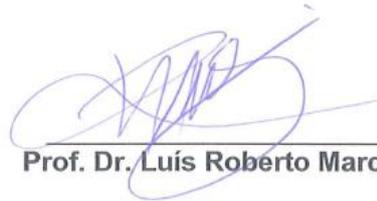


## CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR

Declaro que o (a) aluna **Rebeca Mara Domingues (RA:137429)** esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **"Influência de diferentes técnicas simplificadas de cimentação sobre a resistência ao cisalhamento por extrusão de retentores intrarradiculares de fibra de vidro"** no ano de 2016.

Concordo com a submissão do trabalho apresentado à Comissão de Graduação pelo aluno, como requisito para aprovação na disciplina DS101 - Trabalho de Conclusão de Curso.

Piracicaba, 03 de outubro de 2016.



Prof. Dr. Luís Roberto Marcondes Martins



**UNICAMP** UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



**Rebeca Mara Domingues**

**"Influência de diferentes técnicas simplificadas de cimentação sobre a resistência ao cisalhamento por extrusão de retentores intrarradiculares de fibra de vidro."**

**Piracicaba 2016**



**UNICAMP** UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



**Rebeca Mara Domingues**

**"Influência de diferentes técnicas simplificadas de cimentação sobre a resistência ao cisalhamento por extrusão de retentores intrarradiculares de fibra de vidro."**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba da  
Universidade Estadual de Campinas como parte dos  
requisitos para conclusão do curso de Graduação em  
Odontologia .

---

**Orientador:** Prof. Dr. Luís Roberto M. Martins

**Piracicaba 2016**

Av. Limeira, 901 Caixa Postal 52 - Piracicaba - SP CEP 13414-903 Tel.: (19) 2106-5200

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Marilene Girello - CRB 8/6159

D713i Domingues, Rebeca Mara, 1993-  
Influência de diferentes técnicas simplificadas de cimentação sobre a resistência ao cisalhamento por extrusão de retentores intrarradiculares de fibra de vidro / Rebeca Mara Domingues. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2016.

Orientador: Luis Roberto Marcondes Martins.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Técnica para retentor intrarradicular. 2. Adesivos dentinários. 3. Cimentos dentários. I. Martins, Luis Roberto Marcondes, 1960-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações adicionais, complementares

**Palavras-chave em inglês:**

Post and core technique

Dentin-bonding agents

Dental cements

**Titulação:** Cirurgião-Dentista

**Data de entrega do trabalho definitivo:** 03-10-2016

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à todos que, de alguma forma, me ajudaram e me deram forças para chegar até aqui. Aos meus pais, por me incentivarem a estudar desde sempre e me concederem a oportunidade de chegar onde estou. Ao meu namorado, Lucas, por estar presente em cada momento para amenizar minhas dores e multiplicar minhas alegrias.

Ao meu querido pai, Sidnei Domingues, que infelizmente não poderá ter a oportunidade de me ver formada e nem de ao menos ler essas palavras, mas que sei que estará orgulhoso de meus feitos, esteja onde estiver.

E em especial, à minha mãe Silmara Aparecida Lopes, que priorizou minha formação acadêmica apesar de quaisquer dificuldades de se estudar duas filhas sozinha, pois soube cumprir seu papel como mãe e foi exemplo de pessoa comprometida com os estudos durante toda minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais por me educarem e priorizarem meus estudos em minha vida.

À minha mãe, **Silmara Aparecida Lopes**, por conseguir que meus estudos continuassem apesar de tudo, sempre apoiando minha formação e me proporcionando o melhor que podia.

Ao meu falecido pai, **Sidnei Domingues**, por ter me apoiado nas minhas decisões, dentre elas a de me tornar dentista e de estudar nesta faculdade, pois sei que ele fez de tudo para me proporcionar um bom futuro.

À minha irmã, **Verônica Maria Domingues**, por todos esses anos de convivência e por sempre ouvir minhas histórias sobre a faculdade.

Ao meu namorado, **Lucas Puk de Góes Machado**, por ter sido meu amigo, companheiro, ter me dado forças em cada pequeno problema, por ter sido alicerce quando as grandes dificuldades apareceram e por ter feito minha trajetória mais feliz durante todo esse tempo.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Luís Roberto Marcondes Martins**, por ter me concedido a oportunidade de aprender durante dois anos sendo sua aluna de iniciação científica.

À minha co-orientadora, **Cristiane Rumi Fujiwara Yanikian**, pelo auxílio, paciência e apoio que me concedeu, que foram essenciais para que tudo sempre desse certo.

Às minhas amigas de longa data: **Suelen, Taiami e Tamiris**, por terem acompanhado toda a minha jornada, desde à infância.

Aos meus amigos, colegas de turma, que sempre me apoiaram e auxiliaram de alguma forma durante minha jornada.

Aos professores da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, por terem me proporcionado um aprendizado de qualidade para que eu me torne uma boa profissional.

Por fim, à todos que direta ou indiretamente me ajudaram, fazendo parte deste importante capítulo da minha história.

Muito obrigada.

## **RESUMO:**

O sucesso clínico da utilização de retentores intrarradiculares estéticos depende da técnica operatória e do comportamento dos novos materiais dentários disponíveis no mercado. Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar a influência da associação de adesivos universais a cimentos resinosos sobre a resistência ao cisalhamento por extrusão de pinos de fibra de vidro. Quarenta raízes de dentes bovinos foram distribuídas aleatoriamente em quatro grupos, de acordo com a técnica de cimentação: SBMP+ARC: condicionamento ácido da dentina + adesivo Scotchbond Multi-Purpose + cimento resinoso dual RelyX ARC; U200: cimento resinoso autoadesivo Rely X U200; SBU+RXU: adesivo universal Single Bond Universal sobre dentina sem tratamento + cimento resinoso dual Rely X Ultimate; AIO+NX3: adesivo universal All-in-One sobre dentina sem tratamento + cimento resinoso dual Nexus 3<sup>th</sup> Generation. Cada raiz foi seccionada em discos de cada terço da raiz (cervical, médio ou apical) e submetidos ao ensaio de push-out, análise de padrão de fratura e avaliação qualitativa por meio de observação em microscopia eletrônica de varredura após nanoinfiltração de prata. Análise de Variância de 2 fatores de parcelas subdivididas, seguida de teste de Tukey, foram aplicados para os dados de push-out e os teste Kruskal-Wallis e Dunn foram aplicados para avaliar o padrão de falha. Os resultados mostraram que a utilização do adesivo universal não melhorou a retenção do pino, sendo que AIO+NX3 mostrou os piores valores de push-out e maior incidência de falha adesiva. Entretanto, todas as técnicas tiveram queda no desempenho quanto maior a profundidade da raiz, exceto para U200, cuja região do conduto radicular não causou efeito sobre sua resistência de união.

