

**UNINGÁ – UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR INGÁ  
FACULDADE INGÁ  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DENTÍSTICA**

**SIMONE MEZZOMO**

**UTILIZAÇÃO DOS CIMENTOS AUTOADESIVOS PARA  
CIMENTAÇÃO DE PINOS INTRA-RADICULARES**

**PASSO FUNDO  
2011**

**SIMONE MEZZOMO**

**UTILIZAÇÃO DOS CIMENTOS AUTOADESIVOS PARA  
CIMENTAÇÃO DE PINOS INTRA-RADICULARES**

Monografia apresentada à unidade de Pós-graduação da Faculdade Ingá – UNINGÁ – Passo Fundo-RS como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Dentística.

Orientador: Prof. Ms. Nelson Geovane Massing.

**PASSO FUNDO  
2011**

**SIMONE MEZZOMO**

**UTILIZAÇÃO DOS CIMENTOS AUTOADESIVOS PARA  
CIMENTAÇÃO DE PINOS INTRA-RADICULARES**

Monografia apresentada à comissão julgadora da Unidade de Pós-graduação da Faculdade Ingá – UNINGÁ – Passo Fundo-RS como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Dentística.

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Ms. Nelson G. Massing - Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Beatriz Alberton da Silva

---

Prof. Ms. Aloísio Oro Spazzin

*Dedico este trabalho,*

*Aos meus pais, Reznildo e Cima, que sempre me deram todo o apoio, amor, carinho. Verdadeiros mestres, modelos de honestidade, bondade, dedicação e ética. Muito obrigada por tudo. Eu amo muito vocês.*

*Ao meu esposo Cauner, que esteve sempre ao meu lado, obrigada pelo amor, incentivo e carinho.*

*A minha filha Luíze, minha princesinha, te amo muito.*

*A toda a minha família, muito obrigada pelo carinho e apoio.*

*A Deus que nos ilumina e protege.*

## AGRADECIMENTOS

*À professor e orientador, Nelson, pelo incentivo e pelo exemplo profissional, sempre buscando o melhor e mostrando aos alunos.*

*À professora Simone, coordenadora da Especialização em Dentística, ao professor Cristiano, à professora Paula sempre prontos para ajudar e passar seus conhecimentos.*

*À minha colega Rosemeire, que foi minha companheira de clínica, mais que uma colega, uma amiga.*

*Aos meus colegas.*

*Aos funcionários do TLOM.*

*Muito Obrigada.*

*"A grandeza de um ser humano não está no quanto ele sabe, mas no quanto ele tem consciência que não sabe. Os que pensam ao contrário serão contaminados pelo orgulho, deixarão de ser construtores de novas idéias, passarão a ser repetidores delas. "*

*Augusto Cury*

## RESUMO

A cimentação adesiva intracanal é um desafio para a Odontologia restauradora, pois existem dificuldades com os procedimentos adesivos no interior do canal radicular. Na tentativa de simplificar os procedimentos de cimentação adesiva, surgiram os cimentos resinosos autoadesivos. Estes não necessitam dos passos de condicionamento ácido e sistema adesivo antes da sua aplicação, simplificando a técnica. Os cimentos resinosos autoadesivos não apresentam formação de uma camada híbrida ou prolongamentos resinosos dentro dos túbulos dentinários, o mecanismo de união se dá pela quelatação de íons cálcio por grupos ácidos do cimento, produzindo assim uma adesão química com a hidroxiapatita da estrutura dental, sendo esta união, talvez a longo prazo, mais eficaz do que a dos sistemas adesivos. Assim, o objetivo dessa revisão de literatura foi avaliar a eficácia adesiva dos cimentos resinosos autoadesivos para a cimentação de pinos pré-fabricados. Pode-se concluir que este material é uma ótima opção para a cimentação de pinos intra-radiculares, sendo simples de ser utilizado, pois não necessita de procedimentos prévios de hibridização e apresenta uma força de união comparável aos cimentos resinosos convencionais.

Palavras-chave: cimentos de resina, agentes cimentantes, pinos dentários

## **ABSTRACT**

The cementation is a challenge for restorative dentistry, since there are difficulties with bonding procedures within the canal. In an attempt to ameliorate some of the adhesive cementation, appeared self-adhesive resin cements. These cements do not require the steps of etching and bonding system before its implementation, simplifying the technique. The self-adhesive resin cements do not exhibit the formation of a hybrid layer and resin tags within the tubules, the mechanism of marriage is by chelation of calcium ions by acid groups of the cement, thereby producing a chemical adhesion to tooth structure of hydroxyapatite, which is union, perhaps the long term, more effective than adhesive systems. Thus, the purpose of this review is to evaluate the effectiveness of adhesive self-adhesive resin cements for cementation of prefabricated post. It can be concluded that this material is a great choice for cementing, being simple to use, because it requires no previous procedures of hybridization and has a bond strength comparable to conventional resin cements.

**Keywords:** resin cements,posts

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3	CONCLUSÃO.....	26
	REFERÊNCIAS.....	27

## 1 INTRODUÇÃO

A cimentação de pinos é uma fase crítica que requer muita atenção do profissional, pois a técnica adesiva é muito sensível. Especialmente quando o substrato é a dentina intra- radicular, pois existem muitas dificuldades, entre elas: a dificuldade da luz ativadora de polimerização alcançar as regiões mais profundas do conduto; altos estresses gerados na interface adesiva pela contração de polimerização; as variações anatômicas do substrato dentinário; a dificuldade no controle da umidade e a possibilidade dos cimentos resinosos de ativação química sofrerem influência da acidez excessiva dos sistemas adesivos simplificados (MOREIRA, 2008).

