



Universidade Norte do Paraná

UNOPAR

**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA A UNIÃO DE PINOS DE FIBRA DE
VIDRO ACESSÓRIOS A DENTINA INTRARRADICULAR COM
DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS**

Londrina
2007

ALESSANDRO TOSHIO TAKAHASHI

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA A UNIÃO DE PINOS DE FIBRA DE
VIDRO ACESSÓRIOS A DENTINA INTRARRADICULAR COM
DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS**

Dissertação apresentada à Universidade
Norte do Paraná como parte integrante
dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Odontologia

**Orientador:
Prof. Dr. Alcides Gonini Júnior**

Londrina 2007

ALESSANDRO TOSHIO TAKAHASHI

Filiação	Kaoru Takahashi Tsuiaco Takahashi
Naturalidade	Birigui – SP
Nascimento	16 de Novembro de 1977
1995-1998	Graduação em Odontologia – UNOPAR: Universidade Norte do Paraná – Londrina – PR
2000-2001	Especialização em Prótese Dentária e Reabilitação Bucal – APCD – Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas – Araçatuba – SP
2002-2003	Atualização em Oclusão – EISO – Empresa de Integração do Sistema Odontológico
2003-2004	Atualização em Periodontia – Eiso - Empresa de Integração do Sistema Odontológico
2006-2007	Curso de Pós-Graduação na área de Dentística, nível Mestrado, na Universidade Norte do Paraná – UNOPAR
Associações:	ABCD – Associação Brasileira do Cirurgião-Dentista APCD - Associação Paulista do Cirurgião-Dentista SBPqO - Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica

ALESSANDRO TOSHIO TAKAHASHI

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA A UNIÃO DE PINOS DE FIBRA DE
VIDRO ACESSÓRIOS A DENTINA INTRARRADICULAR COM
DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS**

Dissertação apresentada à Universidade
Norte do Paraná como parte integrante
dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Odontologia

BANCA EXAMINADORA:

1) Prof. Dr. Estevão Tomomitsu Kimpara

Julgamento _____ Assinatura

2) Prof. Dr. Murilo Baena Lopes

Julgamento _____ Assinatura

3) Prof. Dr. Alcides Gonini Júnior

Julgamento _____ Assinatura

Londrina, 17 de Dezembro de 2007

Dedico

*A **Deus**, por me guiar durante toda esta jornada, não deixando que o desânimo tomasse conta de mim em nenhum momento...*

*Aos meus pais **Kaoru e Tsuiaco**, cujos exemplos de vida, sabedoria e integridade em tudo que realizam direcionam-me no caminho correto, amo vocês...*

*À minha noiva **Mychelle**, pelo apoio constante para realização deste trabalho, mantendo-se firme ao meu lado em todos os momentos, te amo...*

*Aos meus irmãos **Wagner e Fabiana** pela motivação dada nesta caminhada rumo ao desenvolvimento profissional*

Agradecimentos Especiais

*A minha mãe **Tsuiaco**, por toda sua dedicação e carinho a mim dispensados em todos os momentos. Sempre pronta para ouvir e suportar todas as minhas frustrações, e principalmente com uma palavra amiga e de sabedoria para resolvê-las;*

*Ao meu pai **Kaoru**, por seu carinho, amor e amizade. Muito obrigado pelo grande apoio e esperança que sempre me transmitiu;*

*À minha noiva **Mychelle**, que dedicou seu amor, incentivo e confiança para que esse e outros objetivos pudessem ser alcançados. Talvez estas palavras não sejam suficientes para demonstrar minha gratidão, mas certamente evidenciam meus mais sinceros sentimentos;*

*Aos meus irmãos **Wagner e Fabiana** e meus cunhados **Deise e Adalberto**, que sempre me incentivaram em seguir em frente, dando apoio, carinho e dedicação;*

*Aos meus colegas e amigos de consultório **Drº. Eduardo Antonio Vicentini e Ana Paula Vicentini**, pela grande amizade e apoio sempre torcendo por mim nos momentos difíceis e sempre dispostos a ajudar-me*

Há muito mais a quem agradecer... A todos aqueles que, embora não nomeados, me brindaram com seus inestimáveis apoios em distintos momentos com suas presenças afetivas...

*.....a vocês o meu amor, carinho e o meu **MUITO OBRIGADO!***

Agradecimentos aos Professores e Amigos

*Ao meu orientador **Profº. Drº. Alcides Gonini Júnior**, pela amizade e confiança na minha capacidade de realização, transmitida pela liberdade de atuação e pronta disposição em me apoiar sempre que necessário, obrigado, por sua orientação segura, pela disposição e transmissão dos seus conhecimentos, pela sua humildade e companheirismo. Mostrou-me ser um grande amigo que posso recorrer sempre que precisar, obrigado por sempre acreditar em mim;*

*A **todos os professores** das disciplinas básicas e específicas deste Mestrado, exemplos de mestres e pesquisadores, pela sua dedicação, amizade e por ensinar a importância e o verdadeiro sentido de ser professor e pesquisador;*

*Aos colegas **Georges Garcia e Rodrigo Pelisson Guergolette** pela amizade desde o início do curso, por partilhar sua preciosa experiência, por todas as conversas que tivemos tanto nos momentos alegres como naqueles mais difíceis e pelos exemplos tanto de humildade quanto de respeito com os seres humanos;*

*A todos os colegas da turma de Mestrado: **Christiana, Monica, Márcia, Marissol, Maria Paula, Valéria, Flávio, Luís e Tiago**, pela amizade que hoje se faz presente;*

*...à vocês o meu **MUITO OBRIGADO!***

Agradecimentos

À **Universidade Norte do Paraná, UNOPAR**, representada pelo Chanceler, **Prof. Marco Antônio Laffranchi**, e pela Reitora, **Prof^a Elisabeth Bueno Laffranchi**;

À **Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**, representada pelo **Prof. Hélio Hiroshi Suguimoto**;

Ao **Centro de Ciências Biológicas Saúde**, representada pelo **Prof. Ruy Moreira da Costa Filho**;

À **Coordenadoria do Curso de Odontologia**, representada pelos **Profs. Drs. Luiz Reynaldo de Figueiredo Walter e Fernão Hélio Campos Leite Júnior**;

Ao apoio financeiro da **Angelus** e **3M ESPE**, pelos materiais fornecidos para a realização deste trabalho;

À **todos os funcionários da UNOPAR**;

Por terem possibilitado a realização desta Dissertação

....o meu **MUITO OBRIGADO**

Takahashi, A.T. AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA A UNIÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO ACESSÓRIOS A DENTINA INTRA-RADICULAR COM DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS. 2007 46 p Dissertação (**Mestrado em Odontologia**) **Universidade Norte do Paraná, Londrina.**

RESUMO

A literatura tem demonstrado que em muitas situações clínicas os pinos de fibra de vidro pré-fabricados podem substituir com vantagens os núcleos metálicos fundidos. Em algumas situações inclusive, quando utilizados em condutos demasiadamente alargados em conjunto com pinos de fibra de vidro acessórios, estes auxiliam no preenchimento adequado do espaço intraradicular, proporcionando um melhor comportamento biomecânico da raiz após os procedimentos restauradores. Entretanto, o comportamento adesivo da superfície de cimentação nesta situação ainda não foi investigado. Com esta finalidade realizou-se o presente trabalho utilizando-se 100 raízes de dentes bovinos que tiveram seus condutos alargados artificialmente e divididos em 10 grupos (n=10). Nos grupos 1 e 2 foi utilizado o cimento Rely X ARC com e sem sistema adesivo respectivamente, no grupo 3 o cimento Rely X Unicem e nos grupos 4 e 5 o cimento C&B com e sem sistema adesivo respectivamente, com apenas o pino de fibra de vidro principal. Nos grupos de 6 a 10 foram utilizados os mesmos sistemas, com o acréscimo de 3 pinos de fibra de vidro acessórios em cada raiz. Os corpos-de-prova foram submetidos a um ensaio de cisalhamento por extrusão (push-out). Observou-se diferença estatística no grupo 1 em relação ao grupo 6, entre os grupos 2 e 7 este apresentou melhor adesividade, o grupo 8 apresentou maior adesividade que o grupo 3 e todos os demais grupos, os grupos 4, 5, 9 e 10, apresentaram adesividade superior aos grupos 1, 2, 6 e 7, o grupo 2 foi o que apresentou os menores valores de adesão. Dentro dos limites do trabalho, podemos concluir que a utilização dos pinos de fibra de vidro acessórios melhoram a adesão a dentina intraradicular, o sistema de cimentação influencia na adesividade dos pinos de fibra de vidro e existe diferença de adesividade nos terços da raiz.