**Palavras-chave:** Técnica para Retentor Intrarradicular, Adesivos Dentinários, Cimentos Dentários

## **ABSTRACT:**

The clinical success of fiber post retention depends on the restorative technique and the behavior of new available dental materials. Therefore, this study aimed to evaluate the influence of universal adhesives associated to dual cure resin cements on fiber posts push-out bond strength. Forty bovine roots were randomly assigned into four groups, according to the luting technique: SBMP+ARC: dentin etching + Scotchbond Multi-Purpose adhesive + dual cure resin cement RelyX ARC; U200: self-adhesive resin cement Rely X U200; SBU+RXU: Single Bond Universal adhesive on untreated dentin + dual cure resin cement Rely X Ultimate; AIO+NX3: All-in-One adhesive on untreated dentin + dual cure resin cement Nexus 3th Generation. Each root was sectioned into discs in different thirds of the root (cervical, middle and apical) and submitted to the push-out test, analysis of fracture pattern and qualitative evaluation by observation on scanning electron microscopy after silver nanoleakage. Split plot 2-way Analysis of Variance, followed by Tukey test were applied to the push-out data and the Kruskal-Wallis and Dunn tests were applied to evaluate the failure pattern. The results showed that the use of universal adhesive did not improve fiber post retention, and AIO+NX3 presented the lower push-out values and a higher frequency of adhesive failure. However, all techniques presented decrease in bond strength as the greater the depth into the root, except for U200, which the root canal area did not affect its bond strength.

**Keywords:** Post and Core Technique, Dentin-Bonding Agents, Dental Cements.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3 PROPOSIÇÃO .....	17
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
5 RESULTADOS.....	23
6 DISCUSSÃO .....	26
7 CONCLUSÃO .....	29
REFERÊNCIAS .....	30
ANEXO 1 - Cópia do parecer de aprovação do relatório final de Iniciação Científica.....	35

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço na tecnologia de materiais dentários e aumento na demanda por tratamentos estéticos, a utilização de pinos de fibra de vidro e cimentos resinosos tornou-se uma prática comum e bem aceita.(1) Porém, o procedimento de cimentação de retentores intrarradiculares pela técnica adesiva é crítico principalmente pelo fato de que o conduto radicular permite pouco acesso à luz durante a polimerização do cimento resinoso, causando uma deficiência na conversão dos monômeros resinosos nos primeiros minutos após a cimentação.(2) Para evitar este efeito indesejável, alguns fabricantes desenvolveram sistemas adesivos de múltiplos frascos que contém primer e co-iniciadores para acelerar o processo de polimerização inicial dos cimentos resinosos duais ou autopolimerizáveis e melhorar a retenção primária dos pinos dentro dos canais.(3,4) Contudo, há uma tendência de simplificação na Odontologia Restauradora, para reduzir a ocorrência de erros durante os passos operatórios do procedimento e também reduzir o tempo clínico. Portanto, a utilização de produtos com menos etapas para adesão ao substrato dental é interessante do ponto de vista clínico.

Os cimentos resinosos autoadesivos não requerem tratamento dentinário prévio, pois sugere-se que este tipo de produto promove uma hibridização complexa por meio de interações químicas.(5–7) Portanto permitem menor tempo clínico e menor sensibilidade à técnica operatória.(6,7) Entretanto, algumas desvantagens desses cimentos são seu curto prazo de validade, maior custo quando comparado aos cimentos convencionais, e maior viscosidade que pode prejudicar o escoamento do cimento dentro do conduto radicular.

O uso de adesivos autocondicionantes simplificados, de frasco único, também poderia eliminar alguns passos do procedimento clínico, quando associado a um cimento resinoso convencional. Atualmente, existem no mercado os adesivos simplificados denominados de universais, cuja proposta é terem múltiplas aplicações. Alguns fabricantes indicam a utilização em restaurações diretas com condicionamento ácido prévio ou como autocondicionante em esmalte e dentina.

Para restaurações indiretas, indicam sua utilização com qualquer material e em alguns casos sem a associação com silano. Também indicado para reparos em restaurações indiretas cerâmicas, dessensibilização dentinária em dentes vitais preparados para restaurações indiretas, dessensibilização para superfícies dentinárias não preparadas e como verniz protetor em restaurações de ionômero de vidro.

Portanto, possuem composição química diferenciada que sobre a dentina podem ser usadas pela técnica de condicionamento ácido ou como autocondicionantes(8,9), neste último caso, permitindo condicionamento e hibridização dentinária em passo único.(10)O procedimento de hibridização dentinária forma uma camada de monômeros com polimerização inibida na superfície da camada de adesivo sobre a dentina, que é responsável pela adesão e copolimerização à resina composta da restauração, seja direta ou indireta.(11)Porém, adesivos autocondicionantes, principalmente de frasco único como os adesivos universais, apresentam monômeros acídicos nessa camada, que podem gerar uma reação indesejada com resinas compostas de ativação química, descrita como incompatibilidade entre sistemas adesivos simplificados e compósitos resinosos de ativação química ou dupla.(12–15)Ou seja, os monômeros acídicos remanescentes podem reagir e inativar a amina terciária no compósito de ativação química,(5,12,16)causando redução na quantidade de amina livre para reagir com o peróxido de benzoíla, conseqüentemente, reduzindo a formação de radicais livres que iniciariam a reação de polimerização. Portanto, há prejuízos na união entre adesivos ácidos e cimentos resinosos.(5,15,16)

Para suprir esta deficiência, uma nova geração de cimentos resinosos duais também foram desenvolvidas para serem utilizadas com os adesivos universais. Esses cimentos possuem compatibilidade química com adesivos ácidos (como os autocondicionantes de frasco único), segundo seus fabricantes. Entretanto, a utilização desses sistemas em dentina radicular ainda não foi descrita na literatura, não havendo evidências que justifiquem o seu uso clínico, sendo necessário um estudo da associação entre todos os fatores descritos acima para avaliar os novos materiais disponíveis no mercado e suas diversas formas de aplicação.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A utilização de adesivos simplificados associado a resinas compostas química ou duplamente polimerizáveis (como os cimentos resinosos convencionais) já foi amplamente estudada em dentina coronária, em 2001, Sanares et al. (12) fizeram observações em microscopia eletrônica de varredura, após teste de microtração, na interface adesiva de restaurações que utilizaram adesivos de frasco único associado a resinas compostas fotopolimerizáveis e quimicamente ativados. Pelas características ultramorfológicas, supuseram que há uma interação entre os monômeros ácidos inibidos pelo oxigênio na superfície do adesivo com o componentes do sistema iniciador da resina de polimerização química. Conseqüentemente, há menor oferta de amins livres para reação redox e início da polimerização da resina. Os autores chamaram esta reação adversa de incompatibilidade entre adesivos ácidos e resinas autopolimerizáveis.

Em 2003, Cheong et al. (2003)(16) também relataram essa incompatibilidade quando compararam a utilização de adesivos simplificados e de múltiplos passos associados a cimentos resinosos de polimerização química ou dual. Observaram nos grupos que utilizaram sistemas adesivos simplificados de frasco único menores valores de resistência de união e maior indícios de falha adesiva. Os autores também atribuíram ao fato da interação química adversa entre a acidez do adesivo e as amins terciárias do cimento. Padrões de *water trees* também foram observados nos grupos que utilizaram adesivos de frasco único, enquanto não foram detectados quando foi utilizado o adesivo autocondicionante de 2 passos. Isso indica que adesivos ácidos simplificados agem como membranas permeáveis.

