

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
DOUTORADO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CLÍNICA INTEGRADA

Renata Pedrosa Guimarães

**INFLUÊNCIA DA DESPROTEINIZAÇÃO DENTINÁRIA
RADICULAR NA CIMENTAÇÃO DE PINOS ESTÉTICOS**

RECIFE-PE

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
DOUTORADO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CLÍNICA INTEGRADA

Renata Pedrosa Guimarães

**INFLUÊNCIA DA DESPROTEINIZAÇÃO DENTINÁRIA
RADICULAR NA CIMENTAÇÃO DE PINOS ESTÉTICOS**

Tese apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do Título de Doutor em Odontologia com área de concentração em Clínica Integrada.

Orientador: Prof.Dr. Claudio Heliomar Vicente da Silva
Co-orientador: Tibério César Uchôa Matheus

RECIFE-PE

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
REITOR

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

VICE-REITOR

Prof. Dr. Silvio Romero de Barros Marques

PRÓ-REITOR DA PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Dr. Francisco de Souza Ramos

DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Prof. Dr. Nicodemos Teles de Pontes Filho

COORDENADOR DA PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Prof^a. Dra. Jurema Freire Lisboa de Castro

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

COLEGIADO - MEMBROS PERMANENTES

Prof^a. Dra. Alessandra Albuquerque T. Carvalho

Prof. Dr. Anderson Stevens Leônidas Gomes

Prof.Dr. Arnaldo de França Caldas Junior

Prof. Dr. Carlos Menezes Aguiar

Prof.Dr. Danyel Elias da Cruz Perez

Prof. Dr. Edvaldo Rodrigues de Almeida

Prof^a.Dra. Flavia Maria de Moraes Ramos Perez

Prof. Dr. Jair Carneiro Leão

Prof^a. Dra. Jurema Freire Lisboa de Castro

Prof^a. Dra. Liriane Baratella Evêncio

Prof.Dr. Luiz Alcino Monteiro Gueiros

Prof.Dra. Maria Luiza dos Anjos Pontual

Prof.Dr. Paulo Sávio Angeiras Goes

Prof^a. Dra. Renata Cimões Jovino Silveira

Prof.Dr^a. Simone Guimaraes Farias Gomes

Prof.Dr. Tibério César Uchoa Matheus

MEMBROS COLABORADORES

Prof. Dr. Cláudio Heliomar Vicente da Silva

Prof^a. Dr^a. Lúcia Carneiro de Souza Beatrice

SECRETARIA

Oziclere Sena de Araújo

Renata Pedrosa Guimarães

**INFLUÊNCIA DA DESPROTEINIZAÇÃO DENTINÁRIA
RADICULAR NA CIMENTAÇÃO DE PINOS ESTÉTICOS**

Tese aprovada em: ____ / ____ / _____

Membros da banca examinadora:

1º Examinador

2º Examinador

3º Examinador

4º Examinador

Presidente

Recife-PE

2012

ATA DA QUARTA DEFESA DE TESE DE DOUTORADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO.

Às quatorze horas do dia 17 de dezembro de dois mil e doze, reuniram-se em caráter de Solenidade Pública, a Comissão Examinadora para avaliar o Trabalho da Doutoranda RENATA PEDROSA GUIMARÃES, candidata ao grau de Doutor em Odontologia com área de concentração em Clínica Integrada, os membros da Banca Examinadora, composta pelos professores: Profa. Dra. JUREMA FREIRE LISBOA DE CASTRO (atuando como Presidente), Profa.Dra. ARINE MARIA VIVEROS DE CASTRO LYRA na qualidade de primeiro examinador, Profa. Dra. LUCIA CARNEIRO DE SOUZA BEATRICE na qualidade de segundo examinador, Profa.Dra. SILVIA REGINA JAMELLI na qualidade de terceiro examinador, Prof.Dr. FÁBIO BARBOSA DE SOUZA, na qualidade de quarto examinador. A sessão foi aberta pela Professora Dra. JUREMA FREIRE LISBOA DE CASTRO, Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, que fez as apresentações e compôs a Banca Examinadora, Tomando posse como presidente dos trabalhos deu início convidando a Doutoranda RENATA PEDROSA GUIMARÃES, sob a orientação do Prof.Dr. CLAUDIO HELIOMAR VICENTE DA SILVA e Co-orientação do Prof.Dr. TIBÉRIO CÉSAR UCHOA MATHEUS, sendo comunicado que conforme consta das normas a candidata teria trinta minutos para exposição. A doutoranda iniciou a apresentação do seu trabalho intitulado: "INFLUÊNCIA DA DESPROTEÍNIIZAÇÃO DENTINÁRIA RADICULAR NA CIMENTAÇÃO DE PINOS ESTÉTICOS". Concluída a apresentação, a Banca Examinadora compôs a mesa e foi dado início à arguição. Após o término das arguições os examinadores reuniram-se em secreto para deliberações formais. Ao término da discussão, atribuíram à candidata os seguintes conceitos: Profa.Dra. ARINE MARIA VIVEROS DE CASTRO LYRA (APROVADA), Profa.Dra. LUCIA CARNEIRO DE SOUZA BEATRICE (APROVADA), Profa.Dra. SILVIA REGINA JAMELLI (APROVADA), Prof.Dr. FÁBIO BARBOSA DE SOUZA (APROVADA), Profa.Dra. JUREMA FREIRE LISBOA DE CASTRO (APROVADA), a candidata recebeu por unanimidade o conceito (APROVADA) é considerado (APROVADA), devendo o mesmo acatar as sugestões da Banca Examinadora, face à aprovação, fica o candidato, apto a receber o Grau de Doutor em Odontologia desde que tenha cumprido as exigências estabelecidas de acordo com o Regimento Interno do Curso, cabendo à Universidade Federal de Pernambuco através de sua Pró-Reitoria para Assuntos de Pesquisa e Pós-Graduação, tomar as providências cabíveis. Nada mais havendo a tratar, a Presidente da Banca Examinadora encerrou a sessão e para constar foi lavrada a presente ata que vai por mim assinada, Oziclere Sena de Araújo e pelos demais componentes da Banca Examinadora e pela recém formada Doutora pela UFPE.

Recife, 17 de dezembro de 2012.

Profa.Dra. JUREMA FREIRE LISBOA DE CASTRO

Presidente

Profa.Dra. ARINE MARIA VIVEROS DE CASTRO LYRA

1º Examinador

LUCIA CARNEIRO DE SOUZA BEATRICE

2º Examinador

Profa.Dra. SILVIA REGINA JAMELLI

3º Examinador

Prof.Dr. FÁBIO BARBOSA DE SOUZA

4º Examinador

*A Carolina e André Luiz, motivos de
minha existência, partes de mim.*

Das utopias

“Se as coisas são inatingíveis... ora!

Não é motivo para não querê-las...

Que triste os caminhos se não fora

A presença distante das estrelas!”

(Mário Quintana)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Pernambuco na pessoa do Magnífico Reitor Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado por subsidiar toda estrutura necessária à conclusão deste trabalho;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação;

À Pró-Reitoria para Assuntos de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESQ) da Universidade Federal de Pernambuco;

Aos que fazem o Programa de Pós-Graduação em Odontologia, professores e funcionários, na pessoa da coordenadora Prof. Dra. Jurema Freire Lisboa de Castro, pelo apoio e pelo esforço em melhorar a qualidade do referido Programa;

Aos parceiros SDI, 3M/ESPE, Angelus e DFL;

Aos meus pais, Rosilda Pedrosa Guimarães e Reginaldo José Guimarães, pelo carinho e suporte fundamentais;

Aos demais familiares, sobrinho, irmãos, tias, avó, primos, cunhada e sogra, pela admiração e entendimento nos momentos de ausência;

Ao meu esposo, André Luiz Verona, pelo cuidado, paciência e apoio diários;

A Carolina Guimarães Verona, filha maravilhosa que, mesmo instintivamente, enche-me de orgulho, coragem e fé no futuro.

Ao professor e amigo Claudio Heliomar Vicente da Silva pela tolerância e grandeza de caráter e espírito;

Ao Dr. Tibério César Uchôa Matheus e ao Prof. Dr. Armando Shinorara pela orientação e presteza;

À amiga Ana Luísa de Ataíde Mariz pela amizade e compreensão pelos dias de agitação e monossílabos ao telefone;

A Renan Cardoso, Daene Tenório e Renan Aragão por toda a força em momentos difíceis que tornaram possível a conclusão deste estudo;

Aos meus colegas do curso de doutorado – Amaro Carlos, Ana Karla Braz, Ana Marly Maia, Andreza Correia, Antônio Vildes, Élvia Barros, Márcia Dantas, Uly Cavalcanti e Valder Gomes pelos momentos de pura ciência.

A Oziclere Sena de Araújo e “Dona Tânia” pelo bom humor, carinho e disponibilidade.

A todos que de algum modo auxiliaram nesta minha conquista.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o desempenho de cimentos resinosos frente à desproteinização dentinária através de ensaio de cisalhamento por extrusão de pinos de fibra de vidro. **Método:** Raízes de 83 pré-molares inferiores humanos foram divididas em 2 grupos conforme o tratamento da dentina (Convencional – recomendações do fabricante e Desproteinização – NaOCl 5,0%/1min). Cada grupo foi dividido em 4 subgrupos segundo o cimento utilizado na cimentação dos pinos de fibra de vidro (Relyx ARC/3M-ESPE; SET/SDI; RelyxU100/3M-ESPE; Cement Post/Angelus). Após 1 semana foi realizado o ensaio *push-out*. O padrão de falha pós-ensaio foi obtido, de cada corpo de prova, por microscopia óptica. Os dados foram analisados pelo teste F (ANOVA) com comparações de Tukey ou de Tamhane e t-Student ($\alpha=5\%$). Para 3 espécimes foi realizada análise em MEV quanto à morfologia da dentina segundo o tipo de condicionamento. **Resultados:** A desproteinização influenciou positivamente o desempenho do Cement Post (Terço médio) e Relyx U100 (Terço apical), negativamente para o RelyxARC (Terços cervical e apical) e indiferentemente para o SET. O RelyX U100 e ARC apresentaram os maiores valores de adesão comparados ao SET e Cement Post. O terço cervical apresentou os melhores resultados, com exceção do RelyX U100, no qual o terço apical foi superior. Falhas adesivas foram mais prevalentes no terço cervical (> 50%) e as mistas nos terços médio e apical (>50%). **Conclusões:** 1. A desproteinização influenciou positivamente a adesão quando empregados o Cement Post (terço médio) e RelyX U100 (terço apical); 2. O Relyx U100 e Relyx ARC obtiveram os melhores resultados.

Descritores: adesivos dentinários; cimentos dentários; pinos dentários; proteólise; resistência ao cisalhamento.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the performance of different resin cements on deproteinized dentin according to the values of push-out stress of fiberglass posts. **Methods:** Roots of 83 human premolars were divided into 2 groups according to the treatment of dentin (Conventional - manufacturer's recommendations and Deproteinization - NaOCl 5.0% / 1min). Each group was divided into 4 subgroups (n = 10) according to the cement (Relyx ARC/3M-ESPE; SET / SDI; RelyxU100/3M-ESPE; Cement Post / Angelus). Fiberglass posts were cemented due manufacturer's instructions. After one week, push-out test was performed. The post-test failure pattern was obtained from each sample by optical microscopy. Data were analyzed by F(ANOVA) test with three factors, F (ANOVA) with a factor Tukey or Tamhane comparisons and t-Student test ($\alpha = 5\%$). **Results:** The deproteinization positively influenced the performance of Cement Post (middle third) and Relyx U100 (apical third), negatively to RelyxARC (cervical and apical thirds) and had no influence to SET. The U100 and RelyX ARC showed higher adhesion compared to SET and Cement Post. The cervical third showed the best results for most cements, except RelyX U100, in which the apical third was superior. Adhesive failures were more prevalent in the cervical third (> 50%) and mixed in the middle and apical thirds (> 50%). **Conclusions:** 1. The deproteinization positively influenced adherence when employed Cement Post (middle third) and RelyX U100 (apical) 2. Relyx U100 and Relyx ARC obtained the best results.

Descriptors: dentin adhesive; dental cements; dental pins; proteolysis; shear strength.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Figura 1: Fotomicrografias: Dentina radicular cervical (A), média (B) e apical (C) após desobturação; Dentina radicular cervical (D), média (E) e apical (F) após condicionamento com H ₃ PO ₄ 37% em gel por 15s; Dentina radicular cervical (G), média (H) e apical (I) após desproteinização.	58
Figura 2: Exemplos de corpos de prova avaliados como falha do tipo mista.....	65
Figura 3: Detalhes do preparo dos corpos de prova.....	77
Figura 4: Demonstração do corte dos espécimes para ensaio <i>push-out</i>	78
Figura 5: Dispositivo para ensaio mecânico <i>push-out</i> em função.....	78
Figura 6: Exemplos dos tipos de falha após ensaio <i>push-out</i>	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Formas de aplicação dos materiais avaliados	48
Tabela 2: Composição e número de lote dos materiais avaliados	49
Tabela 3: Tensões de cisalhamento por extrusão (MPa) segundo o terço, cimento e tratamento dentinário	54
Tabela 4: Avaliação do tipo de falha entre os cimentos segundo o terço e o tratamento dentinário.....	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BisGMA – Bisfenol-A glicidil metacrilato

HEMA – Hidroxietilmetacrilato

LED – *Light Emitting Diode*

mA - miliampere

mbar – milibar

MEV – *Microscopia Eletrônica de Varredura*

MPa – Megapascal

NaOCl – Hipoclorito de sódio

PVC - *Polyvinyl chloride* – Policloreto de vinil

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

TEGDMA – Tetraetilenoglicol Dimetacrilato

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	16
2. REVISÃO DA LITERATURA	17
3. ARTIGO CIENTÍFICO	
Resumo.....	41
Introdução	42
Materiais e métodos	46
Resultados	53
Discussão	59
Conclusões	66
Referências	67
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	72
APÊNDICE	
Ilustrações complementares da sessão Material e método	77
ANEXOS	
A. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos..	80
B. Termo de doação do Banco de Dentes Humanos da Universidade Federal de Pernambuco.....	81
C. Normas do periódico The Journal of Adhesive Dentistry	82

1. APRESENTAÇÃO

Esta tese foi estruturada sob a forma de artigo científico a ser enviado ao *The Journal of Adhesive Dentistry*. Procurou-se uma estratégia de cimentação adesiva que promovesse melhores resultados em dentina radicular de modo a ampliar a indicação e o índice de sucesso da reabilitação de elementos dentários tratados endodonticamente através de restaurações retidas a pinos de fibra de vidro. Para isto foi verificada a influência da modificação estrutural do substrato dentinário, pela remoção das fibras colágenas (desproteínização com hipoclorito de sódio), sobre a adesão de pinos estéticos, cimentados com diferentes materiais resinosos. Foi realizada, inicialmente, uma análise em microscopia eletrônica de varredura sobre o aspecto ultraestrutural da dentina radicular após os tratamentos propostos. Em seguida, através de ensaio mecânico de cisalhamento por extrusão (*push-out*), foi observado se o tipo de cimento resinoso, bem como a remoção das fibras colágenas dentinárias influenciariam os valores de retenção de pinos de fibra de vidro nos três terços radiculares. Após o ensaio mecânico, através de microscopia óptica, foram observados os tipos de falha que ocorreram na interface adesiva, nos três terços radiculares, em função do tipo de cimento e do tratamento do substrato dentinário. Os resultados ressaltaram os desafios da adesão intraradicular e o bom desempenho de um agente cimentante autoadesivo, no entanto, as diferenças composicionais dos materiais avaliados não permitiram concluir sobre o real papel das fibras colágenas sobre a adesão à dentina radicular. O referencial teórico consultado é apresentado na sessão a seguir.

2. REVISÃO DA LITERATURA

- Os desafios da adesão intrarradicular.

Yoldas e Alaçam (2005) avaliaram a profundidade de polimerização de resinas compostas, polimerizadas em protótipos de raízes dentárias, através de pinos plásticos transmissores de luz e pinos de fibra de vidro. Os pinos plásticos transmissores de luz e os pinos de fibra de vidro foram inseridos em canais simulados e fotopolimerizados por 90 segundos. O grupo controle foi fotopolimerizado diretamente. Um teste de microdureza foi repetido nas profundidades de 2mm, 4mm, 6mm, 8mm, 10mm, 12mm, e 14mm a partir da superfície. Os resultados revelaram um aumento significativo na microdureza da resina composta associada tanto ao pino plástico transmissor de luz quanto ao pino de fibra de vidro, comparado ao grupo controle. Os valores de microdureza ao redor dos pinos transmissores de luz foram significativamente maiores comparados aos pinos de fibra de vidro a partir dos 8mm de profundidade. Dessa forma, os autores ressaltaram as vantagens do modo de presa dual para agentes de cimentação.