Palavras-chave: Núcleo de preenchimento, Pinos de fibra de vidro, Pinos de fibra de vidro acessórios, Resistência a adesão, Push-out

Takahashi, A.T. AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA A UNIÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO ACESSÓRIOS A DENTINA INTRA-RADICULAR COM DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS. 2007 46 p Dissertação (**Mestrado em Odontologia**) **Universidade Norte do Paraná, Londrina.**

ABSTRACT

The literature has shown that in many clinical situations a fiberglass post pre manufactured may replace benefits with the cores of metal alloy. In some situations when used in canal extremely extend together with accessory glass fiber post, they help fill in the appropriate space intra root, providing a better biomechanical behavior of the root after the restorative procedures. However, the behavior of the adhesive surface of cementation in this situation has not been investigated. For this purpose took place this work, using 100 bovine roots that have extended artificially their canal and divided into 10 groups (n = 10). In groups 1 and 2 was used to cement Rely X ARC with and without adhesive system respectively, in Group 3 the cement Rely X Unicem and groups 4 and 5 the cement C & B with and without adhesive system respectively, with only main glass fiber posts. In groups of 6 to 10 were used the same systems, with the addition 3 accessory glass fiber post in each root. All specimens were submitted to a test of shear by extrusion (push-out). There was no statistical difference in relation Group 1 or Group 6, between groups 2 and 7 this presented better adhesion, the group 8 showed higher adhesiveness that the group 3 and all other groups, the groups 4,5,9 and 10, showed adhesiveness superior to the groups 1,2,6 and 7, the group 2 was what produced the lowest values for group. Within the limitations of this study, we can conclude that the use of accessory glass fiber post improve adherence to intra root dentin, the system of cementation influence the adhesiveness of the fiber glass post and there is difference in the adhesiveness thirds of the root.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	A - Secção da porção coronária com disco diamantado dupla face. B- Paquímetro medindo o remanescente com 15mm	25
Figura 2 -	A-Broca de peeso largo número 5 com curso delimitando a profundidade de 12 mm. B- Padrão confeccionado em duralay para padronização do conduto radicular.....	27
Figura 3 -	A- Padrão em duralay com superfície impregnada com carbono liquido.B – Inserção do padrão no interior do conduto. C – Região que deve ser desgastada no interior do conduto. D – Marcação feita pelo carbono, indicando o local que deve ser desgastado.....	27,28
Figura 4 –	Sistema adesivo - Scotch Bond Multipurpose (A) e cimento resinoso Rely X Arc (B).....	29
Figura 5 -	Ativador (A), aplicador de cápsulas (B) e cápsula (C) do cimento resinoso Rely X Unicem.....	29
Figura 6 -	Sistema adesivo – All Bond 3 (A) e cimento autopolimerizável C&B Bisco.....	30
Figura 7-	A – Pino principal centralizado durante a cimentação, B – Pino principal e acessórios cimentados a raiz (verificar deslocamento do pino principal e acomodação dos pinos acessórios.....	30
Figura 8 -	Marcações realizadas a cada 4mm para realização dos cortes e determinação dos terços.....	30

Figura 9 -	Dispositivo onde foram colocados os corpos de prova; B – Ponta ativa; C – Corpo de prova posicionado.....	31
Figura 10 -	Corpo de prova após a realização do teste push-out.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Divisão dos grupos de acordo com o material utilizado para confecção dos corpos de prova.....	26
Tabela 2 –	Força em Newton aplicada sobre o pino principal até o deslocamento do mesmo e a média das forças utilizadas nos grupos.....	35
Tabela 3 –	Força em Newton aplicada sobre o pino principal e os acessórios até o deslocamento dos mesmos e a média das forças utilizadas nos grupos.....	36
Tabela 4 –	Tabela mostrando as médias de força aplicada aos grupos, média de força total e as médias dos terços.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS

N – Newton

C – Cervical

M – Médio

A – Apical

G – Grupo

C.P. – Corpo de Prova

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
3 PROPOSIÇÃO	24
4 MATERIAIS E MÉTODOS	25
4.1 Confeção dos corpos de prova	25
4.2 Ensaio mecânico de cisalhamento por extrusão – Push-out	31
4.3 Análise dos dados	32
5 RESULTADOS.....	33
6 DISCUSSÃO	37
7 CONCLUSÕES	41
REFERÊNCIAS.....	42

1.INTRODUÇÃO

Durante a restauração de dentes tratados endodonticamente com extensas destruições coronárias, em geral é necessária a inclusão de um núcleo radicular como forma de proporcionar retenção adicional para a porção coronária. Para isto um meio muito utilizado nas últimas décadas foi o núcleo metálico fundido, embora na região anterior possa resultar em uma estética desfavorável, como o aspecto acinzentado na porção coronária e ao redor da gengiva (Bitter,2006).

Como alternativa estética e por proporcionar uma diminuição em tempo clínico, os pinos pré-fabricados em fibra de vidro em combinação com as resinas compostas tornaram-se extremamente viáveis, mesmo com limitações adesivas com a dentina intra-radicular,embora alguns trabalhos tenham constatado a formação de tags de resina composta e camada híbrida em toda a extensão do canal radicular com a utilização de sistemas adesivos convencionais de três passos e cimentos resinosos adesivos de ativação dual (Vich,2002).

Recentemente foi desenvolvido um cimento auto-adesivo tanto para dentina quanto para esmalte combinando o adesivo com o cimento visando uma simplificação da técnica adesiva diminuindo as chances de fracasso. Sua propriedade adesiva é baseada na ação de monômeros ácidos que desmineralizam e infiltram o substrato dental, seguida de uma segunda reação que promove uma adesão química com a hidróxiapatita do dente (Rely X Unicem) Munck (2004)

Foram também desenvolvidos pinos de fibra de vidro acessórios, com diâmetros reduzidos em comparação com os já existentes, que visam o preenchimento dos espaços remanescentes no canal radicular após a cimentação dos pinos principais de dentes extremamente alargados promovendo assim uma diminuição da linha de cimentação presente entre pino e dentina. Quanto a resistência a compressão tangencial este sistema de pino pré-fabricado tem demonstrado resistência equivalente aos núcleos metálicos fundidos, além disso devido suas propriedades físicas podem proporcionar um comportamento biomecânico mais favorável em função de possíveis fraturas da porção radicular (Martelli Jr. 2006; Oliveira, 2006).

Entretanto a literatura não tem demonstrado o efeito adesivo quando o sistema de pinos acessórios são utilizados, sem considerar ainda a incompatibilidade que alguns sistemas adesivos apresentam com os cimentos resinosos, comprometendo a adesão dos pinos de maneira geral com a dentina intra-radicular.

Este estudo tem o objetivo de avaliar a resistência adesiva dos pinos acessórios a dentina intra-radicular nos terços apical, médio e cervical de dentes extremamente alargados, observando o comportamento de diversos sistemas cimentantes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Desde que foram desenvolvidos, os pinos de fibra de vidro tem sido alvo de vários estudos para a verificação das suas propriedades quanto à possibilidade de reforço da estrutura dental, bem como na relação quanto ao material de escolha para a sua fixação, a adesividade no interior do canal pode ser dificultada devido a características dos sistemas adesivos, anatomia radicular, posição dental, técnica de polimerização, experiência do operador, etc (Nakabayashi et al. 1998). Sistemas adesivos de frasco único foram lançados para simplificar os procedimentos clínicos e podendo ser aplicados na cimentação de pinos (Fredriksson M. et al. 1999). Estes materiais caracterizam-se por apresentarem uma maior hidrofília, assim como monômeros resinosos com grupo funcional ácido, necessários para que se pudesse simplificar a técnica (adesivos monocomponentes ou frasco único), que reduzem significativamente o pH destes materiais, provocando falhas na reação de polimerização da resina química (Sanares et al. 2000). Portanto todos os adesivos monocomponentes, de certa forma, são incompatíveis com a aplicação de qualquer material que apresente reação química de polimerização. Portanto devem-se usar sistemas adesivos onde o primer esta separado do adesivo e do ácido, ou seja, de três passos para que não ocorra o risco de incompatibilidade (Silva e Souza Jr et al. 2001). Giachetti et al (2003) realizaram um estudo considerando dois tipos de cimentos, avaliando por meio de um teste de tensão e análise microscópica a relação entre os substratos. Os autores relatam que os cimentos resinosos quimicamente ativados ainda representam a melhor alternativa para cimentação dos pinos, embora as

utilizações dos cimentos fotoativados promovam uma melhor adaptação, gerando uma melhor distribuição das forças nas paredes do canal.