No mesmo ano, Tay et al. (14) publicaram uma série de 3 artigos mostrando evidências da incompatibilidade de adesivos ácidos e cimentos resinosos química ou duplamente polimerizáveis. No primeiro artigo, o objetivo foi de determinar se a interação química adversa e a permeabilidade na camada híbrida são realmente os responsáveis pela incompatibilidade entre adesivos autocondicionantes de passo único e cimentos resinosos química ou duplamente polimerizáveis. Concluíram que

a maior causa desse efeito é a interação química adversa entre os componentes catalíticos do cimento quimicamente ativado com os adesivos autocondicionantes de frasco único. Embora a permeabilidade da camada híbrida seja um fator negativo, neste estudo, padrões semelhantes de nanoinfiltração de prata foram encontradas no grupo controle, cuja resistência de união foi superior aos grupos que potencialmente tiveram reação química entre monômeros ácidos do adesivo e componentes do sistema iniciador do cimento. Entretanto, a combinação dos dois fatores supra citados aumentam substancialmente a resistência de união quando estes adesivos simplificados são associados a cimentos resinosos convencionais.

No segundo estudo da série, Tay et al.(17), 2003, avaliaram os efeitos dos adesivos de frasco único que requerem condicionamento ácido da dentina. Esses adesivos contém monômeros hidrófilos ácidos que são vulneráveis ao movimento de fluidos depois da polimerização, portanto, avaliaram se a associação de um adesivo simplificado que requer condicionamento ácido da dentina com cimentos auto ou duplamente polimerizáveis é comprometida pela permeabilidade da camada adesiva, e se a utilização de co-iniciadores que otimizam a polimerização do adesivo podem eliminar esse efeito adverso. Os resultados mostraram que o cimento resinoso foi prejudicado pelo contato prolongado com o adesivo ácido, pois favoreceu a maior permeabilidade no adesivo. O uso do ativador do próprio sistema adesivo melhorou sutilmente a adesão na interface dentina-cimento, entretanto, o uso de um ativador livre de resina (solução de sal de ácido benzeno-sulfônico de sódio) eliminou a reação química adversa entre o adesivo e o cimento, mostrando uma ótima qualidade de adesão na interface dentina-cimento.

Para completar a série, Suh et al.(18), 2003, avaliaram a cinética de polimerização de resinas experimentais auto ou fotoativada, após contaminação dos mesmos com ácidos por meio de calorimetria de varredura diferencial. Neste estudo, a permeabilidade da resina foi excluída pela utilização de resinas puras e livres de água, portanto, foi avaliada somente o efeito dos monômeros ácidos incorporados ao cimento numa simulação do que ocorreria quando um cimento é aplicado sobre uma camada de monômeros ácidos inibidos pelo oxigênio. Os autores observaram

que a resina quimicamente ativada teve desativação de sua amina terciária mesmo em baixas concentrações de ácido, por outro lado, concentrações relativamente altas de ácido foram necessárias para causarem o mesmo efeito sobre a resina fotoativada. Demonstrando que a incompatibilidade se dá em materiais resinosos que dependem total ou parcialmente de polimerização química.

Carvalho et al. (2004)(19) também avaliaram os efeitos da permeabilidade dentinária sobre a adesão em cimentos resinosos quando associados a primers autocondicionantes para adesão dentinária. Os resultados mostraram efeitos adversos dessa permeabilidade sobre a resistência de união, entretanto, a aplicação de uma camada adicional de adesivo hidrófobo pode melhorar a adesão do cimento ao adesivo.

Um outro estudo de Tay et al. (2004)(20) avaliaram a influência de adesivos de frasco único que requerem condicionamento ácido total sobre a permeabilidade dentinária em condições *in vivo*. Observou-se que independente de qualquer fator, quanto maior a proximidade da polpa dentária, maior o movimento de fluidos, pois maior a densidade de diâmetro dos túbulos. E há menor movimento de fluidos em dentina recoberta por smear layer, provavelmente devido ao condicionamento ácido que desoblitera os túbulos dentinários permitindo maior passagem de fluido. Entretanto, gotas de fluido dentinário localizados sobre a superfície da camada adesiva são observadas em todos os grupos, concluindo que os adesivos de frasco único podem agir como membranas permeáveis mesmo após sua polimerização, permitindo trânsito constante do fluido dentinário e não promovendo um selamento hermético da dentina vital. E embora isso não tenha interferido na sensibilidade pós-operatória dos pacientes, pode interferir na polimerização de cimentos resinosos quimicamente ou duplamente ativados.

Kanehira et al.(21)em 2006 estudaram maneiras de contornar a incompatibilidade de cimentos convencionais de polimerização dupla com adesivos simplificados de frasco único, incorporando resina de troca aniônica na pasta catalisadora de cimentos comercialmente disponíveis. Observaram que o acréscimo dessa resina melhorou a resistência de união na dentina, possivelmente pela prevenção da neutralização da amina terciária pelos monômeros ácidos do adesivo.

Em 2010, Schittly et al.(15) avaliaram a compatibilidade entre 5 sistemas adesivos autocondicionantes e um cimento resinoso de ativação dupla e um cimento resinoso de ativação química por meio de teste de resistência de união ao cisalhamento. Concluíram que há uma total incompatibilidade entre os sistemas adesivos simplificados de passo único e cimentos resinosos quimicamente ativados. Entretanto, os sistemas adesivos de 2 passos mostraram compatibilidade com ambos cimentos resinosos, provavelmente devido ao adesivo hidrófobo ser aplicado em etapa separada, agindo como uma barreira entre o primer funcional que contém monômeros ácidos e o cimento resinoso.

Atualmente, existem no mercado os adesivos universais, cuja finalidade é simplificar e reduzir custos dos procedimentos operatórios pela utilização de um único produto para várias funções. Entretanto, esses adesivos possuem caráter ácido e estão sujeitos as efeitos adversos já citados. Hanabusa et al., em 2012(8) testaram as diversas formas de aplicação de adesivos de passo único, denominados por eles de “multi-modo”. Os modos consistem em diferentes formas de tratamento do substrato, podendo ser por condicionamento ácido do esmalte, condicionamento ácido da dentina (mantendo a dentina seca ou úmida) e autocondicionamento. Os autores concluíram que o condicionamento com ácido fosfórico aumentou significativamente a resistência de união do adesivo ao esmalte, devido ao aumento de micro-retenções na sua superfície. Entretanto, não houve influência do condicionamento ácido na dentina, onde as imagens de MET revelaram uma hibridização de baixa qualidade, em que houve pobre infiltração do adesivo na cadeia colágena, formando porosidades na interface. Portanto, esses adesivos não são críticos para o esmalte quando associado ao condicionamento ácido, porém, sobre a dentina, embora não haja diferenças na resistência de união entre os diferentes tratamentos dentinários, quando houve aplicação de ácido fosfórico, a camada híbrida apresentou estrutura menos homogênea e mais propícia à biodegradação.

Em 2013, Muñoz et al. avaliaram a utilização de adesivos universais pelo método de condicionamento ácido total e autocondicionamento. Os resultados mostraram que o adesivo Peak Universal Adhesive System, associado ou não ao

condicionamento ácido da dentina foram similares aos controles, e o adesivo All Bond Universal utilizado como autocondicionante apresentou menor resistência de união. Dentre os materiais, o Scotchbond Universal Adhesive utilizado como autocondicionante foi o que demonstrou menor percentual de conversão monomérica na camada híbrida. Quanto à infiltração de prata, o Scotchbond Universal Adhesive e o All Bond Universal, ambos associados ou não ao condicionamento ácido da dentina, mostraram resultados semelhantes ao controle. Embora os resultados demonstrem que não há correlação entre os fatores, os autores concluíram que o desempenho dos adesivos universais é heterogêneo, e independente da associação ao condicionamento ácido da dentina, é inferior em alguma propriedade às técnicas controle utilizadas. Portanto, a utilização desses adesivos ainda requer estudos mais profundos.