A adesão entre os pinos de fibra e os agentes de cimentação ocorre pela difusão de monômeros resinosos do cimento no interior da matriz orgânica envolvendo as fibras, além disso, a composição da matriz resinosa do pino pode afetar a habilidade dos compósitos em penetrar entre essas fibras e alcançar a adesão micromecânica. Por isso, o estudo de Spazzin et al. (2009) avaliou a morfologia de pinos de fibra de vidro, fibra de carbono, e fibra de

vidro+carbono e seu poder de retenção quando cimentados com cimentos duais e quimicamente ativados. A análise morfológica de cada tipo de pino foi realizada através de microscópio eletrônico de varredura. Os testes de adesão foram realizados através de ensaio de microtração. Os padrões de falha pós-ensaio foram avaliados através de microscopia óptica e eletrônica de varredura. De acordo com os resultados, os pinos de fibra de vidro apresentaram fibras mais longas e uma quantidade maior de matriz que os pinos de fibra de carbono; Os pinos de fibra de vidro+carbono apresentaram-se com as fibras de carbono envolvidas pelas fibras de vidro, e ambas envolvidas por matriz. A adesão entre os pinos de fibra e os agentes cimentantes foi afetada pelo tipo de fibra e modo de polimerização do cimento. Quando não foi realizado tratamento de superfície nos pinos, a adesão entre esses e o cimento foi mais efetiva.

- Influência do tipo de agente cimentante e da técnica restauradora adesiva em ensaios push-out.

Goracci et al. (2004) avaliaram, através de ensaio de microtração, a resistência adesiva de pinos de fibra cimentados com dois tipos de cimentos resinosos: um convencional – Excite Variolink II e um autoadesivo – RelyX Unicem. Os autores observaram que para o cimento resinoso convencional, maiores valores de adesão foram observados no terço apical radicular, enquanto para o cimento autoadesivo os maiores valores foram observados no terço cervical.

Saraiva et al. (2005) avaliaram a influência do tempo de condicionamento ácido (15 e 60 segundos) e do hipoclorito de sódio a 5,25% por 2 minutos na resistência de união de um pino de fibra de vidro em dentina radicular, considerando as regiões: apical, média e cervical do preparo, para cimentação de pinos em quarenta dentes unirradiculares. Os resultados mostraram que não houve influência dos tratamentos na resistência de união dos pinos de fibra.

Aboud-Id (2005), avaliou, *in vitro*, através de microscopia eletrônica de varredura a interface adesiva de pinos de fibra de vidro intra-radulares após diferentes técnicas de cimentação em 48 pré-molares. Os dentes foram divididos em seis grupos: **IA**-adesivo Lok (SDI) e cimento resinoso Post-Cement HI-X (Bisco); **IB**- adesivo Excite DSC (Ivoclar/Vivadent) e cimento Post-Cement HI-X (Bisco); **IC**- adesivo One Step (Bisco) e cimento Post-Cement HI-X (Bisco); **IIA**- adesivo Lok (SDI) e cimento Variolink II (Ivoclar/Vivadent); **IIB**- adesivo Excite DSC (Ivoclar/Vivadent) e cimento Variolink II (Ivoclar/Vivadent); **IIC**- adesivo One Step (Bisco) e cimento Variolink II (Ivoclar/Vivadent). Os melhores resultados observados relacionados à uniformidade da camada híbrida, interface adesiva e maior densidade de prolongamentos de resina foram obtidos no grupo IA. O terço apical mostrou ser o substrato mais crítico em relação aos critérios avaliados para todos os materiais utilizados.

Com o objetivo de avaliar a influência da topografia e tratamento da superfície sobre a retenção de duas marcas de pinos de fibra de vidro, quando

cimentados com um cimento resinoso dual, Andrade et al (2006) utilizaram trinta dentes unirradiculares tratados endodonticamente e desobturados em 10 mm a partir do limite cervical. As raízes foram separadas de suas coroas e divididas aleatoriamente em três grupos de 10 cada. Os 10 pinos serrilhados (Reforpost® - Angelus) e 10 pinos lisos (Fibiocore® posts - Anthogyr) receberam como tratamento de superfície o condicionamento ácido e a silanização. Outros 10 pinos lisos (Fibiocore® posts - Anthogyr) foram microjateados com óxido de alumínio, condicionados e silanizados. As raízes foram limpas e preparadas com sistema adesivo Excite DSC (Ivoclar Vivadent) para receberem os pinos estéticos, os quais foram cimentados com cimento resinoso dual Variolink II (Ivoclar Vivadent). Os conjuntos raiz + cimento resinoso + pino foram mantidos em água destilada a 37°C durante 24 horas e, então submetidos ao teste de tração. Os resultados mostraram que a topografia e tratamento da superfície do pino interferiu na sua adesão, sendo os serrilhados (10,94 MPa) e lisos-jateados (11,51MPa) estatisticamente mais retentivos do que os lisos (4,89 MPa).

Fonseca et al. (2006) verificaram a retenção de pinos intrarradiculares variando-se a técnica de aplicação do agente adesivo e do cimento resinoso dual. Utilizaram-se 60 caninos superiores tratados endodonticamente. Os pinos foram divididos em dois grupos conforme a técnica de aplicação do adesivo: com *microbrush* (um pequeno aplicador) e com pincel (controle), cada grupo foi subdividido em 3, conforme a aplicação do agente cimentante: com o próprio pino; com broca de lentulo; e associação dos dois modos. Após análise dos resultados pôde-se concluir que as interações entre as técnicas de aplicação

do agente adesivo com *microbrush* e aplicação do agente cimentante com lentulo e com lentulo e pinos associados propiciaram maiores valores de força de tração.

O objetivo do estudo de D`Arcangelo et al (2007) foi avaliar a força de retenção três sistemas de adesivos, cimentos resinosos e pinos de fibra ao terço apical do preparo intrarradicular, variando o método de aplicação do agente de cimentação. Os pinos ENA (Micerium, Avegno), FRC Postec Plus (Ivoclar Vivadent) e Anatomical Post (Dentalica) foram cimentados com os materiais resinosos recomendados por cada fabricante. Cada grupo foi dividido em subgrupos de acordo com a técnica de inserção do cimento no interior do conduto: a. Utilizando uma broca lentulo, b. Aplicando o cimento diretamente sobre o pino e c. Utilizando uma seringa específica. Além do ensaio push-out dos terços apicais de cada espécime, o padrão de fratura foi avaliado através de estereomicroscópico. Os autores concluíram que os valores de adesão não foram afetados pela técnica de aplicação do cimento e os pinos ENA apresentaram maior poder de retenção. A análise microscópica apontou a maior prevalência de falhas adesivas entre pino e cimento e falhas mistas.

Wang et al (2008) avaliaram a resistência adesiva de dois tipos de pinos de fibra (fibra de carbono – C-POST e fibra de quartzo – AESTHETI PLUS) em diferentes regiões radiculares, cimentados por dois tipos de cimento (cimento resinoso convencional – C&B CEMENT e cimento auto-adesivo – Relyx UNICEM/3M-ESPE), através de ensaio push-out. Os resultados apontaram maiores valores de resistência adesiva para os pinos de fibra de quartzo comparados aos de fibra de carbono. Da mesma forma, o cimento resinoso

convencional apresentou maiores valores de adesão. A comparação entre os terços radiculares revelou maior força adesiva no terço coronário.

Com o propósito de avaliar o efeito da utilização de um co-iniciador e/ou uma camada de resina fluida hidrofóbica na força de adesão (ensaio *push-out*) de pinos de fibra de vidro, cimentados com o cimento resinoso dual, Faria-e-Silva, Reis e Martins (2008), distribuíram 25 dentes bovinos em cinco grupos de acordo com o procedimento adesivo analisado: G1 - Prime&Bond 2.1(PB), G2 - PB + Co iniciador Self-cure (SC), G3 - PB + agente adesivo do Scotchbond Multi-Purpose (SMP), G4 – PB + SC + SMP and G5 – nenhum adesivo. A análise dos dados demonstrou que quando utilizados os sistemas adesivos, a aplicação da resina hidrofóbica (G3 e G4) aumentou a retenção dos pinos de fibra de vidro em comparação ao G2 somente do terço cervical. Para os outros terços, não houve diferenças entre os procedimentos adesivos testados. O grupo 5 apresentou os valores mais baixos nos terços médio e cervical, mas foi similar aos outros grupos no terço apical. Assim, os autores concluíram que a aplicação de um sistema adesivo não influenciou a retenção dos pinos de fibra no terço apical.

O propósito do estudo de Kececi, Kaya e Adanir (2008) foi comparar a força adesiva de dois tipos de agentes cimentantes duais sobre quatro diferentes tipos de pinos de fibra através de ensaio mecânico *push-out* e avaliação do padrão de falha pós-ensaio. 80 incisivos superiores humanos foram divididos em oito grupos: G1-G4 – pinos de fibra de quartzo translúcidos; G5 e G6: pinos de fibra de vidro opacos e G7 e G8: pinos de fibra de vidro

individualizados. A cimentação foi realizada com o Variolink II (G1, G3, G5 e G7) e RelyX Unicem (G2, G4, G6 e G8). Os autores concluíram que tanto o agente de cimentação quanto o tipo de pino influenciou os valores de adesão, sendo que a associação do Variolink II e pinos de fibra de vidro obteve os maiores valores de adesão. As falhas adesivas entre cimento e dentina foram mais prevalentes que as falhas coesivas.

Yahya et al. (2008) investigaram o efeito de vários agentes cimentantes na força adesiva de pinos de fibra de vidro à dentina radicular. Os pinos de fibra Aestheti-Plus (Bisco), foram cimentados com quatro cimentos: Elite 100 – fosfato de zinco (GC Corp.), Calibra Esthetic (Dentsply), RelyX ARC (3M-ESPE) e RelyX Unicem (3M-ESPE). Os melhores resultados foram obtidos com o RelyX Unicem seguido do fosfato de zinco, Calibra e RelyX ARC. Os autores justificaram estes resultados através do fato de que cimentos resinosos convencionais são mais sensíveis à técnica e requerem maior número de etapas clínicas comparados aos cimentos auto-adesivos. A incapacidade de produzir um padrão de condicionamento ideal da superfície da dentina radicular bem como o acesso limitado para que os materiais adesivos alcancem o terço apical do preparo pode afetar o poder adesivo destes cimentos.

Zicari et al. (2008) avaliaram a resistência adesiva, através de ensaio push-out e a capacidade de selamento marginal de diferentes agentes cimentantes (Panavia 21, Clearfil, Variolink, RelyX UNICEM e um cimento autoadesivo experimental-GRC). Os autores elencaram as seguintes conclusões: os cimentos autocondicionantes contendo 10-MDP (Panavia 21 e

Clearfil) apresentaram melhores resultados que o cimento resinoso convencional (Variolink) e os auto-adesivos (Relyx UNICEM e GRC); nenhum dos materiais avaliados alcançou um selamento hermético e homogêneo na interface pino-cimento-dentina, no entanto os cimentos autocondicionantes e convencional obtiveram melhor desempenho que os autoadesivos. A estratégia adesiva e a configuração cavitária desfavorável no interior do conduto radicular podem ser os principais responsáveis pela alta correlação entre força adesiva e a capacidade de selamento marginal dos cimentos testados; a interface cimento-dentina é a mais fraca da unidade raiz-cimento-pino.

Zhang et al. (2008) procurou avaliar o efeito de diferentes modos de polimerização de adesivos duais e regiões da raiz na força adesiva à dentina radicular, através de ensaio push-out. Os resultados revelaram maior poder de retenção quando a polimerização do adesivo dual XP Bond + cimento Calibra foi complementada pela luz, no entanto o método de ativação não influenciou os resultados quando utilizado o cimento Fluorocore 2. A retenção no terço cervical foi significativamente maior que no terço apical. Os autores atribuíram este resultado pelas diferenças na sensibilidade luminosa dos cimentos testados, a qual depende do tipo e concentração de fotoiniciadores. Comparada à adesão entre cimentos resinosos e pinos de fibra, a adesão entre cimento resinoso e dentina radicular é inferior. Quando ambos os cimentos foram fotopolimerizados após a cimentação do pino, as falhas adesivas ocorreram mais frequentemente entre pino e cimento resinoso, ao passo que falhas adesivas entre dentina e cimento foram mais frequentes quando apenas

a presa química foi realizada. Isto indicou que a fotopolimerização de ambos cimentos testados, aumentou o poder de adesão à dentina intrarradicular.

O estudo de Bitter et al. (2009) correlacionou as características morfológicas com a força adesiva de diferentes cimentos resinosos, utilizados na cimentação de pinos de fibra de vidro à dentina radicular. Cinquenta pinos de fibra de vidro (FRC Postec Plus) foram cimentados em dentes anteriores humanos utilizando cinco cimentos resinosos (n=10): Panavia F 2.0, PermaFlo DC, Variolink II, RelyX Unicem, and Clearfil Core. Antes da inserção dos pinos, os sistemas adesivos foram marcados com fluoresceína e o cimento marcado com isotiocianato de rodamina. As raízes foram seccionadas em três fatias de 2mm de espessura, e cada fatia foi analisada utilizando microscópio confocal a laser em dois modos de fluorescência a fim de determinar a espessura da camada híbrida, o número de tags resinosos e o número de tags fraturados. A força adesiva foi medida através de ensaio mecânico de micro push-out. Os resultados apontaram que tanto a força de retenção quanto às características morfológicas, foram significativamente afetadas pelo material de cimentação. No entanto, estes fatores não estavam correlacionados. O cimento auto-adesivo, o qual apresentou esporádica formação de camada híbrida e tags resinosos, obteve os maiores valores de adesão. Estes resultados, segundo os autores, indicam que as interações químicas entre o cimento adesivo e a hidroxiapatita parecem ser mais importantes para a adesão dentinária radicular do que a habilidade do mesmo material em hibridizar a dentina.

O propósito do estudo de Calixto et al (2009) foi avaliar a eficácia de diferentes unidades fotopolimerizadoras sobre o poder de adesão (através de ensaio push-out) de pinos de fibra de vidro em diferentes regiões do canal, com diferentes sistemas de cimentos resinosos (presa dual-convencional, dual – autocondicionante e dual – autoadesivo). Os subgrupos de cada tipo de cimento foram ativados com o aparelho de luz halógena (QTH, Optilux 501) e um aparelho de LED azul (Ultraled), com densidades de energia de 600 e 550mW/cm², respectivamente. Os resultados não apontaram diferenças significativas entre as duas unidades fotoativadoras. O cimento resinoso autoadesivo apresentou os menores valores de retenção. Dessa forma, os autores concluíram que o cimento resinoso convencional e o autocondicionante parecem como alternativas para a cimentação de pinos de fibra de vidro, assim como a unidade de luz LED.

Os agentes de cimentação promovem retenção aos pinos intrarradiculares. No entanto, as falhas mais predominantes ocorrem por perda desta adesão. Neste sentido, o estudo de Clavijo et al, (2009) procurou avaliar o efeito do EDTA sobre a força adesiva de pinos de fibra de carbono cimentados com diferentes materiais. Cinquenta raízes de incisivos bovinos foram selecionadas e divididas em cinco grupos: G1: RelyX ARC; G2: RelyX U100; G3: EDTA/Relyx U100; G4: Multlink; G5: EDTA/Multlink. Antes da cimentação dos pinos, os grupos G3 e G5, receberam irrigação intracanal com EDTA 17% por 1min, lavagem com água destilada e secagem com pontas de papel. Os autores concluíram que, independentemente do pré-tratamento da dentina, o RelyX ARC obteve melhores resultados que o RelyX U100; não

houve diferenças entre os terços radiculares; e a utilização do EDTA 17% não influenciou o poder de retenção dos cimentos avaliados.

O objetivo do estudo de Costa et al. (2009) foi verificar, através de ensaios mecânico push-out, a resistência adesiva entre a dentina intraradicular de dentes bovinos e pinos de fibra de carbono (Reforpost/Angelus), utilizando dois cimentos resinosos adesivos (Variolink II/Ivoclar - dual e Cement Post/Angelus – quimicamente ativado). Os autores concluíram que nem o tipo de cimento e nem a região de dentina influenciaram a resistência adesiva dos pinos cimentados em dentes bovinos. Os resultados apresentados foram de encontro à hipótese de que os materiais com presa lenta, por apresentarem menor estresse de contração, apresentem menor incidência de falhas adesivas.