Cordeiro e Nara (2003) avaliaram a resistência ao cisalhamento por extrusão (push-out) entre a dentina intra-radicular nos terços cervical, médio e apical, de vinte pré-molares inferiores extraídos por motivos ortodônticos e o pino de fibra de vidro. As raízes foram divididas em dois grupos de 10: Grupo 1 – pinos fixados com sistema adesivo auto-condicionante ED Primer e cimento resinoso Panavia- F; Grupo 2 - pinos fixados com sistema adesivo de frasco único Single Bond e cimento resinoso Rely X. Compararam estes dois sistemas de cimentação adesiva, e concluíram que não existem diferenças estatísticas na potencialidade de união entre as regiões cervical e média com os dois sistemas de fixação (Single Bond + Rely X Arc e ED Primer + Panavia f). Já a utilização do sistema Single Bond + Rely X Arc, apresentou maiores valores de resistência de união quanto ao outro sistema, considerando-se as regiões média e apical.

Em 2004, Send et al realizaram uma pesquisa comparando 4 tipos de cimentos resinosos (Rely A arc, Panavia F, Parapost Cement e Flexi-Flow Natural) e o fosfato de zinco (Adhesor) na cimentação de dois tipos diferentes de pinos pré-fabricados (Grupo A – Parapost e Grupo B- Flexipost) e concluíram que os cimentos resinosos tem maior poder de adesão à dentina, sendo que o cimento resinoso Rely X Arc foi superior a todos os outros cimentos similares.

Um estudo realizado em 2004 por Giachetti et al, demonstrou por meio de uma análise de microscopia eletrônica e teste de tração realizados em quarenta dentes tratados endodônticamente e divididos randomicamente em:

Grupo 1 cimentos fotopolimerizáveis (Excite e Tetric Flow), Grupo 2 cimento de presa dual (All Bond 2 + Rely X ARC) , que os cimentos resinosos de presa dual (Rely x e All Bond) são mais apropriados para cimentação de pinos de fibra translúcidos, pois permitem que ocorra a polimerização em lugares onde a luz do aparelho fotoativador não penetra. Por outro lado, a reação de polimerização incompleta dos cimentos fotopolimerizáveis (Excite e Tetric Flow), promoveu a adaptação do pino e a realização de um selamento apical e uma melhor distribuição de força ao longo das paredes do canal.

Perdigão et al em 2004, avaliaram o efeito dos cimentos resinosos quanto à força de adesão em diferentes áreas da raiz, considerando pinos de fibra de vidro (FRC Postec) e pinos de zircônia (Cosmopost) ambos cimentados com um sistema resinoso (agente de união e cimento) . Por meio de um teste de extrusão (push-out), constataram que o terço médio não apresentou diferença estatística em relação aos terços cervical e apical na retenção. Porém, a região cervical apresentou uma retenção significativamente maior do que o terço apical. Os autores atribuem esta maior adesividade da região cervical devido à presença de um maior número de túbulos dentinários do que na região apical facilitando assim a maior penetração de resina no interior dos mesmos e também a maior facilidade de aplicação do adesivo nesta região. O tipo de adesivo utilizado também foi um fator determinante na maior adesão de determinadas regiões da raiz.

Mallmann et al em 2005, avaliaram a resistência adesiva de dois diferentes sistemas adesivos (Single Bond e Scotch Bond Multi-Purpose) associados a um único cimento resinoso (Rely X Arc) para a cimentação de pinos de fibra de vidro (Light Post #2). Os dentes foram divididos em dois

grupos de 10 dentes onde cada grupo recebeu seu respectivo adesivo. Após a cimentação dos pinos todos os dentes foram seccionados perpendicularmente sendo divididos em terços cervical, médio e apical. Estes sofreram secções de aproximadamente 1 mm, resultando em 4 fatias por terço. Estas fatias foram submetidas a um teste de microtensão com uma velocidade de 1 mm/min e a área de interação adesiva foi calculada. Não foram encontradas diferenças significantes entre os dois adesivos. Maiores valores de resistência adesiva foram encontrados na região cervical dos dentes quando comparados com o terço médio e apical, somente nos dentes onde o Scotch Bond Mult-Purpose foi utilizado.

Goracci et al em 2005, compararam três cimentos resinosos (Variolink II, Panavia 21 e Rely X Unicem) para a cimentação de pinos de fibra de vidro. Cada grupo possuía nove dentes onde sete foram submetidos ao teste push-out e dois foram submetidos a análise em microscópio eletrônico de transmissão constatando que os monômeros ácidos presente no Panavia 21 e no Rely X Unicem pareceram ser menos efetivos em remover a smear layer criada durante a preparação do conduto, propiciando a inclusão de bolhas entre o cimento e a dentina, diminuindo assim a força de adesão do cimento com estes materiais.

O uso do ionômero de vidro também foi avaliado por Marchan em 2005 onde ele separou dois grupos com dezesseis dentes em cada, onde um grupo recebeu pinos cerâmicos a base zircônia (Cosmopost System) cimentados com ionômero de vidro (Fuji II) e o outro grupo recebeu os mesmos pinos cimentados com cimento resinoso (Variolink II). Os pinos cimentados com

cimento resinoso apresentaram maior resistência adesiva do que os fixados com ionômero.

Muniz em 2005, avaliou a influência da irrigação do canal radicular com hipoclorito de sódio e o material obturador na retenção dos pinos. Seis grupos com doze dentes cada um foram divididos de acordo com o material irrigador e o cimento utilizado. Os pinos foram cimentados com Variolink e os dentes seccionados em três terços (apical, médio e cervical). Os espécimes foram submetidos ao teste push-out. De acordo com os resultados os dentes obturados com cimentos a base de eugenol (Endofill) tiveram menor força de retenção do que os obturados com cimentos a base de resina (AH Plus).

Goracci em 2005 avaliou a hipótese nula que a utilização de adesivos dentinários não produzem melhora na fixação dos pinos de fibra de vidro em dentes tratados endodonticamente. Os canais de 36 dentes foram preparados, os pinos silanizados e cimentados, usando Panavia 21/ED primer, e Excite DSC/Variolink com ou sem adesivo de dentina. Não houve diferença significativa na força de adesão dos pinos entre os espécimes que utilizaram adesivos de dentina ou não.

Bitter et al em 2006, avaliaram a adesão de seis cimentos resinosos juntamente com três diferentes condicionamentos da superfície dos pinos de fibra de vidro. No grupo 1, os pinos não sofreram nenhum tratamento superficial, no grupo 2 os pinos foram silanizados e no grupo 3 os pinos sofreram um tratamento CoJet. Verificou-se que a adesão foi afetada pelo tipo de cimento, e não pela preparação prévia do pino.

Quando cinco cimentos resinosos (Bistite II DC, C&B Super-Bond, M-Bond, Panavia e Rely X Unicem) foram testados quanto a sua força de adesão

à dentina, camada híbrida formada, extensão da desmineralização, falhas e alterações morfológicas, notou-se diferenças significantes entre as propriedades de cada cimento que podem conduzir a diferença na performance do consultório, Kubais Al-Assaf et al, 2006

Kalkan em 2006 comparou a força de adesão após 24 horas e uma semana de três diferentes tipos de pinos de fibra de vidro um opaco, um translúcido e “electrical glass-in” (pino de resina flexível impregnado com fibra de vidro). Os pinos opacos e “electrical glass-in” demonstraram força de adesão semelhante e o translúcido uma menor força de adesão. Considerando três locais distintos da raiz, observou por meio de um teste push-out que a maior adesão ocorria no terço cervical dos pinos translúcidos e dos “electrical glass-in” e que a força de adesão não era maior após uma semana.