E recentemente, em 2016, Lenzi et al.(22) avaliaram o efeito das diferentes técnicas de condicionamento da dentina associado a adesivos universais sobre a adesão dentinária imediata e após um ano de envelhecimento e sobre a sua qualidade em dentes hígidos e induzidos à cárie. As evidências mostraram que houve redução na resistência de união após 1 ano de envelhecimento, exceto para as técnicas que utilizaram o adesivo universal pela técnica de condicionamento ácido com dentina seca e como autocondicionante. Entretanto, sua utilização como autocondicionante em dentina hígida mostrou os menores valores de resistência de união, enquanto sobre dentina cariada não houve diferenças entre as diferentes abordagens de condicionamento. Portanto, a longevidade da adesão promovida pelos adesivos universais em dentes decíduos foram superiores quando realizado o condicionamento ácido com dentina seca, seja sobre dentina hígida ou cariada.

Embora muitos estudos tenham sido conduzidos a respeito da incompatibilidade entre adesivos ácidos e cimentos resinosos auto ou duplamente ativados, pouco se sabe a respeito da associação dos adesivos universais a estes cimentos, principalmente no que se refere à retenção de pinos de fibra de vidro. Portanto, há necessidade de investigações mais profundas a este respeito.

### **3. PROPOSIÇÃO**

Avaliar os efeitos de diferentes técnicas de cimentação de pino de fibra de vidro utilizando adesivos universais associados a cimentos convencionais de dupla polimerização sobre a resistência ao cisalhamento por extrusão, por meio de um estudo experimental controlado e randomizado. As hipóteses nulas foram: 1) a utilização de adesivos universais associados a cimentos resinosos convencionais duais na cimentação de pino de fibra de vidro não interfere na resistência ao cisalhamento por extrusão; 2) a resistência ao cisalhamento por extrusão não é afetada pela região da dentina radicular.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### *- Confeção dos corpos de prova*

Quarenta dentes bovinos com anatomia radicular reta, ápice fechado e livres de trincas foram selecionados previamente e limpos e desinfecionados em solução de timol a 0,5%. Foram utilizados 60 raízes seccionadas com disco diamantado (KG Sorensen, São Paulo, Brasil) no comprimento de 18mm. A polpa foi removida com limas tipo K (Dentsply-Maillefer, Tulsa, EUA) e irrigação com hipoclorito de sódio a 1,0% para suspensão da matéria orgânica. As raízes foram numeradas para posterior randomização e armazenadas em água destilada a 37°C.

O tratamento endodôntico foi realizado manualmente com instrumentação mecânica com limas K (Dentsply Maillefer, Tulsa, EUA) em comprimento de trabalho de 17mm, e batente apical realizado com a lima 40. Durante o processo de instrumentação, o conduto radicular foi abundantemente irrigada com água destilada. A obturação do conduto radicular foi realizado com cones de guta-percha e cimento endodôntico Sealer 26 (Dentsply, Tulsa, EUA).

Brocas Gates Glidden e Largo Peeso nº 5 e 6 (Dentsply Maillefer, Tulsa, EUA) foram utilizadas para o preparo do conduto radicular para a cimentação do pino de fibra de vidro, na profundidade de 12mm, delimitada por um stop de borracha. Os debris foram removidos com irrigação de água destilada.

### *- Randomização e divisão dos grupos experimentais*

As raízes foram alocadas aleatoriamente por meio de sorteio em 4 grupos diferentes, de acordo com o a técnica de cimentação. A Tabela1 apresenta a descrição da confecção dos corpos de prova para cada grupo.A Tabela2 lista os materiais utilizados neste estudo.

**Tabela1.** Descrição da técnica de cimentação do pino de fibra de vidro utilizada em cada grupo (n=10).

<b>Grupo</b>	<b>Passo-a-passo</b>
<b>SBMP+ARC</b>	Condicionamento com ácido fosfórico a 32% por 15 segundos da dentina radicular; lavagem com água destilada por 15 segundos; secagem com cone de papel; aplicação do ativador (Scotch Bond Multipurpose – SBMP) com pincel descartável e remoção do seu excesso com cone de papel; aplicação do primer (SBMP) com pincel descartável e remoção do seu excesso com cone de papel; aplicação do catalisador (SBMP) com pincel descartável e remoção do excesso com cone de papel; inserção do cimento resinoso dual (Rely X ARC – ARC) no interior do conduto radicular com seringa Centrix ; inserção do pino de fibra de vidro previamente tratado com silano; fotopolimerização do conjunto por 40 segundos com luz LED (Valo, Ultradent).
<b>U200</b>	Limpeza da dentina radicular com hipoclorito de sódio 0,5%, lavagem com com água destilada por 15 segundos; secagem com cone de papel; inserção do cimento resinoso autoadesivo (Rely X U200 – U200) no interior do conduto radicular com seringa Centrix ; inserção do pino de fibra de vidro previamente tratado com silano; fotopolimerização do conjunto por 40 segundos com luz LED (Valo, Ultradent).
<b>SBU+RXU</b>	Limpeza da dentina radicular com hipoclorito de sódio 0,5%; lavagem com com água destilada por 15 segundos; secagem com cone de papel; aplicação do adesivo universal (Single Bond

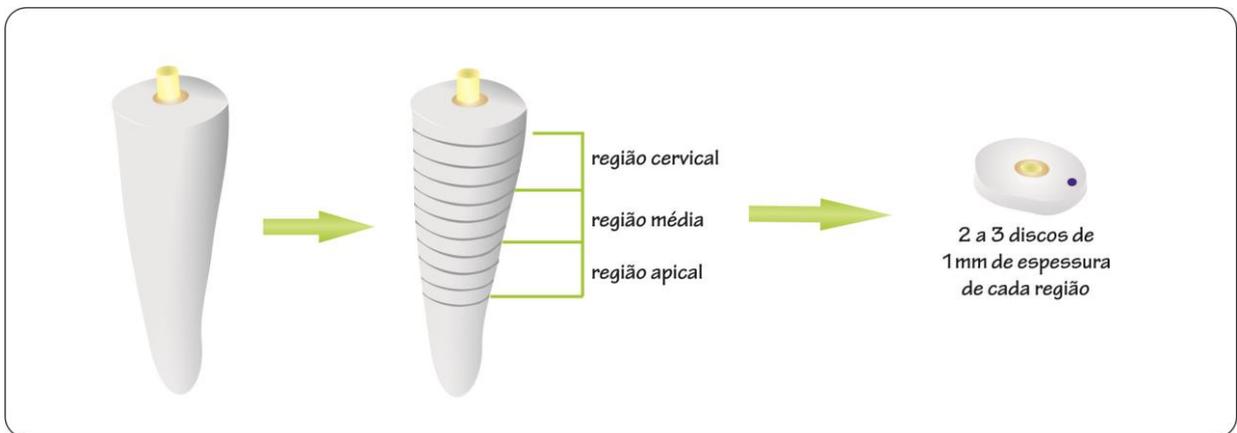
	<p>Universal - SBU) com pincel descartável e remoção do excesso com cone de papel; inserção do cimento resinoso dual (Rely X Ultimate – RXU) no interior do conduto radicular com seringa Centrix ; inserção do pino de fibra de vidro previamente tratado com silano; fotopolimerização do conjunto por 40 segundos com luz LED (Valo, Ultradent).</p>
<p><b>AIO+NX3</b></p>	<p>Limpeza da dentina radicular com hipoclorito de sódio 0,5%; lavagem com com água destilada por 15 segundos; secagem com cone de papel; aplicação do adesivo autocondicionante simplificado (All-in-One - AIO) com pincel descartável e remoção do excesso com cone de papel; inserção do cimento resinoso dual (Nexus 3<sup>th</sup> generation – NX3) no interior do conduto radicular com seringa Centrix ; inserção do pino de fibra de vidro previamente tratado com silano; fotopolimerização do conjunto por 40 segundos com luz LED (Valo, Ultradent).</p>