Com o propósito de simplificar a técnica de cimentação, foi introduzido no mercado um cimento autoadesivo a base de resina, que dispensa qualquer pré-tratamento da dentina. Este material foi desenvolvido com a intenção de unir características como a simplicidade de aplicação dos cimentos convencionais, como o fosfato de zinco e o ionômero de vidro, com propriedades favoráveis dos cimentos resinosos em um único produto. Os cimentos autoadesivos não requerem nenhum tratamento de superfície no elemento dentário. Uma vez manipulado, seu procedimento de aplicação é extremamente simples, realizada num único passo, da mesma maneira que os cimentos convencionais. De acordo com as informações dos fabricantes, a lama dentinária não é removida, portanto não há expectativa de sensibilidade pós- operatória para a cimentação de dentes vitais. Ao contrário dos cimentos convencionais e resinosos convencionais, os cimentos autoadesivos possuem certa tolerância à umidade e alguns também liberam flúor como os cimentos ionoméricos. Não obstante, segundo os fabricantes ainda proporcionam boa estética, ótimas propriedades mecânicas, estabilidade dimensional e retenção baseada em micro-retenção adesiva. Tais características o elegem como um

material com uma vasta gama de indicações dentre os procedimentos indiretos (RADOVIC et al. 2008).

Se os cimentos autoadesivos comprovarem uma efetiva união ao canal radicular, esta etapa de cimentação de pinos intra-radiculares será simplificada, pois uma adesão efetiva e duradoura à dentina radicular é um dos grandes desafios dos sistemas adesivos. Assim, objetivo deste trabalho foi avaliar o estado atual da eficácia adesiva dos cimentos resinosos autoadesivos para a cimentação de pinos intra-radiculares, através de uma revisão de literatura.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A restauração de dentes tratados endodonticamente representa um desafio para a Odontologia Restauradora. A perda de estrutura dental ocasionada por lesões cariosas, fraturas, acesso endodôntico incorreto, substituições de restaurações ou reabsorções internas, dificulta a reabilitação estética e funcional destes dentes, tornando necessário o uso de pinos intra-radulares pré-fabricados a fim de reter as restaurações coronárias (CHAN et al. 1993).

Vários são os tipos de retentores intra-radulares utilizados nas reabilitações orais. Os núcleos metálicos fundidos têm sido utilizados, entretanto possuem algumas desvantagens como: requerer maior número de sessões, necessidade de procedimentos laboratoriais, alto custo e maior remoção de remanescente dental sadio. Além disso, sua cor metálica e a pigmentação da estrutura dentinária, decorrida do processo de oxidação, transferem uma coloração acinzentada à raiz e à gengiva. A fim de facilitar os procedimentos protéticos e proporcionar sessões reduzidas surgiram os retentores pré-fabricados que podem ser classificados de acordo com a sua configuração geométrica em pinos cônicos e cilíndricos; segundo a sua forma de retenção em pinos ativos e passivos; em relação à sua constituição em metálicos e não-metálicos. O crescente interesse pela área estética e a preocupação com a proximidade entre o módulo de elasticidade dos materiais restauradores e dos tecidos dentais resultou no desenvolvimento de retentores intra-radulares reforçados por fibras envoltas em uma matriz de resina e alguns destes sistemas, como os pinos de fibra de vidro possuem uma coloração muito próxima a da estrutura dental (ROPERTO, 2007).

Os pinos reforçados com fibra de vidro são considerados uma boa opção estética e funcional quando ainda existe razoável estrutura coronária

remanescente, por terem afinidade aos cimentos resinosos e às resinas compostas e apresentarem módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que resulta numa distribuição mais uniforme dos estresses provenientes das forças de mastigação (SILVA E SOUZA JUNIOR, 2010).

De acordo com Rolf et al. (1992) e Chan et al. (1993), os pinos de fibra de vidro possuem características mecânicas semelhantes à dentina, formando uma unidade mecanicamente homogênea, absorvendo assim as tensões geradas pelas forças mastigatórias e protegendo o remanescente radicular. Ainda apresentam como vantagem a simplificação da técnica restauradora, pois apresentam fácil instalação e tempo clínico reduzido quando comparados aos núcleos metálicos fundidos (KURTZ, 2003).

Entretanto, além das características e propriedades dos pinos, o sucesso clínico das restaurações retidas à pino depende muito da existência de uma união efetiva entre o pino e a dentina radicular (ESCRIBANO; MACORRA, 2006). Por isso é de extrema importância um cimento que tenha uma boa união com o pino e também com a dentina radicular.

O conhecimento das propriedades físico-mecânicas do material de cimentação é de fundamental importância, uma vez que manipulações e aplicações incorretas podem resultar em grandes alterações das mesmas, comprometendo assim o desempenho clínico dos cimentos e, conseqüentemente o desempenho clínico da restauração a longo prazo (MAIA; VIEIRA, 2003).

Na cimentação de pinos intra-radulares, principalmente os de fibra de vidro, os cimentos resinosos ocupam um lugar de destaque por oferecerem muitas vantagens, como capacidade de união micromecânica à estrutura dental, baixa solubilidade e maior resistência ao desgaste em relação aos cimentos convencionais (DIAZ-ARNOLD; MACORRA, 1999).

Com o advento dos cimentos à base de resina, problemas como resistência de união e resistência ao desgaste puderam ser contornados em relação ao cimento de fosfato de zinco, que proporcionam adequada resistência mecânica, mas solubilidade relativamente alta em ambiente bucal (PRAKKI; CARVALHO, 2001).