Como pode ser observado na literatura, existe uma preocupação muito grande com relação à adesão dos pinos de fibra de vidro e a dentina intraradicular, considerando-se os tipos de sistema adesivo, a constituição dos pinos, o tratamento superficial dos mesmos, até a seleção do cimento a ser utilizado. Porém não foram encontrados relatos sobre a relação entre a utilização de pinos de fibra de vidro acessórios e os sistemas de cimentação resinosos disponíveis, justificando a elaboração de pesquisas clínicas e laboratoriais a respeito do assunto.

3. PROPOSIÇÃO

O trabalho propõe-se a avaliar a resistência de união dos pinos de fibra de vidro acessórios à dentina intra-radicular, nos terços cervical, médio e apical de raízes que apresentem os condutos extremamente alargados utilizando-se diferentes sistemas de cimentação através do teste de push-out.

As seguintes situações foram verificadas:

- 1- A presença dos pinos acessórios melhoraria a adesão a dentina intra-radicular
- 2- Os diferentes sistemas de cimentação influenciam na adesão
- 3- Existe diferença de comportamento em relação aos terços da raiz

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1.- Confecção dos corpos de prova:

Um grupo de 150 dentes bovinos (FRIGORÍFICO MONDELLI – BAURU – SP) foi selecionado e armazenados em solução de timol a 0,1% depois de limpos com curetas periodontais (13-14 - Dental Duflex Ltda) foram armazenados em água destilada. Foi então efetuada a secção da porção coronária com disco diamantado dupla face (KG SORENSEN) de tal forma que o remanescente radicular permanecesse com uma dimensão padrão de 15 mm de comprimento determinado por meio de um paquímetro (D.F. Ltda) (Figura 1).

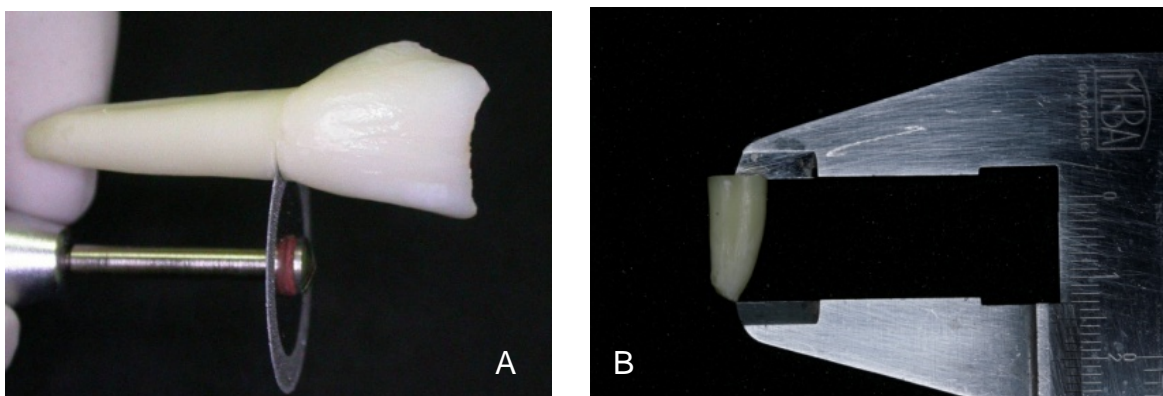


Fig. 1 – A - Secção da porção coronária com disco diamantado dupla face. B- Paquímetro medindo o remanescente com 15mm

Utilizando-se o mesmo paquímetro, foram determinados as distâncias vestibulo-lingual (V-L) e méso-distal (M-D) de cada dente seccionado. A partir desses valores, determinamos um valor médio de acordo com a equação abaixo. Utilizamos a fórmula descrita abaixo e determinamos um diâmetro médio individual para cada uma das 150 raízes, e com base no diâmetro médio geral obtido entre todas as raízes, foram selecionadas 100 raízes cujos valores

eram iguais ou próximos à média geral, considerando-se uma diferença máxima de $\pm 0,25$ mm:

$$\text{Valor Médio} = \frac{(V-L) + (M-D)}{2}$$

Estas raízes foram então separadas em 10 grupos seguindo ordem do maior valor para o menor de diâmetro, conforme discriminação (Tabela 1):

Tabela 1 – Divisão dos grupos de acordo com o material utilizado para confecção dos corpos de prova

GRUPOS	CIMENTOS	SISTEMA ADESIVO	PINOS
Grupo 1	Rely X Arc	Com adesivo	Pino Principal
Grupo 2		Sem adesivo	
Grupo 3	Rely X Unicem	Autocondicionante	
Grupo 4	C&B cement	Com adesivo	
Grupo 5		Sem adesivo	
Grupo 6	Rely X Arc	Com adesivo	Pino Principal +
Grupo 7		Sem adesivo	
Grupo 8	Rely X Unicem	Autocondicionante	
Grupo 9	C&B cement	Com adesivo	Pinos acessórios
Grupo 10		Sem adesivo	

Após a separação dos grupos, o terço apical das raízes foi vedado com guta-percha (TANARI) aquecida para que permitisse um travamento dos pinos e do cimento, recebendo a seguir o preparo do conduto para abrigar os retentores intra-radulares. Os preparos deveriam ficar expulsivos, e para isto foram utilizadas brocas Largo número 5 (MAILLEFER), até que se obtivesse a profundidade de 12 mm para os 10 grupos, mantendo uma proporção ideal de 2/3 do comprimento total da raiz, permitindo um selamento apical de 3 mm, e para que se tenha um diâmetro uniforme para todos os preparos foi

confeccionado um padrão em duralay (DURALAY – POLIDENTAL) que serviu de referência para a padronização dos condutos (Figura 2).

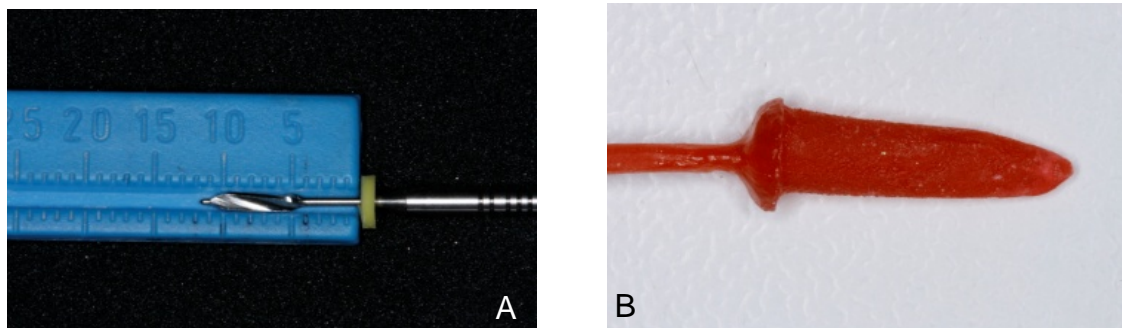
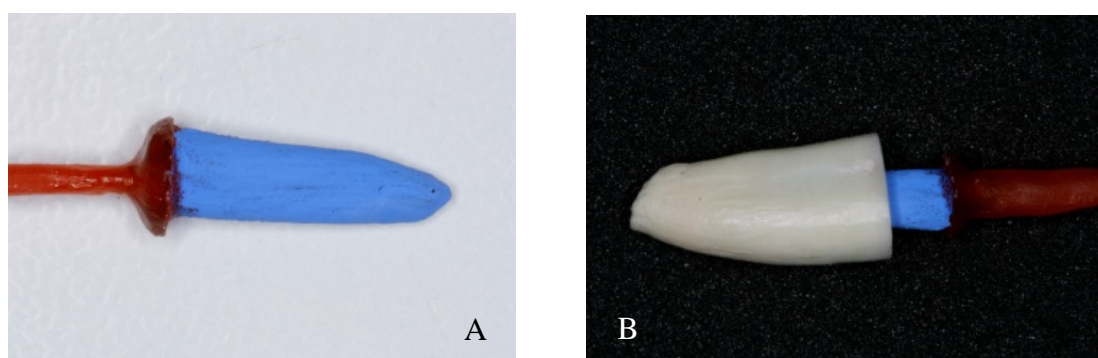


Fig. 2 – A- Broca de peso largo número 5 com curso delimitando a profundidade de 12 mm. B- Padrão confeccionado em duralay para padronização do conduto radicular

Foi utilizado carbono líquido (Kota) para que fosse possível a visualização do desgaste que deveria ser realizado no interior do conduto, possibilitando assim uma padronização radicular (Figura 3). O padrão em duralay foi inserido até que não marcasse mais o interior do conduto.



