apical. (Fig 1)

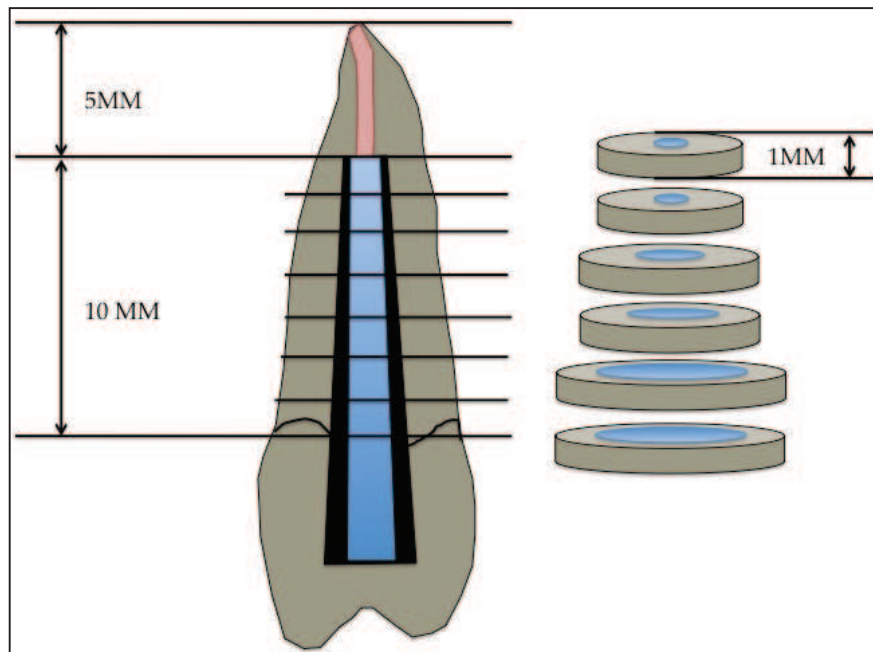


Fig 1 Sectioning of the post in 6 slices (2 cervical, 2 middle, and 2 apical).

The push-out test was performed with the Universal Testing Machine (Instron, 8841, Canton, MA, USA) by pushing until failure, in an apical to cervical direction at a crosshead speed of 0.5mm/min and load of 50 N. The dislodge values were recorded in Newton (N) and the bond strength ( $\sigma$ ) were calculated in MPa.



## STATISTICAL ANALYSIS

The results were submitted to the statistical treatment performed by the SPSS software version 20.0. The statistical analysis involved the application of the variance three-way ANOVA, and the Games-Howell test, with level of significance of 5%.

## RESULTS

According the Normality and Homogeneity testing, there was a significant differences statistically ( $P < 0.05$ ) The Three-Way ANOVA test presented statistical difference between the variables presented on the Table 2.

TABELA 2: Descriptive Analysis for the three-way ANOVA.

Source	Type III Sum of squares	df	Mean Square	F	Valor p	Observed Power
Cement	16195.757	2	8097.878	1276.807	.000	1.000
Application Technique	1454.455	1	1454.455	229.327	.000	1.000
Third	11709.063	2	5854.532	923.095	.000	1.000
Cement * Application Technique	181.393	2	90.697	14.300	.000	.999
Cement * Third	535.112	4	133.778	21.093	.000	1.000
Application Technique* Third	100.239	2	50.119	7.902	.000	.954
Cement * Application Technique * Third	363.880	4	90.970	14.343	.000	1.000
Error	30539.898	1062	6.342			
Corrected Total	37275.407	1079				

The GAMES-HOWELL presented differences between the analyzed groups ( $p < 0.05$ ), described on the Table 3.

TABLE 3: Mean values and standard deviation between the adhesive cements, technique and thirds.

Grups	Techniques	Thirds		
		Apical	Middle	Cervical
ARC	Microbrush	3.95 ± 1.82 Dc	7.09 ± 2.06 Db	10.44 ± 1.89 Da
	Elongation Tip	5.85 ± 1.53 Cc	8.24 ± 1.70 Db	11.13 ± 2.40 Da
RU	Microbrush	7.23 ± 3.07 Cc	11.32 ± 2.55 Cb	14.81 ± 3.45 Ca
	Elongation Tip	9.42 ± 1.21 Bc	14.97 ± 1.94 Bb	18.68 ± 2.01 Ba
RUE	Microbrush	9.34 ± 3.26 Bc	17.19 ± 3.36 Ab	21.57 ± 3.08 Aa
	Elongation Tip	14.72 ± 3.03 Ac	18.61 ± 2.53 Ab	22.17 ± 2.83 Aa

Groups connected by the different upper-case letters in columns and different lower-case letters in lines presented statically different ( $p < 0.05$ ).

According the thirds, the cervical third presented highest bond strength values and the apical third presented the lowest bond strength values, independent of the cement and technique of cementation used. ( $p < 0.05$ ).

In the Comparison between the cement application techniques, the elongation tip showed higher bond strength values comparing with the microbrush technique, independent of the thirds ( $p < 0.05$ ). When compared the different cement application techniques in the same third, statistically significance was found ( $p < 0.05$ ). On the apical third between RUE with the elongation tip and the microbrush ( $p = 0.000$ ), RU with the

elongation tip and the microbrush ( $p=0.000$ ), ARC with the elongation tip and the microbrush ( $p=0.000$ ). On the cervical third and middle third, for the RU, differences with the elongation tip and the microbrush ( $p=0.000$ ).

When compared cementation for the ARC and RU cements, following the manufacture instructions, the RU showed higher bond strength values in all thirds. ( $p<0.05$ ). However, when a modification of the cement application technique was done, the elongation tip presented better results when compared with the microbrush technique, mainly on the apical third for the ARC ( $p=0.000$ ).

For the RUC, which was added the etching step, the bond strength values obtained were higher, comparing with the other cements ( $p<0.05$ ), independent of the third and cement application technique used.

## DISCUSSION

According to Dietschi, the pre-fabricated glass fiber posts (GFP), by the benefit provided, such as flexibility, distribute the stress uniformly and avoid the root fracture.<sup>1</sup> In this study was used the double tapered glass fiber post. Which for the precisely fitting into the endodontic canal avoid a wider preparation preserving dental structure.<sup>23</sup>

The post preparation in the root canal is very critic, by the difficult to remove completely the canal-filling materials, which can create an oversized dowel space preparation and it is the most frequent cause of adhesive or cohesive failure.<sup>23</sup> In this study was adopted the protocol of a careful debridement and tubule opening of the root dentin, with ultrasonic instrumentation in association with EDTA.<sup>24</sup> The final irrigation was realized with 2% chlorhexidine, which has antibacterial properties, restricting the bacterial ingress into dentinal tubules.<sup>25</sup> The chlorhexidine has also the capacity of inhibit the matrix metalloproteinases (MMPs)<sup>26</sup> improving a long-term of the composite dentin bonding.<sup>27</sup> For the glass fiber post treatment was adopted only the protocol of disinfection with alcohol preventing any kind of pre-treatment that can cause a crack on it.<sup>28</sup>

Considering the structural variability of the dentinal substrate inside the root canal, the micro-push-out test allows for a more accurate analysis of the bonding mechanism, as well as the ability to reproduce a clinical situation.<sup>29</sup>

Considering the bond strength of different resin cements, the null hypothesis of the present study was not confirmed, by the difference in bond strength found between cements and dentin. The results showed that the etch-and-rinse adhesive cement RelyX ARC, had lower bond strength values to dentin when compared with the self-adhesive cement RelyX Unicem, as well as other previous studies.<sup>12, 13, 15, 30</sup> However

other researches reported higher bond strength values for the etch-and-rinse adhesive cement when compared with the self-adhesive.<sup>31-33</sup> These controversial results and performances between the different luting cements can be explained by the complexity of the steps, technique and limited access until the dowel's cementation for the etch-and-rinse adhesive cement.<sup>8</sup>

The self-adhesive cement has mild acidity degree, for this reason a limited demineralization and low interaction with the dentin.<sup>34</sup> Even with a hybrid layer formation and resin tags only sporadically,<sup>17</sup> the bond strength is similar or even higher, and it was observed in this study. These results can be explained by the fact that the chemical interactions between the adhesive cement and hydroxyapatite may be more important for root dentin bonding than the ability to hybridize dentin.<sup>13</sup> This interaction is probably based on the ions calcium chelation by the acidic groups from the self-adhesive cements, producing one chemical interaction with the hydroxyapatite presented on dentin.<sup>35</sup> Despite the fact that the hybrid layer makes an important roll to the bonding, the chemical interaction and the simplicity of application make the difference in bond strength to the self-adhesive luting cement.<sup>10</sup>

Considering the bond strength between different root areas, the second null hypothesis for the present study was also not confirmed. The result in this study comparing the bond strength between thirds in the root, indicate that for both, etch-and-rinse and the self-adhesive resin cement, the cervical third present higher values comparing with the middle third, while the apical third presented significant lower bond strength values, as well as the results found on previous studies.<sup>15,36,37</sup> However some authors presented equal bond strength values for the etch-and-rinse and self-adhesive cements in different thirds.<sup>38,39</sup> Some authors disagree and demonstrated higher bond

strength values in the apical third for the self-adhesive cements.<sup>38,40</sup>

The lower bond strength in the apical third, comparing with middle and cervical third, can be explained regarding the difficult to access a narrow and deep area, remove all the smear layer presented before the cementation and let the cement flow into the dentin in the root canal.<sup>8</sup> One factor that also has to be considered, is the difficult of the phosphoric acid to achieve deep areas, and maintain the ideal moisture before the cementation.<sup>36</sup> In addition, another reason is the worst curing reaction by the distance with the light cure. The dual polymerization has better values when light activation is used during polymerization than if light activation is not used or does not reach the apical third of the root.<sup>8,41</sup> In this study was used the GFP that is translucent, to improve the light reaching in the apical third.<sup>42</sup>

The third hypothesis of the present study was not confirmed, considering that the technique of cement application interfere on the bond strength. The results obtained in this study showed that the bond strength values are lower for the microbrush technique when compared with the elongation tip technique, corroborating with others studies of GFP adhesive cementation.<sup>43,44</sup> The bond strength values obtained in this study, for both cements, when the elongation tip was used, can be explained by the fact of this tip may create a more homogeneous cementation along the root. Watzke et. Al, showed that using of the elongation tip only 4% of inhomogeneity for the complete post length within the cement interface of the adhesively luted GFP was recorded compared to 19% for the microbrush cement application.<sup>44</sup> Another reason can be explained by the fact of beyond the using of the elongation tip, the fact of this cement is mixed mechanically inside the capsule, can be eliminated the interference caused by the human manipulation, presented on the micrbrush technique, which can incorporate bubbles of

air inside the cement during the process.<sup>19,20</sup>

The fourth hypothesis, that post space conditioning with etching gel before self-adhesive cementation could increase the bond strength between the cement and the dentin was confirmed. The higher bond strength values collected for the ReyX Unicem (RUE) after the etching and rinsing step can be related to the hybrid layer, which acting together with the chemical interaction between the adhesive cement and the hydroxyapatite, may explain the better bond strength values. The low acid concentration incorporated in the self-adhesive cements cause a limited decalcification and resin tag infiltration,<sup>16, 17</sup> but it can be changed when the etch and rinse step approach is applied before the cementation.

These higher bond strength results achieved for post cementation of fiber posts, with the self-adhesive cement, with the elongation tip technique cement application, and etching with 37 % phosphoric acid previous to the cementation, can be considered an alternative to a clinical protocol and can be used as an intracanal cementation strategy.

## CONCLUSION

With the limitations of this in vitro study the results suggest that:

- 1- The self-adhesive cement had a higher bond strength values comparing with the etch-and-rinse cement in all thirds of the root canal.
- 2- The cervical third had the highest bond strength values, while the apical third had the lowest results.
- 3- The cement application technique inside the root canal with the elongation tip had a higher bond strength values comparing with the microbrush technique.
- 4- The total etch approach before the self-adhesive cementation was effective.



## REFERENCES

1. Dietschi D, Duc O, Krejci I & Sadan A (2007) Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature-Part 1. Composition and micro and macrostructure alterations *Quintessence International* **38(9)** 733-743.
2. Fokkinga WA, Kreulen CM, Vallittu PK & Creugers NHJ (2004) A structured analysis of in vitro failure loads and failure modes of fiber, metal, and ceramic post-and-core systems *The International Journal Of Prosthodontics* **17(4)** 476-482.
3. Dietschi D, Duc O, Krejci I & Sadan A (2008) Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies) *Quintessence International* **39(2)** 117-129.
4. Ferrari M, Vichi A & Grandini S (2001) Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls: an SEM investigation *Dental Materials* **17(5)** 422-429.
5. Ferrari M, Vichi A, Grandini S & Geppi S (2002) Influence of microbrush on efficacy of bonding into root canals *American Journal Of Dentistry* **15(4)** 227-231.
6. Aksornmuang J, Nakajima M, Foxton RM & Tagami J (2006) Regional bond strengths of a dual-cure resin core material to translucent quartz fiber post *American Journal Of Dentistry* **19(1)** 51-55.

7. Foxton RM, Nakajima M, Tagami J & Miura H (2005) Adhesion to root canal dentine using one and two-step adhesives with dual-cure composite core materials *Journal Of Oral Rehabilitation* **32(2)** 97-104.
8. Vichi A, Carrabba M, Goracci C & Ferrari M (2012) Extent of cement polymerization along dowel space as a function of the interaction between adhesive and cement in fiber post cementation *Journal of Adhesive Dentistry* **14(1)** 51-57.
9. Tay FR, Loushine RJ, Lambrechts P, Weller RN & Pashley DH (2005) geometric factors affecting dentin bonding in root canals: A theoretical modeling approach *Journal Of Endodontics* **31(8)** 584-589.
10. Ferracane JL, Stansbury JW & Burke FJ (2011) Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations *J Oral Rehabil* **38(4)** 295-314.
11. Bergoli CD AM, Boaro LC, Braga RR, Valandro LF. (2012 ) Fiber post cementation strategies: effect of mechanical cycling on push-out bond strength and cement polymerization stress. *J Adhes Dent.* **14(5)** 471-478.
12. Farina AP CD, Garcia Lda F, Naves LZ, Pires-de-Souza Fde C. (2011) Bond strength of fibre glass and carbon fibre posts to the root canal walls using different resin cements. *Aust Endod J.* **37(2)** 44-50.
13. Bitter K, Paris S, Pfuertner C, Neumann K & Kielbassa AM (2009) Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin *European journal of oral sciences* **117(3)** 326-333.

14. Dimitrouli M, Geurtsen W & Lührs A-K (2012) Comparison of the push-out strength of two fiber post systems dependent on different types of resin cements *Clinical Oral Investigations* **16(3)** 899-908.
15. Zicari F, De Munck J, Scotti R, Naert I & Van Meerbeek B (2012) Factors affecting the cement–post interface *Dental Materials* **28(3)** 287-297.
16. Monticelli F, Osorio R, Mazzitelli C, Ferrari M & Toledano M (2008) Limited decalcification/diffusion of self-adhesive cements into dentin *Journal Of Dental Research* **87(10)** 974-979.
17. Goracci C, Sadek FT, Fabianelli A, Tay FR & Ferrari M (2005) Evaluation of the adhesion of fiber posts to intraradicular dentin *Operative Dentistry* **30(5)** 627-635.
18. Paque F & Sirtes G (2007) Apical sealing ability of Resilon/Epiphany versus gutta-percha/AH Plus: immediate and 16-months leakage *Int Endod J* **40(9)** 722-729.
19. Mitchell CA, Orr JF, Connor KN, Magill JP & Maguire GR (1994) Comparative study of four glass ionomer luting cements during post pull-out tests *Dent Mater* **10(2)** 88-91.
20. Mitchell CA, Orr JF & Kennedy JG (1995) Factors influencing the failure of dental glass ionomer luting cement due to contraction *Biomaterials* **16(1)** 11-16.
21. Scotti N, Rota R, Scansetti M, Migliaretti G, Pasqualini D & Berutti E (2012) Fiber post adhesion to radicular dentin: The use of acid etching prior to a one-step self-etching adhesive *Quintessence International* **43(7)** 615-623.

22. Zhang L, Huang L, Xiong Y, Fang M, Chen J-H & Ferrari M (2008) Effect of post-space treatment on retention of fiber posts in different root regions using two self-etching systems *European journal of oral sciences* **116(3)** 280-286.
23. Schmage P, Pfeiffer P, Pinto E, Platzer U & Nergiz I (2009) Influence of oversized dowel space preparation on the bond strengths of FRC posts *Operative Dentistry* **34(1)** 93-101.
24. Coniglio I, Magni E, Goracci C, Radovic I, Carvalho CA, Grandini S & Ferrari M (2008) Post Space Cleaning Using a New Nickel Titanium Endodontic Drill Combined with Different Cleaning Regimens *Journal Of Endodontics* **34(1)** 83-86.
25. Lindblad RM, Lassila LV, Salo V, Vallittu PK & Tjäderhane L (2010) Effect of chlorhexidine on initial adhesion of fiber-reinforced post to root canal *Journal Of Dentistry* **38(10)** 796-801.
26. Sabatini C (2013) Effect of a Chlorhexidine-containing Adhesive on Dentin Bond Strength Stability *Oper Dent* **38(6)** 609-617.
27. Breschi L, Mazzoni A, Nato F, Carrilho M, Visintini E, Tjäderhane L, Ruggeri A, Tay FR, Dorigo EDS & Pashley DH (2010) Chlorhexidine stabilizes the adhesive interface: A 2-year in vitro study *Dental Materials* **26(4)** 320-325.
28. Jin-Ho Phark NS, Luana Oliveira et al. (2012) A Comprehensive Guide for Post and Core Restorations *A Comprehensive Guide for Post and Core Restorations* 44-64.