Na cimentação de pinos de fibra, a contração de polimerização dos materiais resinosos pode ser um problema. Por serem materiais constituídos a partir de monômeros, a polimerização leva à redução de volume, o que pode resultar em formação de fendas entre o cimento e a estrutura dentária, comprometendo o selamento pretendido. Os efeitos negativos da contração de polimerização, na adesão de cimentos resinosos podem ser extremos. A união obtida entre as restaurações e pinos é considerada o elo mais fraco (CHAVES, 2008).

Existem fatores que determinam o maior ou menor grau de contração dos cimentos resinosos como a geometria da cavidade e a espessura da camada de resina, bem como o fator C ou fator de configuração cavitária. Este fator C foi descrito por Feilzer, De Gee e Davidson (1987) como a razão entre o número de superfícies aderidas sobre o número de superfícies não aderidas de uma cavidade. Quanto maior o número de superfícies não aderidas, maior o escoamento do compósito na superfície não aderida e portanto, menor o estresse gerado. Uma competição entre as forças de contração de polimerização e a resistência de união à estrutura dentária é estabelecido quando o material resinoso é inserido dentro da cavidade (SILVA, 2009).

O fator de configuração cavitária ou fator C, na cimentação de pinos intraradiculares representa o pior cenário. As tensões internas provenientes desta contração são transferidas para a interface dente/cimento causando a perda da união, criando falhas que comprometem a longevidade da cimentação (MOREIRA, 2008).

Existem diversas marcas comerciais de cimentos resinosos, os quais podem apresentar uma reação de polimerização química, dual ou fotopolimerizável. Apesar de apresentarem características semelhantes, esses cimentos possuem propriedades mecânicas e adesivas diferentes, devido, principalmente a diferenças em suas formulações (NUNES et al, 2010).

Assim a adesão ao substrato dentinário pode ser obtida através de duas técnicas: condicionamento ácido prévio ou auto-condicionamento. A primeira técnica, também denominada de técnica úmida de união, baseia-se na aplicação do ácido fosfórico para a remoção da lama dentinária, promovendo desmineralização da dentina subjacente a uma profundidade de 3 a 6  $\mu\text{m}$ . Entretanto, esta técnica tem sido considerada crítica, principalmente devido à necessidade de controle da umidade dentinária. Com a finalidade de simplificar os procedimentos de aplicação, diminuindo a complexidade das etapas, a segunda técnica foi desenvolvida, chamada de auto-condicionante. O conceito destes sistemas é baseado na utilização de primers ou adesivos auto-condicionantes compostos de monômeros ácidos. Estes compostos são aplicados sobre a dentina sem a necessidade de lavagem e controle da umidade. Acredita-se que os sistemas auto-condicionantes desmineralizam a dentina e infiltram seus monômeros simultaneamente, evitando a ocorrência de fibrilas desprotegidas pela resina aplicada (VIOTTI, 2009).

As técnicas de cimentação eram anteriormente divididos em dois grupos, de acordo com o tipo de sistema adesivo utilizado e seu mecanismo de ação e pré-tratamento da superfície dental. Um grupo preconizava a utilização de condicionamento ácido previamente à utilização do sistema adesivo. O outro preconiza a utilização de adesivos auto-condicionantes para preparar a dentina e o esmalte (RADOVIK et al. 2008).

Em 2002, foi introduzido no mercado um novo grupo de cimento resinoso, o cimento autoadesivo, com o propósito de eliminar as dificuldades de aplicação

e simplificar a técnica de cimentação, os quais possuem caráter dual e dispensam o uso do condicionamento ácido e a aplicação de um sistema adesivo intermediário. A evolução desse sistema de cimentação mostra-se como uma tendência mundial e tem como vantagens a diminuição do tempo clínico e a redução das possibilidades de erros operatórios. Todavia, os cimentos autoadesivos ainda precisam ser melhor estudados e entendidos, uma vez que apresentam um complexo sistema de reações, as quais ocorrem num único material, e seu melhor desempenho depende de sua correta utilização (SILVA E SOUZA JUNIOR, 2010).

Embora o mecanismo básico de adesão parece ser o mesmo para todos os cimentos autoadesivos, as características do RelyX Unicem (3M/ESPE) são as mais bem explicadas pelo fabricante e pela literatura. Este cimento foi o primeiro produto a ser lançado no mercado (RADOVIC et al, 2008).

O cimento resinoso autoadesivo RelyX Unicem (3M/ESPE) é formado por monômeros resinosos modificados por radicais fosfatados que possuem caráter ácido- os quais são responsáveis pela união com o cálcio da estrutura dentária, por meio de ligações iônicas- e carga inorgânica de dióxido de silício, além de partículas de flúor- alumínio- silicato. Esse material possui duas formas de apresentação: uma constituída de pó e líquido acondicionados em cápsula (RelyX Unicem); e outra no sistema pasta-pasta (base e catalisadora), acondicionadas num dispositivo (Clicker) que as proporciona para posterior espatulação (RelyX U100). O baixo pH inicial do material resulta numa leve desmineralização da dentina instrumentada coberta com lama dentinária. O uso de brocas Lentulo não é indicado para os cimentos autoadesivos, uma vez que diminuem significativamente o tempo de trabalho (SILVA E SOUZA JUNIOR, 2010).

Radovic et al. (2008) em uma revisão de literatura sobre cimentos autoadesivos observou que a adesão do Relyx Unicem a dentina radicular é

semelhante à dentina coronária. A força de união do cimento autoadesivo em alguns estudos foi comparável aos cimentos resinosos convencionais e em outros estudos maior que a dos convencionais, além disso, a força de união foi significativamente maior após a termociclagem. Alguns autores sugerem que a tolerância a umidade do cimento autoadesivo pode explicar sua adesão favorável a dentina radicular.