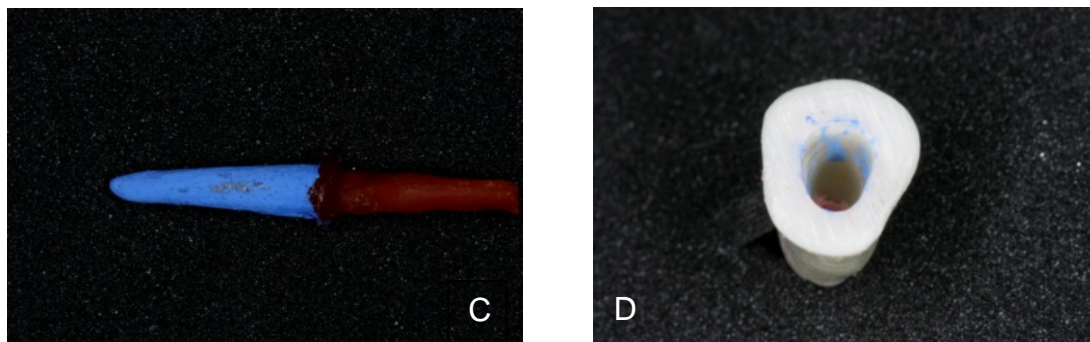


Fig. 3 – A- Padrão em duralay com superfície impregnada com carbono líquido. B – Inserção do padrão no interior do conduto. C – Região que deve ser desgastada no interior do conduto. D – Marcação feita pelo carbono, indicando o local que deve ser desgastado

Os pinos foram preparados de acordo com as instruções do fabricante. Para o Grupo 1, foram utilizados pinos de fibra de vidro com diâmetro de 1,5 mm e comprimento de 20 mm (REFORPOST nº 3 / ANGELUS- Lote: 2551), cimentados pela associação de um cimento resinoso dual (RELY X ARC-3M – Lot: FAGE) e um sistema adesivo utilizado na forma dual (SCOTCH BOND MULTIPURPOSE – 3M – Lot: 6PL) (Figura 4). A cimentação ocorreu segundo as instruções dos fabricantes. Deve-se considerar que para melhor acomodação e distribuição do cimento, brocas lentulos (Maillefer) foram utilizadas na cimentação. Para o Grupo 2, foram utilizados os procedimentos descritos para o Grupo 1, porém, o pino principal foi cimentado somente com o cimento resinoso dual (RELY X ARC-3M), sem a associação do sistema adesivo. O grupo 3 teve o pino principal cimentado com cimento resinoso de passo único (RELY X UNICEM – 3M – Lot: 241425) (Figura 5) , no Grupo 4 o pino principal foi cimentado com um cimento resinoso autopolimerizável (C&B CEMENT – BISCO – Lot: 700006740) e um sistema adesivo dual (ALL BOND 3 – BISCO - Lot:0700005872) (Figura 6) e no Grupo5 o pino principal foi cimentado com o mesmo cimento do Grupo 4 (C&B CEMENT- BISCO - Lot:

700006740), sem a associação do sistema adesivo. Os grupos 6, 7, 8, 9 e 10 receberam a mesma preparação que os grupos 1, 2, 3, 4 e 5, porém com o pino de fibra de vidro principal colocado próximo a parede palatina ou lingual para que os pinos acessórios pudessem ser inseridos em ordem decrescente na direção da parede vestibular(REFORPIN 1,2 e 3 – ANGELUS – Lot: 6790) (Figura 7).

Foram realizadas marcações a cada 4 mm nas raízes (Figura 8) e posteriormente realizados cortes a fim de se obter corpos de prova e avaliar a adesividade nas diferentes porções das raízes durante os testes mecânicos.

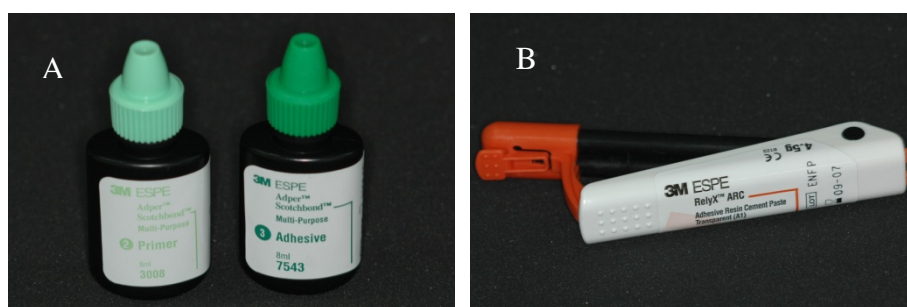


Fig. 4-A-Sistema adesivo - Scotch Bond Multipurpose e B- cimento resinoso Rely X Arc

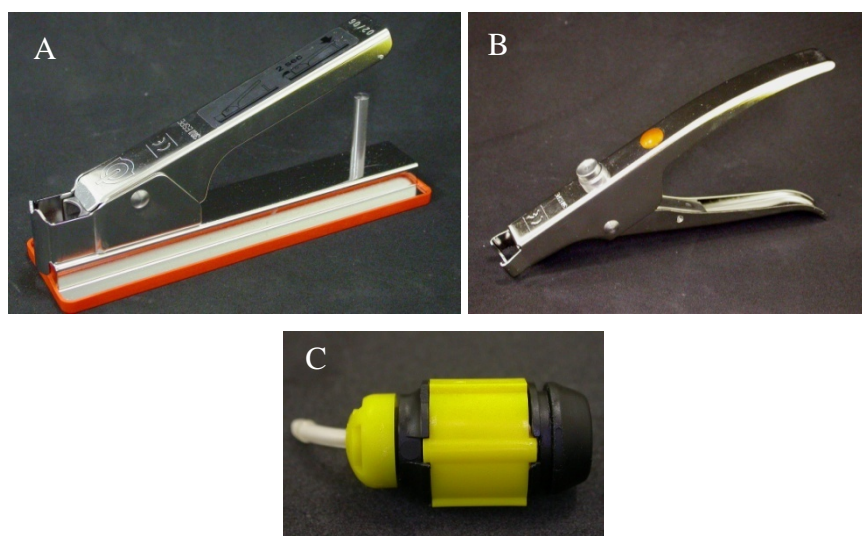


Fig. 5- A-Ativador .B- aplicador de cápsulas.C- cápsula do cimento resinoso Rely X Unicem



Fig. 6 – A – B – Sistema adesivo - All Bond 3. B – Cimento autopolimerizável C&B

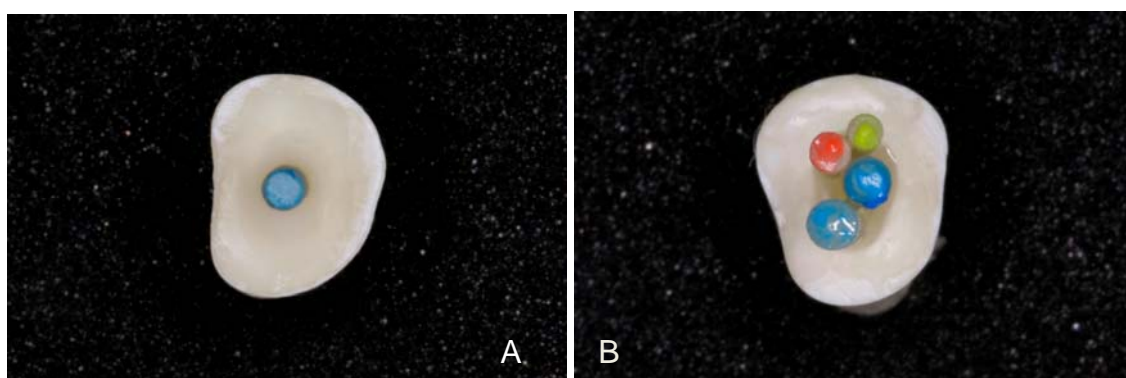


Fig.7 – A – Pino principal centralizado durante a cimentação, B – Pino principal e acessórios cimentados a raiz (verificar deslocamento do pino principal e acomodação dos pinos acessórios,



Fig. 8 – Marcações realizadas a cada 4mm para realização dos cortes e determinação dos terços.