Giachetti et al. (2009) compararam, por meio de ensaio push-out, a força interfacial de dois cimentos resinosos duais e um cimento foto-polimerizável quando associados a pinos de fibra translúcidos. 39 pré-molares humanos foram selecionados. RelyX Fiber Posts foram cimentados com Excite DSC + RelyX ARC, RelyX Unicem e Excite DSC + Tetric Flow. Todos os grupos foram fotopolimerizados por 60 segundos. Os resultados do ensaio mecânico revelaram que em todas as regiões, não houve diferenças estatísticas entre as técnicas duais e fotopolimerizável. Com o material fotopolimerizável, os valores de adesão foram menores no terço apical. Por outro lado, o cimento resinoso autoadesivo revelou maiores valores de adesão neste terço, comparado aos terços médio e cervical.

Hiraishi et al (2009) avaliaram através de testes de microtração e microinfiltração a força adesiva entre três agentes cimentantes e a dentina: Relyx ARC (3M ESPE); Relyx UNICEM (3M ESPE) e o Panavia F 2.0 (Kuraray Medical Inc.). O Relyx ARC revelou os melhores valores de adesão, seguido do Panavia F 2.0 e do Relyx UNICEM. Para o primeiro cimento foram observadas predominantemente falhas adesivas entre o agente cimentante e a resina composta, através de microscopia eletrônica de varredura. Já o Panavia F 2.0 revelou predominantemente falhas adesivas entre dentina e cimento e o Relyx UNICEM falhas coesivas na linha de cimentação.

Alguns tratamentos de superfície com ou sem a aplicação de um agente adesivo tem sido recomendado para aumentar a retenção de cimentos resinosos aos pinos. Neste sentido, com o propósito de avaliar a influência do tratamento superficial e envelhecimento artificial sobre a retenção e microinfiltração de pinos de fibra de vidro, Albashaireh, Ghazal e Kern (2010), cimentaram 72 pinos de fibra de vidro segundo os seguintes protocolos: a. nenhum tratamento, b. condicionamento com ácido fosfórico e c. abrasão a ar. Estes subgrupos foram então divididos em três condições experimentais: nenhum envelhecimento, nenhum agente adesivo, nenhum envelhecimento e um agente adesivo, ou envelhecimento artificial e agente adesivo. Os pinos foram cimentados com o cimento resinoso Calibra. Além do ensaio mecânico, os corpos de prova foram avaliados microscopicamente para avaliação do modo de fratura e observação da microinfiltração. Os autores concluíram que o tratamento dos pinos com ácido fosfórico por 15s não aumentou a retenção dos

mesmos, no entanto o tratamento superficial com partículas abrasivas, melhorou a adesão. O envelhecimento artificial também provocou aumento na retenção dos pinos. Por outro lado, a aplicação de um sistema adesivo, não aumentou o poder de adesão.

O objetivo do estudo de Dimitrouli et al. (2010) foi avaliar a resistência ao ensaio push-out de dois sistemas pinos de fibra/cimento resinoso (RelyX Unicem/RelyX Fiber Post e Variolink II/ DTLight SL) a depender do material de preenchimento do conduto. 160 dentes humanos extraídos foram divididos em quatro grupos: Guta-percha/AH Plus e Guta-percha/Guttaflow, removendo totalmente o material obturador prévio, ou deixando remanescentes de material. O teste ANOVA para três fatores mostrou influência significativa tanto segundo o material de cimentação, quanto pela presença de restos obturadores. Os maiores valores de adesão foram verificados no grupo Variolink sem resquícios de guta-percha, sem termociclagem. A presença de resquícios de guta-percha só foi significativo para os espécimes que não sofreram termociclagem prévia. A avaliação do padrão de fratura para o grupo Variolink revelou principalmente fraturas adesivas entre pino e cimento. Para o RelyX, fraturas mistas entre pino e dente e entre dente e cimento foram predominantes. Os autores concluíram então que a adesão dos cimentos resinosos aos pinos foi influenciada pelo tipo de material obturador, e os maiores valores de adesão foram encontrados para os adesivos convencionais quando comparados ao cimento auto-adesivo.

Através do ensaio de micro push-out, Mumcu, Erdemir e Topcu (2010) compararam a força adesiva de dois tipos de pinos de fibra cimentados com materiais baseados em duas estratégias atualmente disponíveis, assim como avaliaram os modos de falha através de lupa estereoscópica. Sessenta incisivos e caninos superiores foram divididos em dois grupos de acordo com o tipo de pino utilizado e, posteriormente em três grupos (n=10) de acordo com o agente cimentante (Panavia F – ED Primer II; Relyx Unicem; Maxcem). Os resultados não apontaram diferenças significativas entre os agentes de cimentação, no entanto, os valores de adesão dos pinos de fibra de vidro foram mais elevados, independentemente da estratégia adesiva, comparados aos pinos de fibra de carbono. O padrão de falha mais predominante foi adesivo entre dentina e cimento.

Com o objetivo de analisar a resistência ao cisalhamento por extrusão de diferentes cimentos, em ambiente úmido, 21 dentes selecionados foram divididos aleatoriamente em sete grupos: Grupo I – RelyX ARC, Grupo II - Enforce, Grupo III - BISCEM™, Grupo IV - DUO-LINK™, Grupo V - Cement Post, Grupo VI - Variolink II e Grupo VII - RelyX™ U100. Os resultados mostraram que os cimentos autoadesivos apresentaram resultados superiores quando comparados aos convencionais. Os autores afirmaram que a maior resistência compressiva dos cimentos resinosos autoadesivos em relação aos convencionais pode estar relacionada ao mecanismo de união desses cimentos, os quais apresentam uma forte interação química com a hidroxiapatita dentinária, baixo efeito desmineralizador e a ausência da camada híbrida. Além disso, os cimentos resinosos autoadesivos têm sido considerados resistentes à umidade, pois os ésteres do ácido fosfórico utilizam a dentina

úmida para criar uma interação química com a hidroxiapatita. Como os procedimentos de cimentação foram realizados simulando uma condição de umidade, os resultados deste estudo podem sugerir que os cimentos resinosos autoadesivos são capazes de resistir mais às condições de umidade do que os cimentos resinosos adesivos convencionais (PEREIRA et al., 2011).

O estudo de Gomes et al. (2011) avaliou a influência do agente de cimentação sobre os valores de resistência através de ensaio mecânico e o padrão de falhas adesivas entre pinos de fibra de vidro e a dentina radicular. Foram testados os seguintes sistemas de cimentação: Adper Scotchbond Multi-Purpose + RelyX ARC; Adper Single Bond 2 + Relyx ARC e; Relyx U100. Quando foi utilizado o Relyx U100, nenhuma diferença estatística foi observada entre as diferentes regiões radiculares. Os mais altos valores de adesão foram obtidos no terço cervical para SBMP+ARC e SB+ARC. O cimento U100 obteve maior prevalência de falhas mistas no terço apical. A homogeneidade da força adesiva do RelyX U100 ao longo das regiões radiculares é atribuída, pelos autores, à intensa interação química desse cimento e a hidroxiapatita. Além disso, a formação de água durante a reação de neutralização do metacrilato de ácido fosfórico, carga básica e hidroxiapatita podem ser responsáveis pela tolerância deste cimento à umidade.

Kahnamouei et al. (2012) investigaram a resistência adesiva através de ensaio push-out de pinos de fibra de quartzo à dentina radicular às custas de cimentos resinosos convencionais (Nexus NX3, Duo-Link, and RelyX ARC) e autoadesivos (Maxcem Elite, BisCem, and RelyX Unicem). A análise dos dados apontou que tipo de cimento, região radicular e a interação entre esses fatores,

influenciaram significativamente a resistência adesiva. Valores de adesão significativamente mais elevados foram observados na região apical dos cimentos autoadesivos. Duo-Link e Relyx ARC apresentaram valores de adesão mais uniformes segundo a região radicular. Os autores lembraram que a fluidez do agente adesivo é uma das maneiras de reduzir a contração de polimerização, a qual é dependente da configuração do preparo ou Fator-C. O Fator-C associado à superfície de pinos intrarradiculares pode exceder 200. Por isso, cimentos resinosos com diferentes métodos de polimerização podem induzir valores diferentes nos ensaios de adesão.

- Influência da desproteinização dentinária sobre a adesão de compósitos.

Tem-se sugerido que a camada híbrida não possui tanta importância para a adesão em dentina. A fim de substanciar esta afirmação, o hipoclorito de sódio tem sido utilizado para remover as fibras colágenas da dentina condicionada antes da aplicação do adesivo. O estudo de Perdigão et al. (2000) procurou determinar o efeito de um gel de NaOCl a 10%, disponível comercialmente, sobre os valores de adesão e sobre a morfologia da camada híbrida de dois adesivos dentinários simplificados. A superfície vestibular de oitenta incisivos bovinos foi polida até expor a dentina média. Os espécimes foram divididos de acordo com o adesivo utilizado (Prime&Bond NT ou Single Bond). Após o condicionamento com ácido fosfórico, foi aplicado o gel de NaOCl 10% por 0 (controle), 15, 30 ou 60s. O aumento do tempo de aplicação do NaOCl resultou na progressiva diminuição da força adesiva para os dois adesivos avaliados. Para o Single Bond, a aplicação do NaOCl por 60

segundos resultou numa diminuição da adesão da ordem de 38% comparada ao grupo controle. Para o Prime&Bond NT, houve diminuição nos valores de adesão da ordem de 31%.

A solução aquosa de NaOCl é utilizada como solução de limpeza de ação desproteinizante inespecífica na terapia endodôntica, como componente de substâncias químicas removedoras de cáries e, atualmente, como agente capaz de modificar as características adesivas da dentina. O trabalho de Marshall et al. (2001) determinou se a desproteinização com hipoclorito de sódio era capaz de alterar a microestrutura e as características nanomecânicas da dentina remanescente. Discos de dentina humana polidos foram preparados através de uma técnica de dupla referência, a qual permitiu a determinação de alterações subsequentes ao condicionamento com ácido cítrico 10% por 15 segundos, seguido do tratamento com uma solução aquosa de hipoclorito de sódio a 6,5%, utilizando microscopia de força atômica. O condicionamento ácido causou a remoção profunda da dentina peritubular e uma pequena modificação em profundidade da dentina intertubular hidratada, enquanto o conteúdo mineral era removido e deixava uma matriz colágena exposta. Após a remoção deste colágeno pelo hipoclorito de sódio, a dentina mineralizada logo abaixo, apresentava-se com características de alta porosidade contendo inúmeros canais os quais não são normalmente visualizados na dentina condicionada ou fraturada. Isto poderia promover um substrato deveras atrativo para adesão, devido ao aumento da área de superfície e alto conteúdo mineral. As medições nanomecânicas mostraram uma redução de 25% do módulo de elasticidade e dureza da dentina desproteinizada. No entanto, são necessários

mais estudos para avaliar se estas alterações podem, de fato, prejudicar os resultados da adesão em substrato desproteínizado.

A desproteínização tem sido mostrada como maneira de otimizar a adesão dentinária, mas diferenças relacionadas à composição do adesivo devem ser consideradas. Assim, o objetivo do estudo de Souza et al. (2005) foi avaliar o efeito da desproteínização dentinária nos valores de microtração para quatro adesivos convencionais (Single Bond, Prime&Bond NT, One Coat Bond e PQ). A ultraestrutura da interface dentina-resina foi avaliada utilizando microscopia eletrônica. Os autores concluíram que o desempenho adesivo das superfícies dentinárias desproteínizadas dependeu das características de cada sistema. A incorporação de partículas de carga, uma possível ação auto-condicionante e a presença de um solvente volátil foram os fatores principais para uma melhor união entre o sistema adesivo e o substrato desproteínizado.

O objetivo do estudo de Ganesh et al. (2005) foi avaliar a eficácia do gel de hipoclorito a 3% e 5% comparados a solução de hipoclorito de sódio a 3% e 5% para a desproteínização dentinária e ainda acessar a nanoinfiltração seguida da desproteínização da dentina com estas soluções através de microscopia confocal a laser. Setenta preparos tipo classe V foram realizados em pré-molares superiores, com margem cervical em dentina e restauradas, após desproteínização com as soluções citadas anteriormente, pela aplicação do adesivo Prime & Bond NT e resina TPH Spectrum segundo instruções do fabricante. Os dentes foram imersos em solução alcóolica a 50% do corante Rodamina B 1% Fluorescente, por 24 horas. Os resultados sugeriram que o gel de hipoclorito de sódio foi tão efetivo quanto à solução, com as vantagens

de maior segurança e controle de aplicação. A eficácia do hipoclorito em reduzir a microinfiltração aumentou de acordo com a elevação de sua concentração.

A efetividade imediata dos adesivos contemporâneos é de certa forma, aceitável, independentemente da abordagem utilizada. No entanto, em longo prazo, a efetividade de alguns sistemas cai dramaticamente, enquanto a força adesiva de outros materiais é mais estável. Uma revisão bibliográfica de De Munck et al. (2005), examinou os processos fundamentais responsáveis pela degradação da linha de união ao esmalte e dentina, ao longo do tempo. Correlacionando os estudos *in vitro* e *in vivo*, os dados revelaram que, atualmente, o método mais válido para pesquisar a durabilidade da adesão envolve o envelhecimento dos microespécimes de resina aderida ao esmalte e dentina. Depois de aproximadamente, três meses, todas as categorias de adesivo, exibiram evidência mecânica e morfológica de degradação. Uma comparação entre os adesivos atuais revelou que os adesivos convencionais de três passos permanecem como o padrão ouro em termos de durabilidade. Qualquer tipo de simplificação dos procedimentos clínicos resulta em perda de efetividade adesiva. Apenas os adesivos auto-condicionantes de dois passos aproximam-se do padrão ouro e apresentam alguns benefícios sob o ponto de vista clínico.

O estudo de Souto Maior et al. (2007) avaliou a importância da união entre o colágeno dentinário e três diferentes materiais adesivos. Sessenta restaurações classe V foram preparadas nas superfícies vestibulares e linguais de 30 pré-molares humanos extraídos, com margem gengival em dentina.

Estas cavidades foram distribuídas em três grupos de vinte repetições cada, de acordo com o sistema adesivo empregado: Single Bond; Prime & Bond NT; One Coat Bond. Cada grupo foi subdividido de acordo com o tratamento da dentina: 1. Protocolo adesivo recomendado pelo fabricante; 2. Remoção das fibras colágenas (condicionamento ácido total + NaOCl 5% 2 min) + protocolo adesivo. Os dentes foram armazenados em solução salina por 24 horas, termociclados, lavados e submetidos a um agente traçador. A avaliação dos resultados mostrou que as fibras colágenas não foram necessárias à adesão e que sua remoção influenciou positivamente o selamento marginal do Prime& Bond NT e One Coat Bond.

Yui et al. (2009) avaliaram a resistência adesiva de restaurações de resina composta, mediante a remoção ou não do colágeno dentinário. Foram utilizados 24 dentes bovinos, embutidos em resina acrílica e desgastados até se obter um remanescente de 2mm de dentina. Delimitou-se a área da adesão em 3mm de diâmetro. As amostras foram divididas em 2 grupos: G1 (controle): foi aplicado o sistema adesivo autocondicionante Adper Prompt L-Pop (3M ESPE), seguindo as recomendações do fabricante, e procedida a restauração com a resina Z100 (3M) pela técnica incremental, em matriz metálica e sobre a área preparada; G2 (teste): realização de condicionamento com ácido fosfórico 37% por 15s, lavagem, secagem, aplicação de hipoclorito de sódio (NaOCl) 10% por 60s, lavagem, secagem, aplicação do sistema adesivo autocondicionante e realização da restauração, como descrito anteriormente. Os espécimes foram então submetidos ao teste de cisalhamento. Após análise estatística (ANOVA e teste T), os valores médios encontrados foram: G1=8,32±2,28 MPa e G2=5,76±2,48MPa ($p<0,05$). Concluiu-se que a remoção

do colágeno diminuiu significativamente a resistência adesiva para o sistema adesivo empregado. Os autores explicam este resultado pelo fato do sistema autocondicionante avaliado não ter a acidez necessária para permear uma dentina desproteinizada, a qual apresenta características estruturais semelhantes ao esmalte. Além disso, com o aumento do diâmetro dos túbulos dentinários, ocorre uma diminuição da área de dentina intertubular, sabidamente importante para o poder retentivo dos sistemas autocondicionantes.