*- Ensaio mecânico de resistência ao cisalhamento por extrusão (push-out)*

Os corpos de prova foram armazenados em 100% de umidade relativa a 37°C por 24 horas antes do teste mecânico em máquina de ensaio Universal Instron. O protocolo de push-out de discos finos foi seguido, pois este método é mais favorável para uniformidade dos dados e pode distinguir diferenças locais de adesão e ainda permite reduzir o número de dentes necessários para serem testados. Os discos foram confeccionados pela secção de cada conjunto raíz+pino cimentado em discos de 1mm de altura. Foram obtidos 9 discos de cada raíz, totalizando 3 discos para cada região (cervical, médio e apical), conforme descrito na Figura 1, e tiveram sua superfície cervical marcada com caneta permanente. Cada disco foi posicionado em

um dispositivo em aço inoxidável contendo um orifício de 2,0 mm de diâmetro interno na região central. As secções radiculares contendo o pino de fibra de vidro foram posicionadas exatamente na mesma direção do orifício da base metálica, com o lado coronal para baixo para que a carga fosse incidida no sentido ápice-coronal.

Uma haste metálica com ponta ativa de 1,0 mm de diâmetro foi fixada no mordente da máquina e conduzido a uma carga de 50Kg e à velocidade de 5 mm/min, até o deslocamento do retentor. Após cálculo matemático os valores de resistência ao cisalhamento por extrusão foram obtidos em MPa.



**Figura1.** Esquema representando a obtenção dos discos.

#### - *Análise de padrão de falha*

Após o teste de push-out, os discos foram analisados em microscópio óptico, num aumento de 40 vezes para classificação dos padrões de falha, de acordo com as categorias: 1) Falha adesiva entre dentina e cimento resinoso; 2) Falha adesiva entre cimento resinoso e pino de fibra de vidro; 3) Falha coesiva no cimento resinoso; 4) Falha coesiva no pino de fibra de vidro e; 5) Falha mista.

#### - *Avaliação qualitativa por nanoinfiltração de prata*

Três discos de cada grupo, seccionados da região média do conduto radicular, foram colocados em solução de nitrato de prata amoniacal a 50% por 24h

a 37°C. Após este tempo, as amostras foram lavadas com água destilada e colocadas em substância foto reveladora por 8 horas com iluminação fluorescente direta. Assim, os íons de prata diamina foram reduzidos à prata metálica dentro dos espaços existentes ao longo da interface de união. Em seguida, foram retiradas e lavadas em água destilada e incluídas em resina de poliestireno e polidas utilizando-se lixas com diferentes granulações: 600, 1200, 2000 e feltros (CARBIMET Paper Discs; Buehler, IL, EUA). O polimento foi realizado em politriz horizontal (modelo APL-4; Arotec, SP, Brasil) sob refrigeração com água. A cada troca de lixa as amostras passaram por banho ultrassônico em água destilada por 15 minutos.

A descalcificação das amostras foi realizada com ácido fosfórico a 85% por 10 segundos, lavada com água destilada, colocada em hipoclorito a 2% por 10 minutos e lavada em ultrassom com água destilada por 2 minutos. Em seguida, foi realizada a desidratação com soluções de álcool em diferentes concentrações: álcool 25% por 10 minutos, álcool 50% por 10 minutos, álcool 75% por 10 minutos, álcool 90% por 10 minutos, álcool 100% por 10 minutos. As amostras foram cobertas com carbono na máquina Bal-Tec-SCD 050-Spouter Coater e observadas em Microscopia Eletrônica de Varredura – MEV (JSM 5600LV – Jeol Inc., Peabody, MA, EUA), operando em alto vácuo, numa potência de 15 kV, no qual foram obtidos imagens em elétrons secundários e retro espalhados.

#### - *Análise estatística*

Após verificação da normalidade dos pelo teste Komolgorov-Smirnov e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Barlett, os valores de resistência ao cisalhamento por extrusão (*push-out*) foram submetidos à Análise de Variância de 2 fatores de parcelas subdivididas, com comparações múltiplas feitas pelo teste de Tukey. O padrão de fratura foi analisado pelo teste Kruskal-Wallis, e comparações entre grupos feitas pelo teste Dunn. Os níveis de significância foram determinados em 5% ( $\alpha=0,05$ ).

## 5. RESULTADOS

A Tabela2 apresenta os resultados do ensaio de resistência ao cisalhamento por extrusão e sua análise estatística. De acordo com a Análise de Variância de 1 fator de parcelas subdivididas, a técnica adesiva influenciou os valores de push-out ( $p<0,05$ ) e também houve diferenças estatísticas entre as parcelas região do conduto radicular ( $p<0,05$ ). Na região cervical não houve diferenças estatísticas entre as técnicas de cimentação estudadas, entretanto, na região média houve redução estatisticamente significativa da resistência de união dos grupos SBU+RXU e AIO+NX3. A região apical foi a que influenciou mais negativamente todos os grupos, exceto o grupo U200, que não mostrou diferenças estatísticas entre os terços do conduto radicular. Em geral, o grupo AIO+NX3 apresentou os menores valores de push-out, sendo que na região apical mostrou o pior desempenho.

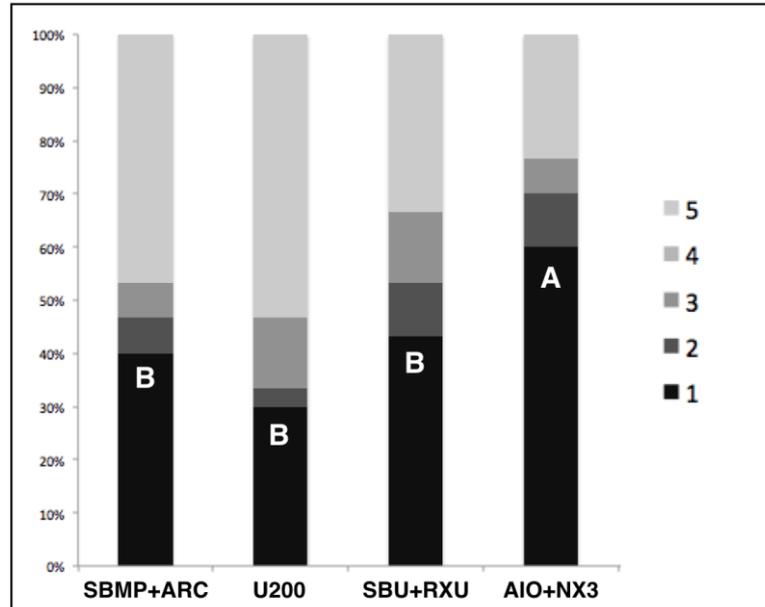
**Tabela2.** Médias e desvio padrão dos valores de push-out (Mpa) em função da técnica de cimentação adesiva e região da raiz.