29. Goracci C, Grandini S, Bossù M, Bertelli E & Ferrari M (2007) Laboratory assessment of the retentive potential of adhesive posts: A review *Journal Of Dentistry* **35(11)** 827-835.
30. Leme AA, Coutinho M, Insaurralde AF, Scaffa PMC & Da Silva LM (2011) The Influence of Time and Cement Type on Push-Out Bond Strength of Fiber Posts to Root Dentin *Operative Dentistry* **36(6)** 643-648.
31. Piwowarczyk A, Bender R, Ottl P & Lauer H-C (2007) Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue *Dental Materials: Official Publication Of The Academy Of Dental Materials* **23(2)** 211-217.
32. Calixto LR, Bandéca MC, Clavijo V, Andrade MF, Vaz LG & Campos EA (2012) Effect of resin cement system and root region on the push-out bond strength of a translucent fiber post *Operative Dentistry* **37(1)** 80-86.
33. Dimitrouli M, Günay H, Geurtsen W & Lühns A-K (2011) Push-out strength of fiber posts depending on the type of root canal filling and resin cement *Clinical Oral Investigations* **15(2)** 273-281.
34. Goracci C & Ferrari M (2011) Current perspectives on post systems: a literature review *Australian Dental Journal* **56 Suppl 1** 77-83.
35. Hans U.V. Gerth TD, Harald Zuchner, Edgar Schafer (2006) Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites—A comparative study *Dent Mater.* **22(10)** 934-941.

36. Lopes GC, Ballarin A & Baratieri LN (2012) Bond strength and fracture analysis between resin cements and root canal dentin *Australian Endodontic Journal*. **38(1)** 14-20.
37. Chang HS NY, Lee Y, Min KS, Bae JM. (2013) Push-out bond strengths of fiber-reinforced composite posts with various resin cements according to the root level. *J Adv Prosthodont*. **5(3)** 278-286.
38. Kahnamouei MA MN, Navimipour EJ, Shakerifar M. (2012) Push-out bond strength of quartz fibre posts to root canal dentin using total-etch and self-adhesive resin cements. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. **17(2)** 337-344.
39. Faria-e-Silva AL MMS, Silva FP, Reis GR, Moraes RR (2013) Intra-radicular dentin treatments and retention of fiber posts with self-adhesive resin cements. *Braz Oral Res* **27(01)** 14-19.
40. Bitter K, Meyer-Lueckel H, Priehn K, Kanjuparambil JP, Neumann K & Kielbassa AM (2006) Effects of luting agent and thermocycling on bond strengths to root canal dentine *International Endodontic Journal* **39(10)** 809-818.
41. Galhano GÁ, de Melo RM, Barbosa SH, Zamboni SC, Bottino MA & Scotti R (2008) Evaluation of Light Transmission Through Translucent and Opaque Posts *Oper Dent* **33(3)** 321-324.
42. Goracci C CG, Vichi A, Ferrari M. (2008) Light-transmitting ability of marketed fiber posts. *J Dent Res* **12** 1122–1126.

43. Marco SIC, Elisa M, Maria CC, Marco F (2008) Sealing ability and microscopic aspects of a self-adhesive resin cement used for fiber post luting into root canals *International Dentistry SA* **8(5)** 24-30.

44. Watzke R, Blunck U, Frankenberger R & Naumann M (2008) Interface homogeneity of adhesively luted glass fiber posts *Dental Materials* **24(11)** 1512-1517.

# **ANEXOS**



## RESUMOS

**1. Dietschi D, Duc O, Krejci I & Sadan A (2007) Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature-Part 1. Composition and micro and macrostructure alterations *Quintessence International* 38(9) 733-743.**

O objetivo da segunda parte deste estudo foi avaliar o conhecimento atual das várias interfaces do dentes não vitais restaurados e seus comportamentos em estudos clínicos e de fadiga. O processo básico incluiu uma revisão sistemática de artigos do PubMed/Medline, entre o período de 1990 e 2005. Dentes não vitais restaurados com resina composta ou resina composta com pinos reforçados por fibra resistem a testes de fadiga e representa a melhor opção de tratamento. Em comparação com os pinos rígidos de metal e os pinos cerâmicos, quando a resina composta ou os pinos de fibra e resina composta falham, os defeitos interfaciais ou severas fraturas radiculares são menos frequentes. A adesão dentro da raiz no entanto são ainda um desafio pela configuração do conduto radicular e a estrutura das partes mais profundas do canal. Por isso a combinação das resinas compostas com pinos de fibra são recomendadas.

**23. Schmage P, Pfeiffer P, Pinto E, Platzer U, Nergiz I. Influence of Oversized Dowel Space Preparation on the Bond Strengths of FRC Posts. *Operative Dentistry* 2009;34:93-101.**

Este estudo procurou avaliar a cimentação de pinos de fibra de vidro com diferentes cimentos resinosos e resinas para núcleo de preenchimento, dentro de diferentes diâmetros dos preparos radiculares, os que eram posicionados precisamente e os canais com preparo extenso. As Hipóteses analisadas: a Resistência adesiva não apresentaria variações para diferentes espaços entre o canal e o pino depois da cimentação e que a Resistência adesiva aumenta para os pinos cimentados com resinas para núcleo de preenchimento quando comparados com aqueles cimentados com cimento resinosos. 50 canais com diâmetro para cimentação justaposta, e 50 canais com preparos de diâmetro maiores. Usando 3 cimentos resinosos: Calibra, Multicore Flow, Rely X Unicem, e 2 resinas para núcleo de preenchimento: Build-It, Rebuilda DC. A análise de fratura observou na maioria falhas adesivas na superfície do pino ou coesiva para cimentação precisa dentro do canal radicular e entre o pino e resina para condutos com preparos maiores, com exceção do Rely X Unicem. Uma precisa justaposição de mais ou menos 50 Mm e recomendada, significa um preparo menor, que evita enfraquecer o remanescente dental.

**24. Coniglio I, Magni E, Goracci C, Radovic I, Carvalho CA, Grandini S, et al. Post Space Cleaning Using a New Nickel Titanium Endodontic Drill Combined with Different Cleaning Regimens. Journal Of Endodontics 2008;34:83-86.**

Este estudo procurou avaliar a remoção de guta percha, cimento e smear-layer, do conduto radicular após tratamento endodôntico para preparo do espaço do pino, os quais obstruem a abertura dos túbulos e impedem uma boa cimentação. 100 pré-molares foram preparados, tratados endodônticamente, e após removidos a guta percha, foram submetidos a 5 regimes de limpeza do conduto: EDTA, Ultrassom, EDTA + Ultrassom, Acido Fosfórico e água destilada. Após avaliados com auxílio de um Microscópio Eletrônico, e a presença de resíduos nos túbulos foram avaliados. A água destilada e o Ultrassom obtiveram os piores resultados. Mas uma boa limpeza do conduto, seguida por Ultrassom e EDTA como regime de irrigação, demonstraram melhores resultados, conseqüentemente maior número de túbulos dentinários abertos, ideais para uma boa formação de tags de resina, requeridos para uma boa cimentação.

**25. Lindblad RM, Lassila LV, Salo V, Vallittu PK, Tjäderhane L. Effect of chlorhexidine on initial adhesion of fiber-reinforced post to root canal. Journal of dentistry 2010;38:796-801.**

A Clorexidina tem sido sugerida como irrigante no tratamento endodôntico pelo fato de ter boas propriedades antimicrobacterianas. A ação da clorexidina é de restringir a bactéria de ingressar e penetrar no túbulo dentinário. Enquanto a irrigação com NaOCl seguida ou não do EDTA, pode reduzir imediatamente a Resistência adesiva em dentina. A clorexidina não possui esse efeito negativo. E o objetivo do estudo é avaliar essa Resistência adesiva. Terceiros molares extraídos e preparados para cimentação dos pinos, depois do condicionamento ácido, irrigados com clorexidina 2 %. Significativas diferenças foram notadas com diferentes combinações. E Com a clorexidina não afetou negativamente o Resistência adesiva, e sim aumentou levemente esses valores.

**26. Sabatini C (2013) Effect of a Chlorhexidine-containing Adhesive on Dentin Bond Strength Stability Oper Dent 38(6) 609-617.**

O objetivo do presente estudo foi investigar um adesivo contendo clorexidina a 0.2% para a habilidade de melhorar a estabilidade adesiva na interface comparada com o uso de clorexidina a 2 % como primer terapêutico. O outro objetivo foi de avaliar as propriedades inibitórias da clorexidina com concentrações de (02 % e 2.0 %) na atividade da matriz metaloproteinases. Substrato da dentina para adesão foram obtidas de 120 molares humanos não cariados. Foram fabricados cilindros armazenados por 24 horas ou 6 meses e submetidos a resistência de cisalhamento. A clorexidina demonstrou a capacidade de inibição das atividades proteolíticas.

**27. Breschi L, Mazzone A, Nato F, Carrilho M, Visintini E, Tjäderhane L, et al. Chlorhexidine stabilizes the adhesive interface: A 2-year in vitro study. Dental Materials 2010;26:320-325.**

A camada híbrida criada pelo sistema adesivo de 2 passos, apresenta alta concentração de monômeros hidrofílicos, resultando em uma formação porosa na interface adesiva. Este comportamento faz com que haja monômeros livres, absorção de água, inchamento do polímero e hidrólise da resina. E ainda pode degradar fibras colágenas tipo 1, localizadas na base da camada híbrida pela ativação dos MMPs, que eventualmente podem afetar a camada híbrida. A Clorexidina 0,2 % tem a habilidade de inativar os MMPs, e estabilizar a interface adesiva com o tempo. Este estudo avaliou esse processo em dentina humana tratadas com Clorexidina, através de micro dureza e análise da interface adesiva depois de 2 anos armazenados em saliva artificial. E a conclusão foi de que a utilização da Clorexidina 0,2 % inibe a ação das MMPs, e aumenta a durabilidade de adesão em dentina.

**28. Jin-Ho Phark NS, Luana Oliveira et al. . A Comprehensive Guide for Post and Core Restorations. A Comprehensive Guide for Post and Core Restorations 2012:44-64.**

Para tentativa de aumentar a adesão do cimento resinoso com o pino, vários tratamentos foram propostos: aumentar a superfície rugosa, adesão química ou adesão mecânica e química em conjunto. Aumentar a superfície rugosa: condicionando com ácido forte, jato abrasivo com óxido de alumínio. Mas por causa da sílica e quartzo presente nos pinos de fibra, e são comparados na estrutura química com cerâmicas, o ácido fluorídrico foi indicado para tratamento da superfície. Mas mesmo podendo aumentar a adesão e força adesiva, pode produzir uma substancial danificação das fibras de vidro, como micro trincas longitudinais afetando a integridade do pino, por isso não é aconselhado. Jato com óxido de alumínio também resulta em rugosidade de superfície e aumento da retenção de superfície. E associado com o silano podem dar retenção micro-mecânica e química conjuntamente. Mas qualquer jato abrasivo pode causar trincas, portanto somente limpar com álcool é o mais indicado.

**29. Goracci C, Grandini S, Bossù M, Bertelli E, Ferrari M. Laboratory assessment of the retentive potential of adhesive posts: A review. Journal Of Dentistry 2007;35:827-835.**

**Revisão de Literatura:** O objetivo deste estudo foi de sumarizar as evidências coletadas em laboratório para habilidade de retenção adesiva de pinos desde a introdução na odontologia. Em testes para força de adesão em pinos são realizadas forças friccionais ao longo da parede do canal. E estas forças friccionais são mais confiáveis quando medidas através do teste de push-out para o segmento do pino sob força compressiva.

**12. Farina AP CD, Garcia Lda F, Naves LZ, Pires-de-Souza Fde C. Bond strength of fibre glass and carbon fibre posts to the root canal walls using different resin cements. Aust Endod J 2011;37:44-50.**

Neste estudo foi avaliado a Resistência adesiva dos pinos de fibra de vidro e de carbono dentro do conduto radicular com cimentos auto adesivos (RelyX-Unicem) e químicos (Cement-Post). Quarenta caninos maxilares foram divididos em quatro grupos de 10 dentes cada de acordo com os pinos e cimentos utilizados e foram submetidos a testes de push-out. O Pino de fibra de vidro apresentou maiores valores comparados com o pino de fibra de carbono para ambos os cimentos. O Cimento auto-adesivo apresentou maiores Resistências adesivas para ambos os pinos. O que comprovou que os valores de Resistência adesiva foram significativamente afetados pelo tipo de pinos e cimentos usados e os maiores valores foram achados para a combinação de entre pinos de fibra de vidro e o cimento auto-adesivo RelyX- Unicem.

**13. Bitter K, Paris S, Pfuertner C, Neumann K, Kielbassa AM. Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin. European journal of oral sciences 2009;117:326-333.**

Neste estudo foi avaliado a correlação entre as características morfológicas com Resistência adesiva entre vários cimentos resinosos para adesão de pinos de fibra de vidro e dentina intra-radicular. Foram Usados Panavia F2.0, PermaFlo DC, Variolink II, RelyX Unicem e Clearfil. As raízes foram seccionados em 3 fatias de 2 mm, e cada fatia foi analisado usando microscópio de varredura eletrônica em modo de fluorescência dual para determinar a espessura da camada hibrida, o numero de tags resinosos, e o numero de tags quebrados. A Resistência adesiva foi mensurada usando micro push-out teste. Os resultados demonstram que a Resistência adesiva na dentina do canal, e as características morfológicas são significativamente afetadas pelos materiais. Entretanto esses fatores não estão relacionados. O cimento resinoso auto-adesivo, que demonstraram formação de camada hibrida e tags resinosos somente esporadicamente tiveram a maior força de adesão. Estes resultados indicam que as interações químicas entre cimentos adesivos e hidroxiapatita pode ser mais cruciais para dentina radicular do que a habilidade do mesmo material de hibridizar com a dentina.

**15. Zicari F, De Munck J, Scotti R, Naert I, Van Meerbeek B. Factors affecting the cement–post interface. Dental Materials 2012;28:287-297.**

Neste estudo o objetivo foi avaliar diferentes fatores que podem influenciar na Resistência adesiva para pinos de fibra de vidro cimentados dentro do conduto radicular por diferentes sistemas de cimentação resinosos, Convencional: Variolink II, autocondicionante: Clearfill e auto-adesivo: RelyX Unicem. Depois de uma semana armazenados foram seccionados em três terços de 2 mm cada: coronal, médio e apical e sujeitos ao teste de push-out. Os resultados demonstraram que todas das variáveis influenciaram na Resistência adesiva. De acordo com o tipo de cimento, o RelyX Unicem apresentou maiores valores. E de acordo com as regiões uma significativa redução de valores do terço coronal em direção ao terço apical foram encontrados.

**30. Leme AA, Coutinho M, Insaurralde AF, Scaffa PMC, Da Silva LM. The Influence of Time and Cement Type on Push-Out Bond Strength of Fiber Posts to Root Dentin. Operative Dentistry 2011;36:643-648.**

Neste estudo foi investigado a Resistência adesiva em diferentes terços da raiz, da cimentação do pino de fibra com cimento resinoso depois de 2 anos de armazenamento. Quarenta dentes uni radulares humanos foram tratados endodônticamente e cimentados com pino de fibra de vidro, white-post. Nos Grupos 1 e 3 os pinos foram cimentados com RelyX ARC, enquanto os grupos 2 e 4 foram cimentados com RelyX Unicem. Depois de um mês armazenados os grupos 1 e 2 foram seccionados em terço cervical, médio e apical e submetidos ao teste de push-out. Depois de 9 meses armazenados, os grupos 3 e 4 passaram pelo mesmo processo. Quando comparados a região da raiz de cada grupo, G1 teve os maiores valores de Resistência adesiva no terço cervical, quando comparados com terço médio e apical. O cimento auto-adesivo teve melhores resultados comparados com o cimento convencional de 3 passos em ambos tempos de armazenamento. E o tempo de armazenamento não influencia na Resistência adesiva.

**31. Piwowarczyk A, Bender R, Ottl P, Lauer H-C. Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue. Dental Materials: Official Publication Of The Academy Of Dental Materials 2007;23:211-217.**

Neste estudo foi examinada a Resistência adesiva a longo prazo para 7 agentes cimentantes duais em dentina humana. (1 cimento compomero dual) Permagem, (5 cimentos resinosos duais) RelyX ARC, Panavia F, Variolink II, Nexus 2, Calibra, (1 Auto-adesivo) RelyX Unicem. Um subgrupo com 10 espécimes, foi testado depois de 150 dias armazenados em água a 37 graus C, Outro subgrupo com 10 espécimes depois de 150 dias armazenados em água e mais 37,500 ciclos de termo ciclagem. Variolink II teve as maiores forcas de Resistência adesiva. Os Valores foram um pouco maiores no tempo 1 comparados com o tempo 2 depois dos ciclos. Polimerização com ativação por luz tiveram maiores valores comparados com sem luz.