O estudo de Cunha et al. (2010) avaliou o efeito da aplicação de um agente oxi-redutor na força adesiva de superfícies dentinárias radiculares desproteinizadas, quando utilizado um cimento auto-adesivo versus um cimento convencional para a cimentação de pinos de fibra. Diferenças regionais também foram avaliadas. Um total de 45 incisivos bovinos foram divididos em 3 grupos: irrigação com solução fisiológica (controle), desproteinização com NaOCl 5% por 10 min, e desproteinização com NaOCl 5% seguido por 10 min de ácido ascórbico. Os pinos de fibra foram cimentados com RelyX U100 ou Relyx ARC (associado ao Single Bond 2 ou Clerafil SE Bond). O ensaio push-out foi realizado após 24 horas de armazenamento. Os resultados revelaram que nenhuma diferença entre os cimentos foi observada dentro das condições do ensaio, apenas entre os adesivos; a desproteinização reduziu o poder de adesão dos materiais avaliados e o tratamento subsequente com ácido ascórbico foi capaz de reverter os valores de adesão a níveis próximos ao do grupo controle. Diferenças regionais radiculares foram

encontradas com melhores resultados para o terço coronário, seguido do médio e apical.

Braz et al. (2011) avaliaram a resistência de união à dentina de quatro sistemas adesivos autocondicionantes empregando diferentes estratégias de união. Sessenta molares humanos foram utilizados, sendo seccionados no sentido méso-distal. As hemi-seções (V e L) foram distribuídas aleatoriamente em quatro grupos: G1: Clearfil I SE Bond (Kuraray), G2: AdheSE (Dentsply), G3: Self Etch (Vigodent) e G4: Vitremer (3M/ESPE). Cada grupo foi dividido em três subgrupos (n=10), de acordo com a estratégia de união empregada: manutenção, remoção da smear layer ou remoção do colágeno (NaOCl 10% por . Independente da estratégia de união, os valores médios da resistência união foram mais elevados para o grupo G1. Comprovou-se diferença significativa entre os adesivos Clearfil I SE Bond e Self Etch Bond com cada um dos outros adesivos quando foi aplicado conforme o fabricante (sem remoção da smear layer); entre o Clearfil I SE Bond e os demais adesivos quando utilizada a remoção da smear layer ou a remoção do colágeno. Os autores concluíram que não há evidência que justifiquem mudanças nas estratégias de união através do autocondicionamento destes sistemas adesivos quando aplicado conforme recomenda o fabricante.

O desempenho adesivo sobre dentina desproteínizada de diferentes cimentos auto-adesivos foi avaliado através de ensaio de microtração e análise de microscopia eletrônica de varredura. Os espécimes foram divididos de acordo com a estratégia adesiva utilizada: Sistemas de adesão de dois passos

(Controle) – RelyX ARC/Adper Single Bond 2, One step Plus / Duolink, Excite/Variolink ; e cimentação autoadesiva (Grupos experimentais) – RelyX Unicem; Biscem e Multlink. Cada um desses grupos foi dividido em subgrupos de acordo com o tratamento da dentina em: manutenção das fibras colágenas e desproteínização. Os autores concluíram que a desproteínização promoveu uma melhora na força adesiva para o RelyX Unicem, e nenhum efeito negativo para os outros cimentos estudados (SOUZA et al. 2011).

3. ARTIGO CIENTÍFICO

INFLUÊNCIA DA DESPROTEINIZAÇÃO DENTINÁRIA RADICULAR NA CIMENTAÇÃO DE PINOS ESTÉTICOS

Renata PEDROSA GUIMARÃES

renatapguimaraes@oi.com.br

Doutora em Odontologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife,
Pernambuco, Brasil

Rua Barão de São Borja, 253/201 Bultrins – Olinda – PE CEP 53130-000

Claudio Heliomar VICENTE DA SILVA

claudio_rec@hotmail.com

Professor Associado, Departamento de Prótese e Cirurgia Buco Facial,
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

Autor correspondente:

Claudio Heliomar Vicente da Silva

Rua Jorge Couceiro da Costa Eiras, 443, Apto 2403, Boa Viagem. Recife - PE -
Brasil

CEP: 51021-300.

e-mail:claudio_rec@hotmail.com Phone: (81) 3463 - 0025 / 9900-9307

Resumo

Objetivo: Avaliar o desempenho de diferentes cimentos resinosos frente à desproteinização dentinária segundo os valores de tensão de cisalhamento por extrusão de pinos de fibra de vidro. **Método:** Raízes de 83 pré-molares inferiores humanos foram divididas em 2 grupos conforme o tratamento do substrato dentinário (Convencional – recomendações do fabricante e Desproteinização – NaOCl 5,0%/1min). Cada grupo foi dividido em 4 subgrupos (n=10) segundo o cimento (Relyx ARC/3M-ESPE; SET/SDI; RelyxU100/3M-ESPE; Cement Post/Angelus). Pinos de fibra de vidro foram cimentados segundo instruções dos fabricantes. Após 1 semana foi realizado o ensaio *push-out*. O padrão de falha pós-ensaio foi obtido de cada corpo de prova por microscopia óptica. Os dados foram analisados pelo teste F (ANOVA) para três fatores, F (ANOVA) para um fator com comparações de Tukey ou de Tamhane e t-Student ($\alpha=5\%$). Para 3 espécimes foi realizada análise ultraestrutural em MEV quanto às características morfológicas da dentina radicular segundo o tipo de condicionamento. **Resultados:** A desproteinização influenciou positivamente o desempenho do Cement Post (Terço médio) e Relyx U100 (Terço apical), negativamente para o RelyxARC (Terços cervical e apical) e indiferentemente para o SET. O RelyX U100 e ARC apresentaram os maiores valores de adesão comparados ao SET e Cement Post. O terço cervical apresentou os melhores resultados para a maioria dos cimentos, com exceção do RelyX U100, no qual o terço apical foi superior. Falhas adesivas foram mais prevalentes no terço cervical (> 50%) e as mistas nos terços médio e apical (>50%). **Conclusões:** 1. A desproteinização influenciou positivamente a

adesão quando empregados o Cement Post (terço médio) e RelyX U100 (terço apical); 2. O Relyx U100 e Relyx ARC obtiveram os melhores resultados.

Descritores: adesivos dentinários; cimentos dentários; colágeno; pinos dentários; proteólise; resistência ao cisalhamento.

Introdução

A reabilitação de dentes tratados endodonticamente ainda representa um dos problemas mais complexos da Odontologia Restauradora. Com a perda da vitalidade pulpar e o tratamento endodôntico, o órgão dentário passa por alterações estruturais e bioquímicas que repercutem em suas propriedades ópticas e mecânicas¹³. Estes dentes tornam-se mais frágeis devido à remoção de estrutura dentinária intra-radicular e à diminuição da umidade, a qual resulta em alterações de resiliência, ou seja, de sua capacidade de deformar-se elasticamente^{1,19}.

O fator que mais influencia no aumento de fraturas é de fato a amplitude da perda estrutural dentária. Quando essa ultrapassa 50% da porção coronária indica-se a utilização de uma ancoragem intra-radicular, caracterizada pelo uso de pinos, cuja finalidade principal é promover retenção ao material restaurador, seja através de uma restauração direta ou indireta¹².

Com o avanço dos materiais restauradores adesivos, surgiram retentores intrarradiculares que apresentam características mecânicas mais próximas à estrutura dentária, além de uma estética mais satisfatória, com destaque aos pinos de fibra de vidro²¹. Estes apresentam a capacidade de

reduzir as tensões transmitidas ao remanescente e minimizar o risco de fraturas. Além disso, por tratar-se de pinos pré-fabricados trazem vantagens relacionadas à redução de custos com o tratamento quando comparado aos núcleos metálicos fundidos, tornando-se uma alternativa viável para a maioria da população.

No entanto, a indicação da cimentação dos pinos estéticos, principalmente como núcleos de preenchimento para prótese fixa ainda é deveras restrita, devido principalmente aos baixos valores de adesão alcançados em dentina radicular. Este comprometimento é muito comum e pode ocorrer devido à interferência de fatores como: uso de soluções irrigadoras durante preparo biomecânico, permanência de material obturador no canal radicular, características manipulativas dos cimentos, contração de polimerização, baixa conversão polimérica, dificuldades no controle de umidade e características morfológicas peculiares do tecido dentinário radicular, como reduzida densidade tubular¹⁶.

Independentemente do substrato dentário, uma das preocupações mais recentes da Odontologia contemporânea está em prolongar a longevidade clínica e a estabilidade da aderência dos compósitos em longo prazo¹⁰. Na verdade, a adesão à dentina ainda é deficiente quando comparada ao esmalte, devido, principalmente a sua composição e fisiologia. O tecido dentinário é composto por uma grande quantidade de substância orgânica, representada pelas fibras colágenas. Evidências científicas demonstram que a durabilidade da união à dentina é questionável, uma vez que a umidade da cavidade bucal e da própria estrutura dentinária pode provocar o fracasso clínico das restaurações^{4,8,9,27,28,29,30}. As falhas dos procedimentos restauradores podem

estar relacionadas à incompleta infiltração dos agentes adesivos no substrato dentinário condicionado, levando a exposição de fibras colágenas sem suporte na interface dente/restauração. Estas fibras estariam suscetíveis à dissolução, favorecendo a ocorrência de falhas adesivas prematuras, devido à hidrólise, a porosidades presentes na resina, e/ou a degradação do adesivo polimerizado^{4,8,9,27,28,29,30,31}.

Por isso questiona-se a necessidade da presença das fibras colágenas no estabelecimento do processo adesivo e são estudadas diferentes estratégias para interação dentina-materiais restauradores. A desproteinização é uma delas e baseia-se na aplicação do hipoclorito de sódio, uma substância proteolítica inespecífica que altera a ultra-morfologia da superfície dentinária desmineralizada, através da dissolução das fibras colágenas expostas após o condicionamento ácido. Assim, a dentina apresentaria características estruturais mais próximas ao esmalte, com alto conteúdo mineral, o que facilitaria a adesão.

Testes de microinfiltração^{14,27}, resistência ao cisalhamento⁴ e microtração^{28,31}, entre outros já foram realizados utilizando-se a técnica da remoção das fibras colágenas da dentina coronária, no entanto, existem poucos estudos avaliando esta técnica em dentina radicular⁹.

Outra estratégia sugerida para superar a sensibilidade da técnica adesiva convencional por hibridização (condicionamento ácido total e aplicação de adesivo) baseia-se na redução de passos clínicos com o desenvolvimento dos cimentos resinosos autocondicionantes, os quais dispensam o condicionamento ácido prévio por utilizarem um adesivo dentinário autocondicionante. Posteriormente, em meados de 2002, os cimentos

resinosos ditos como autoadesivos, os quais não realizam nenhum tipo de pré-tratamento da superfície dentária foram lançados.

Os cimentos autoadesivos simplificaram ao máximo o processo de cimentação, com um mecanismo de adesão baseado em retenção micromecânica e química^{15,16,32}. Estes cimentos baseiam-se na natureza ácida de metacrilatos forforilados (monômeros acídicos) que permitem a desmineralização da estrutura dentária e penetração do material na superfície. Uma vez polimerizado, ocorre a retenção micromecânica entre cimento e dente. A maioria dos estudos comparativos entre cimentos resinosos convencionais e autoadesivos traz resultados favoráveis aos autoadesivos, quando utilizados para a cimentação de pinos intrarradiculares, no entanto estes resultados ainda mostram-se conflitantes^{15,19,20,23,26,33,34,35,36}.

Diante do dilema atual da adesão intra-radicular este trabalho buscou avaliar o desempenho de diferentes cimentos resinosos, incluindo os autoadesivos e a influência da desproteção dentinária nos valores de tensão de cisalhamento por extrusão quando associada a estes sistemas. Verificou-se ainda se a profundidade do canal radicular afetaria significativamente a tensão de extrusão de pinos de fibra de vidro.

Material e método

(Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco, processo CEP/CCS/UFPE nº 056/10 – **ANEXO A**).

- Preparo dos espécimes

Foram selecionados 83 pré-molares humanos unirradiculares do Banco de Dentes do Departamento de Prótese de Cirurgia Buco Facial da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) (**ANEXO B**), sem curvatura apical, limpos e armazenados, em solução de cloramina T a 0,5% sob refrigeração, por um período máximo de sete dias. Destes, 80 foram utilizados para o ensaio mecânico e 3, utilizados para análise ultraestrutural em MEV segundo protocolo descrito posteriormente.

Com o auxílio de uma régua milimetrada e compasso de ponta seca, foram medidos 15,0 mm externamente à raiz, iniciando pelo ápice radicular. As coroas foram então seccionadas com um disco diamantado dupla face e descartadas para padronização da altura radicular em 15,0 mm (**Figura 3A e B – APÊNCICE**).

As raízes foram submetidas a tratamento endodôntico com padronização da instrumentação com lima tipo K nº 35 no comprimento de trabalho, 1,0mm aquém do término apical (**Figura 3C- APÊNDICE**). Foi utilizada técnica escalonada, com broca Gates Glidden nº 1, 2, 3, 4, 5 (Dentsply- Maillefer, Tulsa, EUA) e irrigação com hipoclorito de sódio a 1% (Phormula Ativa, Pernambuco, Brasil). Os canais radiculares foram obturados com cones de guta percha # 35 e FF (Dentsply- Maillefer, Tulsa, EUA) e cimentados com cimento livre de eugenol (Sealer 26/ Dentsply Caulk, Millford, EUA). Em

seguida, as amostras foram armazenadas em solução salina estéril (Phormula Ativa, Pernambuco, Brasil) a 37°C.

Após sete dias, para a completa presa do cimento endodôntico, o conduto radicular foi preparado com broca largo nº 2, 3, 4 e 5 (Dentsply - Maillefer, Tulsa, EUA) em baixa rotação, com cursor posicionado em 10,0mm e finalizado com a broca correspondente ao pino Exacto nº 3 (Angelus, Paraná, Brasil), fornecida pelo fabricante **(Figura 3D - APÊNDICE)**.

Cada raiz selecionada foi incluída em resina acrílica autopolimerizável com auxílio de um cilindro de PVC de 20,0mm de diâmetro e 25,0mm de altura²⁴ **(Figura 4E - APÊNDICE)**.

- Distribuição entre os grupos

Para os procedimentos de cimentação, os espécimes foram divididos em dois grandes grupos segundo a forma de tratamento da dentina radicular, em:

1) Tratamento convencional (recomendado pelo fabricante) – Tabela 1.

2) Desproteção - Condicionamento total da superfície da dentina radicular com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos; lavagem do conduto com água em seringa hipodérmica por 15 segundos; secagem com cones de papel absorvente; aplicação de hipoclorito de sódio a 5,0% (Phormula Ativa, Pernambuco, Brasil) por 1 minuto¹⁴; lavagem com água em seringa hipodérmica por 1 minuto e secagem com cones de papel absorvente.

Além disso, cada grupo foi dividido em quatro subgrupos (n=10) de acordo com o tipo de cimento adesivo utilizado (Tabelas 1 e 2).

O tratamento da superfície dos pinos de fibra seguiu as recomendações do fabricante, com a aplicação de álcool 70% para limpeza, uma camada de

Silano (lot. nº17433) (Angelus, Paraná, Brasil) por 1 minuto e secagem com jatos de ar.

Em todos os casos, com exceção do SET (SDI, Victoria, Australia) o qual apresenta ponta aplicadora própria, uma seringa Centrix (DFL Rio de Janeiro, Brasil) (ponta tipo agulha) foi utilizada para inserção do cimento no interior do conduto radicular.

Tabela 1 – Formas de aplicação dos materiais avaliados.