Técnica de cimentação	Região do conduto radicular		
	Cervical	Médio	Apical
<b>SBMP+ARC</b>	12,56 ( $\pm 4,67$ ) <sup>Aa</sup>	11,89 ( $\pm 3,17$ ) <sup>Aa</sup>	7,46 ( $\pm 2,49$ ) <sup>Ab</sup>
<b>U200</b>	13,90 ( $\pm 3,22$ ) <sup>Aa</sup>	13,67 ( $\pm 3,21$ ) <sup>Aa</sup>	8,63 ( $\pm 4,34$ ) <sup>Aa</sup>
<b>SBU+RXU</b>	12,45 ( $\pm 2,78$ ) <sup>Aa</sup>	9,32 ( $\pm 3,65$ ) <sup>Bb</sup>	5,56 ( $\pm 3,38$ ) <sup>Cb</sup>
<b>AIO+NX3</b>	9,53 ( $\pm 5,98$ ) <sup>Ba</sup>	7,32 ( $\pm 2,77$ ) <sup>Bb</sup>	4,97 ( $\pm 2,12$ ) <sup>Cc</sup>

\* Letras maiúsculas distintas indicam diferenças estatísticas entre linhas e letras minúsculas distintas indicam diferenças estatísticas entre colunas ( $p<0,05$ ), de acordo com o teste de Tukey HSD.

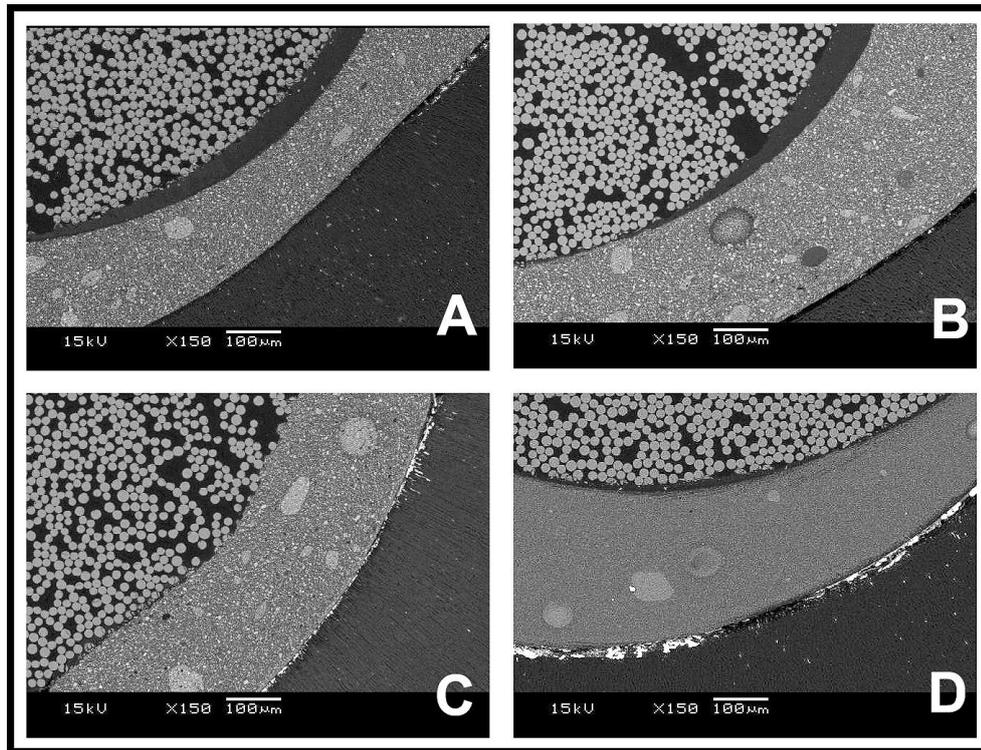
A Figura2 apresenta a análise da distribuição do padrão de fratura nos diferentes grupos. O teste de Kruskal-Wallis detectou efeito da técnica de cimentação sobre a frequência do padrão de falha tipo I ( $p<0,05$ ). De maneira geral, não houve diferenças estatísticas na frequência de falhas adesivas entre as técnicas

de cimentação, exceto para o grupo que utilizou o adesivo simplificado All-in-one associado ao cimento resinoso NX3, cuja falha adesiva foi superior aos demais.



**Figura2.** Distribuição dos padrões de fratura. 1) Falha adesiva entre dentina e cimento resinoso; 2) Falha adesiva entre cimento resinoso e pino de fibra de vidro; 3) Falha coesiva no cimento resinoso; 4) Falha coesiva no pino de fibra de vidro e; 5) Falha mista. Letras distintas indicam diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ) entre os diferentes grupos para a frequência de falha adesiva, de acordo com o teste de Dunn.

A Figura3 mostra as características predominantes, para cada grupo, da interface adesiva após nanoinfiltração de prata. Nota-se que a utilização de adesivos simplificados promoveu maior expressão de prata na interface adesiva, padrões de *water-trees* podem ser identificados principalmente na Figura3D.



**Figura3.** Imagens representativas da interface adesiva com nanoinfiltração de prata. A: adesivo Scotchbond Multipurpose e cimento dual RelyX ARC; B: cimento autoadesivo RelyX U200; C: adesivo Single Bond Universal pela técnica autocondicionante e cimento dual RelyX Ultimate; D: adesivo All-in-one e cimento dual Nexus 3<sup>th</sup> Generation.

## 6. DISCUSSÃO

A principal causa de falha nos sistemas de retenção de pinos de fibra de vidro ocorre por problemas na adesão dentro do conduto radicular.(23)Os resultados obtidos mostram que a resistência ao cisalhamento por extrusão na região apical mostrou pior desempenho, independente da técnica de cimentação. A adesão dentro do conduto radicular é crítica e complexa, por causa da densidade variável de túbulos ao longo da raiz(23) e da dificuldade da luz alcançar as regiões mais profundas, prejudicando a fotoativação,(2,24,25), por isso a literatura demonstra redução considerável na resistência de união dos retentores radiculares nas regiões apicais.(26,27)

Por outro lado, a associação de adesivo de múltiplos passos ao cimento resinoso dual e a utilização de cimento resinoso autoadesivo mostraram os melhores desempenhos no ensaio de push-out e menor perda de resistência de união ao longo do conduto radicular. Esses adesivos geram menos permeabilidade de água na camada híbrida e são mais compatíveis aos cimentos resinosos duais, pois possuem fase hidrófoba separada(19,28)e a aplicação separadamente de iniciadores (ativadores e catalisadores) melhora a copolimerização entre adesivo e cimentos resinosos.(3,4) Além disso, o condicionamento ácido da dentina radicular aumenta a superfície para a adesão.(23)Contudo, mesmo com o condicionamento ácido da dentina, a infiltração de adesivo no interior dos túbulos dentinários do conduto radicular é crítico e deficiente, quando comparado à dentina coronária, devido à sua morfologia irregular e também porque o ácido fosfórico não promove condicionamento adequado dentro do conduto radicular.(29)

O cimento resinoso autoadesivo estudado neste trabalho apresentou maiores valores de resistência ao cisalhamento por extrusão e não perdeu seu desempenho ao longo do conduto radicular. Este cimento contém em sua composição monômeros funcionais baseados em ésteres fosfóricos (segundo fabricante), o que promove autocondicionamento dentinário e formação de um sal estável envolvendo o cálcio.(30)Portanto, especula-se que haja uma afinidade química entre este cimento e a dentina.(5,31) Entretanto, os cimentos autoadesivos possuem alta

viscosidade, (31,32) o que requer maior pressão sobre o retentor em posição durante a polimerização; são mais quimicamente instáveis, o que confere prazo de validade relativamente curto(31)e possuem maior custo quando comparado aos cimentos resinosos convencionais.