**32. Calixto LR, Bandéca MC, Clavijo V, Andrade MF, Vaz LG, Campos EA. Effect of resin cement system and root region on the push-out bond strength of a translucent fiber post. Operative Dentistry 2012;37:80-86.**

Neste estudo foi examinado a Resistência adesiva de sistemas de cimentação de pinos de fibra de vidro no conduto radicular. A hipótese testada era de que não haveria diferença na Resistência adesiva dos pinos de fibra de vidro cimentados com diferentes sistemas de cimentação. Quarenta incisivos bovinos foram divididos aleatoriamente para 5 grupos de diferentes cimentos, 8 para grupo. Depois de o tratamento endodôntico e remoção da coroa, os pinos de fibra de vidro foram cimentados dentro do conduto com usando os cinco diferentes protocolos de cimentação: cimento quimicamente ativado e sistema adesivo de condicionamento total; cimento dual e sistema adesivo de condicionamento total; cimento dual e sistema adesivo autocondicionante; e cimento auto-adesivo dual. Resistência adesiva foi avaliada pelo

teste de Push-Out em três diferentes terços: cervical, médio e apical. E a interface avaliada microscopicamente. Os resultados demonstraram diferenças estatísticas entre os cimentos, e os terços da raiz. O cimento auto-adesivo obteve os menores valores de Resistência adesiva.

**33. Dimitrouli M, Günay H, Geurtsen W, Lührs A-K. Push-out strength of fiber posts depending on the type of root canal filling and resin cement. *Clinical Oral Investigations* 2011;15:273-281.**

Neste estudo foi avaliado a resistência adesiva através do teste de Push-out para 2 pinos de fibra e cimentos resinosos: RelyX Unicem/RelyX Fiber Post e Variolink II/DT Light SL. Cento e sessenta dentes humanos foram extraídos e divididos em quatro grupos. Guta-percha /AH Plus, gutta-percha/Guttaflow, com tratamento de canal pré-existente e sem tratamento de canal pré-existente. Depois do tratamento de canal, os pinos de fibra de vidro foram inseridos usando RelyX Unicem ou Variolink e metade dos espécimes termociclados. Após a termo ciclagem foram sujeitos ao teste de push-out. As maiores resistências adesivas foram achadas para o Variolink II sem termo ciclagem. A termo ciclagem não tem influência para os grupos cimentados com RelyX Unicem. A análise de fratura mostrou maioria de fraturas entre o pino e o cimento. Para O RelyX Unicem a maioria das fraturas foi mista entre o pino e o cimento. Maiores valores de Resistência adesiva foram encontrados para o sistema convencional 3 passos, quando comparados com sistema auto-adesivo.

**8. Vichi A, Carrabba M, Goracci C & Ferrari M (2012) Extent of cement polymerization along dowel space as a function of the interaction between adhesive and cement in fiber post cementation *Journal of Adhesive Dentistry* 14(1) 51-57.**

O objetivo deste estudo foi de avaliar a extensão de polimerização do cimento e a influência do modo de cura do adesivo e/ou da fotoativação do cimento. 105 raízes foram preparados em dentes tratados endodonticamente, e 7 grupos foram divididos de acordo com o processo de cimentação e cortados longitudinalmente. Cimentação de pinos de fibra de vidro e uma técnica sensível, e falhas de adesão dentinária intraradicular são reportadas. Alguns pinos de fibra translúcidos tem sido introduzidos no mercado pela habilidade de transmissão de luz permite uma mais efetiva polimerização. Entretanto, a habilidade de transmissão de luz destes pinos vem se mostrando muito grande, dependendo das fibras, composição da matriz, formato do pino a tamanho do pino.

**34. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. Australian Dental Journal 2011;56 Suppl 1:77-83.**

**Revisão de Literatura:** Esta revisão de literatura trata de importantes fatores para o sucesso de cimentação de pinos. Importantes fatores tais como: presença de estrutura dental, presença de férula, adesão e as mais efetivas condições para o sucesso a longo prazo para restaurações endodônticas. Falando de cimentação com o uso de cimentos auto-adesivos, com não contem frascos separados estão sendo muito aceitos, mas pelo fato de apresentar monômeros acídicos fracos para simultânea desmineralização, alcançam inferior força de adesão comparando com os de passos separados e também penetração limitada sob a smear-layer com pouca interação com a dentina.

**17. Goracci C SF, Fabianelli A, Tay FR, Ferrari M. Evaluation of the adhesion of fiber posts to intraradicular dentin. Oper Dent 2005;30:627-635.**

Neste estudo foi avaliado a Resistência adesiva e a estrutura microscópica dos cimentos resinosos tradicionais, auto-condicionante e auto-adesivo usados para cimentação de pinos de fibra de vidro no tratamento endodôntico. Os cimentos usados foram Variolink II, Panavia 21 e RelyX Unicem e o teste usado foi o push-out. A maior Resistência adesiva na interface foi alcançada pelo Variolink II, quando comparados pelo Panavia e RelyX Unicem que foram comprados entre eles. Microscopicamente a interface entre o Variolink II e a dentina intra-radicular revelou que a smear-layer foi totalmente removido e uma camada híbrida de 8-10 microns foi formada. Nos outros grupos a smear layer não foi totalmente removida e o smear-plug foi retido. E a Resistência adesiva acompanhou esses resultados. Obtendo maiores valores de Resistência adesiva nos cimentos resinosos convencionais.

**35. Hans U.V. Gerth TD, Harald Zuchner, Edgar Schafer (2006) Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites—A comparative study Dent Mater. 22(10) 934-941.**

As propriedades físicas e químicas dos cimentos resinosos duais RelyX Unicem e Bifix, foram analisados considerando a composição, a morfologia de superfície e a reação de polimerização. E a adesão de ambos os materiais com a hidroxiapatita foi estudada. Os componentes principais foram analisados por espectrofotômetro, e a reação de polimerização foi investigada usando GPC. E microscopia eletrônica também foi utilizada para análise do mecanismo de adesão com a hidroxiapatita. RelyX Unicem contém fluoreto 10 % e hidróxido de cálcio 2%. Depois da polimerização e da reação com a hidroxiapatita são gerados átomos de cálcio com reduzida energia de ligação, os quais agem como receptores de elétrons e apresentam interação química entre a resina e a hidroxiapatita. Esta interação com a química do RelyX Unicem com a hidroxiapatita parecem ser aspectos relevantes clinicamente e explicam as propriedades químicas do produto.

**10. Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJT. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. Journal Of Oral Rehabilitation 2011;38:295-314.**

**Revisão de Literatura:** Esta revisão de literatura explora a composição química do cimentos resinosos auto-adesivos, e também os efeitos na reação de polimerização e adesão a vários substratos. Também as propriedades biológicas e físicas do cimento para obter uma melhor performance e melhor característica de manuseamento. Os resultados da revisão sugerem que os cimentos auto-adesivos, mostram similares performances clinicas do que outros cimentos, as propriedades de manipulação são excelentes, e a aceitação pelos profissionais vem aumentando.

**36. Lopes GC, Ballarin A, Baratieri LN. Bond strength and fracture analysis between resin cements and root canal dentin. Australian Endodontic Journal: The Journal Of The Australian Society Of Endodontology Inc 2012;38:14-20.**

Neste estudo o objetivo foi avaliar a influência na Resistência adesiva para pinos de fibra de vidro (white post –FGM e Postec Plus- Ivoclar) cimentados dentro do conduto radicular por diferentes sistemas de cimentação resinosos, duais: AllCem- FGM, e quimicamente ativados: Multilink. E também foi avaliado o tipo de fratura depois do teste de push-out através do Microscópio Eletrônico. 32 dentes uni radiculares foram selecionados e depois do tratamento endodôntico, eles foram divididos aleatoriamente em quatro grupos de acordo com tipo de pinos e tipo de cimento resinoso. As raízes foram seccionadas em 9 fatias de 1 mm cada, 3 para cada terço: coronal, médio e apical. E todos os espécimes foram sujeitos ao teste de push-out. A media de valores encontrados foram 6,6 para o terço apical, 8,6 para o terço médio, e 11,9 para o terço coronal. Demonstrado assim que o terço apical teria a região mais critica para uma adequada cimentação.

**37. Chang HS NY, Lee Y, Min KS, Bae JM. (2013) Push-out bond strengths of fiber-reinforced composite posts with various resin cements according to the root level. J Adv Prosthodont. 5(3) 278-286.**

O proposito deste estudo foi de determinar se o teste de push-out entre a dentina radicular e o pino de fibra de vidro com vários cimentos resinosos, diminuem ou não de acordo com as áreas coronal, media e apical, da raiz. Os cimentos utilizados foram: RelyX Unicem, Contax com ativador e LuxaCore-Dual, Contax e LuxaCore - Dual, Panavia F 2.0, Super-Bond C&B. As raízes dos pré-molares foram fatiadas em discos em três diferentes terços, coronal, media e apical. E submetidos ao teste de push-out. Todos os grupos demonstraram diminuição da resistência adesiva no terço médio e terço apical.



**38. Kahnamouei MA MN, Navimipour EJ, Shakerifar M. Push-out bond strength of quartz fibre posts to root canal dentin using total-etch and self-adhesive resin cements. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012;17:337-344.**

Neste estudo foi avaliada a Resistência adesiva através pelo teste de push-out entre os pinos de fibra e a dentina radicular com diferentes sistemas de cimentação, os convencionais e os auto-adesivos. 90 pré-molares foram preparados e endodônticamente tratados e preparados para a inserção do pino. E os sistemas de cimentação usados foram, os convencionais : Nexus, Duo Link e RelyX ARC, e os auto-adesivos foram: Maxcem, BisCem e RelyX Unicem. As raízes foram seccionadas e coronal, media e apical, e o teste de push-out foi realizado. Tipo de cimento, região do canal e sua interação influenciaram a Resistência adesiva. Maiores números foram observados na região apical para os cimentos auto-adesivos. Os Cimentos resinosos convencionais apresentaram Homogênea Resistência adesiva ao longo da raiz. E os Cimentos auto-adesivos apresentaram maiores Resistência adesivas na região apical.

**39. Faria-e-Silva AL MMS, Silva FP, Reis GR, Moraes RR (2013) Intra-radicular dentin treatments and retention of fiber posts with self-adhesive resin cements. *Braz Oral Res* 27(01) 14-19.**

Neste estudo foi avaliado o efeito de tratamentos na dentina intraradicular com soluções irrigadoras na retenção de pinos de fibra de vidro cimentadas com cimento autoadesivo. Incisivos bovinos foram endodônticamente tratados e preparados a 9 mm de profundidade. Antes da inserção do pino o canal radicular foi irrigado com varias soluções: acido poliacrilico 11,5% por 30 segundos, EDTA 17% por 60 segundos, hipoclorito de sódio por 60 segundos e agua destilada para o grupo controle. Os cimentos usados foram BisCem ou RelyX Unicem. Sete dias depois os dentes foram seccionados transversalmente em terços e submetidos ao teste de push-out. Os valores são reportados independente do terço apical, porque nenhuma diferença foi observada entre as diferentes regiões da raiz em todos os grupos. O EDTA obteve maiores valores de resistência adesiva comparada com os outros irrigantes. A irrigação com EDTA pode interferir na retenção dos pinos de fibra de vidro.

**40. Bitter K, Meyer-Lueckel H, Priehn K, Kanjuparambil JP, Neumann K, Kielbassa AM. Effects of luting agent and thermocycling on bond strengths to root canal dentine. *International Endodontic Journal* 2006;39:809-818.**

Neste estudo foi avaliada a Resistência adesiva através do teste de push-out entre os pinos de fibra e a dentina radicular com diferentes sistemas de cimentação, apos termo ciclagem. A pesquisa foi realizada com dentes caninos e os sistemas de cimentação usados foram Panavia F, Multilink, Variolink II, PermaFlo DC, RelyX Unicem e Clearfil. Cada raiz foi dividida em 6 fatias de 1 mm cada, para terços coronal, médio e apical. Depois da cimentação e termo ciclagem de 5000 ciclos, entre banhos de 5 e 55 graus C, por 30 segundos cada banho , foram analisadas estatisticamente cada material e cada região. A Resistência adesiva foi significativamente afetada pelo agente cimentante, posição da raiz e termo ciclagem. O terço apical teve valores maiores de

adesão quando comparados com o terço médio e o terço coronal. Depois da termo ciclagem para o relyX teve um significativo aumento da Resistência adesiva do terço médio e terço apical.

**41. Galhano GÁ, de Melo RM, Barbosa SH, Zamboni SC, Bottino MA, Scotti R. Evaluation of Light Transmission Through Translucent and Opaque Posts. Operative dentistry 2008;33:321-324.**

Neste estudo o objetivo foi avaliar a transmissão da luz através de pinos translúcidos e a micro dureza dos cimentos fotopolimerizáveis na cimentação destes pinos em diferentes profundidades, pois existe uma dificuldade em a luz atingir a porção apical no preparo para completa polimerização do agente cimentante. 15 dentes uni radiculares bovinos, de 16 mm foram usados. Depois do tratamento endodôntico e prepare para o pino, foram cimentados 5 pinos translúcidos enquanto nos outro 5 pinos opacos. As raízes foram seccionadas em 6 fatias de 1,5 mm de espessura, 2 para cada terço: cervical, médio e apical. E 5 canais foram somente usados como grupo controle. A conclusão foi de que pinos translúcidos permitem a polimerização do cimento até a metade da porção da raiz.

**42. Goracci C CG, Vichi A, Ferrari M. Light-transmitting ability of marketed fiber posts. J Dent Res 2008;12:1122–1126.**

Este estudo teve o objetivo de avaliar a transmissão de luz dos pinos de fibra translúcidos de diferentes fabricantes. 10 pinos divididos por tipo foram foto ativados por um fotopolimerizador. O espectrofotômetro mediu a quantidade de fótons em diferentes níveis do pino. Nenhuma transmissão de luz foi obtida através do pino FibreKleer e Tech21 X-OP. para os outro pinos, a intensidade de luz diminui de coronal para apical, mas a translucidez é favorável para este objetivo. A transmissão de Luz foi maior no terço coronal. Diferença estatística em translucidez foi achado no Dentin Post X e FRC Postec Plus em comparação com Reforpost, FibreKleer, Tech 21 X-OP e Composipost.

**43. Marco SIC, Elisa M, Maria CC, Marco F (2008) Sealing ability and microscopic aspects of a self-adhesive resin cement used for fiber post luting into root canals International Dentistry SA 8(5) 24-30.**

O objetivo deste estudo foi de avaliar a habilidade de selamento e mecanismo de adesão para o cimento resinoso autoadesivo na cimentação de pinos de fibra de vidro na dentina radicular. O método de avaliação foi realizado através do microscópio eletrônico, onde foi analisado a habilidade do material formar uma zona de Inter difusão da dentina e o cimento. Para a cimentação intradentária de pinos de fibra, o RelyX Unicem exibiu propriedades de selamento melhores do que os outros cimentos. Morfologicamente o RelyX apresentou um numero muito baixo de bolhas no cimento coparado com os outros cimentos. A ponta alongadora simplifica a complexidade da cimentação intraradicular e previne bolhas e espaços na cimentação.

**44. Watzke R, Blunck U, Frankenberger R & Naumann M (2008) Interface homogeneity of adhesively luted glass fiber posts *Dental Materials* 24(11) 1512-1517.**

O objetivo deste estudo foi de avaliar microscopicamente a homogeneidade da interface do cimento adesivo na cimentação do pino de fibra de vidro usando a técnica de aplicação com a ponta alongadora comparada com o método convencional de cimentação. 20 condutos radiculares artificiais receberam pinos de fibra de vidro de acordo com as seguintes condições: RelyX Unicem + ponta alongadora, RelyX Unicem, Panavia F 2.0 e o Variolink (grupos II ao IV com cimentação convencional. A análise das interfaces foram analisadas tridimensionalmente por um software de análise de superfície. Os resultados demonstraram que a técnica convencional de aplicação para a cimentação de pinos de fibra de vidro resultam em um grande número de bolhas e espaços no cimento. Usando esta ponta alongadora apenas 4 % de bolhas e não homogeneidade foram encontrados na interface adesiva ao longo do comprimento do pino comparados com 19 da técnica convencional. A combinação de uma ponta aplicadora consegue atingir uma interface de cimentação mais homogênea para o agente de cimentação testado.

**19. Mitchell CA, Orr JF, Connor KN, Magill JP & Maguire GR (1994) Comparative study of four glass ionomer luting cements during post pull-out tests *Dent Mater* 10(2) 88-91.**

O objetivo deste estudo foi comparar cargas máximas e modos de falha para o cimento de ionômero de vidro durante os testes de pull-out. O estudo incluiu 2 cimentos convencionais de ionômero de vidro, manipulados manualmente e os cimentos encapsulados. Os resultados foram significativamente maiores para os cimentos encapsulados, comparando com os de manipulação manual. Comprovando que a técnica manual incorpora mais bolhas e defeitos na cimentação.

**20. Mitchell CA, Orr JF & Kennedy JG (1995) Factors influencing the failure of dental glass ionomer luting cement due to contraction *Biomaterials* 16(1) 11-16.**

Neste estudo foi avaliado os fatores que influenciam a falha da cimentação com ionômero de vidro, como falha coesiva, humidade, substrato do material e formato do pino. Nove grupos foram preparados com várias técnicas de condicionamento e de aplicação: grupos 1-3 avaliando a influência do formato do pino e o processo de seccionamento na falha da cimentação, enquanto os grupos 4-9 examinaram a interação entre cimento, substrato e humidade. Todos avaliados por microscopia eletrônica. Pela figura 1 deste artigo, foi demonstrado que múltiplos defeitos e porosidades são observados na estrutura quando o cimento foi manipulado manualmente.