Grupo	Condicionamento dentinário	Agente adesivo	Cimento resinoso
Relyx ARC (3M-ESPE)	Ácido fosfórico 37%: Aplicar por 15 segundos, lavar com água por 15 segundos, secar com ponta de papel.	Single Bond Adper 2 (3M-ESPE) Aplicar duas camadas intercaladas por 15s Secagem com leve jato de ar e pontas de papel absorvente Fotopolimerizar por 10 segundos.	Proporcionar o cimento sobre placa e espatular por 10 segundos; Aplicar o cimento no interior do canal radicular; Aplicar o cimento, em fina camada, sobre o pino; Assentar e imobilizar o pino em posição; Remover os excessos; Fotopolimerizar por 40 segundos.
SET (SDI)	—	—	Ativar a cápsula do cimento; Agitação da cápsula de cimento por 10 segundos; Inserir o cimento na cavidade; Aplicar o cimento sobre o pino; Posicionar e imobilizar o pino por 30 segundos; Remover os excessos; Fotopolimerizar por 20 segundos.
RelyX U100 (3M-ESPE)	—	—	Limpeza da cavidade com hipoclorito de sódio 2,5-5,25%; Lavagem com água e secagem com pontas de papel; Dispensar a quantidade desejada e misturar as pastas por 20s; Inserção do cimento no conduto; Aplicação do cimento sobre o pino e inserção do pino no canal; Remoção dos excessos com instrumento; Fotopolimerização por 20 segundos.

Cement Post (Angelus)	Ácido fosfórico 37%: Aplicar por 15 segundos, lavar com água por 15 segundos, secar com ponta de papel	Aplicar o FUSION DURALINK PRIMER no conduto, esfregando levemente com o pincel por 30 s. Aplicar um leve jato de ar a 10 cm da superfície por 10 s retirar excessos com papel absorvente; Aplicar o FUSION DURALINK ADESIVO QUÍMICO (CATALISADOR) no conduto e remover excessos com papel absorvente.	Misturar por 15 segundos partes iguais das pastas base e catalisadora de CEMENT-POST; Preencher o canal com esse cimento Colocar o pino no canal; Remover os excessos de cimento; Aguardar a sua polimerização
------------------------------	--	---	--

Tabela 2 – Composição e número de lote dos materiais avaliados.

Material	Composição
Adper Single Bond 2 (3M-ESPE) (N167023BR)	Nanopartículas de sílica, BisGMA, HEMA, dimetacrilatos, etanol, água, fotoiniciador, copolímero funcional de metacrilato de ácidos poliacrílico e polialcenóico.
RelyX ARC (3M-ESPE) (N147800)	Pasta A: Bis-GMA, trietilenoglicol dimetacrilato, carga de zircônia/sílica (68,5% em peso); fotoiniciadores, amina, pigmentos; Pasta B: , Bis-GMA, trietilenoglicol dimetacrilato, carga de zircônia/sílica (68,5% em peso); peróxido de benzoíla.
SET (SDI) (166282)	Não informado pelo fabricante
RelyX U100 (3M-ESPE) (392457)	Pasta Base: Monômeros metacrilato contendo grupamentos de ácido fosfórico, monômeros metacrilatos, cargas inorgânicas silanizadas, componentes iniciadores, estabilizantes. Pasta catalisadora: Monômeros metacrilatos, cargas alcalinas, cargas inorgânicas silanizadas, componentes iniciadores, estabilizantes, pigmentos.
Fusion Duralink (Angelus)	Primer para dentina (17415): ésteres derivados do ácido metacrílico, etanol e água Catalisador (17413): ésteres derivados do ácido metacrílico e aceleradores de polimerização.
Cement Post (Angelus) (20700)	Pasta base: Bis-GMA, TEGDMA, cerâmica de vidro de bário, sílica pirogênica, amina terciária, antioxidante, pigmentos. Pasta catalisadora: Bis-GMA, TEGDMA, cerâmica de vidro de bário, sílica pirogênica, ativador, estabilizantes.

Em todos os subgrupos, quando necessários, os adesivos foram aplicados com pincel aplicador de tamanho reduzido (Microbrush – ultrafino),

com o objetivo de garantir que toda a extensão do conduto radicular fosse permeada pelo agente de união (**Figura 3F - APÊNDICE**).

Os adesivos e cimentos foram fotoativados com um aparelho de Ultra-LED (*Light Emitting Diode*) Radii Cal (SDI) com intensidade de luz de $1200\text{mW}/\text{cm}^2$, medida por aparelho radiômetro e padronizada em todas as etapas.

A porção cervical dos corpos de prova, durante a fotopolimerização, recebeu uma máscara de papel alumínio, deixando exposta somente a porção cervical da raiz dentária no intuito de simular a fotoativação tal qual ocorre na cavidade bucal (**Figura 3G e H - APÊNDICE**).

- Ensaio mecânico *push-out*.

Sete dias após a cimentação do pino intra-radicular, os espécimes (N=80) foram seccionados perpendicularmente ao seu longo eixo em 6 fatias de 1,0 mm ($\pm 0,1\text{mm}$) com cortadeira de precisão (Isomet; Buehler, Illinois, EUA) nos terços cervical (C), médio (M) e apical (A) (**Figura 4 - APÊNDICE**). Para a realização do ensaio foram consideradas as fatias centrais de cada terço. Destas, foram obtidas, com o auxílio de paquímetro digital, as medidas, em milímetros, da altura (**h**), do diâmetro cervical (**Rx2**) e do diâmetro apical (**rx2**) do conduto radicular de cada segmento. De posse dessas medidas, obteve-se a área de superfície aderida através da seguinte fórmula:

$$A(\text{lateral de tronco de cone}) = \pi(R+r) \sqrt{h^2 + (R-r)^2}$$

Os corpos de prova foram submetidos ao ensaio de cisalhamento por extrusão “*push-out*” em uma máquina de ensaios universal EMIC (célula de carga de 200 kg), obedecendo ao que rege a norma ISO/TS 11405¹⁸. A tensão de retenção foi calculada através da equação: **T(MPa- megaPascal) = F(N) / A(mm²)**. Para estabilização dos corpos de prova utilizou-se um dispositivo de aço inoxidável que permitia a extrusão dos retentores através de um orifício central de 3,0mm de diâmetro. Os corpos de prova foram posicionados com sua face apical voltada para uma ponta de 1,0mm de diâmetro a qual se movimentava progressivamente para baixo a uma velocidade constante de 0,5 mm/min até o deslocamento do pino cimentado (**Figura 5 – APÊNDICE A**).

Para a análise dos valores de tensão obtidos após o ensaio, foram obtidas as medidas estatísticas: média, desvio padrão e mediana e foram utilizados os testes F (ANOVA) para três fatores, F (ANOVA) para um fator com comparações de Tukey ou de Tamhane, t-Student com variâncias iguais e t-Student com variâncias desiguais.

Os testes estatísticos foram realizados nos dados da transformação \log_{10} (força + 1) devido à variabilidade elevada dos dados. Foi utilizado o programa SPSS na versão 20. O nível de significância na decisão dos testes estatísticos foi 5,0%.

- Caracterização do tipo de falha através de microscopia óptica.

Todos os corpos de prova, depois de submetidos ao ensaio mecânico, foram fotografados em microscópio óptico (Olympus BX51) com aumento de 50X. Cada imagem obtida foi avaliada e classificada, quanto ao tipo de falha, por três avaliadores previamente calibrados, em: 1. Falha adesiva

dentina/cimento, 2. Falha adesiva pino/cimento, 3. Falha coesiva (dentária, cimento e/ou pino, 4. Falha mista (adesiva + coesiva) (Figura 6 - APÊNDICE).

Para a análise dos dados foram utilizadas técnicas de estatística descritiva (distribuições absolutas e percentuais) e inferencial, através do teste Exato de Fisher, para o qual foi obtida a moda das três avaliações. Com o objetivo de verificar o grau de coincidência entre os pares de examinadores foram obtidos os escores de coincidência de Kappa incluindo a obtenção de um intervalo de confiança para o Kappa populacional.

O nível de significância considerado na decisão dos testes estatístico foi de 5% e os intervalos foram obtidos com confiabilidade de 95,0%.

- Análise em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Três espécimes foram analisados ultra-estruturalmente em MEV quanto às características morfológicas da dentina radicular segundo o tipo de condicionamento. Para isso foram divididos de acordo com o tratamento dentinário recebido em: 1 – Apenas desobturação do canal radicular; 2 – Desobturação e condicionamento superficial com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos + lavagem por 15 segundos e secagem; 3 – Desobturação + Desproteinização.

Para o seccionamento das raízes sem contaminação das amostras por detritos, foram confeccionados dois sulcos de orientação opostos e longitudinais na superfície externa de cada raiz com disco diamantado dupla face em baixa rotação. As raízes foram imersas em nitrogênio líquido e clivadas com auxílio de chave de fenda e martelo².

Em seguida foram desidratadas pela imersão em graus ascendentes de etanol: 50% (20 min.), 70% (20 min.), 95% (20 min.) e 100% (60 min.). A secagem foi realizada em dessecador de sílica gel por 24 horas para a evaporação de todo o solvente. Após a secagem, os corpos-de-prova foram fixados em suportes metálicos (*stubs*) com fita dupla-face de carbono e submetidos a um tingimento lateral com tinta de prata. A cobertura com ouro foi realizada em aparelho de metalização a vácuo (CPD 030, Baltec, Blazers, Liechtenstein), com pressão de 0,01 mbar, corrente de 40 mA, distância de trabalho de 60 mm, tempo de cobertura de 60 segundos e espessura média de deposição de 15 a 16 nm.

As leituras, no microscópio eletrônico (JSM 5900; Jeol Ltd., Tóquio, Japão – Departamento de Física da UFPE), abrangeram faixas de observação correspondentes à dentina nos três terços radiculares.

Resultados

- Ensaio mecânico *push-out*

Na Tabela 3 são apresentadas as estatísticas: média, desvio padrão e mediana dos valores de tensão segundo o terço, o cimento e o tratamento dentinário avaliados. Nota-se que as médias foram mais elevadas nos cimentos Relyx U100/3M-ESPE e Relyx ARC/3M-ESPE do que nos cimentos SET/SDI e Cement Post/Angelus.

Tabela 3 – Tensões de cisalhamento por extrusão (MPa) segundo terço, cimento e tratamento dentinário.

Cimento	Tratamento	Terço			Valor de p
		Cervical Media ± DP (Mediana)	Médio Media ± DP (Mediana)	Apical Media ± DP (Mediana)	
• ARC	Convencional	9,61 ± 4,28 (9,21) ^(a)	5,56 ± 3,38 (5,15) ^(a)	7,10 ± 5,42 (4,62) ^(a)	p ⁽¹⁾ = 0,157
	Desproteínização	5,51 ± 2,86 (4,52) ^{(A)(a)}	5,33 ± 2,40 (4,85) ^{(AB)(a)}	2,68 ± 2,37 (2,51) ^{(B)(a)}	p ⁽¹⁾ = 0,022*
	Valor de p	p⁽²⁾ = 0,031*	p⁽²⁾ = 0,995	P⁽²⁾ = 0,034*	
• SET	Convencional	2,21 ± 1,93 (1,18) ^{(A)(b)}	1,13 ± 1,62 (0,34) ^{(AB)(b)}	0,58 ± 0,80 (0,17) ^{(B)(b)}	p ⁽¹⁾ = 0,035*
	Desproteínização	1,92 ± 1,28 (1,35) ^{(A)(b)}	0,86 ± 0,44 (0,91) ^{(AB)(b)}	0,37 ± 0,51 (0,17) ^{(B)(b)}	p ⁽¹⁾ = 0,001*
	Valor de p	p⁽²⁾ = 0,901	p⁽³⁾ = 0,945	p⁽²⁾ = 0,578	
• U100	Convencional	7,04 ± 5,09 (4,30) ^(a)	8,60 ± 1,92 (8,07) ^(a)	8,89 ± 3,28 (9,70) ^(a)	p ⁽¹⁾ = 0,165
	Desproteínização	5,85 ± 2,60 (5,99) ^{(A)(a)}	8,49 ± 3,61 (7,61) ^{(A)(a)}	12,63 ± 3,21 (12,67) ^{(B)(c)}	p ⁽¹⁾ < 0,001*
	Valor de p	p⁽³⁾ = 0,854	p⁽³⁾ = 0,654	P⁽²⁾ = 0,027*	
• C Post	Convencional	1,36 ± 1,87 (0,77) ^(b)	0,98 ± 0,64 (0,93) ^(b)	0,93 ± 0,96 (0,66) ^(b)	p ⁽¹⁾ = 0,762
	Desproteínização	1,79 ± 1,20 (1,33) ^(b)	1,72 ± 0,98 (1,55) ^(b)	1,63 ± 1,82 (0,85) ^(ab)	p ⁽¹⁾ = 0,687
	Valor de p	p⁽²⁾ = 0,245	p⁽²⁾ = 0,043*	p⁽²⁾ = 0,320	
Valor de p	p^(4T) < 0,001*	p^(4M) < 0,001*	p^(4M) < 0,001*		
Valor de p	p^(5T) < 0,001*	p^(5T) < 0,001*	p^(5M) < 0,001*		

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

Letras maiúsculas para comparação entre os terços e letras minúsculas para comparação entre os cimentos – letras diferentes entre parênteses = diferença estatística.

(1): Através do teste F (ANOVA) para comparação entre os terços em cada cimento e cada tratamento com comparações de Tukey.

(2): Através do teste t-Student com variâncias iguais para comparações entre os tratamentos para cada cimento e terço.

(3): Através do teste t-Student com variâncias desiguais para comparações entre os tratamentos para cada cimento e terço.

(4T): Através do teste F (ANOVA) com comparações de Tukey entre os cimentos no tratamento convencional.

(4M): Através do teste F (ANOVA) com comparações de Tamhane entre os cimentos no tratamento convencional.

(5T): Através do teste F (ANOVA) com comparações de Tukey entre os cimentos no tratamento com desproteínização.

(5M): Através do teste F (ANOVA) com comparações de Tamhane entre os cimentos no tratamento desproteínização.

Quando comparadas as formas de tratamento do substrato dentinário, vê-se que para os cimentos Relyx ARC e SET as médias foram correspondentemente mais elevadas quando praticado o tratamento controle (descrito pelo fabricante) comparado à desproteínização, com diferenças significativas apenas para o cimento Relyx ARC nos terços cervical e apical. Por outro lado, para o cimento Relyx U100, no terço apical, houve diferenças significativas com melhores resultados para a desproteínização (12,63MPa x

8,89MPa). Apenas para o Cement Post as médias foram correspondentemente mais elevadas entre as amostras tratadas com desproteinização, entretanto a única diferença significativa ocorreu no terço médio (1,72MPa x 0,98MPa).

Na comparação entre os terços radiculares, como regra geral, observa-se que o terço cervical apresentou maiores valores de adesão, com exceção do RelyX U100 o qual apresentou resultado contrário, com maiores valores de retenção do terço apical seguido do médio e cervical. Apesar disso, em alguns cruzamentos, não houve diferenças estatísticas (Vide Tabela 3).

- Avaliação do tipo de falha pós- ensaio

Verificou-se que os percentuais de concordância observados entre os pares de examinadores variaram de 64,7% a 75,6%. Os valores de kappa foram de 0,63 (Boa concordância) entre os avaliadores 1 e 2; 0,55 (Moderada concordância) entre os avaliadores 1 e 3; e 0,49 (Moderada concordância) entre os avaliadores 2 e 3⁷.

A Tabela 4 apresenta as distribuições por frequências dos tipos de falhas apresentados. Não houve influência no padrão de falhas quando considerados os terços radiculares ou o tipo de tratamento da dentina. Diferenças significativas, pelo teste Exato de Fischer, foram observadas quando a variável “tipo de cimento” foi considerada, em todos os terços, para o tratamento desproteinização, e no terço cervical para o tratamento convencional. Observa-se que o Relyx ARC obteve maiores percentuais de falha mista para os dois tratamentos, em todos os terços. Nos grupos SET, Relyx U100 e Cement Post as falhas passaram de predominantemente adesivas dentina/cimento para coesivas ou mistas, à medida que se avançava

para o terço apical – comportamento este semelhante tanto para a técnica convencional quanto para a desproteção. De uma maneira geral, as falhas adesivas entre dentina e cimento foram mais prevalentes no terço cervical enquanto as mistas nos terços médio e apical.