De Munck et al. (2004) avaliaram a união do cimento autoadesivo RelyX Unicem ao esmalte e dentina utilizando um teste de microtração (MTBS) e também a interação deste material com a dentina por meio de microscopia eletrônica. A resistência à microtração do RelyX Unicem foi determinada para esmalte e dentina com e sem condicionamento ácido após 24 h de armazenamento em água e comparada ao grupo controle (Panavia-F, Kuraray) utilizando 18 terceiros molares humanos extraídos. Para a análise de microscopia eletrônica a interface do cimento e dentina foram analisadas. A força de união do RelyX Unicem ao esmalte foi significativamente menor do que o cimento controle Panavia F, ao passo que em dentina nenhuma diferença significativa foi encontrada. O condicionamento ácido prévio à aplicação do cimento RelyX Unicem aumentou a força de união ao esmalte no mesmo nível do grupo controle, mas foi prejudicial para eficácia da união em dentina. O cimento autoadesivo apenas interagiu superficialmente com o esmalte e a dentina e a aplicação usando uma certa pressão é necessária para garantir uma melhor adaptação do cimento à parede da cavidade.

Abo-Hamar et al. (2005), compararam a resistência de união ao cisalhamento do cimento auto-adesivo RelyX Unicem com outros quatro cimentos (Variolink II + Syntac, Panavia F 2.0 + ED Primer II, Dyract Cem Plus + Prime & Bond NT e Ketac Cem). Para a realização do teste de resistência ao cisalhamento foram utilizados 200 terceiros molares humanos incluídos em resina acrílica, desgastados para expor uma superfície em esmalte ou dentina. Em cada superfície foram cimentadas amostras dos cimentos testados com área de

união de 3 mm e altura de 4 mm e armazenadas em água por 24 h. A resistência de união (MPa) à dentina para o RelyX Unicem (10.8) não diferiu estatisticamente dos cimentos Variolink (15.1), Panavia F (10,5), Dyract Cem Plus (10,1) e foi significativamente maior que o Ketac Cem (4,1). Para o esmalte a resistência do RelyX Unicem (14.5) foi significativamente menor quando comparado com Variolink (32.8), Panavia (23.6), Dyract Cem Plus (17.8), entretanto maior que o Ketac Cem (6.1). Após a termociclagem, a força de união do RelyX Unicem ao esmalte diminuiu significativamente, mas ainda foi maior que a do Ketac Cem. De acordo com os autores o uso de RelyX Unicem pode ser considerado uma alternativa aos demais sistemas para cimentação de cerâmicas convencionais, de alta resistência e restaurações com base metálica, quando há pouco ou nenhum esmalte remanescente.

Bitter et al. (2006) compararam a resistência de união de diferentes cimentos resinosos (Panavia F; Multilink; Variolink II; PermaFlo DC; RelyX Unicem e Clearfil Core) antes e após a termociclagem, usando o teste de *push-out*. Cento e quarenta e quatro dentes caninos maxilares foram tratados endodonticamente e receberam a cimentação de pinos de fibra de vidro (FRC Postec) com seis agentes cimentantes diferentes: Panavia F; Multilink; Variolink II; PermaFlo DC; RelyX Unicem e Clearfil Core. Cada raiz foi cortada em seis discos (1 mm de espessura). Os testes de *push-out* foram realizados 24 h após a inserção do pino e após a termociclagem. As forças de união variaram de acordo com o tipo de cimento, termociclagem e região dentro do canal. O RelyX Unicem revelou valores de força de união mais elevados quando comparados com todos os outros materiais, e estes valores aumentaram mesmo após a termociclagem.

Chaves (2008) comparou a sorção e solubilidade em água dos cimentos auto adesivos Biscem (BC), RelyX Unicem (R) aos convencionais duais Bifix (BF), Allcem (A) e Enforce (E) aos químicos C & B (CB) e Cement Post (CP) e ao grupo controle Meron C. Foram confeccionados oito corpos de prova de cada

grupo (15 mm X 0,5 mm). Os produtos duais foram fotoativados sob laminado cerâmico IPS Empress Esthetic A2 (20 mmX 1,5mm) e para os materiais de reação química foi esperado um tempo de 15 min para remoção do molde. Cada espécime foi mantido em uma cubeta dessecadora em estufa a 37° C e pesado diariamente até atingir estabilidade, obtendo-se a massa m1. Na seqüência, cada espécime foi imerso em um frasco de 6 ml de água deionizada e a mensuração da massa aferida da mesma forma, até atingir a estabilidade, obtendo-se os valores m2. Novo ciclo de dessecação foi efetuado e os valores finais estáveis registrados como m3. Calculou-se a solubilidade  $(m1-m3/v)$  e a sorção  $(m2-m3/v)$ . Os dados foram analisados por análise de variância a um critério (ANOVA) e Tukey ( $p < 0,05$ ). Os valores de média e erro padrão ( $\mu\text{g}/\text{mm}^3$ ) obtidos de sorção foram: BC=  $75,84 \pm 7,08$ ; R=  $51,43 \pm 7,27$ ; BF=  $20 \pm 2,35$ ; A=  $15,19 \pm 1,66$ ; E=  $18,08 \pm 1,90$ ; CB=  $23,63 \pm 3,50$ ; CP=  $19,33 \pm 1,84$  e M=  $200,7 \pm 16,89$  e de solubilidade BC=  $6,50 \pm 1,20$ ; R=  $14,12 \pm 2,19$ ; BF=  $1,84 \pm 0,80$ ; A=  $-0,15 \pm 1,10$ ; E=  $6,56 \pm 1,73$ ; CB=  $9,45 \pm 2,90$ ; CP=  $4,05 \pm 1,24$  e M=  $-80,45 \pm 14,21$ . A propriedade de sorção foi mais sensível nos cimentos resinosos autoadesivos, exceto quando comparados ao cimento ionomérico. A propriedade de solubilidade dos cimentos resinosos autoadesivos foi semelhante aos demais cimentos resinosos.