**16. Monticelli F, Osorio R, Mazzitelli C, Ferrari M, Toledano M. Limited decalcification/diffusion of self-adhesive cements into dentin. Journal Of Dental Research 2008;87:974-979.**

Neste estudo o objetivo foi avaliar os diferentes pré-tratamentos para cimentação resinosa. Como o cimento resinoso auto-adesivo não requer pré-tratamento, a penetração dentinária é questionável. E a idéia era de que diferentes difusões entre cimentos resinosos poderiam existir dentre diferentes marcas. Cilindros de resina foram polimerizados na superfície media coronal por um sistema convencional 3 passos (Calibra), um auto condicionante (Panavia F 2.0) e 4 autoadesivos (Multilink Sprint, Rely X Unicem, G-Cem, Bis-Cem). E a interface foi analisada através de um microscópico eletrônico. No sistema convencional resultou uma parcial infiltração na interface adesiva. Limitada descalcificação e infiltração foi detectado na interface cimentada com cimentos auto-adesivos. Concluindo que cimentos auto-adesivos não são capazes de desmineralizar dissolver o smear-layer completamente.

## ESTATÍSTICA

Resistência Adesiva

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
RelyX ARC	360	7.7851	3.14344	.16567	7.4592	8.1109	.12	17.07
U200	360	12.7388	4.56038	.24035	12.2661	13.2114	.52	23.25
U200+Ácido	360	17.2675	5.29523	.27908	16.7186	17.8163	.26	28.94
Total	1080	12.5971	5.87761	.17885	12.2462	12.9480	.12	28.94

### Test of Homogeneity of Variances

Resistência Adesiva

Levene Statistic	df1	df2	Valor p
43.292	2	1077	.000

Resistência Adesiva

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Centrix	540	13.7576	5.61009	.24142	13.2833	14.2318	3.00	28.94
Microbrush	540	11.4366	5.91482	.25453	10.9366	11.9366	.12	26.60
Total	1080	12.5971	5.87761	.17885	12.2462	12.9480	.12	28.94

Resistência Adesiva

Levene Statistic	df1	df2	Valor p
.001	1	1078	.978

Resistência Adesiva

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Apical	360	8.4201	4.19504	.22110	7.9853	8.8549	.12	19.61
Médio	360	12.9031	4.96992	.26194	12.3880	13.4182	2.89	23.66
Cervical	360	16.4681	5.37745	.28342	15.9107	17.0254	6.21	28.94
Total	1080	12.5971	5.87761	.17885	12.2462	12.9480	.12	28.94

## Resistência Adesiva

Levene Statistic	df1	df2	Valor p
26.248	2	1077	.000

## Resistência Adesiva

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
RelyX ARC/Centrix	180	8.4102	2.88147	.21477	7.9864	8.8340	3.00	17.07
RelyX ARC/Microbrush	180	7.1599	3.27547	.24414	6.6781	7.6417	.12	13.27
U200/Centrix	180	14.3593	4.19796	.31290	13.7418	14.9767	7.17	23.25
U200/Microbrush	180	11.1182	4.33657	.32323	10.4804	11.7561	.52	21.91
U200+Ácido/Centrix	180	18.5032	4.13281	.30804	17.8954	19.1111	8.43	28.94
U200+Ácido/Microbrush	180	16.0317	6.00701	.44774	15.1482	16.9152	.26	26.60
Total	1080	12.5971	5.87761	.17885	12.2462	12.9480	.12	28.94

## Resistência Adesiva

Levene Statistic	df1	df2	Valor p
29.377	5	1074	.000

## Resistência Adesiva

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
RelyX ARC/Apical	120	4.9023	1.92953	.17614	4.5536	5.2511	.12	9.96
RelyX ARC/Médio	120	7.6645	1.96508	.17939	7.3093	8.0197	2.89	12.73
RelyX ARC/Cervical	120	10.7883	2.17601	.19864	10.3950	11.1817	6.21	17.07
U200/Apical	120	8.3268	2.56935	.23455	7.8624	8.7913	.52	13.01
U200/Médio	120	13.1450	2.91033	.26568	12.6189	13.6711	6.80	18.95
U200/Cervical	120	16.7444	3.41963	.31217	16.1263	17.3625	7.19	23.25
U200+Ácido/ Apical	120	12.0312	4.13876	.37782	11.2831	12.7793	.26	19.61
U200+Ácido/ Médio	120	17.8998	3.04536	.27800	17.3494	18.4503	8.45	23.66
U200+Ácido/ Cervical	120	21.8714	2.95957	.27017	21.3365	22.4064	8.73	28.94
Total	1080	12.5971	5.87761	.17885	12.2462	12.9480	.12	28.94

## Resistência Adesiva

Levene Statistic	df1	df2	Valor p
14.156	8	1071	.000

## Resistência Adesiva

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Centrix/Apical	180	9.9992	4.19817	.31291	9.3817	10.6166	3.00	19.61
Centrix/Médio	180	13.9427	4.78152	.35639	13.2394	14.6460	5.59	23.66
Centrix/Cervical	180	17.3308	5.21581	.38876	16.5637	18.0980	6.36	28.94
Microbrush/Apical	180	6.8411	3.55747	.26516	6.3178	7.3643	.12	15.96
Microbrush/Médio	180	11.8635	4.94991	.36894	11.1355	12.5915	2.89	22.57
Microbrush/Cervical	180	15.6053	5.41237	.40341	14.8092	16.4013	6.21	26.60
Total	1080	12.5971	5.87761	.17885	12.2462	12.9480	.12	28.94

## Resistência Adesiva

Levene Statistic	df1	df2	Valor p
12.722	5	1074	.000

## Resistência Adesiva

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
RelyX ARC/Centrix/ Apical	60	5.8538	1.53374	.19800	5.4576	6.2500	3.00	9.96
RelyX ARC/Centrix/ Médio	60	8.2425	1.69541	.21888	7.8045	8.6805	5.59	12.73
RelyX ARC/Centrix/ Cervical	60	11.1343	2.39628	.30936	10.5153	11.7534	6.36	17.07
RelyX ARC/Microbrush/Apical	60	3.9508	1.82085	.23507	3.4805	4.4212	.12	7.85
RelyX ARC/Microbrush/Médio	60	7.0865	2.05783	.26566	6.5549	7.6181	2.89	11.59
RelyX ARC/Microbrush/Cervical	60	10.4423	1.88802	.24374	9.9546	10.9301	6.21	13.27
U200/Centrix/ Apical	60	9.4217	1.20573	.15566	9.1102	9.7331	7.17	12.72
U200/Centrix/ Médio	60	14.9723	1.94439	.25102	14.4700	15.4746	10.21	18.95
U200/Centrix/ Cervical	60	18.6838	2.00934	.25940	18.1648	19.2029	14.65	23.25
U200/Microbrush/Apical	60	7.2320	3.06973	.39630	6.4390	8.0250	.52	13.01
U200/Microbrush/Médio	60	11.3177	2.55175	.32943	10.6585	11.9769	6.80	17.70
U200/Microbrush/Cervical	60	14.8050	3.44940	.44532	13.9139	15.6961	7.19	21.91
U200+Ácido/Centrix/Apical	60	14.7220	3.02786	.39089	13.9398	15.5042	8.43	19.61
U200+Ácido/Centrix/Médio	60	18.6133	2.53044	.32668	17.9597	19.2670	13.42	23.66
U200+Ácido/Centrix/Cervical	60	22.1743	2.82675	.36493	21.4441	22.9046	16.47	28.94
U200+Ácido/Microbrush/Apical	60	9.3403	3.26412	.42140	8.4971	10.1835	.26	15.96
U200+Ácido/Microbrush/Médio	60	17.1863	3.35666	.43334	16.3192	18.0534	8.45	22.57
U200+Ácido/Microbrush/Cervical	60	21.5685	3.08050	.39769	20.7727	22.3643	8.73	26.60
Total	1080	12.5971	5.87761	.17885	12.2462	12.9480	.12	28.94



## Resistência Adesiva

Levene Statistic	df1	df2	Valor p
7.905	17	1062	.000

## Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Cimento	1	RelyX ARC	360
	2	U200	360
	3	U200+Ácido	360
Forma de Aplicação	1	Centrix	540
	2	Microbrush	540
Terço	1	Apical	360
	2	Médio	360
	3	Cervical	360

## Dependent Variable: Resistência Adesiva

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Valor p	Observed Power <sup>b</sup>
Cimento	16195.757	2	8097.878	1276.807	.000	1.000
FormadeAplicação	1454.455	1	1454.455	229.327	.000	1.000
Terço	11709.063	2	5854.532	923.095	.000	1.000
Cimento * FormadeAplicação	181.393	2	90.697	14.300	.000	.999
Cimento * Terço	535.112	4	133.778	21.093	.000	1.000
FormadeAplicação * Terço	100.239	2	50.119	7.902	.000	.954
Cimento * FormadeAplicação * Terço	363.880	4	90.970	14.343	.000	1.000
Error	30539.898	1062	6.342			
Corrected Total	37275.407	1079				

## Dependent Variable: Resistência Adesiva Games-Howell

(I) Cimento		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Valor p	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
RelyX ARC	U200	-4,95369 <sup>*</sup>	.29192	.000	-5.6395	-4.2679
	U200+Ácido	-9,48242 <sup>*</sup>	.32455	.000	-10.2450	-8.7198
U200	RelyX ARC	4,95369 <sup>*</sup>	.29192	.000	4.2679	5.6395
	U200+Ácido	-4,52872 <sup>*</sup>	.36832	.000	-5.3938	-3.6637
U200+Ácido	RelyX ARC	9,48242 <sup>*</sup>	.32455	.000	8.7198	10.2450
	U200	4,52872 <sup>*</sup>	.36832	.000	3.6637	5.3938

Dependent Variable: Resistência Adesiva Games-Howell

(I) Terço		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Valor p	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Apical	Médio	-4,48300	.34278	.000	-5.2881	-3.6779
	Cervical	-8,04794*	.35946	.000	-8.8923	-7.2036
Médio	Apical	4,48300*	.34278	.000	3.6779	5.2881
	Cervical	-3,56494*	.38592	.000	-4.4713	-2.6586
Cervical	Apical	8,04794*	.35946	.000	7.2036	8.8923
	Médio	3,56494*	.38592	.000	2.6586	4.4713

Dependent Variable: Resistência Adesiva Games-Howell

(I) Cimento x Forma de Aplicação		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Valor p	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
RelyX ARC/Centrix	RelyX ARC/Microbrush	1,25033	.32516	.002	.3186	2.1821
	U200/Centrix	-5,94906*	.37952	.000	-7.0372	-4.8609
	U200/Microbrush	-2,70800*	.38808	.000	-3.8208	-1.5952
	U200+Ácido/Centrix	-10,09300*	.37552	.000	-11.1697	-9.0163
	U200+Ácido/Microbrush	-7,62150*	.49658	.000	-9.0474	-6.1956
RelyX ARC/Microbrush	RelyX ARC/Centrix	-1,25033*	.32516	.002	-2.1821	-.3186
	U200/Centrix	-7,19939*	.39687	.000	-8.3369	-6.0619
	U200/Microbrush	-3,95833*	.40507	.000	-5.1194	-2.7972
	U200+Ácido/Centrix	-11,34333*	.39306	.000	-12.4698	-10.2168
	U200+Ácido/Microbrush	-8,87183*	.50997	.000	-10.3354	-7.4083
U200/Centrix	RelyX ARC/Centrix	5,94906*	.37952	.000	4.8609	7.0372
	RelyX ARC/Microbrush	7,19939*	.39687	.000	6.0619	8.3369
	U200/Microbrush	3,24106*	.44987	.000	1.9521	4.5300
	U200+Ácido/Centrix	-4,14394*	.43908	.000	-5.4020	-2.8859
	U200+Ácido/Microbrush	-1,67244*	.54624	.029	-3.2385	-.1064
U200/Microbrush	RelyX ARC/Centrix	2,70800*	.38808	.000	1.5952	3.8208
	RelyX ARC/Microbrush	3,95833*	.40507	.000	2.7972	5.1194
	U200/Centrix	-3,24106*	.44987	.000	-4.5300	-1.9521
	U200+Ácido/Centrix	-7,38500*	.44650	.000	-8.6644	-6.1056
	U200+Ácido/Microbrush	-4,91350*	.55222	.000	-6.4966	-3.3304
U200+Ácido/Centrix	RelyX ARC/Centrix	10,09300*	.37552	.000	9.0163	11.1697
	RelyX ARC/Microbrush	11,34333*	.39306	.000	10.2168	12.4698
	U200/Centrix	4,14394*	.43908	.000	2.8859	5.4020
	U200/Microbrush	7,38500*	.44650	.000	6.1056	8.6644
	U200+Ácido/Microbrush	2,47150*	.54347	.000	.9133	4.0297
U200+Ácido/Microbrush	RelyX ARC/Centrix	7,62150*	.49658	.000	6.1956	9.0474
	RelyX ARC/Microbrush	8,87183*	.50997	.000	7.4083	10.3354
	U200/Centrix	1,67244*	.54624	.029	.1064	3.2385
	U200/Microbrush	4,91350*	.55222	.000	3.3304	6.4966
	U200+Ácido/Centrix	-2,47150*	.54347	.000	-4.0297	-.9133

Dependent Variable: Resistência Adesiva Games-Howell

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Valor p	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
(I) Cimento x Terço						
RelyX ARC/Apical	RelyX ARC/Médio	-2,76217*	.25141	.000	-3.5492	-1.9751
	RelyX ARC/Cervical	-5,88600*	.26549	.000	-6.7172	-5.0548
	U200/Apical	-3,42450*	.29332	.000	-4.3434	-2.5056
	U200/Médio	-8,24267*	.31876	.000	-9.2420	-7.2434
	U200/Cervical	-11,84208*	.35843	.000	-12.9670	-10.7172
	U200+Ácido/Apical	-7,12883*	.41686	.000	-8.4388	-5.8188
	U200+Ácido/Médio	-12,99750*	.32911	.000	-14.0295	-11.9655
	U200+Ácido/Cervical	-16,96908*	.32252	.000	-17.9803	-15.9579
RelyX ARC/Médio	RelyX ARC/Apical	2,76217*	.25141	.000	1.9751	3.5492
	RelyX ARC/Cervical	-3,12383*	.26765	.000	-3.9618	-2.2858
	U200/Apical	-.66233	.29528	.382	-1.5873	.2627
	U200/Médio	-5,48050*	.32057	.000	-6.4854	-4.4756
	U200/Cervical	-9,07992*	.36004	.000	-10.2097	-7.9501
	U200+Ácido/Apical	-4,36667*	.41824	.000	-5.6808	-3.0525
	U200+Ácido/Médio	-10,23533*	.33085	.000	-11.2727	-9.1979
	U200+Ácido/Cervical	-14,20692*	.32430	.000	-15.2236	-13.1902
RelyX ARC/Cervical	RelyX ARC/Apical	5,88600*	.26549	.000	5.0548	6.7172
	RelyX ARC/Médio	3,12383*	.26765	.000	2.2858	3.9618
	U200/Apical	2,46150*	.30736	.000	1.4990	3.4240
	U200/Médio	-2,35667*	.33173	.000	-3.3959	-1.3174
	U200/Cervical	-5,95608*	.37001	.000	-7.1164	-4.7958
	U200+Ácido/Apical	-1,24283	.42685	.093	-2.5831	.0974
	U200+Ácido/Médio	-7,11150*	.34168	.000	-8.1822	-6.0408
	U200+Ácido/Cervical	-11,08308*	.33534	.000	-12.1337	-10.0324
U200/Apical	RelyX ARC/Apical	3,42450*	.29332	.000	2.5056	4.3434
	RelyX ARC/Médio	.66233	.29528	.382	-.2627	1.5873
	RelyX ARC/Cervical	-2,46150*	.30736	.000	-3.4240	-1.4990
	U200/Médio	-4,81817*	.35440	.000	-5.9278	-3.7085
	U200/Cervical	-8,41758*	.39046	.000	-9.6408	-7.1943
	U200+Ácido/Apical	-3,70433*	.44470	.000	-5.0990	-2.3096
	U200+Ácido/Médio	-9,57300*	.36373	.000	-10.7120	-8.4340
	U200+Ácido/Cervical	-13,54458*	.35778	.000	-14.6648	-12.4243