Pensando nisso, este trabalho avaliou técnicas que utilizaram adesivos de múltiplas indicações que contém monômeros funcionais para eliminar o passo do condicionamento ácido, como alternativas para técnicas que requerem múltiplos passos ou como substitutos mais acessíveis aos cimentos autoadesivos, para retenção de pinos de fibra de vidro. Entretanto, nas regiões média e apical, as técnicas SBU+RXU e AIO+NX3 obtiveram significativa queda nos valores de resistência ao cisalhamento por extrusão, e ambos adesivos foram utilizados como autocondicionantes de passo único. Não há estudos prévios com utilização desses adesivos em cimentação de retentores intrarradiculares, entretanto, esses sistemas adesivos simplificados possuem características ácidas e hidrófilas, portanto, especula-se que haja incompatibilidade entre os seus monômeros ácidos com o cimento resinoso dual. Ou seja, há competição entre o peróxido de benzoíla e os grupamentos ácidos (sobre a camada de adesivo inibida pelo oxigênio) pelas aminas terciárias do cimento resinoso, resultando numa reação ácido-base entre o adesivo e o cimento. Esta reação compromete a copolimerização entre adesivo e cimento,(12,14,16) conseqüentemente, há menor polimerização e retenção do conjunto.

Além disso, neste estudo, o adesivo foi aplicado sobre a dentina radicular e mantido sem fotoativação até a inserção do cimento e posteriormente fotopolimerização do conjunto adesivo-cimento-pino. Estudos prévios mostraram que a fotoativação do adesivo e do cimento como etapas separadas aumenta significativamente a resistência de união do conjunto.(33,34) Isso se deve ao fato de que a polimerização inadequada e a natureza hidrófila dos adesivos simplificados funcionam como membranas permeáveis sobre a dentina, permitindo fluxo de água através da camada híbrida. (19,20) O acúmulo de água entre o adesivo e o cimento compromete a copolimerização entre ambas e podem gerar pontos de concentração de estresse que leva à falha adesiva nessa interface. (19) As porosidades formadas

pelo acúmulo de água podem ser infiltradas por prata e observadas em microscopia eletrônica de varredura, e as imagens obtidas neste trabalho mostram claramente o aumento na expressão de prata em ambos grupos que utilizaram adesivo universal. No grupo SBU+RXU a prata tem característica mais dispersa e o grupo AIO+NX3 apresentam padrões de *water-trees* sobrepostas, caracterizando grande permeabilidade da camada adesiva.

Os grupos que utilizaram adesivos simplificados também demonstraram os menores valores de resistência de união na região apical. A fotoativação inadequada da região apical faz com que os cimentos resinosos duais dependam, quase exclusivamente, de sua polimerização química, levando maior tempo de polimerização. Quando esse cimento é associado a um adesivo autocondicionante de frasco único, a polimerização tardia permite maior reação ácido-base na interface adesivo-cimento e também de acúmulo de água advinda da dentina através da camada híbrida hidrófila.(5,35). Além disso, sabe-se que os adesivos autopolimerizáveis ou com sistemas co-iniciadores melhoram consideravelmente o desempenho de técnicas de cimentação adesiva.(35,36)

A técnica AIO-NX3 foi a que mostrou menor valores de resistência ao cisalhamento por extrusão e maior frequência de falha adesiva. Uma possível explicação é o fato de que o cimento NX3 é o mais viscoso dentre todos os cimentos estudados e por vezes houve dificuldade na sua inserção no conduto radicular, pois sua alta viscosidade impedia um bom escoamento do cimento pela ponta agulhada da Centrix. Também foi possível observar que sua alta viscosidade reduziu a capacidade de molhamento do cimento, gerando maior incidência de bolhas visíveis entre o cimento e a dentina e/ou pino.

De maneira geral, a utilização dos adesivos simplificados não demonstrou bom desempenho, mas a resistência ao cisalhamento por extrusão foi pior na região apical. Apesar das evidências terem sido claras, há necessidade de investigação mais detalhada sobre a utilização de adesivos universais antes de condenar sua indicação para cimentação de pinos de fibra de vidro, tais como: a) avaliar efeito da fotopolimerização prévia do adesivo; b) avaliar o efeito da associação de uma camada de adesivo hidrófoba; c) avaliar efeito da associação de co-iniciadores.

## **7. CONCLUSÃO**

Pode-se concluir que a qualidade de adesão em regiões mais profundas do conduto radicular ainda é um desafio a ser superado, e a utilização de adesivos universais associado a cimentos resinosos duais para cimentação de pinos de fibra de vidro não é a melhor técnica a ser indicada, principalmente quando a técnica associa o adesivo All-in-one e o cimento resinoso Nexus 3<sup>th</sup> Generation (Kerr).

## REFERÊNCIAS

1. Schwartz, RS; Franzman R. Adhesive dentistry and endodontics: materials, clinical strategies and procedures for restoration of access cavities: a review. *J Endod.* 2005;31(3):151–65.
2. Faria e Silva, AL; Arias, VG; Soares LMAML. Influence of fiber-post translucency on the degree of conversion of a dual-cured resin cement. *J Endod.* 2007;33(3):303–5.
3. Faria-e-Silva AL, Moraes RR, Ogliari FA, Piva E, Martins LR. Panavia F: the role of the primer. *J Oral Sci [Internet].* 2009;51(2):255–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19550094>
4. Piwowarczyk A, Bender R, Ottl P, Lauer HC. Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue. *Dent Mater.* 2007;23(2):211–7.
5. Manso AP, Silva NRFA, Bonfante EA, Pegoraro TA, Dias RA, Carvalho RM. Cements and adhesives for all-ceramic restorations. *Dent Clin North Am.* 2011;55(2):311–32.
6. Radovic, I; Monticelli, F; Goracci, C; Vulicevic, ZR; Ferrari M. Self-adhesive resin cements: a literature review. *J Adhes Dent.* 2008;10(4):251–8.
7. Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJT. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil.* 2011;38(4):295–314.
8. Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, Momoi Y, Van Ende A, Van Meerbeek B, et al. Bonding effectiveness of a new “multi-mode” adhesive to enamel and dentine. *J Dent [Internet].* Elsevier Ltd; 2012;40(6):475–84. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2012.02.012>