Moreira (2008) avaliou a resistência de união de cimentos resinosos autoadesivos à dentina intra-radicular. O objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* a influência do tipo de cimento resinoso na resistência adesiva ao cisalhamento por extrusão de pinos de fibra de vidro à dentina intra-radicular. Vinte incisivos bovinos com dimensões semelhantes foram utilizados. Após a remoção da coroa, padronizou-se o comprimento da raiz em 16 mm. As raízes foram tratadas endodonticamente e os espaços para os pinos foram preparados com broca fornecida pelo fabricante do pino White Post DC 4. As raízes foram aleatoriamente divididas em 4 grupos ( $n=5$ ), de acordo com o agente cimentante utilizado: G1- cimento resinoso auto adesivo RelyX U100;

G2- cimento resinoso autocondicionante Panavia F 2.0 + adesivo ED Primer A & B; G3- cimento resinoso dual RelyX ARC + adesivo Single Bond 2 e G4- cimento resinoso autoadesivo GCem. Após 24 h do procedimento de cimentação, todos os espécimes foram seccionados em 9 fatias de  $\pm 1$  mm, três de cada terço (cervical, médio e apical). Os corpos- de- prova foram submetidos ao teste de “*micro push-out*”, em uma máquina de ensaio universal, à velocidade de 0,5 mm/min. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Bonferroni ao nível de 5% de significância . Os maiores valores de resistência de união foram obtidos pelo cimento autoadesivo RelyX U100, com diferenças estatisticamente significativas dos demais grupos ( $p < 0,05$ ). Não foi observada diferença significativa entre os terços radiculares avaliados para cada grupo distintamente, à exceção do RelyX ARC que apresentou diferença estatística entre o terço cervical e os demais ( $p < 0,05$ ). O terço cervical foi o que apresentou maiores valores de resistência de união em todos os cimentos testados. O RelyX U100 apresentou os melhores resultados independente do terço do canal radicular. As médias de resistência de união foram GCem- 6,8; RelyX ARC- 8,24; Panavia F 2.0- 6,46 e RelyX U100- 12,77. Os autores concluem que a resistência adesiva à dentina radicular é influenciada pelo terço radicular e o tipo de agente cimentante, onde o RelyX U100 apresentou os melhores resultados, independentemente do terço do canal radicular.

Progiante (2008) avaliou a resistência de união, por ensaio de microtração, à dentina de molares humanos permanentes, de sistemas adesivos, baseados no condicionamento ácido total e autocondicionantes, e de um agente cimentante autoadesivo e dois cimentos resinosos. Trinta terceiros molares extraídos e sem alteração de estrutura foram divididos aleatoriamente em seis grupos com cinco dentes em cada grupo: Grupo 1- RelyX Unicem, cimento autoadesivo; Grupo 2- Prime & Bond 2.1 + Enforce; Grupo 3- Prime & Bond + Self Cure Ativador (ativador químico) + Enforce; Grupo 4- Single Bond 2 + RelyX ARC; Grupo 5- Xeno III + Enforce; Grupo 6- Adper Prompt + RelyX.

Após a fotoativação final, os espécimes foram posicionados na máquina de corte seriados e foram realizadas secções paralelas ao longo eixo das amostras nos sentidos vestibulo-lingual e méso-distal, originando espécimes com aproximadamente 1 mm<sup>2</sup>. Quatro espécimes de cada amostra foram testados em um dispositivo para microtração, acoplado a uma máquina Universal de Ensaio (Emic), com velocidade de 0,5 mm/min. Os resultados obtidos foram submetidos à ANOVA e ao teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Os valores médios da microtração foram os seguintes: Grupo 1= 54,55; Grupo 2= 29,71; Grupo 3= 50,45; Grupo 4= 88,84; Grupo 5= 13,69 e Grupo 6= 10,51. O grupo que apresentou os valores mais altos de resistência adesiva foi o Grupo 4 - Single Bond 2 + RelyX ARC. A comparação entre os sistemas demonstrou diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos. Os resultados sugerem que a união à dentina ainda é instável para a maioria dos sistemas adesivos e na união do cimento resinoso com o sistema adesivo.

Silva (2009) avaliou a resistência de união frente ao teste de remoção por extrusão de pinos de fibra de vidro cimentados à dentina com o uso de um cimento resinoso convencional e um autoadesivo. Trinta dentes bovinos unirradiculares tiveram as raízes cortadas a 17 mm a partir dos ápices. As raízes foram tratadas endodonticamente e divididas aleatoriamente em 3 grupos: G1- cimento resinoso convencional RelyX ARC + Scotch Bond multi uso Plus fotoativado + pino de fibra de vidro; G2- RelyX ARC + SBMP quimicamente ativado + pino de fibra de vidro; G3- cimento autoadesivo RelyX U100 + pino de fibra de vidro. Após a cimentação dos pinos, as amostras foram armazenadas por 24 h em água destilada à 37° C. As raízes foram cortadas sob irrigação constante para obter de 6 a 9 fatias de 1 mm de espessura. O teste de resistência à extrusão foi realizado para medir a resistência adesiva nas fatias da região cervical, média e apical a uma velocidade de 0,5 mm/min. Os valores foram submetidos à análise de variância a dois critérios ANOVA e teste de Tukey. As médias em MPa gerais foram: G1- 4,87(± 3,65), G2- 5,89(± 3,72) e G3- 8,50. Os dois agentes de

cimentação utilizados apresentaram diferenças no comportamento comparando os valores de resistência adesiva, com os melhores valores encontrados para o cimento resinoso autoadesivo. O modo de ativação do sistema adesivo utilizado com o cimento resinoso convencional não interfere na resistência adesiva. Houve diferenças no desempenho adesivo dos três grupos testados, em relação à dentina radicular, com melhores valores alcançados pelo terço cervical.