U200/Médio	RelyX ARC/Apical	8,24267 <sup>-</sup>	.31876	.000	7.2434	9.2420
	RelyX ARC/Médio	5,48050 <sup>*</sup>	.32057	.000	4.4756	6.4854
	RelyX ARC/Cervical	2,35667 <sup>*</sup>	.33173	.000	1.3174	3.3959
	U200/Apical	4,81817 <sup>*</sup>	.35440	.000	3.7085	5.9278
	U200/Cervical	-3,59942 <sup>-</sup>	.40992	.000	-4.8830	-2.3158
	U200+Ácido/Apical	1.11383	.46187	.283	-.3336	2.5613
	U200+Ácido/Médio	-4,75483 <sup>*</sup>	.38454	.000	-5.9587	-3.5510
U200/Cervical	U200+Ácido/Cervical	-8,72642 <sup>*</sup>	.37891	.000	-9.9126	-7.5402
	RelyX ARC/Apical	11,84208 <sup>-</sup>	.35843	.000	10.7172	12.9670
	RelyX ARC/Médio	9,07992 <sup>*</sup>	.36004	.000	7.9501	10.2097
	RelyX ARC/Cervical	5,95608 <sup>*</sup>	.37001	.000	4.7958	7.1164
	U200/Apical	8,41758 <sup>*</sup>	.39046	.000	7.1943	9.6408
	U200/Médio	3,59942 <sup>-</sup>	.40992	.000	2.3158	4.8830
	U200+Ácido/Apical	4,71325 <sup>*</sup>	.49010	.000	3.1785	6.2480
U200+Ácido/Apical	U200+Ácido/Médio	-1.15542	.41801	.132	-2.4642	.1534
	U200+Ácido/Cervical	-5,12700 <sup>*</sup>	.41285	.000	-6.4197	-3.8343
	RelyX ARC/Apical	7,12883 <sup>-</sup>	.41686	.000	5.8188	8.4388
	RelyX ARC/Médio	4,36667 <sup>*</sup>	.41824	.000	3.0525	5.6808
	RelyX ARC/Cervical	1.24283	.42685	.093	-.0974	2.5831
	U200/Apical	3,70433 <sup>*</sup>	.44470	.000	2.3096	5.0990
	U200/Médio	-1.11383	.46187	.283	-2.5613	.3336
U200+Ácido/Médio	U200/Cervical	-4,71325 <sup>*</sup>	.49010	.000	-6.2480	-3.1785
	U200+Ácido/Médio	-5,86867 <sup>-</sup>	.46907	.000	-7.3383	-4.3990
	U200+Ácido/Cervical	-9,84025 <sup>*</sup>	.46447	.000	-11.2957	-8.3848
	RelyX ARC/Apical	12,99750 <sup>-</sup>	.32911	.000	11.9655	14.0295
	RelyX ARC/Médio	10,23533 <sup>*</sup>	.33085	.000	9.1979	11.2727
	RelyX ARC/Cervical	7,11150 <sup>-</sup>	.34168	.000	6.0408	8.1822
	U200/Apical	9,57300 <sup>*</sup>	.36373	.000	8.4340	10.7120
U200+Ácido/Cervical	U200/Médio	4,75483 <sup>*</sup>	.38454	.000	3.5510	5.9587
	U200/Cervical	1.15542	.41801	.132	-.1534	2.4642
	U200+Ácido/Apical	5,86867 <sup>-</sup>	.46907	.000	4.3990	7.3383
	U200+Ácido/Cervical	-3,97158 <sup>*</sup>	.38766	.000	-5.1852	-2.7580
	RelyX ARC/Apical	16,96908 <sup>-</sup>	.32252	.000	15.9579	17.9803
	RelyX ARC/Médio	14,20692 <sup>*</sup>	.32430	.000	13.1902	15.2236
	RelyX ARC/Cervical	11,08308 <sup>*</sup>	.33534	.000	10.0324	12.1337
U200+Ácido/Cervical	U200/Apical	13,54458 <sup>*</sup>	.35778	.000	12.4243	14.6648
	U200/Médio	8,72642 <sup>-</sup>	.37891	.000	7.5402	9.9126
	U200/Cervical	5,12700 <sup>*</sup>	.41285	.000	3.8343	6.4197
	U200+Ácido/Apical	9,84025 <sup>*</sup>	.46447	.000	8.3848	11.2957
	U200+Ácido/Médio	3,97158 <sup>*</sup>	.38766	.000	2.7580	5.1852

Dependent Variable: Resistência Adesiva  
Games-Howell

(I) Forma de Aplicação x Terço		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Valor p	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Centrix/Apical	Centrix/Médio	-3,94356 <sup>*</sup>	.47427	.000	-5.3026	-2.5845
	Centrix/Cervical	-7,33167 <sup>*</sup>	.49905	.000	-8.7619	-5.9014
	Microbrush/Apical	3,15811 <sup>*</sup>	.41015	.000	1.9828	4.3335
	Microbrush/Médio	-1,86433 <sup>*</sup>	.48377	.002	-3.2506	-.4780
	Microbrush/Cervical	-5,60611 <sup>*</sup>	.51055	.000	-7.0694	-4.1428
Centrix/Médio	Centrix/Apical	3,94356 <sup>*</sup>	.47427	.000	2.5845	5.3026
	Centrix/Cervical	-3,38811 <sup>*</sup>	.52740	.000	-4.8993	-1.8769
	Microbrush/Apical	7,10167 <sup>*</sup>	.44421	.000	5.8283	8.3750
	Microbrush/Médio	2,07922 <sup>*</sup>	.51297	.001	.6094	3.5490
	Microbrush/Cervical	-1,66256 <sup>*</sup>	.53829	.026	-3.2050	-.1201
Centrix/Cervical	Centrix/Apical	7,33167 <sup>*</sup>	.49905	.000	5.9014	8.7619
	Centrix/Médio	3,38811 <sup>*</sup>	.52740	.000	1.8769	4.8993
	Microbrush/Apical	10,48978 <sup>*</sup>	.47058	.000	9.1405	11.8391
	Microbrush/Médio	5,46733 <sup>*</sup>	.53596	.000	3.9317	7.0030
	Microbrush/Cervical	1,72556 <sup>*</sup>	.56025	.027	.1203	3.3308
Microbrush/Apical	Centrix/Apical	-3,15811 <sup>*</sup>	.41015	.000	-4.3335	-1.9828
	Centrix/Médio	-7,10167 <sup>*</sup>	.44421	.000	-8.3750	-5.8283
	Centrix/Cervical	-10,48978 <sup>*</sup>	.47058	.000	-11.8391	-9.1405
	Microbrush/Médio	-5,02244 <sup>*</sup>	.45434	.000	-6.3250	-3.7199
	Microbrush/Cervical	-8,76422 <sup>*</sup>	.48275	.000	-10.1486	-7.3798
Microbrush/Médio	Centrix/Apical	1,86433 <sup>*</sup>	.48377	.002	.4780	3.2506
	Centrix/Médio	-2,07922 <sup>*</sup>	.51297	.001	-3.5490	-.6094
	Centrix/Cervical	-5,46733 <sup>*</sup>	.53596	.000	-7.0030	-3.9317
	Microbrush/Apical	5,02244 <sup>*</sup>	.45434	.000	3.7199	6.3250
	Microbrush/Cervical	-3,74178 <sup>*</sup>	.54668	.000	-5.3082	-2.1753
Microbrush/Cervical	Centrix/Apical	5,60611 <sup>*</sup>	.51055	.000	4.1428	7.0694
	Centrix/Médio	1,66256 <sup>*</sup>	.53829	.026	.1201	3.2050
	Centrix/Cervical	-1,72556 <sup>*</sup>	.56025	.027	-3.3308	-.1203
	Microbrush/Apical	8,76422 <sup>*</sup>	.48275	.000	7.3798	10.1486
	Microbrush/Médio	3,74178 <sup>*</sup>	.54668	.000	2.1753	5.3082

Dependent Variable: Resistência Adesiva  
Games-Howell

(I) Cimento x Forma de Aplicação x Terço		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Valor p	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
RelyX ARC/Centrix/ Apical	RelyX ARC/Centrix/Médio	-2,38867 <sup>†</sup>	.29515	.000	-3.4419	-1.3355
	RelyX ARC/Centrix/Cervical	-5,28050 <sup>†</sup>	.36730	.000	-6.5960	-3.9650
	RelyX ARC/Microbrush/ Apical	1,90300 <sup>†</sup>	.30735	.000	.8058	3.0002
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	-1,23267 <sup>†</sup>	.33134	.032	-2.4169	-.0485
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	-4,58850 <sup>†</sup>	.31403	.000	-5.7099	-3.4671
	U200/Centrix/ Apical	-3,56783 <sup>†</sup>	.25186	.000	-4.4675	-2.6682
	U200/Centrix/Médio	-9,11850 <sup>†</sup>	.31971	.000	-10.2605	-7.9765
	U200/Centrix/Cervical	-12,83000 <sup>†</sup>	.32634	.000	-13.9960	-11.6640
	U200/Microbrush/ Apical	-1,37817	.44301	.175	-2.9713	.2150
	U200/Microbrush/Médio	-5,46383 <sup>†</sup>	.38436	.000	-6.8418	-4.0859
	U200/Microbrush/Cervical	-8,95117 <sup>†</sup>	.48735	.000	-10.7072	-7.1951
	U200+Ácido/Centrix/ Apical	-8,86817 <sup>†</sup>	.43818	.000	-10.4436	-7.2927
	U200+Ácido/Centrix/Médio	-12,75950 <sup>†</sup>	.38200	.000	-14.1288	-11.3902
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-16,32050 <sup>†</sup>	.41519	.000	-17.8115	-14.8295
	U200+Ácido/Microbrush/ Apical	-3,48650 <sup>†</sup>	.46560	.000	-5.1626	-1.8104
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	-11,33250 <sup>†</sup>	.47644	.000	-13.0484	-9.6166
	U200+Ácido/Microbrush/Cervical	-15,71467 <sup>†</sup>	.44426	.000	-17.3124	-14.1169
RelyX ARC/Centrix/ Médio	RelyX ARC/Centrix/ Apical	2,38867 <sup>†</sup>	.29515	.000	1.3355	3.4419
	RelyX ARC/Centrix/Cervical	-2,89183 <sup>†</sup>	.37896	.000	-4.2471	-1.5365
	RelyX ARC/Microbrush/ Apical	4,29167 <sup>†</sup>	.32119	.000	3.1457	5.4377
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	1,15600	.34422	.091	-.0730	2.3850
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	-2,19983 <sup>†</sup>	.32759	.000	-3.3688	-1.0308
	U200/Centrix/ Apical	-1,17917 <sup>†</sup>	.26858	.003	-2.1397	-.2187
	U200/Centrix/Médio	-6,72983 <sup>†</sup>	.33304	.000	-7.9185	-5.5412
	U200/Centrix/Cervical	-10,44133 <sup>†</sup>	.33941	.000	-11.6530	-9.2297
	U200/Microbrush/ Apical	1,01050	.45273	.727	-.6148	2.6358
	U200/Microbrush/Médio	-3,07517 <sup>†</sup>	.39551	.000	-4.4909	-1.6594
	U200/Microbrush/Cervical	-6,56250 <sup>†</sup>	.49620	.000	-8.3474	-4.7776
	U200+Ácido/Centrix/ Apical	-6,47950 <sup>†</sup>	.44800	.000	-8.0875	-4.8715
	U200+Ácido/Centrix/Médio	-10,37083 <sup>†</sup>	.39322	.000	-11.7782	-8.9635
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-13,93183 <sup>†</sup>	.42554	.000	-15.4575	-12.4062
	U200+Ácido/Microbrush/ Apical	-1,09783	.47485	.673	-2.8044	.6087
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	-8,94383 <sup>†</sup>	.48548	.000	-10.6894	-7.1983
	U200+Ácido/Microbrush/Cervical	-13,32600 <sup>†</sup>	.45394	.000	-14.9558	-11.6962

RelyX ARC/Centrix/ Cervical	RelyX ARC/Centrix/Apical	5,28050 <sup>7</sup>	.36730	.000	3.9650	6.5960
	RelyX ARC/Centrix/Médio	2,89183 <sup>7</sup>	.37896	.000	1.5365	4.2471
	RelyX ARC/Microbrush/Apical	7,18350 <sup>7</sup>	.38854	.000	5.7952	8.5718
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	4,04783 <sup>7</sup>	.40777	.000	2.5923	5.5033
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	.69200	.39384	.950	-.7148	2.0988
	U200/Centrix/Apical	1,71267 <sup>7</sup>	.34631	.000	.4674	2.9579
	U200/Centrix/Médio	-3,83800 <sup>7</sup>	.39839	.000	-5.2606	-2.4154
	U200/Centrix/Cervical	-7,54950 <sup>7</sup>	.40372	.000	-8.9908	-6.1082
	U200/Microbrush/Apical	3,90233 <sup>7</sup>	.50275	.000	2.1064	5.6983
	U200/Microbrush/Médio	-.18333	.45191	1.000	-1.7957	1.4290
	U200/Microbrush/Cervical	-3,67067 <sup>7</sup>	.54223	.000	-5.6103	-1.7310
	U200+Ácido/Centrix/Apical	-3,58767 <sup>7</sup>	.49850	.000	-5.3682	-1.8071
	U200+Ácido/Centrix/Médio	-7,47900 <sup>7</sup>	.44991	.000	-9.0842	-5.8738
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-11,04000 <sup>7</sup>	.47841	.000	-12.7478	-9.3322
	U200+Ácido/Microbrush/Apical	1.79400	.52276	.075	-.0747	3.6627
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	-6,05200 <sup>7</sup>	.53244	.000	-7.9560	-4.1480
	U200+Ácido/Microbrush/Cervical	-10,43417 <sup>7</sup>	.50385	.000	-12.2341	-8.6342
	RelyX ARC/ Microbrush/ Apical	RelyX ARC/Centrix/Apical	-1,90300 <sup>7</sup>	.30735	.000	-3.0002
RelyX ARC/Centrix/Médio		-4,29167 <sup>7</sup>	.32119	.000	-5.4377	-3.1457
RelyX ARC/Centrix/Cervical		-7,18350 <sup>7</sup>	.38854	.000	-8.5718	-5.7952
RelyX ARC/Microbrush/Médio		-3,13567 <sup>7</sup>	.35473	.000	-4.4016	-1.8697
RelyX ARC/Microbrush/Cervical		-6,49150 <sup>7</sup>	.33863	.000	-7.6996	-5.2834
U200/Centrix/Apical		-5,47083 <sup>7</sup>	.28194	.000	-6.4801	-4.4616
U200/Centrix/Médio		-11,02150 <sup>7</sup>	.34390	.000	-12.2485	-9.7945
U200/Centrix/Cervical		-14,73300 <sup>7</sup>	.35007	.000	-15.9822	-13.4838
U200/Microbrush/Apical		-3,28117 <sup>7</sup>	.46077	.000	-4.9334	-1.6289
U200/Microbrush/Médio		-7,36683 <sup>7</sup>	.40470	.000	-8.8140	-5.9196
U200/Microbrush/Cervical		-10,85417 <sup>7</sup>	.50355	.000	-12.6634	-9.0450
U200+Ácido/Centrix/Apical		-10,77117 <sup>7</sup>	.45613	.000	-12.4064	-9.1359
U200+Ácido/Centrix/Médio		-14,66250 <sup>7</sup>	.40246	.000	-16.1015	-13.2235
U200+Ácido/Centrix/Cervical		-18,22350 <sup>7</sup>	.43409	.000	-19.7780	-16.6690
U200+Ácido/Microbrush/Apical		-5,38950 <sup>7</sup>	.48253	.000	-7.1215	-3.6575
U200+Ácido/Microbrush/Médio		-13,23550 <sup>7</sup>	.49299	.000	-15.0059	-11.4651
U200+Ácido/Microbrush/Cervical		-17,61767 <sup>7</sup>	.46197	.000	-19.2743	-15.9610
RelyX ARC/ Microbrush/ Médio		RelyX ARC/Centrix/Apical	1,23267 <sup>7</sup>	.33134	.032	.0485
	RelyX ARC/Centrix/Médio	-1.15600	.34422	.091	-2.3850	.0730
	RelyX ARC/Centrix/Cervical	-4,04783 <sup>7</sup>	.40777	.000	-5.5033	-2.5923
	RelyX ARC/Microbrush/Apical	3,13567 <sup>7</sup>	.35473	.000	1.8697	4.4016
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	-3,35583 <sup>7</sup>	.36054	.000	-4.6423	-2.0694
	U200/Centrix/Apical	-2,33517 <sup>7</sup>	.30791	.000	-3.4395	-1.2308
	U200/Centrix/Médio	-7,88583 <sup>7</sup>	.36550	.000	-9.1899	-6.5818
	U200/Centrix/Cervical	-11,59733 <sup>7</sup>	.37131	.000	-12.9220	-10.2727
	U200/Microbrush/Apical	-.14550	.47711	1.000	-1.8531	1.5621
	U200/Microbrush/Médio	-4,23117 <sup>7</sup>	.42320	.000	-5.7425	-2.7198
	U200/Microbrush/Cervical	-7,71850 <sup>7</sup>	.51854	.000	-9.5777	-5.8593
	U200+Ácido/Centrix/Apical	-7,63550 <sup>7</sup>	.47263	.000	-9.3267	-5.9443
	U200+Ácido/Centrix/Médio	-11,52683 <sup>7</sup>	.42107	.000	-13.0304	-10.0233
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-15,08783 <sup>7</sup>	.45139	.000	-16.7016	-13.4741
	U200+Ácido/Microbrush/Apical	-2,25383 <sup>7</sup>	.49815	.002	-4.0384	-.4693
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	-10,09983 <sup>7</sup>	.50829	.000	-11.9215	-8.2782
	U200+Ácido/Microbrush/Cervical	-14,48200 <sup>7</sup>	.47826	.000	-16.1938	-12.7702