4.2- Ensaio mecânico de cisalhamento por extrusão – Push-out:

A fim de analisar a resistência ao cisalhamento dos dentes compreendidos nos Grupos de 1 a 10, os corpos-de-prova foram posicionados em uma plataforma metálica com 70 mm de altura, 70 mm de largura e 70 mm de profundidade, contendo uma cavidade de 20 mm de profundidade e 5 mm de diâmetro, para o correto posicionamento dos corpos-de-prova. O uso do dispositivo metálico possibilitou reproduzir o posicionamento de todos os corpos-de-prova, permitindo uma aplicação da carga em um ângulo de 90° em relação ao longo eixo das raízes (Figura 4). O ensaio da resistência ao cisalhamento (push-out) foi realizado a uma velocidade de 0,5mm/min. até o momento em que os pinos se deslocassem da raiz.

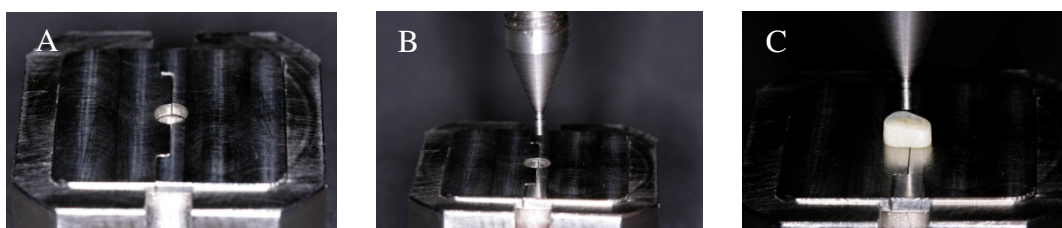


Fig. 9– A- Dispositivo onde foram colocados os corpos de prova; B – Ponta ativa; C – Corpo de prova posicionado



Fig. 10 – Corpo de prova após a realização do teste push-out

4.3-Análise dos dados:

Os dados provenientes dos testes push-out, relativos à resistência adesiva, foram dispostos numa tabela a partir da qual foram obtidas as médias de cada terço dos grupos e também as médias gerais para cada grupo. E para verificação de diferença estatística individuais entre os terços de cada grupo foi aplicado teste de Kruskal-Wallis ($\alpha=0,05$)

5. RESULTADOS

O trabalho avaliou a adesividade de diferentes sistemas de cimentação a dentina intrarradicular, associada à presença de pinos de fibra de vidro. Foi realizado o teste push-out nos corpos de prova para que fosse possível comparar os diferentes comportamentos entre os grupos que possuíam o mesmo tipo de sistema de cimentação.

Pode-se observar por meio da tabela 4 que o G1 apresentou melhor adesividade em comparação ao G6 nos terços C e M, porém com diferença estatística somente no terço C. Entre o G2 e G7 o G7 foi o que demonstrou melhor adesividade apresentando porém diferença estatística somente no terço médio, já entre o G3 e G8 não houve diferença estatística significativa, porém as médias das forças aplicadas sobre os corpos de prova do G8 foram superiores ao do G3, demonstrando assim uma maior adesividade em G8.

GRUPOS	Terços (valores em N)			Média de Força Total dos Grupos
	Terço cervical	Terço Médio	Terço Apical	
1	125.03 A	53.2	30.49	69.57
2	35.55	46.88 B	19.43	33.95
3	90.34	163.85	65.95	106.71
4	106.03	77.22	84.85	89.36
5	42.78 C	78.86	49.77	57.13
6	44.49 A	40.45	32.55	39.16
7	77.47	121.35 B	37.75	78.85
8	147.96	211.95	122.83	160.91
9	107.5	107.5	75.02	96.67
10	166.22 C	112.41	48.17	108.9
Médias dos Terços	94.337	101.367	56.681	

Tabela 4 – Tabela mostrando as médias de força aplicada aos grupos, média de força total e as médias dos terços (Letras idênticas indicam diferença estatística entre os grupos num mesmo terço)

Ainda na tabela 4, podemos verificar que os grupos G4 e G9 não apresentaram diferenças estatísticas porém o G9 apresentou melhor adesividade que o G4 sendo superado somente no terço apical . Entre o G5 e o G10, este apresentou médias de força superiores ao G5 porém com diferença estatística somente no terço C.

Podemos observar ainda na tabela 4 que o G8 foi o que apresentou melhor adesividade dentre todos os grupos com destaque para o terço M onde as forças aplicadas foram superiores a todos os outros grupos e o G2 o que apresentou menor adesividade sendo que o terço A apresentou as menores médias de todos os grupos.

Ainda nas tabelas 2 e 3 podemos verificamos que existem diferença individuais discrepantes dentro dos grupos em relação aos valores de força. Situação que fica bem evidente no G1C onde no C.P.1 foi aplicada uma força máxima de 234,14N e no C.P.3 uma força mínima de 33,1N.

Tabela 2 – Força em Newton aplicada sobre o pino principal até o deslocamento do mesmo e a média das forças utilizadas nos grupos

Grupos	G1 C	G1 M	G1 A	G2 C	G2 M	G2 A	G3 C	G3 M	G3 A	G4 C	G4 M	G4 A	G5 C	G5 M	G5 A
C.P.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1	234.14	147.1	57.61	34.32	129.94	18.39	120.13	98.07	22.07	25.74	29.42	138.52	12.26	52.71	15.94
2	198.59	19.61	20.84	38	25.74	12.26	93.16	145.88	69.87	31.87	268.46	107.87	31.87	149.55	15.94
3	33.1	99.29	12.26	33.1	26.97	28.19	62.52	208.39	83.36	319.95	50.26	49.03	58.84	107.87	111.55
4	123.81	79.68	15.94	20.84	41.68	15.94	56.39	56.39	83.36	38	68.65	29.42	12.26	28.19	73.55
5	66.2	26.97	51.49	22.07	19.61	19.61	71.1	193.68	40.45	344.46	42.9	126.26	53.94	77.23	39.23
6	90.71	51.49	12.26	33.1	25.74	22.07	71.1	246.4	61.29	52.71	63.74	35.55	82.13	57.61	12.26
7	56.39	12.26	23.29	56.39	12.26	19.61	160.59	155.68	67.42	105.42	40.45	80.91	18.39	109.1	73.55
8	212.07	31.87	50.26	20.84	93.16	0.00	61.29	142.2	20.84	51.49	104.2	76	58.84	82.13	35.55
9	102.97	40.45	0.00	49.03	0.00	0.00	98.07	228.01	142.2	40.45	68.65	120.13	31.87	45.36	26.97
10	132.39	23.29	0.00	47.81	0.00	0.00	109.1	0.00	68.65	50.26	35.55	0.00	67.42	0.00	93.16
Média	125.03	53.20	30.49	35.55	46.88	19.43	90.34	163.85	65.95	106.03	77.22	84.85	42.78	78.86	49.77

Tabela 3 – Força em Newton aplicada sobre o pino principal e os acessórios até o deslocamento dos mesmos e a média das forças utilizadas nos grupo

Grupos	G6 C	G6 M	G6 A	G7 C	G7 M	G7 A	G8 C	G8 M	G8 A	G9 C	G9 M	G9 A	G10 C	G10M	G10A
C.P.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
1	41,68	50,26	12,26	55,16	23,29	40,45	116,46	147,1	147,1	24,52	132,39	82,13	136,07	60,07	183,88
2	39,23	12,26	26,97	133,62	22,07	50,26	228,01	152,01	98,07	30,65	18,39	34,32	170,39	46,58	14,71
3	57,61	12,26	17,16	34,32	163,04	18,39	159,36	187,56	172,85	61,29	69,87	102,97	150,78	338,33	68,65
4	45,36	17,16	20,84	82,13	69,87	30,65	278,27	307,69	45,36	110,33	121,36	140,97	502,6	56,39	25,74
5	28,19	88,26	31,87	36,78	41,68	35,55	99,29	95,62	62,52	72,33	109,1	56,39	61,29	98,07	90,71
6	46,58	50,26	23,29	28,19	280,72	42,90	62,52	170,39	126,26	232,91	94,39	95,62	18,39	39,23	14,71
7	87,04	13,48	74,78	64,97	165,49	42,90	177,75	254,98	183,88	134,84	52,71	40,45	35,55	13,48	14,71
8	47,81	79,68	53,94	26,97	29,42	34,32	105,42	239,04	174,07	134,84	145,88	39,23	42,9	34,32	22,07
9	28,19	0,00	31,87	268,46	308,91	26,97	67,42	212,07	68,65	209,62	117,68	82,13	267,24	190,01	24,52
10	23,29	0,00	0,00	44,13	109,1	55,16	185,1	353,05	149,55	63,74	213,3	76,00	277,04	247,62	22,07
Média	44,49	40,45	32,55	77,47	121,35	37,75	147,96	211,95	122,83	107,50	107,50	75,02	166,22	112,41	48,17

6. DISCUSSÃO

A cimentação de pinos de fibra de vidro com cimentos resinosos em dentes tratados endodonticamente sempre foi alvo de vários estudos devido a detalhes durante os procedimentos adesivos. A adesividade na dentina intraradicular pode ser influenciada pela falta de visão e controle da umidade demonstrando que o controle da umidade depois da aplicação e remoção do ácido fosfórico afeta significativamente a força de adesão Tay et al (1996).