Tabela 4 – Avaliação do tipo de falha entre os cimentos segundo o terço e o tratamento realizado

Terço	Falha	Cimento										Valor de p
		ARC		SET		U100		C Post		Grupo Total		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
• Cervical	Convencional											
	Adesiva (Dc)	2	20,0	8	80,0	6	60,0	6	60,0	22	55,0	p ⁽¹⁾ = 0,028*
	Adesiva pino	-	-	1	10,0	1	10,0	-	-	2	5,0	
	Coesiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Mista	8	80,0	1	10,0	3	30,0	4	40,0	16	40,0	
	Grupo Total	10	100,0	10	100,0	10	100,0	10	100,0	40	100,0	
	Desproteção											
	Adesiva (Dc)	3	30,0	4	40,0	9	90,0	4	44,4	20	51,3	P ⁽¹⁾ = 0,008*
	Adesiva pino	2	20,0	-	-	-	-	-	-	2	5,1	
	Coesiva	-	-	-	-	1	10,0	-	-	1	2,6	
	Mista	5	50,0	6	60,0	-	-	5	55,6	16	41,0	
	Grupo Total	10	100,0	10	100,0	10	100,0	9	100,0	39	100,0	
	• Médio	Convencional										
		Adesiva (Dc)	1	10,0	4	40,0	2	20,0	3	30,0	10	25,0
Adesiva pino		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Coesiva		3	30,0	2	20,0	5	50,0	-	-	10	25,0	
Mista		6	60,0	4	40,0	3	30,0	7	70,0	20	50,0	
Grupo Total		10	100,0	10	100,0	10	100,0	10	100,0	40	100,0	
Desproteção												
Adesiva (Dc)		1	10,0	1	10,0	3	33,3	8	80,0	13	33,3	p ⁽¹⁾ = 0,014*
Adesiva pino		1	10,0	-	-	1	11,1	-	-	2	5,1	
Coesiva		2	20,0	1	10,0	1	11,1	-	-	4	10,3	
Mista		6	60,0	8	80,0	4	44,4	2	20,0	20	51,3	
Grupo Total		10	100,0	10	100,0	9	100,0	10	100,0	39	100,0	
• Apical		Convencional										
		Adesiva (Dc)	2	20,0	1	10,0	2	20,0	3	30,0	8	20,0
	Adesiva pino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Coesiva	3	30,0	1	10,0	5	50,0	2	20,0	11	27,5	
	Mista	5	50,0	8	80,0	3	30,0	5	50,0	21	52,5	
	Grupo Total	10	100,0	10	100,0	10	100,0	10	100,0	40	100,0	
	Desproteção											
	Adesiva (Dc)	3	30,0	1	10,0	-	-	4	40,0	8	20,0	p ⁽¹⁾ = 0,024*
	Adesiva pino	1	10,0	-	-	-	-	-	-	1	2,5	
	Coesiva	1	10,0	2	20,0	6	60,0	-	-	9	22,5	
	Mista	5	50,0	7	70,0	4	40,0	6	60,0	22	55,0	
	Grupo Total	10	100,0	10	100,0	10	100,0	10	100,0	40	100,0	

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Exato de Fisher.

- Análise em microscopia eletrônica de varredura.

A Figura 1 apresenta as fotomicrografias para análise ultraestrutural em MEV quanto às características morfológicas da dentina radicular segundo o tipo de condicionamento para cada região da raiz dentária: cervical, média ou apical. Observa-se a densa smear-layer formada após a desobturação do conduto (Fig. 1A, B e C), além do padrão de condicionamento obtido após tratamento com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos (Fig. 1D, E e F), com destaque para remanescentes de smear-layer e incompleta desmineralização da dentina radicular notadamente no terço apical. Nas Figuras 1G, 1H e 1I apresentam-se os aspectos da dentina desproteinizada, com aumento de 5.000X, onde se observa desobliteração total dos túbulos dentinários, aumento de seu diâmetro e a presença de canalículos laterais nos três terços radiculares.

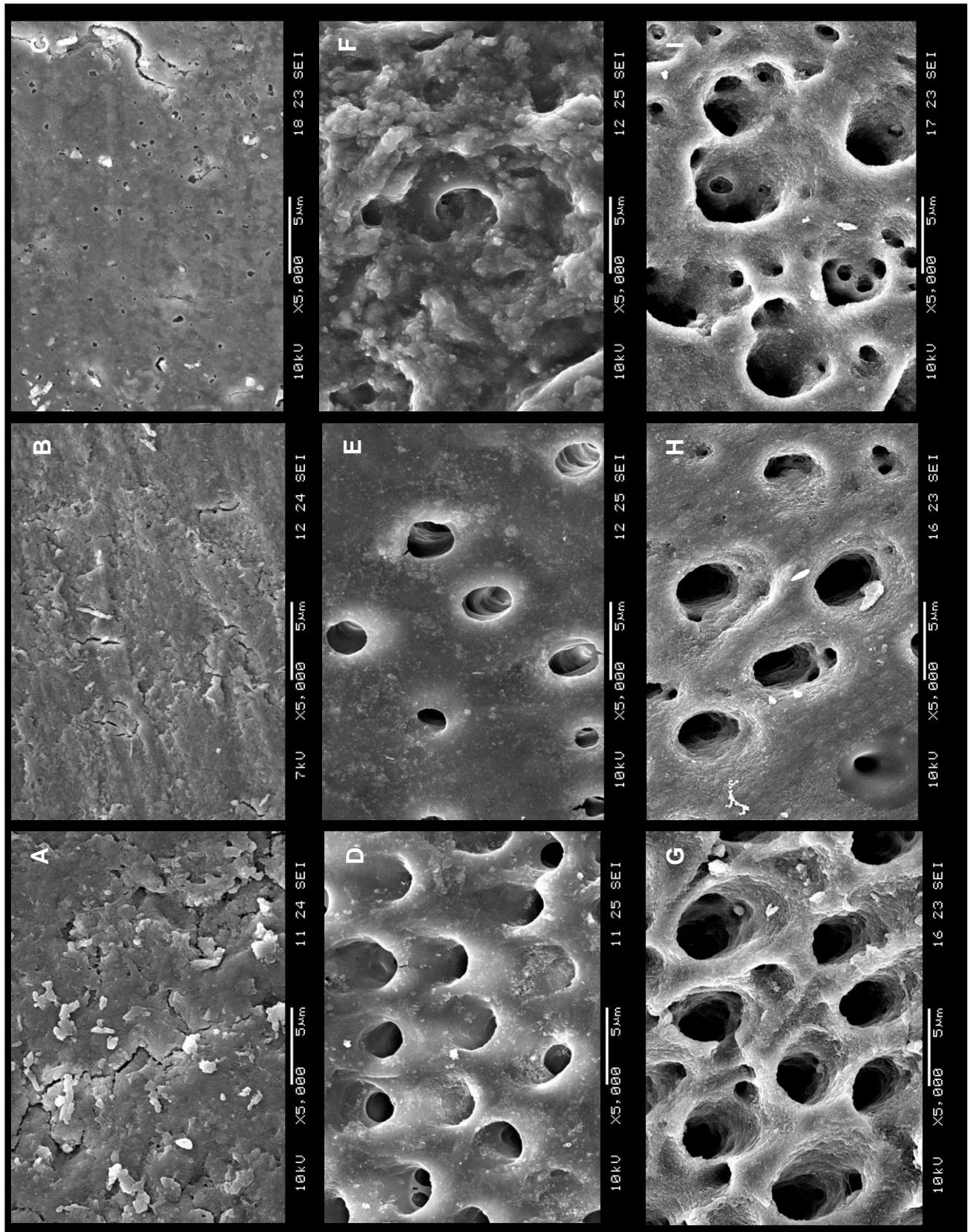


Figura 1: Fotomicrografias: Dentina radicular cervical (A), média (B) e apical (C) após desobturação; Dentina radicular cervical (D), média (E) e apical (F) após condicionamento com H₃PO₄ 37% em gel por 15s; Dentina radicular cervical (G), média (H) e apical (I) após desproteínização.

Discussão

Com o surgimento dos pinos de fibra de vidro, os benefícios da adesão foram ampliados para a reabilitação de dentes endodonticamente tratados, o que favoreceu uma redução expressiva de fraturas radiculares, possibilitando melhor aproveitamento do remanescente, além de promover bons resultados estéticos. No entanto, a indicação da cimentação dos pinos fibroresinosos, principalmente como núcleos de preenchimento para prótese fixa ainda é restrita pelos baixos valores de retenção alcançados em dentina radicular^{13,26}.

A Figura 1 ilustra bem a peculiaridade da adesão ao substrato radicular, base desta investigação, quando revela através de fotomicrografias uma *smear layer* densa e uniforme sobre toda extensão do conduto, formada logo após a desobturação, e o padrão de condicionamento da dentina radicular após tratamento com ácido fosfórico a 37% em gel por 15s, lavagem e secagem. Percebem-se resquícios de *smear layer* desde o terço cervical e principalmente no terço apical da raiz. Para os sistemas adesivos convencionais este substrato representa um problema.

Numa tentativa de simplificar e reduzir a sensibilidade da técnica de cimentação adesiva à custa da hibridização avaliaram-se neste estudo duas estratégias diferentes, já discutidas amplamente na literatura científica para a dentina coronária^{4,27,28,30,31}: a desproteinização dentinária e o uso de cimentos resinosos autoadesivos.

A Figura 1 também revela as características ultraestruturais da dentina radicular, em seus terços cervical (G), médio (H) e apical (I), após a desproteinização com hipoclorito de sódio 5%, segundo protocolo descrito

anteriormente. Nota-se que a superfície dentinária desproteïnizada apresenta-se como uma estrutura porosa de múltiplas irregularidades e anastomoses as quais não são vistas no processo usual de desmineralização (Figura 1- D,E e F). A entrada dos túbulos, após dissolução das fibras colágenas é alargada^{4,14,27,28,31} e assume uma forma característica de “favos de mel”^{28,31}.

Os autores costumam caracterizar este substrato como semelhante ao esmalte dentário com características favoráveis à adesão^{4,8,14,27,28,31}. Até que ponto essa modificação estrutural sobre a dentina traz benefícios para o desempenho dos agentes cimentantes de pinos de fibra de vidro?

Os resultados aqui apresentados revelaram que independente do tipo de tratamento da dentina, os cimentos resinosos duais convencional (RelyX ARC) e autoadesivo (RelyX U100) obtiveram os melhores resultados, no entanto a desproteïnização influenciou de formas diferentes os seus desempenhos. Esta foi prejudicial aos resultados do RelyX ARC nos terços cervical e apical e melhorou o desempenho do RelyX U100 apenas no terço apical. O cimento que mais se beneficiou da desproteïnização foi o Cement Post. Para o SET, a remoção das fibras colágenas foi indiferente.

Esta diferença de comportamentos é esperada nos estudos de desproteïnização uma vez que seus resultados sempre são material-dependentes. Sabe-se que adesivos dentinários a base de acetona promovem bons resultados em dentina desproteïnizada^{4,14,27,28,31}. Apesar dos dois adesivos aqui testados possuírem o álcool como solvente (Adper Sinlge Bond 2 / Relyx ARC e Fusion Duralink / Cement Post), comportaram-se de forma distinta frente à desproteïnização. A presença de ésteres derivados do ácido metacrílico na composição do Fusion Duralink poderia explicar o melhor

desempenho deste material em substrato desproteínizado. Estes ésteres, pelo seu caráter ácido, atuam como condicionadores superficiais do substrato, após a remoção das fibras colágenas, melhorando o desempenho do referido adesivo³¹. De fato, o Fusion Duralink (Angelus) é um adesivo quimicamente ativado de três passos cujo primer apresenta pH de 2,2¹ e o adesivo pH 5,3¹, ao contrário do Adper Single Bond 2 (3M-ESPE) cujo adesivo monocomponente apresenta pH 4,3¹.

Os bons resultados do cimento resinoso autoadesivo aqui encontrados, estão de acordo com a maioria dos estudos consultados^{3,6,9,15,20,23,33}. Os cimentos autoadesivos não necessitam de tratamento prévio em esmalte ou dentina necessitando de menor quantidade de etapas para realização de procedimentos o que diminui a possibilidade de erros⁵. Além disso, o cimento Relyx U100 é menos sensível ao fator umidade, pois quando há a reação de neutralização (monômeros acidificados com a hidroxiapatita do tecido dentário por meio de grupos funcionais de ácido fosfórico), ocorre formação de água.

Além disso, o fabricante informa que ocorre no Relyx U100 uma reação de presa tipo ácido base além da polimerização via radicais livres, iniciada pela fotoativação²⁸, que pode promover vantagens em relação ao estresse de polimerização gerado e conseqüentemente menor contração deste material no espaço intrarradicular, o qual apresenta um fator de configuração cavitária extremamente elevado. Esta pode ser mais uma justificativa para o bom desempenho do Relyx U100 na cimentação de pinos.

¹ Informações dadas pelos respectivos fabricantes

O estudo de Souza et al. (2011)²⁸ mostrou resultados positivos sobre a associação entre RelyxU100 e desproteinização dentinária coronária. Estes autores atribuíram a boa performance do referido cimento em substrato desproteinizado à máxima interação entre o material e a dentina decorrente da alta permeabilidade alcançada após a remoção do colágeno, caracterizada pelo aumento no número de túbulos dentinários expostos bem como o aumento do diâmetro da entrada dos canalículos. No presente trabalho, isto ocorreu apenas para o terço apical. Esta explicação também pode ser considerada para o desempenho superior do Cement Post em dentina desproteinizada, apesar dos valores de adesão obtidos não terem sido elevados o suficiente comparados aos cimentos Relyx ARC e RelyX U100.

Por outro lado, outros estudos^{6,11,15,23,20,28} encontraram valores de resistência de união maiores para os cimentos convencionais e justificaram estes resultados pelo baixo condicionamento dos monômeros ácidos dos cimentos autoadesivos, não sendo tão eficaz quanto o ácido fosfórico, principalmente nas regiões apicais onde há maior formação de smear layer, formando uma camada híbrida defeituosa. Kececi, Kaya, Adani (2008)²⁰ complementaram ao afirmar que os cimentos resinosos convencionais duais possuem melhor escoamento devido a polimerização química mais lenta. Os resultados aqui apresentados vão de encontro a estas afirmações uma vez que não houve diferenças entre o RelyX ARC e o U100, o qual apresentou os valores mais altos de retenção.

Os baixo desempenho do SET/SDI e Cement Post/Angelus, independentemente do tipo de condicionamento, pode ser, em parte, justificado por suas características manipulativas como alta viscosidade, a qual dificultou o

escoamento do material e interação com a dentina. Para o SET/SDI, a forma de aplicação, com ponta aplicadora própria de extenso calibre, pode ter prejudicado o escoamento do produto em toda extensão do conduto bem como gerado bolhas e espaços vazios comprometendo a resistência adesiva. Além disso, para o Cement Post, durante a manipulação dos espécimes, observou-se uma reação de presa muito lenta. Por ser um cimento de polimerização exclusivamente química, fatores como conservação do produto desde sua fabricação e correta manipulação são decisivos para a totalidade da conversão polimérica. De fato, autores como Zhang et al. (2008)³⁵ afirmaram que a fotopolimerização eleva as propriedades mecânicas consequentemente os valores de retenção dos cimentos resinosos, o que se confirmou pelos resultados do presente estudo.

Em relação à profundidade do conduto radicular, de maneira geral, o terço coronário apresentou valores mais altos de resistência de união comparada aos terços médio e apical. Isto pode ser explicado devido a alta densidade de túbulos dentinários, formação de tags resinosos mais longos e melhor acesso do terço cervical às etapas clínicas, incluindo a fotopolimerização. Além disso, a região apical possui mais depósitos de *smear layer* resultante do preparo do canal radicular (Figura 1-C), dentina secundária irregular, difícil acesso, prejudicando o escoamento do material cimentante e numerosos canais acessórios, reduzindo sua área de superfície disponível para o processo de adesão^{3,12,13,15,24,26}. Curiosamente, O RelyX U100 obteve resultados opostos com maiores valores de tensão para o terço apical. Outros autores obtiveram resultados semelhantes para o RelyX U100 (CARDOSO et al., 2011⁵; KAHNAMOUEI et al.,2012¹⁹). Especula-se que os cimentos

resinosos autoadesivos são menos sensíveis à profundidade dentinária e à densidade tubular comparados aos cimentos convencionais. Isto porque sua adesão está mais dependente da área disponível para contato do que do número de túbulos dentinários por área. Além disso, a menor espessura da linha de cimentação obtida no terço apical promoveria maior fricção entre as superfícies aderentes e menor contração de polimerização do cimento.

O padrão de falha observado neste estudo está de acordo com os resultados do ensaio mecânico. Ao considerar a pequena espessura dos corpos de prova, característicos da metodologia de micro push-out, foram observadas maiores ocorrências de falhas coesivas e mistas coincidindo com maiores valores de tensão (Relyx U100 e Relyx ARC). Quanto maior a resistência do corpo de prova à extrusão do pino, maior a possibilidade de geração de trincas principalmente na dentina e no cimento.