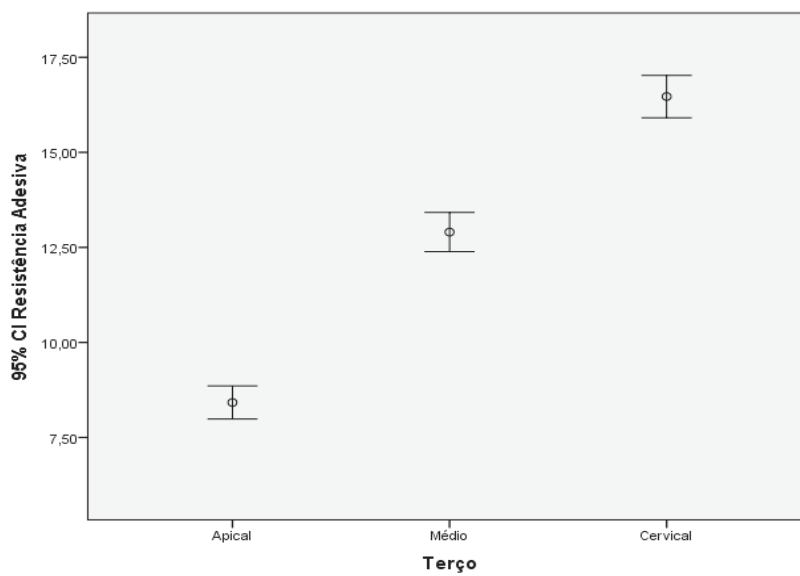
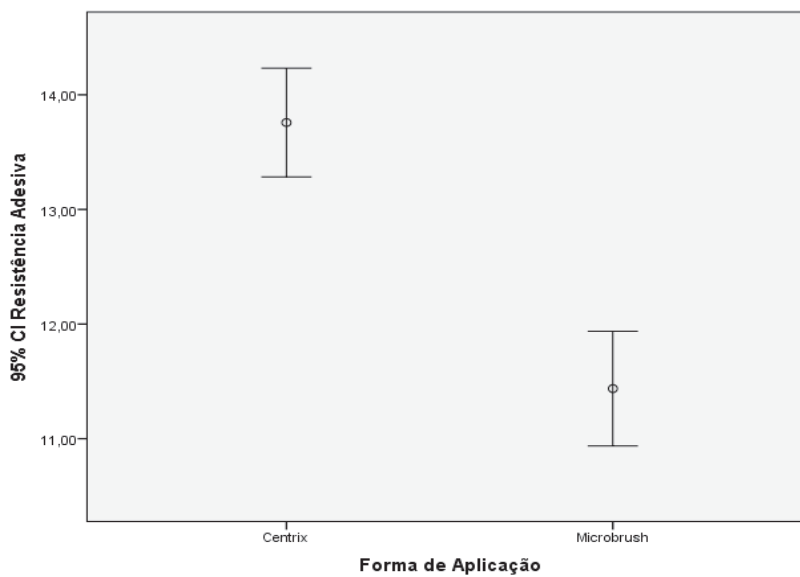
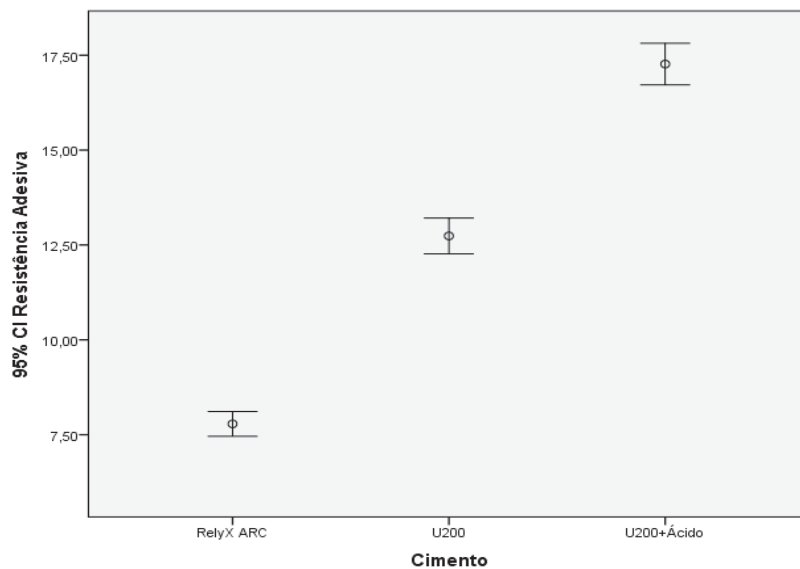
RelyX	RelyX ARC/Centrix/Apical	4,58850 <sup>7</sup>	.31403	.000	3.4671	5.7099
ARC/Microbrush/ Cervical	RelyX ARC/Centrix/Médio	2,19983	.32759	.000	1.0308	3.3688
	RelyX ARC/Centrix/Cervical	- .69200	.39384	.950	-2.0988	.7148
	RelyX ARC/Microbrush/Apical	6,49150	.33863	.000	5.2834	7.6996
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	3,35583 <sup>7</sup>	.36054	.000	2.0694	4.6423
	U200/Centrix/Apical	1,02067	.28921	.058	-.0152	2.0565
	U200/Centrix/Médio	-4,53000 <sup>7</sup>	.34989	.000	-5.7783	-3.2817
	U200/Centrix/Cervical	-8,24150	.35595	.000	-9.5115	-6.9715
	U200/Microbrush/Apical	3,21033 <sup>7</sup>	.46526	.000	1.5430	4.8777
	U200/Microbrush/Médio	- .87533	.40980	.789	-2.3401	.5894
	U200/Microbrush/Cervical	-4,36267 <sup>7</sup>	.50766	.000	-6.1855	-2.5399
	U200+Ácido/Centrix/Apical	-4,27967 <sup>7</sup>	.46066	.000	-5.9302	-2.6291
	U200+Ácido/Centrix/Médio	-8,17100 <sup>7</sup>	.40759	.000	-9.6277	-6.7143
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-11,73200 <sup>7</sup>	.43885	.000	-13.3027	-10.1613
	U200+Ácido/Microbrush/Apical	1,10200	.48681	.706	-.6443	2.8483
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	-6,74400 <sup>7</sup>	.49719	.000	-8.5284	-4.9596
	U200+Ácido/Microbrush/Cervical	-11,12617 <sup>7</sup>	.46644	.000	-12.7979	-9.4545
U200/Centrix/Apical	RelyX ARC/Centrix/Apical	3,56783 <sup>7</sup>	.25186	.000	2.6682	4.4675
	RelyX ARC/Centrix/Médio	1,17917	.26858	.003	.2187	2.1397
	RelyX ARC/Centrix/Cervical	-1,71267 <sup>7</sup>	.34631	.000	-2.9579	-.4674
	RelyX ARC/Microbrush/Apical	5,47083	.28194	.000	4.4616	6.4801
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	2,33517 <sup>7</sup>	.30791	.000	1.2308	3.4395
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	-1,02067	.28921	.058	-2.0565	.0152
	U200/Centrix/Médio	-5,55067 <sup>7</sup>	.29536	.000	-6.6090	-4.4923
	U200/Centrix/Cervical	-9,26217 <sup>7</sup>	.30252	.000	-10.3468	-8.1776
	U200/Microbrush/Apical	2,18967 <sup>7</sup>	.42577	.000	.6525	3.7268
	U200/Microbrush/Médio	-1,89600 <sup>7</sup>	.36435	.000	-3.2075	-.5845
	U200/Microbrush/Cervical	-5,38333 <sup>7</sup>	.47174	.000	-7.0893	-3.6774
	U200+Ácido/Centrix/Apical	-5,30033 <sup>7</sup>	.42075	.000	-6.8190	-6.7816
	U200+Ácido/Centrix/Médio	-9,19167 <sup>7</sup>	.36187	.000	-10.4941	-7.8893
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-12,75267 <sup>7</sup>	.39674	.000	-14.1832	-11.3221
	U200+Ácido/Microbrush/Apical	.08133	.44923	1.000	-1.5419	1.7046
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	-7,76467 <sup>7</sup>	.46045	.000	-9.4292	-6.1002
	U200+Ácido/Microbrush/Cervical	-12,14683 <sup>7</sup>	.42707	.000	-13.6887	-10.6049
U200/Centrix/Médio	RelyX ARC/Centrix/Apical	9,11850 <sup>7</sup>	.31971	.000	7.9765	10.2605
	RelyX ARC/Centrix/Médio	6,72983	.33304	.000	5.5412	7.9185
	RelyX ARC/Centrix/Cervical	3,83800 <sup>7</sup>	.39839	.000	2.4154	5.2606
	RelyX ARC/Microbrush/Apical	11,02150	.34390	.000	9.7945	12.2485
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	7,88583 <sup>7</sup>	.36550	.000	6.5818	9.1899
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	4,53000 <sup>7</sup>	.34989	.000	3.2817	5.7783
	U200/Centrix/Apical	5,55067 <sup>7</sup>	.29536	.000	4.4923	6.6090
	U200/Centrix/Cervical	-3,71150 <sup>7</sup>	.36097	.000	-4.9993	-2.4237
	U200/Microbrush/Apical	7,74033 <sup>7</sup>	.46911	.000	6.0599	9.4207
	U200/Microbrush/Médio	3,65467 <sup>7</sup>	.41417	.000	2.1748	5.1346
	U200/Microbrush/Cervical	.16733	.51119	1.000	-1.6673	2.0019
	U200+Ácido/Centrix/Apical	.25033	.46455	1.000	-1.4134	1.9140
	U200+Ácido/Centrix/Médio	-3,64100 <sup>7</sup>	.41198	.000	-5.1129	-2.1691
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-7,20200 <sup>7</sup>	.44293	.000	-8.7867	-5.6173
	U200+Ácido/Microbrush/Apical	5,63200 <sup>7</sup>	.49049	.000	3.8733	7.3907
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	-2,21400 <sup>7</sup>	.50080	.003	-4.0105	-.4175
	U200+Ácido/Microbrush/Cervical	-6,59617 <sup>7</sup>	.47029	.000	-8.2809	-4.9115

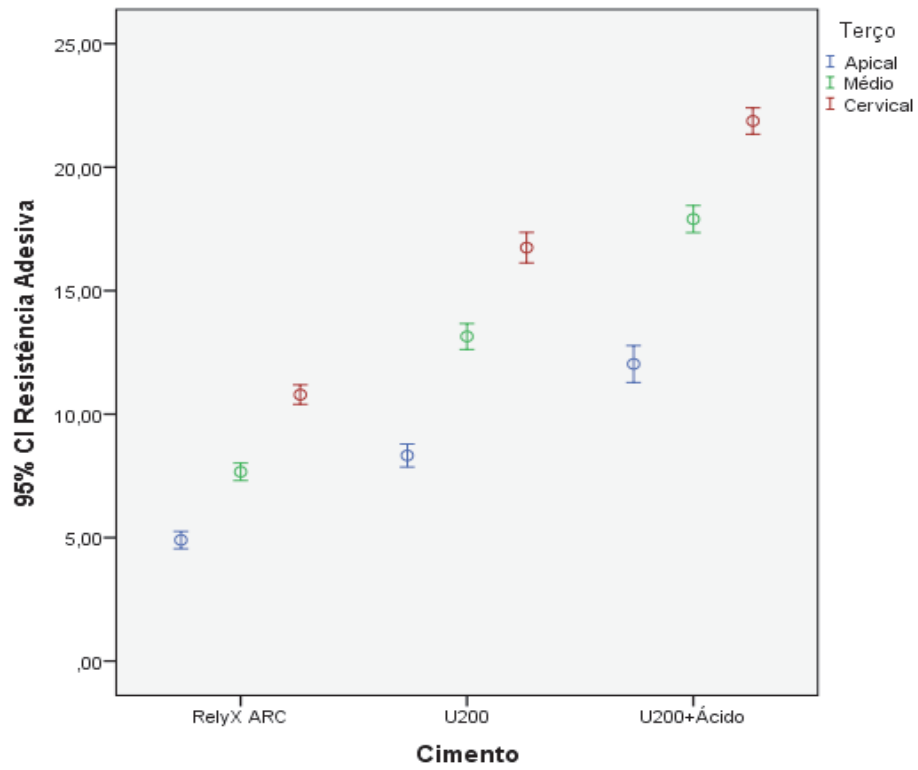
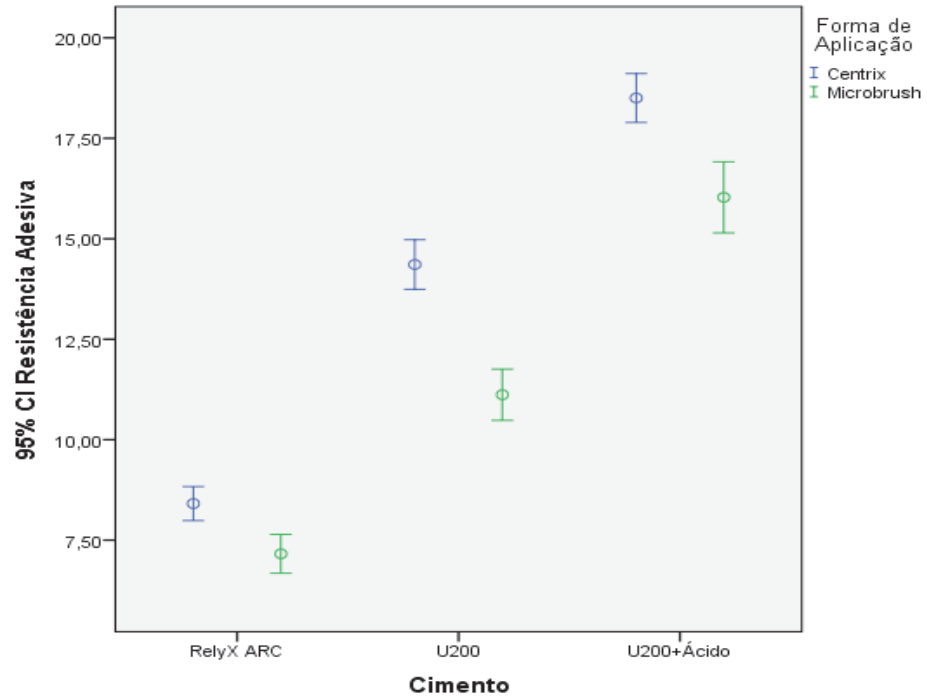