Os adesivos de frasco único (monocomponentes) foram lançados para simplificar os procedimentos clínicos na dentística, mas também podem ser utilizados para a cimentação de pinos (Fredriksson M., 1998, Ferrari et al 2001). Estes adesivos apresentam uma maior hidrofília e monômeros resinosos com grupo funcional ácido que interferem na reação redox, que é característica dos materiais que apresentem reação química de polimerização (Sanares 2001; Pfeifer 2003). Por outro lado, os adesivos convencionais de 2 passos apresentam o primer separado do adesivo, não oferecendo risco de incompatibilidade com o agente cimentante, pois os monômeros ácidos estão presente no primer e a posterior aplicação do adesivo impede o contato com o material cimentante (Silva e Souza Jr et al., 2001) Com o surgimento de um auto-adesivo universal (Rely x Unicem) a técnica se tornou ainda mais simplificada, e muitos estudos comprovam sua maior eficácia diante de outros cimentos (Bitter et al, 2006) assim como pode ser observado no grupo G3 com média de força superior ao G1, G2, G4 e G5 comprovando que uma fina camada de smear layer não influencia a capacidade de adesão dos adesivos auto-condicionantes (Tay et al.,2000). Outro importante fator relatado por Bitter et al 2006 a ser considerado em relação ao Rely x Unicem é que existe a

formação de água durante o processo de neutralização do ácido fosfórico metacrilato, porque após a lavagem do canal torna-se difícil controlar a umidade em seu interior mesmo quando utilizamos jatos de ar e cone de papel para a secagem e também pela falta de visão direta do conduto (Tay et al. 1996). Uma maior resistência ainda utilizando o Rely X unicem foi obtida através da diminuição da linha de cimentação pela presença de pinos acessórios que também proporcionam um contato maior do cimento com as paredes do canal e que comprovam os resultados superiores no G8 (Munk et al., 2004).

Pashley et al 1992 verificou que para se obter uma cimentação adequada e reduzir os efeitos indesejados da diluição dos monômeros resinosos da camada híbrida seria a utilização de cimentos resinosos dual em associação a sistemas de união também dual, semelhante ao que realizamos no G1 e G6. Por outro lado, Swift et al 1998 examinou o efeito da combinação entre sistemas de união e verificou que a maior força de união foi obtida com o uso do sistema Scotchbond de cura dual e cimento resinoso autopolimerizável e os menores valores com a combinação do All Bond 2 com Duo Link ambos de polimerização dual o que confirma os resultados obtidos no G4 e G9 serem superiores aos obtidos no G1 e G6.

Segundo Braga et al. 1999, Bitter et al 2006, Piwowarczyk et al 2007 os cimentos de presa dual alcançam resistência de adesão superiores quando comparados aos cimentos químicos. Neste trabalho verificamos que os cimentos autopolimerizáveis aplicados no G4 e G9 apresentaram médias de força superiores aos de presa dual (Ari et al 2003). Apesar de serem sistemas de presa dupla, estes cimentos precisam de luz para alcançar maior conversão

dos monômeros, pois acredita-se que uma menor quantidade de iniciador químico seja adicionada a este tipo de cimento para aumentar o tempo de trabalho, com isso não sendo suficientes para promover uma completa polimerização sem a presença de luz (Hasegawa et al 1991)

Observando os resultados do G4 e G5 podemos observar que a remoção do agente de união provocou uma diminuição na resistência adesiva do G5, provavelmente pela ausência de camada híbrida, considerada por Kubais All-Assaf et al 2006 como um dos maiores fatores que podem afetar a performance do agente cimentante. Porém quando acrescentamos pinos acessórios (G9) observamos uma melhora na adesividade devido a diminuição da linha de cimentação (Cordeiro 2003) pois os pinos promovem um melhor preenchimento do conduto situação comprovada através do G10 onde mesmo com a remoção do adesivo apresentou diferença estatística no terço cervical em relação ao G5 que não apresentava pinos acessórios e média numérica de força superior ao G9. Segundo Goracci et al, 2005, Bitter et al, 2006 cimentos resinosos usados sem adesivo não revelaram qualquer redução significativa na força de adesão.

Verificamos na tabela 4 que as médias de resistência de união dos terços cervical e médio foram numericamente maiores que o terço apical, as principais justificativas para esse fato seriam a facilidade de levar o cimento para essas regiões e também a penetração da luz, segundo Mjor et al, 2001, Ferrari et al 2001, Perdigão et al em 2004, a menor presença de túbulos dentinários, irregularidades na morfologia da dentina fazem com que ocorra uma diminuição da penetração do adesivo no interior dos túbulos, em contrapartida, Gaston et al 2001, Bitter et al. 2006 atribuíram grande força de

adesão no terço apical dependendo do sistema de cimentação utilizado o que pode ter ocorrido no terço apical do G4.

Comparando-se os terços das raízes que foram cimentados com o mesmo sistema de cimentação, podemos verificar que a região cervical do G1 apresentou diferença estatística em relação ao terço cervical do G6 (tabela 4). Diferença que pode ter sido causada por inclusão de bolhas durante a inserção dos pinos acessórios no G6 contribuindo então com uma menor adesividade ou até mesmo a possibilidade de ter ocorrido uma expansão higroscópica (Koike T. et al 1990) porém o tempo que os corpos de prova ficaram armazenados não foi suficiente para que isso ocorresse (Barreiros I.D. et al. 1993, Davison C.L. et al. 1997) ou também pelo tipo de adesivo utilizado

O G7 apresentou diferença estatística significativa quando comparado com G2 provavelmente devido ao melhor preenchimento do conduto com os pinos acessórios, diminuindo assim a superfície de cimentação e conseqüentemente a contração de polimerização e também melhorando o embricamento mecânico já que nenhum dos grupos apresentava sistema adesivo.

Goracci et al ,2005, Bitter et al, 2006 verificaram não existir diferença significativa na força de adesão dos pinos entre os espécimes que utilizaram adesivos de dentina ou não, diferente dos resultados obtidos neste trabalho no G1 e G2 de acordo com a tabela 4.

Com relação ao trabalho, a literatura é muito abrangente com relação aos sistemas adesivos para cimentação de pinos e quase não o relacionam a condutos alargados e a utilização de pinos de fibra acessórios para a diminuição da contração dos cimentos.

7. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste estudo podemos concluir que:

- 1) A presença dos pinos de fibra de vidro acessórios melhoraram a adesão à dentina intra-radicular
- 2) O sistema de cimentação influencia na resistência adesiva dos pinos de fibra de vidro
- 3) Ficou comprovado que existe diferença de resistência adesiva entre os terços da raiz.

BIBLIOGRAFIA

KOIKE T, HASEGAWA T, MANABE A. et al. Effect of water sorption and thermal stress on cavity adaptation of dental composites. Dent. Mater. vol.6, p.178-80, 1990

PASHLEY D.H., et al, Dentin permeability: Sealing the dentin in crown preparations. Oper. Dent. Vol.17, p.13-20, 1992

HASEGAWA E. A., BOYER D.B., CHAN D.C.N., Hardening of dual-cured cements under composite resin inlays. J. Prosthet. Dent., vol. 66, p. 187-192, 1992.