O estudo de Viotti (2009) avaliou a resistência de união à microtração produzida por cimentos autoadesivos comparando com cimentos resinosos convencionais. Seis cimentos autoadesivos foram utilizados: Unicem (UN), U100(UC), Smart Cem (SC), GCem (GC), Maxcem (MC), Set (SET) e dois cimentos convencionais, RelyX ARC + Adper Single Bond 2(RX) e Panavia F + ED Primer (PF), um grupo adicional foi criado utilizando um adesivo auto condicionante de dois passos (Clearfil SE Bond) antes da aplicação do Panavia F (PS). Cinquenta e quatro molares foram desgastados e divididos de acordo com o agente de cimentação, blocos de resina composta de aproximadamente 5 mm de altura foram confeccionados e cimentados de acordo com as instruções dos fabricantes. Após 24 h de armazenagem em água, os dentes restaurados foram seccionados e submetidos ao teste de tração com uma velocidade de 1 mm/min. Os resultados foram analisados estatisticamente pela ANOVA e teste de Tukey. A resistência de união em MPa  $\pm$  DP foram: RX- 69,6  $\pm$  16,6; PS- 49,2  $\pm$  9,7; PF- 33,7  $\pm$  13,9; GC- 16,9  $\pm$  10,3; UC- 15,3  $\pm$  3,4; UN- 12,5  $\pm$  2,4; MC- 11,5  $\pm$  6,8; SC- 8,5  $\pm$  4,9; SET- 4,6  $\pm$  0,5. O padrão predominante de fratura dos cimentos autoadesivos foi falha adesiva entre o cimento e a dentina. A força de união produzida pelos cimentos convencionais foi significativamente maior que a dos cimentos autoadesivos. Entre os cimentos autoadesivos o GC e o UC não tiveram diferença significativa em relação ao PF.

Crivano (2009) fez um estudo sobre a influencia dos *tags* resinosos sobre a resistência adesiva intracanal obtida com o cimento RelyX Unicem, onde vinte dentes superiores humanos foram selecionados, a realização ou não de condicionamento ácido na dentina radicular resultou em dois grupos experimentais: G1- dentina sem pré-tratamento (n=10) e G2- dentina pré-tratada com ácido fosfórico a 37% (n=10). Os pinos foram cimentados com cimento autoadesivo RelyX Unicem ao qual foi adicionado uma quantidade mínima do corante rodamina B. As raízes foram embutidas individualmente em resina epóxica e cortadas com uma cortadora de precisão em fatias com aproximadamente 1,5 mm de espessura de modo transversal ao longo eixo da raiz. O primeiro corte foi a 5 mm do ápice, sendo os demais realizados subseqüentemente em direção cervical, que englobaram os terços médio e cervical do canal radicular. As amostras foram levadas a um microscópio confocal a laser para verificar a formação ou não de *tags* dentinários e submetidas a um ensaio *push-out* em máquina universal para ensaios mecânicos com carga na velocidade constante de 0,5 mm/min até o deslocamento do pino. Para análise estatística foi utilizado o teste *T-Student* com nível de significância de 5%. A análise da interface pino-dentina revelou que no G1 não foi possível observar a formação de *tags* resinosos dentro do tecido dentinário, enquanto que no G 2 todas as amostras apresentaram formação de *tags* resinosos dentro do tecido dentinário. No ensaio *push-out*, G1 apresentou um valor médio de  $10,5 \pm 3,53$  MPa e G 2 revelou um valor médio de  $10,61 \pm 3,84$  MPa. A análise estatística não revelou diferenças significantes entre os dois grupos experimentais. O condicionamento dentinário e a conseqüente formação de *tags* resinosos não exerceram influencia na qualidade da adesão intracanal obtida com o cimento autoadesivo RelyX Unicem.

Silva e Souza Junior (2010) avaliaram por meio de microscopia de varredura (MEV) a interface de união entre o pino e a estrutura dentinária quando utilizado o cimento autoadesivo RelyX Unicem e observaram entre o cimento

e a dentina uma área de maior brilho, a qual provoca uma reação específica do feixe de elétrons do MEV. Provavelmente, essa área apresenta características diferentes da dentina subjacente. Se a amostra tivesse superfície irregular, poderíamos acreditar que regiões mais finas e proeminentes seriam responsáveis por esse aumento de brilho. Mas como a superfície era planificada e polida, acreditamos que nessa pequena faixa ocorra uma interação mais íntima entre o cimento autoadesivo e a dentina. Outro aspecto que nos leva a ponderar que houve um processo de desmineralização é a presença de projeções de resina (*tags*) no interior dos túbulos dentinários. Apesar de não haver evidências da remoção da *smear layer* e a abertura dos túbulos dentinários quando agentes autoadesivos são empregados, houve, nesse caso, um aumento de permeabilidade- o qual, associado à pressão de cimentação, acarretou na passagem dos componentes resinosos para o interior dos túbulos. Certamente, se não houvesse algum ataque químico, mesmo em dente extraído, não seria possível a penetração intratubular.