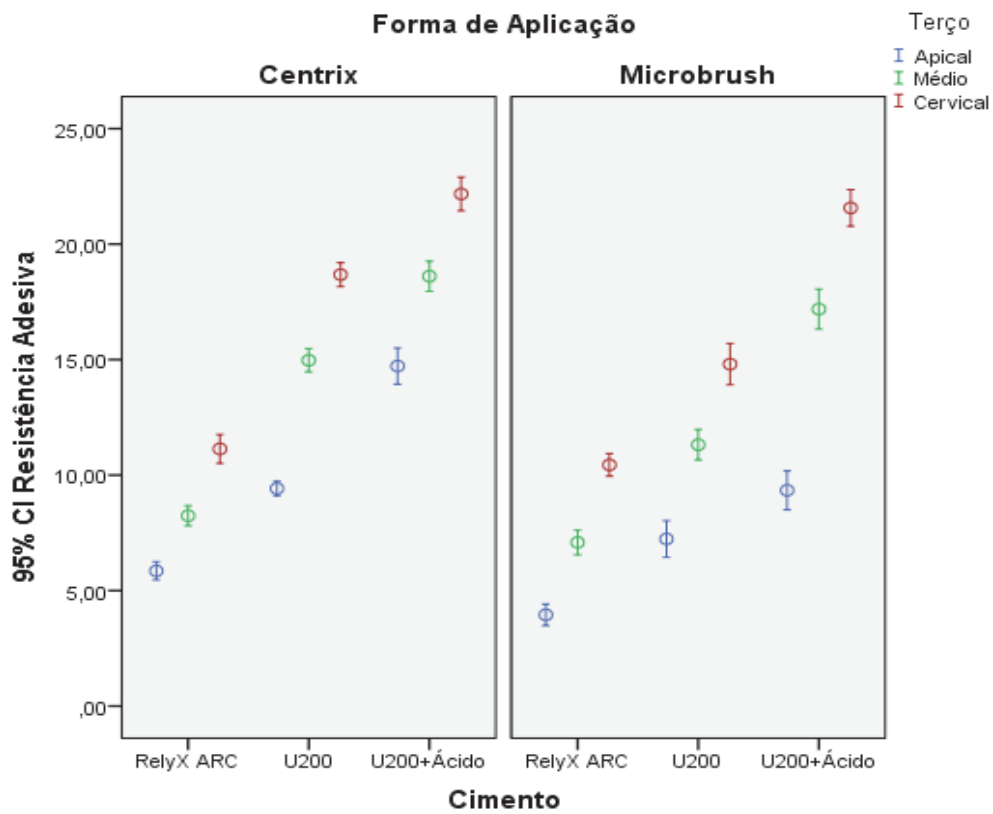
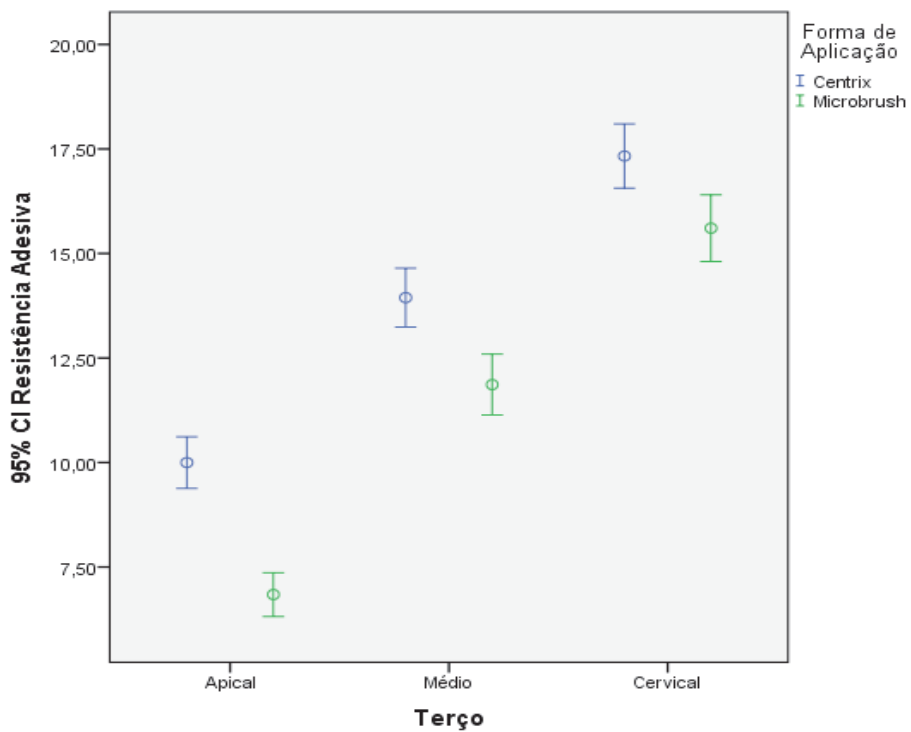
U200/Centrix/ Cervical	RelyX ARC/Centrix/Apical	12,83000 <sup>7</sup>	.32634	.000	11.6640	13.9960	
	RelyX ARC/Centrix/Médio	10,44133 <sup>7</sup>	.33941	.000	9.2297	11.6530	
	RelyX ARC/Centrix/Cervical	7,54950 <sup>7</sup>	.40372	.000	6.1082	8.9908	
	RelyX ARC/Microbrush/Apical	14,73300 <sup>7</sup>	.35007	.000	13.4838	15.9822	
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	11,59733 <sup>7</sup>	.37131	.000	10.2727	12.9220	
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	8,24150 <sup>7</sup>	.35595	.000	6.9715	9.5115	
	U200/Centrix/Apical	9,26217 <sup>7</sup>	.30252	.000	8.1776	10.3468	
	U200/Centrix/Médio	3,71150 <sup>7</sup>	.36097	.000	2.4237	4.9993	
	U200/Microbrush/Apical	11,45183 <sup>7</sup>	.47365	.000	9.7560	13.1476	
	U200/Microbrush/Médio	7,36617 <sup>7</sup>	.41930	.000	5.8684	8.8639	
	U200/Microbrush/Cervical	3,87883 <sup>7</sup>	.51536	.000	2.0303	5.7274	
	U200+Ácido/Centrix/Apical	3,96183 <sup>7</sup>	.46914	.000	2.2825	5.6411	
	U200+Ácido/Centrix/Médio	.07050 <sup>7</sup>	.41714	1.000	-1.4194	1.5604	
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-3,49050 <sup>7</sup>	.44773	.000	-5.0917	-1.8893	
	U200+Ácido/Microbrush/Apical	9,34350 <sup>7</sup>	.49484	.000	7.5702	11.1168	
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	1,49750 <sup>7</sup>	.50505	.238	-3.133	3.3083	
	U200+Ácido/Microbrush/Cervica	-2,88467 <sup>7</sup>	.47481	.000	-4.5847	-1.1846	
	U200/Microbrush/ Apical	RelyX ARC/Centrix/Apical	1,37817 <sup>7</sup>	.44301	.175	-2.150	2.9713
		RelyX ARC/Centrix/Médio	-1,01050 <sup>7</sup>	.45273	.727	-2.6358	.6148
RelyX ARC/Centrix/Cervical		-3,90233 <sup>7</sup>	.50275	.000	-5.6983	-2.1064	
RelyX ARC/Microbrush/Apical		3,28117 <sup>7</sup>	.46077	.000	1.6289	4.9334	
RelyX ARC/Microbrush/Médio		.14550 <sup>7</sup>	.47711	1.000	-1.5621	1.8531	
RelyX ARC/Microbrush/Cervical		-3,21033 <sup>7</sup>	.46526	.000	-4.8777	-1.5430	
U200/Centrix/Apical		-2,18967 <sup>7</sup>	.42577	.000	-3.7268	-.6525	
U200/Centrix/Médio		-7,74033 <sup>7</sup>	.46911	.000	-9.4207	-6.0599	
U200/Centrix/Cervical		-11,45183 <sup>7</sup>	.47365	.000	-13.1476	-9.7560	
U200/Microbrush/Médio		-4,08567 <sup>7</sup>	.51534	.000	-5.9256	-2.2458	
U200/Microbrush/Cervical		-7,57300 <sup>7</sup>	.59612	.000	-9.7003	-5.4457	
U200+Ácido/Centrix/Apical		-7,49000 <sup>7</sup>	.55664	.000	-9.4759	-5.5041	
U200+Ácido/Centrix/Médio		-11,38133 <sup>7</sup>	.51359	.000	-13.2151	-9.5476	
U200+Ácido/Centrix/Cervical		-14,94233 <sup>7</sup>	.53873	.000	-16.8646	-13.0201	
U200+Ácido/Microbrush/Apical		-2,10833 <sup>7</sup>	.57847	.040	-4.1722	-.0444	
U200+Ácido/Microbrush/Médio		-9,95433 <sup>7</sup>	.58723	.000	-12.0497	-7.8590	
U200+Ácido/Microbrush/Cervica		-14,33650 <sup>7</sup>	.56144	.000	-16.3395	-12.3335	
U200/Microbrush/ Médio	RelyX ARC/Centrix/Apical	5,46383 <sup>7</sup>	.38436	.000	4.0859	6.8418	
	RelyX ARC/Centrix/Médio	3,07517 <sup>7</sup>	.39551	.000	1.6594	4.4909	
	RelyX ARC/Centrix/Cervical	.18333 <sup>7</sup>	.45191	1.000	-1.4290	1.7957	
	RelyX ARC/Microbrush/Apical	7,36683 <sup>7</sup>	.40470	.000	5.9196	8.8140	
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	4,23117 <sup>7</sup>	.42320	.000	2.7198	5.7425	
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	.87533 <sup>7</sup>	.40980	.789	-5.894	2.3401	
	U200/Centrix/Apical	1,89600 <sup>7</sup>	.36435	.000	.5845	3.2075	
	U200/Centrix/Médio	-3,65467 <sup>7</sup>	.41417	.000	-5.1346	-2.1748	
	U200/Centrix/Cervical	-7,36617 <sup>7</sup>	.41930	.000	-8.8639	-5.8684	
	U200/Microbrush/Apical	4,08567 <sup>7</sup>	.51534	.000	2.2458	5.9256	
	U200/Microbrush/Cervical	-3,48733 <sup>7</sup>	.55392	.000	-5.4673	-1.5074	
	U200+Ácido/Centrix/Apical	-3,40433 <sup>7</sup>	.51120	.000	-5.2292	-1.5794	
	U200+Ácido/Centrix/Médio	-7,29567 <sup>7</sup>	.46394	.000	-8.9508	-5.6405	
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-10,85667 <sup>7</sup>	.49163	.000	-12.6110	-9.1023	
	U200+Ácido/Microbrush/Apical	1,97733 <sup>7</sup>	.53488	.034	.0666	3.8880	
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	-5,86867 <sup>7</sup>	.54434	.000	-7.8137	-3.9236	
	U200+Ácido/Microbrush/Cervica	-10,25083 <sup>7</sup>	.51641	.000	-12.0946	-8.4071	

U200/ Microbrush/ Cervical	RelyX ARC/Centrix/Apical	8,95117 <sup>7</sup>	.48735	.000	7.1951	10.7072	
	RelyX ARC/Centrix/Médio	6,56250 <sup>7</sup>	.49620	.000	4.7776	8.3474	
	RelyX ARC/Centrix/Cervical	3,67067 <sup>7</sup>	.54223	.000	1.7310	5.6103	
	RelyX ARC/Microbrush/Apical	10,85417 <sup>7</sup>	.50355	.000	9.0450	12.6634	
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	7,71850 <sup>7</sup>	.51854	.000	5.8593	9.5777	
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	4,36267 <sup>7</sup>	.50766	.000	2.5399	6.1855	
	U200/Centrix/Apical	5,38333 <sup>7</sup>	.47174	.000	3.6774	7.0893	
	U200/Centrix/Médio	-1,6733 <sup>7</sup>	.51119	1.000	-2.0019	1.6673	
	U200/Centrix/Cervical	-3,87883 <sup>7</sup>	.51536	.000	-5.7274	-2.0303	
	U200/Microbrush/Apical	7,57300 <sup>7</sup>	.59612	.000	5.4457	9.7003	
	U200/Microbrush/Médio	3,48733 <sup>7</sup>	.55392	.000	1.5074	5.4673	
	U200+Ácido/Centrix/Apical	.08300	.59254	1.000	-2.0317	2.1977	
	U200+Ácido/Centrix/Médio	-3,80833 <sup>7</sup>	.55229	.000	-5.7826	-1.8340	
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-7,36933 <sup>7</sup>	.57574	.000	-9.4251	-5.3136	
	U200+Ácido/Microbrush/Apical	5,46467 <sup>7</sup>	.61309	.000	3.2773	7.6521	
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	-2,38133 <sup>7</sup>	.62136	.022	-4.5981	-.1645	
	U200+Ácido/Microbrush/Cervical	-6,76350 <sup>7</sup>	.59705	.000	-8.8941	-4.6329	
	U200+Ácido/ Centrix/ Apical	RelyX ARC/Centrix/Apical	8,86817 <sup>7</sup>	.43818	.000	7.2927	10.4436
		RelyX ARC/Centrix/Médio	6,47950 <sup>7</sup>	.44800	.000	4.8715	8.0875
		RelyX ARC/Centrix/Cervical	3,58767 <sup>7</sup>	.49850	.000	1.8071	5.3682
RelyX ARC/Microbrush/Apical		10,77117 <sup>7</sup>	.45613	.000	9.1359	12.4064	
RelyX ARC/Microbrush/Médio		7,63550 <sup>7</sup>	.47263	.000	5.9443	9.3267	
RelyX ARC/Microbrush/Cervical		4,27967 <sup>7</sup>	.46066	.000	2.6291	5.9302	
U200/Centrix/Apical		5,30033 <sup>7</sup>	.42075	.000	3.7816	6.8190	
U200/Centrix/Médio		-2,5033 <sup>7</sup>	.46455	1.000	-1.9140	1.4134	
U200/Centrix/Cervical		-3,96183 <sup>7</sup>	.46914	.000	-5.6411	-2.2825	
U200/Microbrush/Apical		7,49000 <sup>7</sup>	.55664	.000	5.5041	9.4759	
U200/Microbrush/Médio		3,40433 <sup>7</sup>	.51120	.000	1.5794	5.2292	
U200/Microbrush/Cervical		-.08300	.59254	1.000	-2.1977	2.0317	
U200+Ácido/Centrix/Médio		-3,89133 <sup>7</sup>	.50943	.000	-5.7100	-2.0726	
U200+Ácido/Centrix/Cervical		-7,45233 <sup>7</sup>	.53477	.000	-9.3603	-5.5443	
U200+Ácido/Microbrush/Apical		5,38167 <sup>7</sup>	.57478	.000	3.3308	7.4325	
U200+Ácido/Microbrush/Médio		-2,46433 <sup>7</sup>	.58360	.006	-4.5468	-.3818	
U200+Ácido/Microbrush/Cervical		-6,84650 <sup>7</sup>	.55763	.000	-8.8359	-4.8571	
U200+Ácido/ Centrix/ Médio		RelyX ARC/Centrix/Apical	12,75950 <sup>7</sup>	.38200	.000	11.3902	14.1288
		RelyX ARC/Centrix/Médio	10,37083 <sup>7</sup>	.39322	.000	8.9635	11.7782
		RelyX ARC/Centrix/Cervical	7,47900 <sup>7</sup>	.44991	.000	5.8738	9.0842
	RelyX ARC/Microbrush/Apical	14,66250 <sup>7</sup>	.40246	.000	13.2235	16.1015	
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	11,52683 <sup>7</sup>	.42107	.000	10.0233	13.0304	
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	8,17100 <sup>7</sup>	.40759	.000	6.7143	9.6277	
	U200/Centrix/Apical	9,19167 <sup>7</sup>	.36187	.000	7.8893	10.4941	
	U200/Centrix/Médio	3,64100 <sup>7</sup>	.41198	.000	2.1691	5.1129	
	U200/Centrix/Cervical	-.07050	.41714	1.000	-1.5604	1.4194	
	U200/Microbrush/Apical	11,38133 <sup>7</sup>	.51359	.000	9.5476	13.2151	
	U200/Microbrush/Médio	7,29567 <sup>7</sup>	.46394	.000	5.6405	8.9508	
	U200/Microbrush/Cervical	3,80833 <sup>7</sup>	.55229	.000	1.8340	5.7826	
	U200+Ácido/Centrix/Apical	3,89133 <sup>7</sup>	.50943	.000	2.0726	5.7100	
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-3,56100 <sup>7</sup>	.48979	.000	-5.3088	-1.8132	
	U200+Ácido/Microbrush/Apical	9,27300 <sup>7</sup>	.53319	.000	7.3682	11.1778	
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	1,42700	.54268	.442	-.5123	3.3663	
	U200+Ácido/Microbrush/Cervical	-2,95517 <sup>7</sup>	.51466	.000	-4.7928	-1.1175	