As falhas mais prevalentes após ensaios de extrusão são as adesivas dentina/cimento, corroborando com as dificuldades de adesão dos agentes cimentantes ao substrato radicular^{16,34}. Nesta pesquisa, porém, foi observado maior número de falhas mistas. Isto pode ser explicado, em parte, pelo alto índice de avaliações do tipo “falha mista” para os cimentos SET/SDI e Cement Post/Angelus mesmo em situações de baixa tensão de cisalhamento. As imagens obtidas em microscópio óptico (Figura 2) revelam uma linha de cimentação com características sugestivas de degradação química do cimento ou baixa conversão polimérica bem como presença de bolhas, que levaram ao diagnóstico de “falha mista” mesmo na ausência de trincas reais causadas por fadiga mecânica.

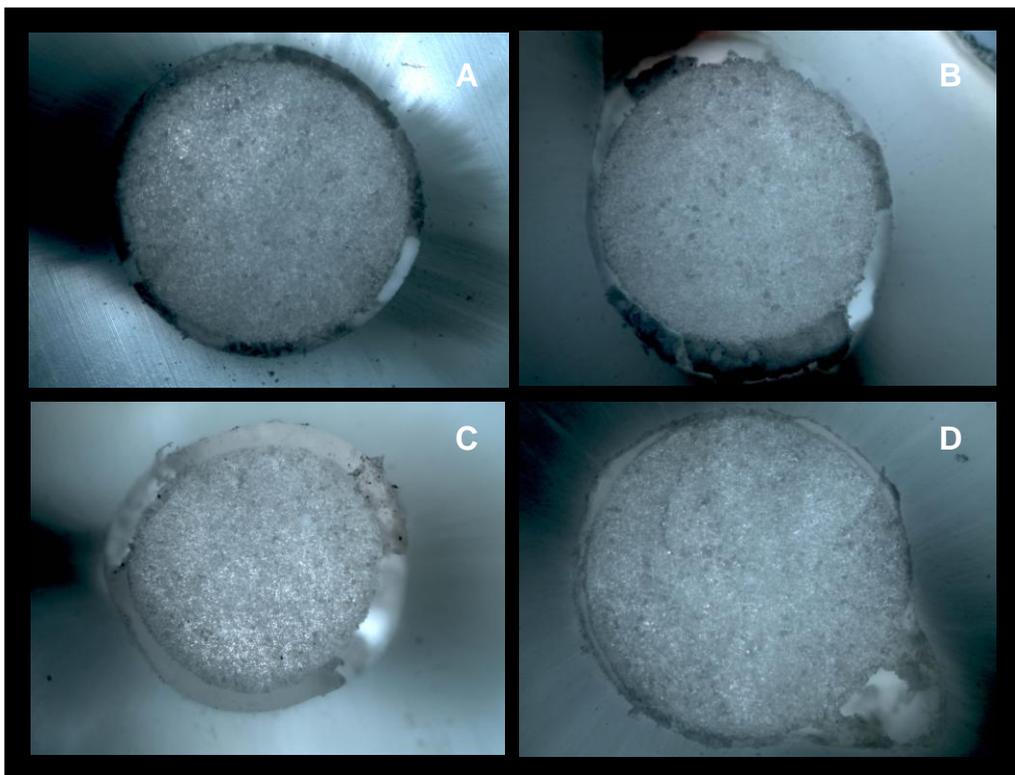


Figura 2: Exemplos de corpos de prova avaliados como falha do tipo mista.

Os resultados aqui apresentados reforçam a interferência de variáveis presentes no agente adesivo sobre a eficácia da desproteinização da dentina, como tipo de solvente, pH e conteúdo inorgânico. Em relação ao tipo de cimento, com base nos presentes resultados, ratificados por outros estudos recentes^{3,6,9,15,20,23,33}, é possível aceitar que o cimento resinoso autoadesivo possui valores mais altos de resistência de união na cimentação de pinos de fibra de vidro, o que abre precedentes para uma cimentação intrarradicular mais simples e confiável. Maior número de pesquisas, utilizando outras classes de agentes cimentantes bem como avaliações ultraestruturais e mecânicas em longo prazo ainda são necessárias tendo em vista os desafios a frente de uma retenção adesiva clinicamente aceitável e longínqua.

Conclusões

- A remoção das fibras colágenas influenciou positivamente a adesão quando empregados o Cement Post (terço médio) e RelyX U100 (terço apical).
- Os cimentos Relyx U100 e Relyx ARC obtiveram os melhores resultados, independente do tratamento dentinário;
- O terço cervical apresentou os maiores valores de resistência adesiva para a maioria dos cimentos, com exceção do Relyx U100, para o qual o terço apical obteve melhores resultados.

Relevância Clínica

A desproteinização da dentina radicular previamente à cimentação de pinos de fibra de vidro aumentou a retenção para dois dos cimentos estudados. O cimento resinoso autoadesivo apresentou bom desempenho o que abriu precedentes para uma cimentação intrarradicular mais simples e durável.

Referências

1. Abou-Id LR. Avaliação ultra-estrutural (MEV) da interface adesiva gerada após a cimentação de pinos de fibra de vidro intra-radulares por diferentes técnicas de hibridização. Belo Horizonte; 2005. Mastership [Dentistry] – Universidade Federal de Minas Gerais.
2. Almeida ECB. Avaliação ultra-estrutural da presença da smear-layer: estudo em função dos instrumentos utilizados no preparo biomecânico K ENDO e Pro File e da irrigação com EDTA 17% e BioPure MTAD . Recife; 2008. Mastership [Dentistry] – Universidade Federal de Pernambuco.
3. Bitter K, Paris S, Pfuertner C, Neumann K, Kielbassa AM. Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin. *Eur J Oral Sci* 2009; 117: 326–333.
4. Braz R, Ribeiro AJAM, Dantas DCRE, Correia TC, Figueiroa AFA, Cavalcanti AL. Adesivos autocondicionantes: efeito do condicionamento ácido e proteolítico na resistência de união. *Pes Bras Odontoped Clin Integr* 2011; 11(1):41-46.
5. Cardoso RM, Pedrosa Guimarães R, Costa DPTS, Souza FB, Silva CHV, Maior, JS. Matheus TCU, Braz R. Influência do cimento resinoso sobre a adesão de pinos intrarradulares estéticos. *Rev ABO Nac* 2011;19: 101-107.
6. Clavijo VRG, Bandéca MC, Calixto LR, Nadalin MR, Saade EG, Oliveira_junior OB, Andrade MF. Factors Affecting on Bond Strength of Glass Fiber Post Cemented with Different Resin Cements to Root Canal. *Laser Physics* 2009; 19(9): 1920–1924.
7. Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas* 1960;20:37-46.
8. Correr GA, Alonso RCB, Grando MF, Borges AF, Puppim-Rontani M. Effect of sodium hypochlorite on primary dentin - A scanning electron microscopy (SEM) evaluation. *J Dent* 2006; 34: 454-459.
9. Cunha LS, Furuse AY, Mondelli RFL, Mondelli, J. Compromised Bond Strength after Root Dentin Deproteinization Reversed with Ascorbic Acid. *J Endod* 2010; 36(1): 130-134.
10. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res* 2005; 84(2): 118-132.

11. Dimitrouli M, Günay H, Geurtsen W, Lührs AK. Push-out strength of fiber posts depending on the type of root canal filling and resin cement. *Clin Oral Invest*. DOI 10.1007/s00784-009-0376-z.
12. Feuser L, Araújo E, Andrada MAC. Pinos de fibra – escolha corretamente. *Arquivos em Odontologia* 2005; 41(3):193-272.
13. Francci C, Lodovici E, Witzel M, Souza SFC, Kirihata M, Sapata ASP, Muniz L. Adesão Intrarradicular. In: *Reabilitação estética em dentes tratados endodonticamente – Pinos de fibra e possibilidades clínicas conservadoras*. São Paulo: Santos, 2010: 117-142.
14. Ganesh C, Gopikrishna V, Prakash R, Kandaswamy D, Parameswaran A. Evaluation of nanoleakage following deproteinization of dentin using varying concentrations and application times of sodium hypochlorite solution and gel: an in vitro confocal laser scanning microscope study. *J Cons Dent* 2005; 8(1): 27-36.
15. Giachetti L, Grandini S, Calamai P, Fantini G, Russo DS. Translucent fiber post cementation using light and dualcuring adhesive techniques and a self-adhesive material: Push-out test. *J Dent* 2009; 37:638 – 642.
16. Gomes GM, Gomes OMN, Reis A, Gomes JC, Loguercio AD, Calixto AL. Regional bond strengths to root canal dentin of fiber posts luted with three cementation systems. *Braz Dent J* 2011; 22(6): 460-467.
17. Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, Tay F, Ferrari M. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. *Eur J Oral Sci* 2004; 112: 353– 361.
18. International Organization of Standardization. *Dental Materials: testing of adhesion to tooth structure*. ISO/TS 11405: 2003.
19. Kahn mouein MA, Mohammadi N, Navimipour EJ, Shakerifar M. Push-out bond strength of quartz fiber posts to root canal dentin using total-etch an self-adhesive resin cements. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17(2):e337-44.
20. Kececi AD, Kaya BU, Adanir N. Micro push-out bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:121-8.
21. Kroll RG. The reinforced composite post and core. *J Amer Dent Assoc* 2000; 131(5):667.

22. Marshall JR GW, Yücel N, Balooch M, Kinney JH, Habelitz S, Marshall SJ. Sodium hypochlorite alterations of dentin and dentin collagen. *Surface Science* 2001; 491: 444-455.
23. Mumcu E, Erdemir U, Topcu FT. Comparison of micro push-out bond strengths of two fiber posts luted using simplified adhesive approaches. *Dental Materials Journal* 2010; 29(3): 286–296.
24. Pedroza Filho CF. Influência do reembasamento com resina composta na resistência à extrusão de retentores intra-radiculares de fibra de vidro. São Paulo; 2006. Doctorate [Dentistry] – Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
25. Perdigão J, Lopes M, Geraldeli S, Lopes GC, Garcia-Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. *Dental Mater* 2000; 16: 311-323.
26. Sobral, MFM. Desempenho dos cimentos resinosos autoadesivos em ensaios push-out: uma metanálise. Recife; 2010. Completion of course work [Dentistry] – Universidade Federal de Pernambuco.
27. Souto Maior JR, Figueira MAS, Netto ABAB, Souza FB, Vicente da Silva CH, CJ Tredwin. The Importance of dentin collagen fibrils on the marginal sealing of adhesive restorations. *Oper Dent* 2007; 32(3):261-265.
28. Souza FB, Delfino CS, TUrbino ML, Braz R. Deproteinized dentin: A favorable substrate to self-bonding resin cements? *J Biomed Mater Res, Part B, Appl Biomater* 2011; 00B(00): 1-8.
29. Souza FB, Silva RB. Durabilidad de la línea de unión de restauraciones adhesivas. *Acta Odontol Venez* 2009; 47(1): 1-5.
30. Souza FB, Vicente da Silva CH, Beatrice LCS. Relación de La dentina desproteínizada con el proceso adhesivo. *Acta Odontol Venez* 2005; 43(2):171-6.
31. Souza FB, Vicente Silva CH, Dibb RGP, Delfino CS, Beatrice LCS. Bonding performance of different adhesive systems to deproteinized dentine: microtensile bond strength an scanning electron microscopy. *J Biomed Mater Res* 2005; 75B(1): 158-167.
32. Valandro LF, Baldissara P, Galhano GA, Melo RM, Mallman A, Scotti R, Bottino MA. Effect of mechanical cycling on the push-out bond strength of fiber posts adhesively bonded to human root dentin. *Operative Dentistry* 2007; 32(6): 579-588.

33. Wang VJJ, Chena YM, Yipb KHK, Smalesc RJ, Menga QF, Chena L. Effect of two fiber post types and two luting cement systems on regional post retention using the push-out test. *Dent Mater* 2008; 24:372–377.
34. Yahya OZ, Erdemir A, Turkyilmaz A, Eldeniz AU. Effects of Different Curing Units and Luting Agents on Push-out Bond Strength of Translucent Posts. *J Endod* 2010; 36:1521–1525.
35. Zhang L, Magni E, Radovic I, Wang Y, Chen J, Ferrari M. Effect of Curing Modes of Dual-curing Luting Systems and Root Regions on Retention of Translucent Fiber Posts in Root Canals. *J Adhes Dent* 2008; 10: 219-226.
36. Zicari F, Coutinho E, De Munck J, Poitevin A, Scotti R, Naerta I, Meerbeek BV. Bonding effectiveness and sealing ability of fiber-post bonding. *Dental Materials* 2008; 24: 967–977.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adesão intrarradicular ainda é um desafio para a Odontologia Restauradora. O estudo de diferentes estratégias para aumentar o poder de retenção dos pinos pré-fabricados sobre a dentina traz a possibilidade da ampliação da indicação destes sistemas de ancoragem os quais apresentam vantagens desde o custo reduzido até melhores propriedades estéticas e mecânicas quando comparados aos núcleos metálicos fundidos.

Em relação ao tipo de cimento, com base nos presentes resultados, é possível aceitar que o cimento resinoso autoadesivo possui valores mais altos de resistência de união na cimentação de pinos de fibra de vidro, o que abre precedentes para uma cimentação intrarradicular mais simples e confiável. Maior número de pesquisas, utilizando outras classes de agentes cimentantes bem como avaliações ultraestruturais e mecânicas em longo prazo ainda são necessárias tendo em vista os desafios a frente de uma retenção adesiva clinicamente aceitável e longínqua.

REFERÊNCIAS

Abou-Id LR. Avaliação ultra-estrutural (MEV) da interface adesiva gerada após a cimentação de pinos de fibra de vidro intra-radulares por diferentes técnicas de hibridização. Belo Horizonte; 2005. Mastership [Dentistry] – Universidade Federal de Minas Gerais.

Albashaireh ZS, Ghazal M, Kern M. Effects of endodontic post surface treatment, dentin conditioning, and artificial aging on the retention of glass fiber-reinforced composite resin posts. *J Prost Dent* 2010; 103(1): 31-39.

Almeida ECB. Avaliação ultra-estrutural da presença da smear-layer: estudo em função dos instrumentos utilizados no preparo biomecânico K ENDO e Pro File e da irrigação com EDTA 17% e BioPure MTAD . Recife; 2008. Mastership [Dentistry] – Universidade Federal de Pernambuco.

Andrade AP, Russo EMA, Shimaoka AM, Carvalho RCR. Influencia da topografia e tratamento da superfície de pinos de fibra de vidro na retenção quando cimentado com cimento resinoso dual. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo* 2006; 18(2): 117-22.

Baseggio W, Consolmagno EC, Carvalho FLN, Ueda JK, Schmitt VL, Formighieri LA, Naufel FS. Effect of deproteinization and tubular occlusion on microtensile bond strength and marginal microleakage of resin composite restorations. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(5):462-6.

Bitter K, Paris S, Pfuertner C, Neumann K, Kielbassa AM. Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin. *Eur J Oral Sci* 2009; 117: 326–333.

Braz R, Campos GB, Martins MS, Ribeiro AIAM, Guênes MT, Dantas DCRE, Cavalcanti AL. Influência da remoção de colágeno sobre a resistência de união de adesivos autocondicionantes. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, 2009, 9(1):49-54.

Braz R, Ribeiro AJAM, Dantas DCRE, Correia TC, Figueiroa AFA, Cavalcanti AL. Adesivos autocondicionantes: efeito do condicionamento ácido e proteolítico na resistência de união. *Pes Bras Odontoped Clin Integr* 2011; 11(1):41-46.

Calixto LR, Bandéca MC, Silva FBL, Rastelli ANS. Effect of Light_Curing Units on Push_Out Fiber Post Bond Strength in Root Canal Dentin. *Laser Physics* 2009; 19(8): 1867–1871.

Cardoso RM, Pedrosa Guimarães R, Costa DPTS, Souza FB, Silva CHV, Maior, JS. Matheus TCU, Braz R. Influência do cimento resinoso sobre a adesão de pinos intrarradulares estéticos. *Rev ABO Nac* 2011;19: 101-107.

Clavijo VRG, Bandéca MC, Calixto LR, Nadalin MR, Saade EG, Oliveira_junior OB, Andrade MF. Factors Affecting on Bond Strength of Glass Fiber Post Cemented with Different Resin Cements to Root Canal. *Laser Physics* 2009; 19(9): 1920–1924.

Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas* 1960;20:37-46.

Correr GA, Alonso RCB, Grando MF, Borges AF, Puppim-Rontani M. Effect of sodium hypochlorite on primary dentin - A scanning electron microscopy (SEM) evaluation. *J Dent* 2006; 34: 454-459.