9. Muñoz MA, Luque I, Hass V, Reis A, Loguercio AD, Bombarda NHC. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. *J Dent.* 2013;41(5):404–11.
10. NAUMOVA EA, ERNST S, SCHAPER K, ARNOLD WH, PIWOWARCZYK A. Adhesion of different resin cements to enamel and dentin. *Dent Mater J [Internet].* 2016;35(3):345–52. Available from: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/35/3/35\\_2015-174/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/35/3/35_2015-174/_article)
11. Rueggeberg, FA; Margeson D. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. *J Dent Res.* 1990;69(10):1652–8.
12. Sanares AME, Itthagaran A, King NM, Tay FR, Pashley DH. Adverse surface interactions between one-bottle light-cured adhesives and chemical-cured composites. *Dent Mater.* 2001;17(6):542–56.
13. Franco, EB; Lopes, LG; D’Alpino, PH; Pereira, JC; Mondelli, RF; Navarro M. Evaluation of compatibility between different types of adhesives and dual-cured resin cement. *J Adhes Dent.* 2002;4(4):271–5.
14. Tay, FR; Pashley, DH; Yiu, CK; Sanares, AM; Wei S. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and chemically-cured or dual-cured composites. Part I. Single-step self-etching adhesive. *J Adhes Dent.* 2003;5(1):27–40.
15. Schittly, E; Bouter, D; Le Goff, S; Degrange, M; Attal J. Compatibility of five self-etching adhesive systems with two resin luting cements. *J Adhes Dent.* 2010;12(2):137–42.
16. Cheong, C; King, NM; Pashley, DH; Ferrari, M; Toledano, M; Tay F. Incompatibility of self-etch adhesives with chemical/dual-cured composites: two-step vs one-step systems. *Oper Dent.* 2003;28(6):747–55.
17. Tay, FR; Suh, BI; Pashley, DH; Prati, C; Chuang, SF; Li F. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and self-cured or dual-cured composites. Part II. Single-bottle, total-etch adhesive. *J Adhes Dent.*

- 2003;5(2):91–105.
18. Suh, BI; Feng, L; Pashley, DH; Tay F. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and chemically-cured or dual-cured composites. Part III. Effect of acidic resin monomers. *J Adhes Dent.* 2003;5(4):267–82.
  19. Carvalho RM, Pegoraro TA, Tay FR, Pegoraro LF, Silva NRFA, Pashley DH. Adhesive permeability affects coupling of resin cements that utilise self-etching primers to dentine. *J Dent.* 2004;32(1):55–65.
  20. Tay FR, Frankenberger R, Krejci I, Bouillaguet S, Pashley DH, Carvalho RM, et al. Single-bottle adhesives behave as permeable membranes after polymerization. I. In vivo evidence. *J Dent.* 2004;32(8):611–21.
  21. Kanehira, M; Finger, WJ; Hoffmann, M; Komatsu M. Compatibility between an all-in-one self-etching adhesive and a dual-cured resin luting cement. *J Adhes Dent.* 2006;8(4):229–32.
  22. Lenzi, TL; Soares, FZ; Raggio, DP; Pereira, GK; Rocha R. Dry-bonding Etch-and-Rinse Strategy Improves Bond Longevity of a Universal Adhesive to Sound and Artificially-induced Caries-affected Primary Dentin. *J Adhes Dent.* 2016;
  23. Ferrari, M; Cagidiaco, MC; Goracci, C; Vichi, A; Mason, PN; Radovic, I; Tay F. Long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent.* 2007;20(5):287–91.
  24. Roberts HW, Leonard DL, Vandewalle KS, Cohen ME, Charlton DG. The effect of a translucent post on resin composite depth of cure. *Dent Mater.* 2004;20(7):617–22.
  25. Zorba YO, Erdemir A, Turkyilmaz A, Eldeniz AU. Effects of different curing units and luting agents on push-out bond strength of translucent posts. *J Endod [Internet].* 2010 Sep [cited 2014 Dec 28];36(9):1521–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20728720>

26. Esclassan Noirrit E, Grégoire G, Cournot M. Morphological study of fiber-reinforced post-bonding system-root dentin interface by evaluation of two bonding systems. *J Dent*. 2008;36(3):204–13.
27. Daleprane B, Nemesio de Barros Pereira C, Oréface R, Bueno A, Vaz R, Moreira A, et al. The Effect of Light-curing Access and Different Resin Cements on Apical Bond Strength of Fiber Posts. *Oper Dent* [Internet]. 2013;100:93–100. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24147746>
28. Sahin C, Cehreli ZC, Yenigul M, Dayangac B. In vitro permeability of etch-and-rinse and self-etch adhesives used for immediate dentin sealing. *Dent Mater J* [Internet]. 2012 [cited 2013 Aug 30];31(3):401–8. Available from: <http://japanlinkcenter.org/DN/JST.JSTAGE/dmj/2011-217?lang=en&from=CrossRef&type=abstract>
29. Chersoni, S; Acquaviva, GS; Prati, C; Ferrari, M; Grandini, S; Pashley, DH; Tay F. In vivo fluid movement through dentin adhesives in endodontically treated teeth. *J Dent Res*. 2005;84(3):223–7.
30. Simões T, Luque-Martinez Í, Moraes R, Sá A, Loguercio A, Moura S. Longevity of Bonding of Self-adhesive Resin Cement to Dentin. *Oper Dent* [Internet]. 2016;14–266–LR. Available from: <http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/14-266-LR>
31. De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater*. 2004;20(10):963–71.
32. Cantoro A, Goracci C, Papacchini F, Mazzitelli C, Fadda GM, Ferrari M. Effect of pre-cure temperature on the bonding potential of self-etch and self-adhesive resin cements. *Dent Mater*. 2008;24(5):577–83.
33. Lühns AK, Pongprueksa P, De Munck J, Geurtsen W, Van Meerbeek B. Curing mode affects bond strength of adhesively luted composite CAD/CAM restorations to dentin. *Dent Mater* [Internet]. The Academy of Dental Materials;

- 2014;30(3):281–91. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2013.11.016>
34. Lührs AK, De Munck J, Geurtsen W, Van Meerbeek B. Composite cements benefit from light-curing. *Dent Mater* [Internet]. The Academy of Dental Materials; 2014;30(3):292–301. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2013.11.012>
35. Helvacioğlu Kivanç B, Deniz Arisu H, Uçtaşlı MB, Okay TC. The effect of different adhesive system applications on push-out bond strengths of glass fiber posts. *J Adv Prosthodont* [Internet]. 2013;5(3):305–11. Available from:  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3774945&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
36. Arrais CAG, Giannini M, Rueggeberg F a, Pashley DH. Effect of curing mode on microtensile bond strength to dentin of two dual-cured adhesive systems in combination with resin luting cements for indirect restorations. *Oper Dent* [Internet]. 2007;32(1):37–44. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17288327>

ANEXO:

Cópia do parecer de aprovação do relatório final de Iniciação Científica



## Relatório Final

**Influência de diferentes técnicas simplificadas de cimentação sobre a resistência ao cisalhamento por extrusão de retentores intrarradiculares de fibra de vidro.**

Versão enviada em 08/08/2016 12:11:25 [ver relatório](#)

— Parecer do orientador emitido em 09/08/2016 13:02:09

Desempenho do aluno no projeto: A aluna mostrou excelente desempenho no projeto, demonstrou interesse no assunto, cumpriu com todos os requisitos e foi pró-ativa na execução do projeto. Também obteve ótimo desempenho quanto à consolidação do conhecimento teórico, demonstrado durante a confecção do relatório.

Desempenho acadêmico do aluno: A aluna não apresentou reprovações e se mostrou muito interessada e esforçada em suas atividades clínicas, principalmente no que se refere ao tema de seu projeto.

— Parecer do Assessor dado em 21/09/2016 15:47:34

O relatório apresenta os resultados obtidos bem como discussão pertinente. Considero satisfatório.

● **Aprovado**