BARREIROS, I. D. Eficiência do sistema adesivo em restaurações com resina composta, com determinados períodos de acabamento e polimento.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. 1993.

TAY F.R., GWINNETT A.J, PANG K.M., WEL S.H., Resin permeation into acid-conditioned, moist, and dry dentin: a paradigm using water-free adhesive primers. Journal of Dental Research vol 75, p. 1034-44, 1996

DAVIDSON CL, FEILZER AJ. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. J.Dent. vol 25, p.435-440, 1997.

NAKABAYASHI N., PASHLEY D.H., Hybridization of dental hard tissue, Quintessence Co. Publ, p. 25-27, 1998

- SWIFT JUNIOR E. J., et al. Effect of polymerization mode on bond strength of resin adhesive/cement systems. *J Prost. Dent.*, vol.7,n.4, p.256-60, 1998
- VERSLUIS A, TANTBIROJN D., DOUGLAS D.H. Do dental composites always shrink toward the light. *J. Dent. Res.*, vol. 77,p. 1435-1445, 1998.
- FREDRIKSSON M.,ASTBACK J.,PAMENIUS M.,et al, A retrospective study on 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin post. *J. Prosthet. Dent.*, p.151-7, 1998
- BRAGA R.R.,et al, Pilot study on the early shear strength of porcelain-dentin bonding using dual-cure cements. *J. Prosthet Dent.*, vol. 81, n.3, p.285-89, 1999
- FERRARI M., Retrospective study of the clinical performance of fiber post. *J. Dent*, vol. 13, p.9-14, May 2000
- SANARES A. et al, Chemical-cured composite weakens bonding of adhesives by surface interaction. *J. Dent. Res.*, p.79, 2000.
- TAY F.R. ,SANO H., CARVALHO R., PASHLEY E.L., Na ultrastructural study of the influence of acidity of self-etching primers and smear layer thickness on bonding to intact dentin. *Journal of Adhesive Dentistry*, vol 2, p.83-98, 2000
- SILVA E SOUZA JR, CARVALHO R.M., MONDELLI R.F.L., FRANCO E.B., PINHEIRO R.F., Reconstrução de dentes tratados endodonticamente. In: *Restaurações indiretas sem metal:resinas compostas e cerâmicas*. Cap. 4, p.29-46, 2001
- MJOR I.A. The structure of dentine in the apical region of human teeth. *Int Endod. J.*,vol. 34, p.346-353, July 2001

FERRARI M., VICHI A., GRANDINI S., Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls: an SEM investigation. *Dental Materials* vol. 17, p. 422-429, 2001

GASTON B.A., WEST L.A., LIEWEHR F.R., FERNANDES C., PASHLEY D.H., Evaluation of regional bond strength of resin cement to endodontic surfaces. *Journal of Endodontics* vol. 27, p. 321-324, 2001

SANARES A.M.F., ITTHAGARUN A, KING M.N., TAY F.R., PASHLEY D.H., Adverse surface interactions between one-bottle light-cured adhesives and chemical-cured composites. *Dent. Mat.*, p.542-55, Nov, 2001

VICHI A., GRANDINI S., FERRARI M., Comparison between two clinical procedures for bonding fiber posts into a root canal: A microscopic investigation. *Journal of Endodontics*, vol. 28, n.5, May 2002

GIACHETTI L., SCAMINACI RUSSO D, BERTINI F. Use of light-curing composite and adhesive systems for the cementation of translucent fiber post. SEM analysis and pull-out test. *Minerva Stomatol.*, v.52, n. 4, April, 2003

PFEIFER C., SHID D., BRAGA R.R., Compatibility of dental adhesives and dual-cure cements. *Am. J. Dent.* p.235-8, Ago. 2003

CORDEIRO, N. Resistência ao cisalhamento por extrusão- "push-out"-de pinos de fibra de vidro à dentina intra radicular. Universidade estadual de campinas, Piracicaba –SP, 2003.

ARI H., YASAR E., BELLI S., Effects of NaOCL on bond strengths of resin cements to root canal dentin. *Journal of Endodontics* vol.29. p. 248-51

MUNCK J.D, VARGAS M., LANDUYT K.V., HIKITA K., LAMBRECHTS P., MEERBEEK B.V., Bonding of an auto adhesive luting material to enamel and dentin. *Dental Materials* v.20, p.963-71, Mar 2004

GORACCI C., TAVARES A.U., MONTICELLI F., The adhesion between fiber post and root canal walls: comparasion between microtensile and push-out bond strengths measurements. *European Journal of Oral Science*, vol.112, p. 353-361, 2004

SEN, D.,POYRAZOGLU E.,Tuncelli B. The retentive effects of pre-fabricated posts by luting cements. *J Oral Rehabil*, v.31, n.6, p.585-9,Jun. 2004.

GIACHETTI L.,SCAMINACI RUSSO D., BERTINI F.,GIULIANI V. Translucent fiber post cementation using a light-curing adhesive/composite system: SEM analysis and pull-out test .*J. Dent.*, v.32, n.8, p.629-34, Nov. 2004

PERDIGÃO J., GERALDELI S., LEE IK. Push-out bond strengths of tooth-colored posts bonded with different adhesive systems. *Am .J. Dent.*, v.17, n.6, p.422-6, Dec. 2004

MALMANN A., JACQUES LB., VALANDRO L.F., MATHIAS P.;MUENCH A., Microtensile bond strength of light-and self-cure adhesive systems to intraradicuar dentin using a translucent fiber post. *Oper. Dent.*, v.30, n.4, p.500-6., Jul-Aug. 2005

MUNIZ L., MATHIAS P., The influence of sodium hypochlorite and root canal sealers on post retention in different dentin regions. *Oper. Dent.*, v.30, n.4, p. 533-39 Jul-Aug 2005.

PERDIGÃO J., GOMES G., LEE I.K., The effect of silane on the bond strengths of fiber posts *Dental Materials* v.22, p.752-58, Sept. 2005

GORACCI C., SADEK F.T., FABIANELLI A., TAY F.R.; FERRARI M., Evaluation af the adhesion of fiber posts to intraradicular dentin. *Oper. Dent.*, v.30, n.5, p.627-35, Sep-Oct. 2005

MARCHAN S., COLDERO L., WHITING R., BARCLAY S., In vitro evaluation of the retention of zirconia-based ceramic posts luted with glass ionomer and resin cements. *Braz. Dent. J.* n. 3, vol. 16, n.3, p. 213-17, 2005

GORACCI C., FABIANELLI A., SADEK F.T., Papacchini F., Tay F.R., Ferrari M., The contribution of friction to the dislocation resistance of bonded fiber posts. *J. Endo.*, v.31, n.8, p.608-12, Aug. 2005

MARTELLI JR, H. Resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente restaurados com pinos de fibra de vidro acessórios. Londrina, 2006.

Dissertação – (Mestrado em Odontologia) - Curso de Odontologia da Universidade Norte do Paraná, Fev. 2006.

BITTER K., PRIEHN K., MARTUS P., KIELBASSA A.M.. In vitro evaluation of push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. *J. Prosthetic. Dent.*, vol.95 n.4, April 2006

BITTER K., MEYER-LUCKEL H., PRIEHN K., MARTUS P., KIELBASSA A.M. Bond strengths of resin cements to fiber-reinforced composite posts. *Am. J. Dent.*, v 19, n.3, p.138-42., Jun 2006

KUBAIS AL-ASSAF et al, Interfacial characteristics of adhesive luting resins and composites with dentine. *Dental Mat.* 2006. 06

KALKAN, M.; USUMEZ A., OZTURK A. N., BELLI S., ESKITASSCIOGLU G., Bond strength between root dentin and three glass-fibers post systems. *J. Prosthetic. Dent.*, v.96, n.1, p.41-6, Jul 2006

OLIVEIRA R.R., Resistência à fratura de dentes tratados endodônticamente restaurados com pinos e núcleo coronário de fibra de vidro. Londrina, 2006.

Dissertação – (Mestrado em Odontologia) - Curso de Odontologia da Universidade Norte do Paraná, Dez. 2006.

PIWOWARCZYK A., BENDER R., OTTL P., LAUER H., Long-term bond
between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue.

Dental Mat., p.211-217, vol. 23, 2007