Nunes et al (2010) analisou a resistência à remoção por tração de pinos pré-fabricados de aço inoxidável cimentados com um cimento quimicamente ativado e dois de dupla ativação. Para a realização deste estudo experimental, foram utilizados trinta dentes pré-molares inferiores humanos unirradiculares extraídos, tiveram seus canais radiculares tratados endodonticamente utilizando a técnica escalonada para a modelagem do canal e posteriormente foram obturados com cimento endodôntico à base de hidróxido de cálcio e cones de guta percha. Em seguida os dentes tiveram as coroas seccionadas e a porção radicular com um comprimento padronizado de 16 mm. Os canais foram desobturados utilizando-se brocas Gates-Glidden até a profundidade de 11 mm. As raízes foram divididas em três grupos: Grupo 1- RelyX U100, Grupo 2- Multilink e Grupo 3- Panavia F. Após serem incluídas em tubos de PVC, as raízes tiveram seus canais preparados para pinos Reforpost II nº 4 que foram cimentados de acordo com as instruções do

fabricante de cada cimento e os ensaios de tração realizados em uma máquina de ensaios universal na velocidade de 0,5 mm/min até o deslocamento do pino. Os valores da força máxima de tração para a descimentação dos pinos foram registrados e analisados estatisticamente utilizando o teste paramétrico de análise de variância (ANOVA). As médias da retenção proporcionada pelos cimentos (Kgf) e os respectivos desvios padrão foram: Grupo 1-  $15,25 \pm 4,45$ ; Grupo 2-  $14,36 \pm 2,31$  e Grupo 3-  $12,92 \pm 5,85$ . Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos, concluiu-se que não houve diferença estatística significativa na retenção proporcionada pelos cimentos de dupla ativação RelyX U100 e Panavia F e pelo cimento de ativação química Multilink para a cimentação de pinos metálicos de aço inoxidável.

Ramirez (2010) avaliou a influencia do tipo de cimento resinoso na resistência adesiva ao cisalhamento por extrusão de pinos de fibra de quartzo à dentina intrarradicular. Cinquenta e seis dentes humanos, unirradiculares, livres de cárie e reabsorções radiculares foram selecionados. Após a remoção das coroas, 1 mm acima da junção esmalte-cimento, as raízes foram tratadas endodonticamente e os espaços para os pinos foram preparados com broca nº 2 do sistema de pinos DT Ligth SL (VDW). Os espécimes foram, aleatoriamente, divididos em 4 grupos (n= 14), sendo que os grupos G1, G2 e G3 foram cimentados com cimentos autoadesivos: Grupo 1- RelyX Unicem; Grupo 2- Clearfil AS Cement; Grupo 3- Bifix SE; entretanto o Grupo 4, grupo controle foi tratado com sistema adesivo de três passos Adper Scotch Bond Multi Uso Plus e cimento resinoso convencional de dupla polimerização RelyX ARC. Após a cimentação dos pinos, os espécimes foram mantidos em 100% de umidade relativa a 37° por 24 h. Posteriormente, 12 espécimes de cada grupo foram seccionados obtendo 6 fatias de 1 mm de espessura, duas fatias para cada terço- cervical, médio e apical. Os corpos de prova foram submetidos ao teste de cisalhamento por extrusão em uma velocidade de 0,5 mm/min. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e

ao teste *pos hoc* de Bonferroni. Os espécimes fraturados foram observados em estereoscópio (25 X) para avaliar os tipos de falhas; sendo que espécimes representativos foram analisados em microscópio eletrônico de varredura (MEV). Os 2 espécimes restantes de cada grupo experimental foram processados e avaliados em MEV para a interface pino-cimento-dentina intrarradicular. As médias gerais dos grupos foram: G1- 11,0 ( $\pm$  3,6); G2- 8,8 ( $\pm$  3,2); G3- 8,3 ( $\pm$  2,9) e G4-13,3 ( $\pm$  3,4). Todos os grupos experimentais apresentaram os maiores valores de resistência no terço cervical, enquanto os menores valores foram encontrados no terço apical. O maior número de falhas foram adesivas entre o cimento e a dentina (46,8%), seguidas das falhas mistas (45,1%). As fotomicrografias em MEV que ilustraram a interface formada entre os cimentos resinosos autoadesivos e a dentina demonstraram uma interface sem fendas. O RelyX Unicem apresentou os maiores valores de resistência de união quando comparado com os outros cimentos autoadesivos, mas não superou o RelyX ARC que obteve o maior valor de resistência de união. Mas ressaltou que foi possível comprovar nesse estudo que o mecanismo de união dos cimentos autoadesivos se dá pela quelação de íons cálcio por grupos ácidos do cimento, produzindo assim uma adesão química com a hidroxiapatita da estrutura dental. Por outro lado os prolongamentos (*tags*) formados pelo sistema adesivo Scotch Bond Multi Uso Plus/RelyX ARC revelaram não ter interação química com a dentina.

### 3 CONCLUSÃO

Após esta revisão de literatura concluiu-se que:

- A adesão dos cimentos autoadesivos à dentina é satisfatória e comparável a outros cimentos resinosos convencionais para a cimentação de pinos.
- Um ponto relevante é a possibilidade de um aumento da força de união à dentina com a aplicação de pressão quando da cimentação.
- A fotoativação confere uma resistência adesiva superior em relação a autopolimerização.
- Os cimentos autoadesivos parecem oferecer uma nova e promissora abordagem para procedimentos restauradores indiretos, no entanto, o desempenho clínico desses materiais devem ser melhor avaliado, principalmente quanto a longevidade da união.