U200+Ácido/ Centrix/ Cervical	RelyX ARC/Centrix/Apical	16,32050 <sup>7</sup>	.41519	.000	14.8295	17.8115	
	RelyX ARC/Centrix/Médio	13,93183 <sup>7</sup>	.42554	.000	12.4062	15.4575	
	RelyX ARC/Centrix/Cervical	11,04000 <sup>7</sup>	.47841	.000	9.3322	12.7478	
	RelyX ARC/Microbrush/Apical	18,22350 <sup>7</sup>	.43409	.000	16.6690	19.7780	
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	15,08783 <sup>7</sup>	.45139	.000	13.4741	16.7016	
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	11,73200 <sup>7</sup>	.43885	.000	10.1613	13.3027	
	U200/Centrix/Apical	12,75267 <sup>7</sup>	.39674	.000	11.3221	14.1832	
	U200/Centrix/Médio	7,20200 <sup>7</sup>	.44293	.000	5.6173	8.7867	
	U200/Centrix/Cervical	3,49050 <sup>7</sup>	.44773	.000	1.8893	5.0917	
	U200/Microbrush/Apical	14,94233 <sup>7</sup>	.53873	.000	13.0201	16.8646	
	U200/Microbrush/Médio	10,85667 <sup>7</sup>	.49163	.000	9.1023	12.6110	
	U200/Microbrush/Cervical	7,36933 <sup>7</sup>	.57574	.000	5.3136	9.4251	
	U200+Ácido/Centrix/Apical	7,45233 <sup>7</sup>	.53477	.000	5.5443	9.3603	
	U200+Ácido/Centrix/Médio	3,56100 <sup>7</sup>	.48979	.000	1.8132	5.3088	
	U200+Ácido/Microbrush/Apical	12,83400 <sup>7</sup>	.55745	.000	10.8444	14.8236	
	U200+Ácido/Microbrush/Médio	4,98800 <sup>7</sup>	.56653	.000	2.9655	7.0105	
	U200+Ácido/Microbrush/Cervical	.60583	.53975	1.000	-1.3201	2.5318	
	U200+Ácido/ Microbrush/ Apical	RelyX ARC/Centrix/Apical	3,48650 <sup>7</sup>	.46560	.000	1.8104	5.1626
		RelyX ARC/Centrix/Médio	1,09783	.47485	.673	-.6087	2.8044
		RelyX ARC/Centrix/Cervical	-1,79400	.52276	.075	-3.6627	.0747
RelyX ARC/Microbrush/Apical		5,38950 <sup>7</sup>	.48253	.000	3.6575	7.1215	
RelyX ARC/Microbrush/Médio		2,25383 <sup>7</sup>	.49815	.002	.4693	4.0384	
RelyX ARC/Microbrush/Cervical		-1,10200	.48681	.706	-2.8483	.6443	
U200/Centrix/Apical		-.08133	.44923	1.000	-1.7046	1.5419	
U200/Centrix/Médio		-5,63200 <sup>7</sup>	.49049	.000	-7.3907	-3.8733	
U200/Centrix/Cervical		-9,34350 <sup>7</sup>	.49484	.000	-11.1168	-7.5702	
U200/Microbrush/Apical		2,10833 <sup>7</sup>	.57847	.040	.0444	4.1722	
U200/Microbrush/Médio		-1,97733 <sup>7</sup>	.53488	.034	-3.8880	-.0666	
U200/Microbrush/Cervical		-5,46467 <sup>7</sup>	.61309	.000	-7.6521	-3.2773	
U200+Ácido/Centrix/Apical		-5,38167 <sup>7</sup>	.57478	.000	-7.4325	-3.3308	
U200+Ácido/Centrix/Médio		-9,27300 <sup>7</sup>	.53319	.000	-11.1778	-7.3682	
U200+Ácido/Centrix/Cervical		-12,83400 <sup>7</sup>	.55745	.000	-14.8236	-10.8444	
U200+Ácido/Microbrush/Médio		-7,84600 <sup>7</sup>	.60445	.000	-10.0025	-5.6895	
U200+Ácido/Microbrush/Cervical		-12,22817 <sup>7</sup>	.57942	.000	-14.2955	-10.1609	
U200+Ácido/ Microbrush/ Médio		RelyX ARC/Centrix/Apical	11,33250 <sup>7</sup>	.47644	.000	9.6166	13.0484
		RelyX ARC/Centrix/Médio	8,94383 <sup>7</sup>	.48548	.000	7.1983	10.6894
		RelyX ARC/Centrix/Cervical	6,05200 <sup>7</sup>	.53244	.000	4.1480	7.9560
	RelyX ARC/Microbrush/Apical	13,23550 <sup>7</sup>	.49299	.000	11.4651	15.0059	
	RelyX ARC/Microbrush/Médio	10,09983 <sup>7</sup>	.50829	.000	8.2782	11.9215	
	RelyX ARC/Microbrush/Cervical	6,74400 <sup>7</sup>	.49719	.000	4.9596	8.5284	
	U200/Centrix/Apical	7,76467 <sup>7</sup>	.46045	.000	6.1002	9.4292	
	U200/Centrix/Médio	2,21400 <sup>7</sup>	.50080	.003	.4175	4.0105	
	U200/Centrix/Cervical	-1,49750 <sup>7</sup>	.50505	.238	-3.3083	.3133	
	U200/Microbrush/Apical	9,95433 <sup>7</sup>	.58723	.000	7.8590	12.0497	
	U200/Microbrush/Médio	5,86867 <sup>7</sup>	.54434	.000	3.9236	7.8137	
	U200/Microbrush/Cervical	2,38133 <sup>7</sup>	.62136	.022	.1645	4.5981	
	U200+Ácido/Centrix/Apical	2,46433 <sup>7</sup>	.58360	.006	.3818	4.5468	
	U200+Ácido/Centrix/Médio	-1,42700 <sup>7</sup>	.54268	.442	-3.3663	.5123	
	U200+Ácido/Centrix/Cervical	-4,98800 <sup>7</sup>	.56653	.000	-7.0105	-2.9655	
	U200+Ácido/Microbrush/Apical	7,84600 <sup>7</sup>	.60445	.000	5.6895	10.0025	
	U200+Ácido/Microbrush/Cervical	-4,38217 <sup>7</sup>	.58817	.000	-6.4808	-2.2835	
	U200+Ácido/ Microbrush/ Cervical	RelyX ARC/Centrix/Apical	15,71467 <sup>7</sup>	.44426	.000	14.1169	17.3124
		RelyX ARC/Centrix/Médio	13,32600 <sup>7</sup>	.45394	.000	11.6962	14.9558
		RelyX ARC/Centrix/Cervical	10,43417 <sup>7</sup>	.50385	.000	8.6342	12.2341
RelyX ARC/Microbrush/Apical		17,61767 <sup>7</sup>	.46197	.000	15.9610	19.2743	
RelyX ARC/Microbrush/Médio		14,48200 <sup>7</sup>	.47826	.000	12.7702	16.1938	
RelyX ARC/Microbrush/Cervical		11,12617 <sup>7</sup>	.46644	.000	9.4545	12.7979	
U200/Centrix/Apical		12,14683 <sup>7</sup>	.42707	.000	10.6049	13.6887	
U200/Centrix/Médio		6,59617 <sup>7</sup>	.47029	.000	4.9115	8.2809	
U200/Centrix/Cervical		2,88467 <sup>7</sup>	.47481	.000	1.1846	4.5847	
U200/Microbrush/Apical		14,33650 <sup>7</sup>	.56144	.000	12.3335	16.3395	
U200/Microbrush/Médio		10,25083 <sup>7</sup>	.51641	.000	8.4071	12.0946	
U200/Microbrush/Cervical		6,76350 <sup>7</sup>	.59705	.000	4.6329	8.8941	
U200+Ácido/Centrix/Apical		6,84650 <sup>7</sup>	.55763	.000	4.8571	8.8359	
U200+Ácido/Centrix/Médio		2,95517 <sup>7</sup>	.51466	.000	1.1175	4.7928	
U200+Ácido/Centrix/Cervical		-.60583	.53975	1.000	-2.5318	1.3201	
U200+Ácido/Microbrush/Apical		12,22817 <sup>7</sup>	.57942	.000	10.1609	14.2955	
U200+Ácido/Microbrush/Médio		4,38217 <sup>7</sup>	.58817	.000	2.2835	6.4808	








## APROVAÇÃO DO COMITÊ ÉTICA



NOVA SOUTHEASTERN UNIVERSITY  
Health Professions Division  
College of Dental Medicine

### MEMORANDUM

**To:** Marcelo Taborda Durski, NSU College of Dental Medicine  
3200 South University Drive,  
Fort Lauderdale, Florida 33328-2018

**From:** Maria A Hernandez, DDS   
NSU College Of Dental Medicine  
Signature

**Date:** 02/11/2013

**Re:** Analysis of bond strength for glass fiber post cementation in root canal ranging different adhesive cements, techniques of cementation and thermal cycling  
Protocol # Hernandez 2013; 1

I have reviewed the above-referenced research protocol at the center level. Based on the information provided, I have determined that this study is exempt from further IRB review. You may proceed with your study as described to the IRB. As principal investigator, you must adhere to the following requirements:

- 1) **CONSENT:** If recruitment procedures include consent forms these must be obtained in such a manner that they are clearly understood by the subjects and the process affords subjects the opportunity to ask questions, obtain detailed answers from those directly involved in the research, and have sufficient time to consider their participation after they have been provided this information. The subjects must be given a copy of the signed consent document, and a copy must be placed in a secure file separate from de-identified participant information. Record of informed consent must be retained for a minimum of three years from the conclusion of the study.
- 2) **ADVERSE EVENTS/REACTIONS:** The principal investigator is required to notify the IRB chair and me (954-262-5369) of any adverse reactions or unanticipated events that may develop as a result of this study. Reactions or events may include, but are not limited to, injury, depression as a result of participation in the study, life-threatening situation, death, or loss of confidentiality/anonymity of subject. Approval may be withdrawn if the problem is serious.
- 3) **AMENDMENTS:** Any changes in the study (e.g., procedures, number or types of subjects, consent forms, investigators, etc.) must be approved by the IRB prior to implementation. Please be advised that changes in a study may require further review depending on the nature of the change. Please contact me with any questions regarding amendments or changes to your study.

The NSU IRB is in compliance with the requirements for the protection of human subjects prescribed in Part 46 of Title 45 of the Code of Federal Regulations (45 CFR 46) revised June 18, 1991.

**Cc:** Protocol File

## NORMAS DA REVISTA

Updated 17 July 2013 – updates in green

Dear Authors,

We are so grateful to each of you for continuing to provide Operative Dentistry with such outstanding manuscripts to consider. We have seen a steady increase each year in the number of manuscripts that are sent to us for publication consideration. Over the years we have been charged for each manuscript that is submitted to Operative Dentistry. Due to increased submission costs the time has come that we need to pass a small portion of these costs on to our submitting authors. *Beginning in 2013 with the first manuscript submission, 25.00USD will be charged to our authors to submit a manuscript*; it is a one- time cost per manuscript. If you are asked to submit revisions of your paper, only the original submission will be charged. This fee will be required for a manuscript to be considered in any way. Please understand that this fee is charged to us by our vendor, and is non-refundable. Paying the submission fee will have no bearing on whether or not your manuscript will be accepted either for review, or for publication. Should you have any questions about this new policy, please contact our offices at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org).

Paypal has been chosen to help with this fee collection. We understand that not all countries participate with Paypal. If you are unable to submit the fee via Paypal, contact our offices at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org) for other options. We thank you for understanding the necessity of this step. Should you have any questions about this new policy, please contact our offices at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org).

*We operate with very strict guidelines regarding human subjects. If the manuscript uses human subjects (including survey forms) or specimens of any kind (including teeth, saliva, tissues), evidence of IRB or local oversight committee approval that was obtained prior to beginning the study must be provided **WITH** the submission.*

*If the manuscript is a randomized, controlled clinical trial, a link to the public registry in which the trial was registered must be provided **WITH** the submission.*

Sincerely,

Operative Dentistry Office Staff

All submitted manuscripts will be subject to the possibility of e-publication only. We now have the option of assigning 3-5 articles to each issue that will be published exclusively at our online journal [www.jopdentonline.org](http://www.jopdentonline.org). These e-pub articles will be paginated with an "e" prefix and will carry a fully citable DOI number. If you are not interested in the possibility of having your paper published only electronically, please do not submit your manuscript to us. Your authorization to allow us to e-publish will help us to publish manuscripts even faster than we have in the past. Our goal is to have a manuscript through the review process (submission to acceptance) in 2 months and from acceptance to publication within 2 months. Please feel free to send any questions about this policy to [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org).

Operative Dentistry requires electronic submission of all manuscripts. All submissions must be sent to Operative Dentistry using the [Allen Track upload site](#). Your manuscript will only be considered officially submitted after it has been approved through our initial quality control check, and any problems have been fixed. You will have 6 days from



when you start the process to submit and approve the manuscript. After the 6 day limit, if you have not finished the submission, your submission will be removed from the server. You are still able to submit the manuscript, but you must start from the beginning. Be prepared to submit the following manuscript files in your upload:

- A Laboratory or Clinical Research Manuscript file must include: a title  
a running (short) title  
a clinical relevance statement  
a concise summary (abstract)  
introduction, methods & materials, results, discussion and conclusion references  
(see Below)
- The manuscript **MUST NOT** include any: identifying information such as:  
Authors, Acknowledgements, Correspondence information, Figures  
GraphsTables.
- An acknowledgement, disclaimer and/or recognition of support (if applicable) must in a separate file and uploaded as supplemental material.
- All figures, illustrations, graphs and tables must also be provided as individual files. These should be high resolution images, which are used by the editor in the actual

typesetting of your manuscript. Please refer to the instructions below for acceptable formats.

- All other manuscript types use this template, with the appropriate changes as listed below.  
Complete the online form which includes complete author information and select the files you would like to send to Operative Dentistry. Manuscripts that do not meet our formatting and data requirements listed below will be sent back to the corresponding author for correction.

#### **GENERAL INFORMATION**

- All materials submitted for publication must be submitted exclusively to Operative Dentistry.
- The editor reserves the right to make literary corrections.
- Currently, color will be provided at no cost to the author if the editor deems it essential to the manuscript. However, we reserve the right to convert to gray scale if color does not contribute significantly to the quality and/or information content of the paper.
- The author(s) retain(s) the right to formally withdraw the paper from consideration and/or publication if they disagree with editorial decisions.
- International authors whose native language is not English must have their work reviewed by a native English speaker prior to submission.
- Spelling must conform to the American Heritage Dictionary of the English Language, and SI units for scientific measurement are preferred.
- While we do not currently have limitations on the length of manuscripts, we expect

papers to be concise; Authors are also encouraged to be selective in their use of figures and tables, using only those that contribute significantly to the understanding of the research.

- Acknowledgement of receipt is sent automatically. If you do not receive such an acknowledgement, please contact us at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org) rather than resending your paper.
- **IMPORTANT:** Please add our e-mail address to your address book on your server to prevent transmission problems from spam and other filters. Also make sure that your server will accept larger file sizes. This is particularly important since we send page- proofs for review and correction as .pdf files.

#### **REQUIREMENTS**

- **FOR ALL MANUSCRIPTS**

**CORRESPONDING AUTHOR** must provide a WORKING / VALID e-mail address which will be used for all communication with the journal. **NOTE:** Corresponding authors **MUST** update their profile if their e-mail or postal address changes. If we cannot contact authors within seven days, their manuscript will be removed from our publication queue.

**AUTHOR INFORMATION** must include: full name of all authors complete mailing address for each author degrees (e.g. DDS, DMD, PhD) affiliation (e.g. Department of Dental Materials, School of Dentistry, University of Michigan)

**MENTION OF COMMERCIAL PRODUCTS/EQUIPMENT** must include:  
full name of product  
full name of manufacturer  
city, state and/or country of manufacturer

**MANUSCRIPTS AND TABLES** must be provided as Word files. Please limit size of tables to no more than one US letter sized page. (8 1/2 " x 11")

#### **ILLUSTRATIONS, GRAPHS AND FIGURES**

Photographs submitted to Operative dentistry must be unretouched. They may be cropped, annotated and/or aggregated with other photos, but each photo must remain unretouched.

*Illustrations, graphs and figures must be provided as **TIFF** or **JPEG** files with the following parameters:*

line art (and tables that are submitted as a graphic) must be sized with the short edge being no shorter than 5 inches. It should have a minimum resolution of 600 dpi and a maximum resolution of 1200 dpi. This means the shortest side should be no smaller than 3000 pixels.

gray scale/black & white figures must be sized with the short edge being no shorter than 5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means the shortest side should be no smaller than 1500 pixels.

color figures must be sized with the short edge being no shorter than 3.5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means that the shortest side should be no smaller than 1050 pixels.

color photographs must be sized with the short edge being no shorter than 3.5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means that the shortest side should be no smaller than 1050 pixels.

## • OTHER MANUSCRIPT TYPES

**CLINICAL TECHNIQUE/CASE STUDY MANUSCRIPTS** must include: a running (short) title purpose description of technique list of materials used potential problems summary of advantages and disadvantages references (see below)

**LITERATURE AND BOOK REVIEW MANUSCRIPTS** must include: a running (short) title a clinical relevance statement based on the conclusions of the review

conclusions based on the literature review...without this, the review is just an exercise references (see below)

## FOR REFERENCES

**REFERENCES** must be numbered (superscripted numbers) consecutively as they appear in the text and, where applicable, they should appear after punctuation.

The reference list should be arranged in numeric sequence at the end of the manuscript and should include:

Author(s) last name(s) and initial (ALL AUTHORS must be listed) followed by the date of publication in parentheses.

Full article title.

Full journal name in italics (no abbreviations), volume and issue numbers and first and last page numbers complete (i.e. 163-168 NOT attenuated 163-68).

Abstracts should be avoided when possible but, if used, must include the above plus the abstract number and page number.

Book chapters must include chapter title, book title in italics, editors' names (if appropriate), name of publisher and publishing address.

Websites may be used as references, but must include the date (day, month and year) accessed for the information.

Papers in the course of publication should only be entered in the references if they have been accepted for publication by a journal and then given in the standard manner with "In press" following the journal name.

**DO NOT** include unpublished data or personal communications in the reference list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.

9. References that contain Crossref.org's DOIs (Digital Object Identifiers) should always be displayed at the end of the reference as permanent URLs. the prefix <http://dx.doi.org/> can be appended to the listed DOI to create this URL. IE <http://dx.doi.org/10.1006/jmbi.1995.0238>

## EXAMPLES OF REFERENCE STYLE

- Journal article: two authors Evans DB & Neme AM (1999) Shear bond strength of composite resin and amalgam adhesive systems to dentin *American Journal of Dentistry* **12(1)** 19-25.
- Journal article: multiple authors Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH & Robinson SJ (1997) Current concepts on adhesion to dentin *Critical Review of Oral and Biological Medicine* **8(3)** 306-335.
- Journal article: special issue/supplement Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P & Vanherle G (2001) Adhesives and cements to promote preservation dentistry *Operative Dentistry (Supplement 6)* 119-144.

- Abstract: Yoshida Y, Van Meerbeek B, Okazaki M, Shintani H & Suzuki K (2003) Comparative study on adhesive performance of functional monomers *Journal of Dental Research* **82(Special Issue B)** Abstract #0051 p B-19.
- Corporate publication: ISO-Standards (1997) ISO 4287 Geometrical Product Specifications Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters *Geneve: International Organization for Standardization 1st edition* 1-25.
- Book: single author Mount GJ (1990) *An Atlas of Glass-ionomer Cements* Martin Duntz Ltd, London.
- Book: two authors Nakabayashi N & Pashley DH (1998) *Hybridization of Dental Hard Tissues* Quintessence Publishing, Tokyo.
- Book: chapter Hilton TJ (1996) Direct posterior composite restorations In: Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW (eds) *Fundamentals of Operative Dentistry* Quintessence, Chicago 207-228.
- Website: single author Carlson L (2003) Web site evolution; Retrieved online July 23, 2003 from: <http://www.d.umn.edu/~lcarlson/cms/evolution.html>
- Website: corporate publication National Association of Social Workers (2000) NASW Practice research survey 2000. NASW Practice Research Network, 1. 3. Retrieved online September 8, 2003 from: <http://www.socialworkers.org/naswprn/default>
- Website: Online Early/Pre-published/Epub ahead of print/p>p\*□□Smith, JR, Brown, AB. 15 Year follow-up on At-home Tray Bleaching, A Case Study. *Journal of Oral Traditions*. Prepublished Sep 20, 2010. doi: 10.1177/01234-67891-3456  
\*these references must have some form of permanent reference such as a doi in order to be used in this form - otherwise, please reference as listed under "Website: single Author"
- Journal Article with DOI: SA Feierabend, J Matt & B Klaiber (2011) A Comparison of Conventional and New Rubber Dam Systems in Dental Practice. *Operative Dentistry* **36(3)** 243-250, <http://dx.doi.org/10.2341/09-283-C>.