## REFERÊNCIAS

ABO-HAMMAR, S.E.; HILLER, K.A.; JUNG, H.; FEDERLIN, M.; FRIEDL, K.H.; SCHAMALZ, G. Bond Strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. *Clin Oral Invest.*, v. 9, n.3, p. 161-67, 2005.

BITTER, K.; MEYER-LUECKEL, H.; PRIEHN, K.; KANJUPARAMBIL, J. P.; NEMANN, K.; KIELBASSA, A. M. Effects of luting agent and thermocycling on bond strengths to root canal dentine. *International Endodontic Journal*, Oxford, v. 39, n. 10, p.809-818, 2006.

CHAN, F.W.; HARCOURT, J.K.; BROCKHURST, P.J. The effect of post adaptation in the root canal on retention posts cemented with various cements. *AustDent J.*, St Leonards, v.38, n.1, p.39-45, Feb., 1993.

CHAVES, L.P. Avaliação da sorção e da solubilidade de cimentos auto adesivos comparados a outros cimentos. Dissertação, Mestrado em Odontologia. Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2008.

CRIVANO, E.S. Ausência de influencia dos *tags* resinosos sobre resistência adesiva intracanal obtida com o cimento auto adesivo Relyx Unicem. Dissertação. Universidade Veiga de Almeida, Mestrado em Odontologia, Reabilitação Oral, Rio de Janeiro, 2009.

DE MUNCK, J.; VARGAS, M.; VAN LANDUYT, K; HIKITA, K.; LAMBRECHTS, P.; MEEREEK, B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mat.*, Oxford, v. 20, n. 10, p. 963-71, 2004.

DIAZ-ARNOLD, A.M.; HASELTON, D.R. Current status of luting agents for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent.*, v. 81, n.2 p. 135-41, Feb 1999.

ESCRIBANO, N.; MACORRA, J.C. Microtensile bond strength of self-adhesive luting cements to ceramic. *J Adhes Dent*, Berlin, v.8, n.5, p.337-341, 2006.

FRANKENBERGER, R., KRAMER, N.; PETSCHERT, A. Technique sensitivity of dentin bonding: effect of application mistakes on bond strength and marginal adaptation. *Oper Dent.*, Seattle, v. 25, n. 4, p.324- 30, 2000.

KURTZ, J.S. Bond strength of tooth-colored posts. Effect of sealer, dentin adhesive an root region. *Am. J. Dent.*, San Antonio, v. 16, p.31-36, 2003.

MAIA, L.G. VIEIRA, L.C.C. Cimentos resinosos: uma revisão de literatura. *J Bras Dent Estet*, Curitiba, v.2,n.7,p.258-262, 2003.

MOREIRA, J.F. Avaliação da Resistência de união de cimentos resinosos auto adesivos à dentina intra radicular. Dissertação. Mestrado em Odontologia.Universidade de Potiguar. Natal, 2008.

NUNES, D.B.et al. Análise da retenção proporcionada por diferentes tipos de cimentos empregados na cimentação de pinos metálicos. *Rev Bras de Pesq em Saúde*, v.12, n.2, p. 31- 38, 2010.

PRAKKI, A.; CARVALHO, R.M. Cimentos resinosos dual: características e considerações clínicas. *Pos-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos*, São José dos Campos, v.4, n.1, p. 21-26, jan./abr, 2001.

PROGIANTE,P.S. et al. Avaliação da resistência adesiva à microtração entre cimentos resinosos,sistemas adesivos e dentes humanos.*RPG Rev Pós Grad*,São Paulo, v. 15,n.1,p.12-17,São Paulo,2008.

RADOVIC, I.; MONTICELLI, F.; GORACCI, C.; VULICEVIC, Z.R.; FERRARI, M. Self adhesive resin cements: a literature review. *J. Adhes Dent.*,Berlin, v.10, n. 4, p. 251-258, 2008.

RAMIREZ BARRANTES, JUAN CARLOS. *Analise da resistência de união na interface cimentos resinosos auto-adesivos e convencional/dentina intrarradicular quando da cimentação de pinos de fibra de quartzo pré-preparados*. Florianópolis:UFSC,2010.Tese de doutorado.Universidade Federal de Santa Catarina,Florianópolis,2010.

ROLF, K. C; PARKER, M. W.; PELLEU, G.B. Stress analysis of five prefabricated endodontic dowel designs: a Photoelastic Study. *Oper Dent.*,Seattle, v. 7, n. 3, p. 86-92, May/Jun , 1992.

ROPERTO, C.R. *Avaliação da cimentação de pinos não- metálicos na dentina intraradicular utilizando cimentos resinosos auto-adesivo*. Tese de doutorado. Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista. Araraquara, 2007.

SILVA E SOUZA JUNIOR, M.H; Cimentos autoadesivos: inter-relação dentina-cimento-pino. *Rev Dental Press Estet*,Maringá, v.7,n.1,p.94-104, 2010.

SILVA, L.M. *Resistencia de união da cimentação adesiva de pinos de fibra de vidro frente ao teste de remoção por tração*. Dissertação. Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.Bauru,2009.

VIOTTI, R.G. Comparação da resistência de união e padrão de fratura de cimentos resinosos convencionais e auto adesivos. Dissertação. Mestrado em Odontologia. Centro de Pós Graduação e Pesquisa Universidade Guarulhos,2009.