Costa CL, Xavier PS, Sampaio Filho HR, Gouvêa GVD. Resistência adesiva na dentina intra-radicular na cimentação de pinos de fibra. *Rev Bras Odontol* 2009; 66(1): 117-121.

Cunha LF, Furuse AY, Mondelli RFL, Mondelli J. Compromised bond strength after root dentin deproteinization reversed with ascorbic acid. *J Endod* 2010; 36(1): 130-134.

D`Arcangelo C, D`Amario M, De Angelis F, Zazzeroni S, Vadini M, Caputi S. Effect of application technique of luting agent on the retention of three types of fiber-reinforced post systems. *J Endod* 2007; 33:1378 –1382.

De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res* 2005; 84(2): 118-132.

Dimitrouli M, Günay H, Geurtsen W, Lührs AK. Push-out strength of fiber posts depending on the type of root canal filling and resin cement. *Clin Oral Invest*. DOI 10.1007/s00784-009-0376-z.

Feuser L, Araújo E, Andrada MAC. Pinos de fibra – escolha corretamente. *Arquivos em Odontologia* 2005; 41(3):193-272.

Faria-e-Silva, A. L.; Reis, A. F.; Martins, L. R. M. THE effect of luting techniques on the push-out bond strength of fiber posts. *Braz J Oral Sci* 2008; 7(7): 1653-56.

Fonseca TS, Alfredo E, Vansan LP, Silva RG, Silva Sousa YTC, Saquy PC, Sousa-Neto MD. Retention of radicular posts varying the application technique of the adhesive system and luting agent. **Braz Oral Res**. 2006; 20(4):347-52.

Francci C, Lodovici E, Witzel M, Souza SFC, Kirihata M, Sapata ASP, Muniz L. Adesão Intrarradicular. In: *Reabilitação estética em dentes tratados endodonticamente – Pinos de fibra e possibilidades clínicas conservadoras*. São Paulo: Santos, 2010: 117-142.

Ganesh C, Gopikrishna V, Prakash R, Kandaswamy D, Parameswaran A. Evaluation of nanoleakage following deproteinization of dentin using varying concentrations and application times of sodium hypochlorite solution and gel: an in vitro confocal laser scanning microscope study. *J Cons Dent* 2005; 8(1): 27-36.

Giachetti L, Grandini S, Calamai P, Fantini G, Russo DS. Translucent fiber post cementation using light and dualcuring adhesive techniques and a self-adhesive material: Push-out test. *J Dent* 2009; 37:638 – 642.

Gomes GM, Gomes OMN, Reis A, Gomes JC, Loguercio AD, Calixto AL. Regional bond strengths to root canal dentin of fiber posts luted with three cementation systems. *Braz Dent J* 2011; 22(6): 460-467.

Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, Tay F, Ferrari M. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. *Eur J Oral Sci* 2004; 112: 353– 361.

Hiraishi, N.; Yiu, C. K. Y.; King, N. M.; Tay, F. R. Effect of 2% chlorhexidine on dentin microtensile bond strength and nanoleakage of luting cements. *J Dent* 2009; 37: 440-448.

Kahnamouei MA, Mohammadi N, Navimipour EJ, Shakerifar M. Push-out bond strength of quartz fibre posts to root canal dentin using total-etch and self-adhesive resin cements. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012 Mar 1;17 (2):e337-44.

Kececi AD, Kaya BU, Adanir N. Micro push-out bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:121-8.

Kroll RG. The reinforced composite post and core. *J Amer Dent Assoc* 2000; 131(5):667.

Mannocci F, Pileckib P, Bertellia E, Watsonb TF. Density of dentinal tubules affects the tensile strength of root dentin. **Dental Materials**. 2004; (20): 293–296.

Marshall JR GW, Yücel N, Balooch M, Kinney JH, Habelitz S, Marshall SJ. Sodium hypochlorite alterations of dentin and dentin collagen. *Surface Science* 2001; 491: 444-455.

Mumcu E, Erdemir U, Topcu FT. Comparison of micro push-out bond strengths of two fiber posts luted using simplified adhesive approaches. *Dental Materials Journal* 2010; 29(3): 286–296.

Pedroza Filho CF. Influência do reembasamento com resina composta na resistência à extrusão de retentores intra-radulares de fibra de vidro. São Paulo; 2006. Doctorate [Dentistry] – Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

Perdigão J, Lopes M, Geraldeli S, Lopes GC, Garcia-Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. *Dental Mater* 2000; 16: 311-323.

Sobral, MFM. Desempenho dos cimentos resinosos autoadesivos em ensaios push-out: uma metanálise. Recife; 2010. Completion of course work [Dentistry] – Universidade Federal de Pernambuco.

Pereira JR, Oliveira MT, Ribeiro Neto EM, Valle AL, Ghizoni JS, Honório HM, Ramos MB, Lorenzoni FC. Avaliação da resistência ao cisalhamento por extrusão (push-out) de pinos de fibra de vidro cimentados com diferentes cimentos resinosos em um ambiente úmido: Estudo Piloto. *RFO, Passo Fundo*, v. 16, n. 3, p. 287-293, set./dez. 2011.

Plotino, N.M. Grande, R. Bedini, C.H. Pameijer, F. Somma, Flexural properties of endodontic posts and human root dentin, *Dental Materials* 2007, 23: 1129–1135.

Saraiva LO, Fontes CM, Rocha PVB, Correr-Sobrinho L, Muniz L, Mathias P. Influência do tempo de condicionamento ácido e do NaOCl na resistência de união de pino de fibra de vidro em dentina radicular. *Braz Oral Res*. 2005;19, p.103. Supplement.

Souto Maior JR, Figueira MAS, Netto ABAB, Souza FB, Vicente da Silva CH, CJ Tredwin. The Importance of dentin collagen fibrils on the marginal sealing of adhesive restorations. *Oper Dent* 2007; 32(3):261-265.

Souza FB, Delfino CS, Turbino ML, Braz R. Deproteinized dentin: A favorable substrate to self-bonding resin cements? *J Biomed Mater Res, Part B, Appl Biomater* 2011; 00B(00): 1-8.

Souza FB, Silva RB. Durabilidad de la línea de unión de restauraciones adhesivas. *Acta Odontol Venez* 2009; 47(1): 1-5.

Souza FB, Vicente da Silva CH, Beatrice LCS. Relación de La dentina desproteínizada con el proceso adhesivo. *Acta Odontol Venez* 2005; 43(2):171-6.

Souza FB, Vicente Silva CH, Dibb RGP, Delfino CS, Beatrice LCS. Bonding performance of different adhesive systems to deproteinized dentine: microtensile bond strength an scanning electron microscopy. *J Biomed Mater Res* 2005; 75B(1): 158-167.

Spazzin AO, Moraes RR, Cecchin D, Farina AP, Carlini-Júnior B, Correr-Sobrinho L. Morphological analysis of glass, carbon and Glass/carbon fiber

posts and bonding to self or Dual-cured resin luting agents. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(5):476-80.

Valandro LF, Baldissara P, Galhano GA, Melo RM, Mallman A, Scotti R, Bottino MA. Effect of mechanical cycling on the push-out bond strength of fiber posts adhesively bonded to human root dentin. *Operative Dentistry* 2007; 32(6): 579-588.

Wang VJJ, Chena YM, Yipb KHK, Smalesc RJ, Menga QF, Chena L. Effect of two fiber post types and two luting cement systems on regional post retention using the push-out test. *Dent Mater* 2008; 24:372–377.

Yahya OZ, Erdemir A, Turkyilmaz A, Eldeniz AU. Effects of Different Curing Units and Luting Agents on Push-out Bond Strength of Translucent Posts. *J Endod* 2010; 36:1521–1525.

Yoldas O, Alaçam T. Microhardness of composites in simulated root canals cured with light transmitting posts and glass-fiber reinforced composite posts. *J Endod* 2005; 31(2): 101-104.

Yuan Y, Shimada Y, Ichinose S, Sadr A, Tagami J. Effects of Dentin Characteristics on Interfacial Nanoleakage. *J Dent Res* 2007; 86(10): 1001-1006.

Yui KCK, Cara Araújo FB, Ribeiro CF, Gonçalves SEP, Torres CRG. Efeito do tratamento dentinário com hipoclorito de sódio pós condicionamento ácido na resistência adesiva de restaurações em resina composta. *Revista Odonto* 2009; 17 (34): 13-18.

Zhang L, Magni E, Radovic I, Wang Y, Chen J, Ferrari M. Effect of Curing Modes of Dual-curing Luting Systems and Root Regions on Retention of Translucent Fiber Posts in Root Canals. *J Adhes Dent* 2008; 10: 219-226.

Zicari F, Coutinho E, De Munck J, Poitevin A, Scotti R, Naerta I, Meerbeek BV. Bonding effectiveness and sealing ability of fiber-post bonding. *Dental Materials* 2008; 24: 967–977.

APÊNDICE

1. Ilustrações complementares da sessão Material e método.

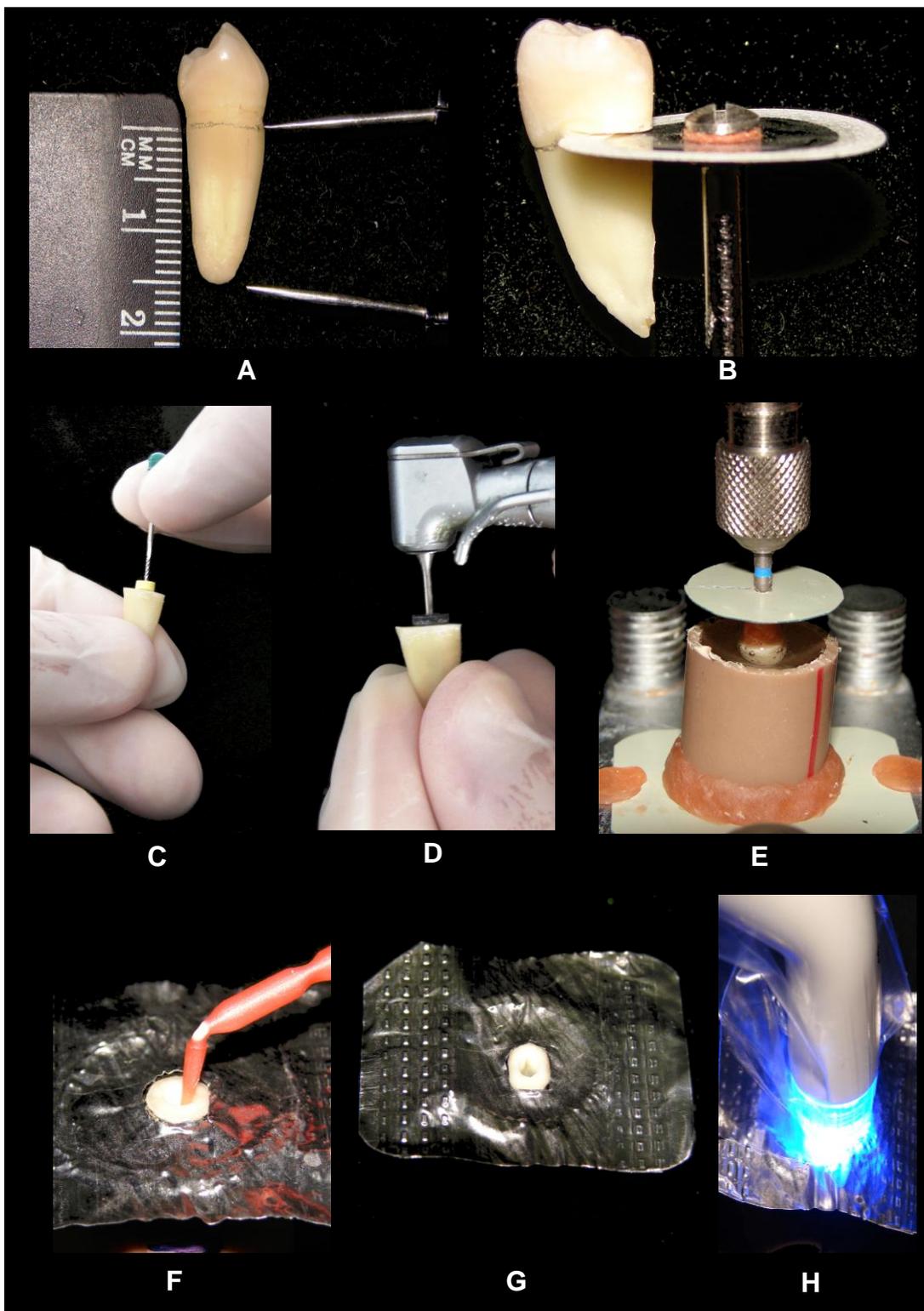


Figura 3: Detalhes do preparo dos corpos de prova.

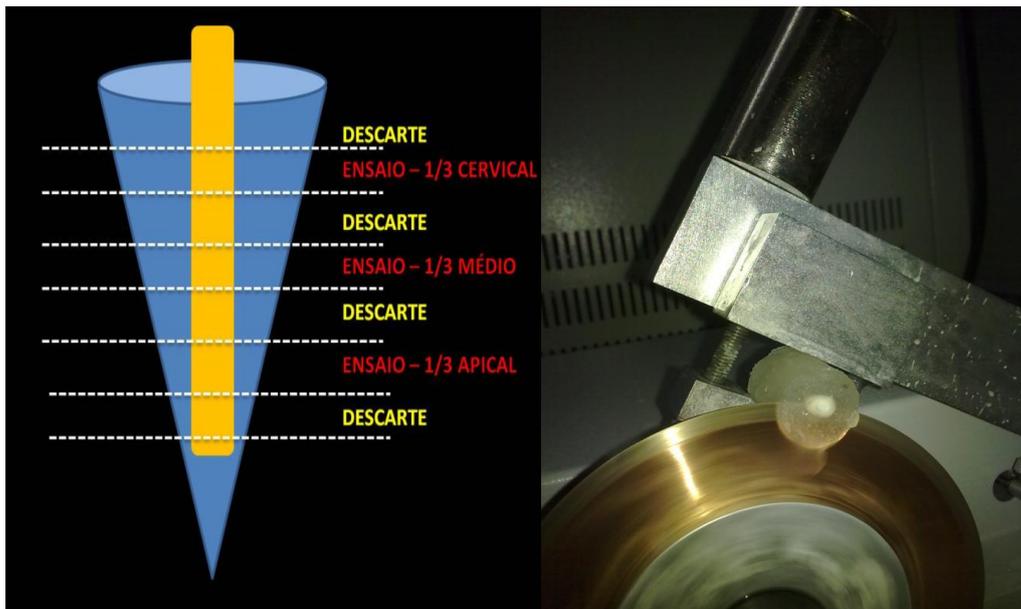


Figura 4: Demonstração do corte dos espécimes para ensaio push-out.

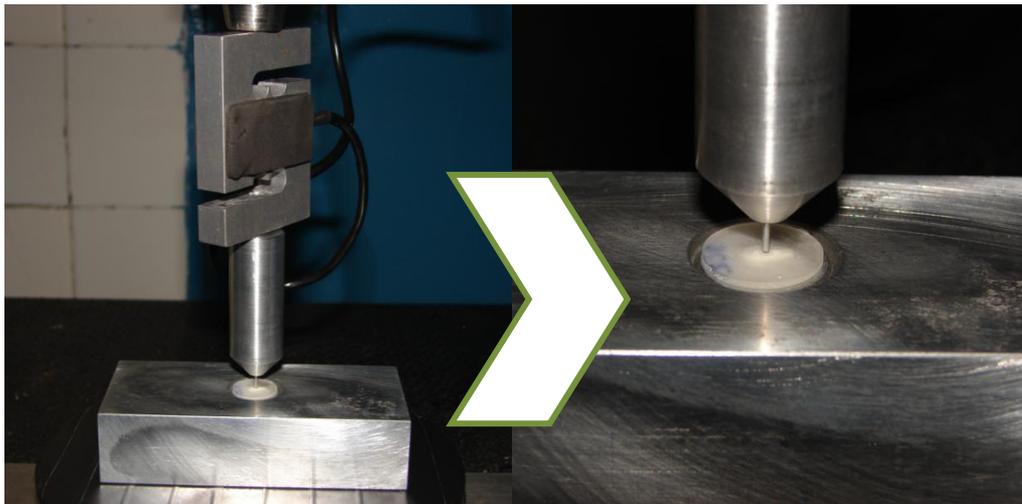


Figura 5: Dispositivo para ensaio mecânico *push-out* em função.

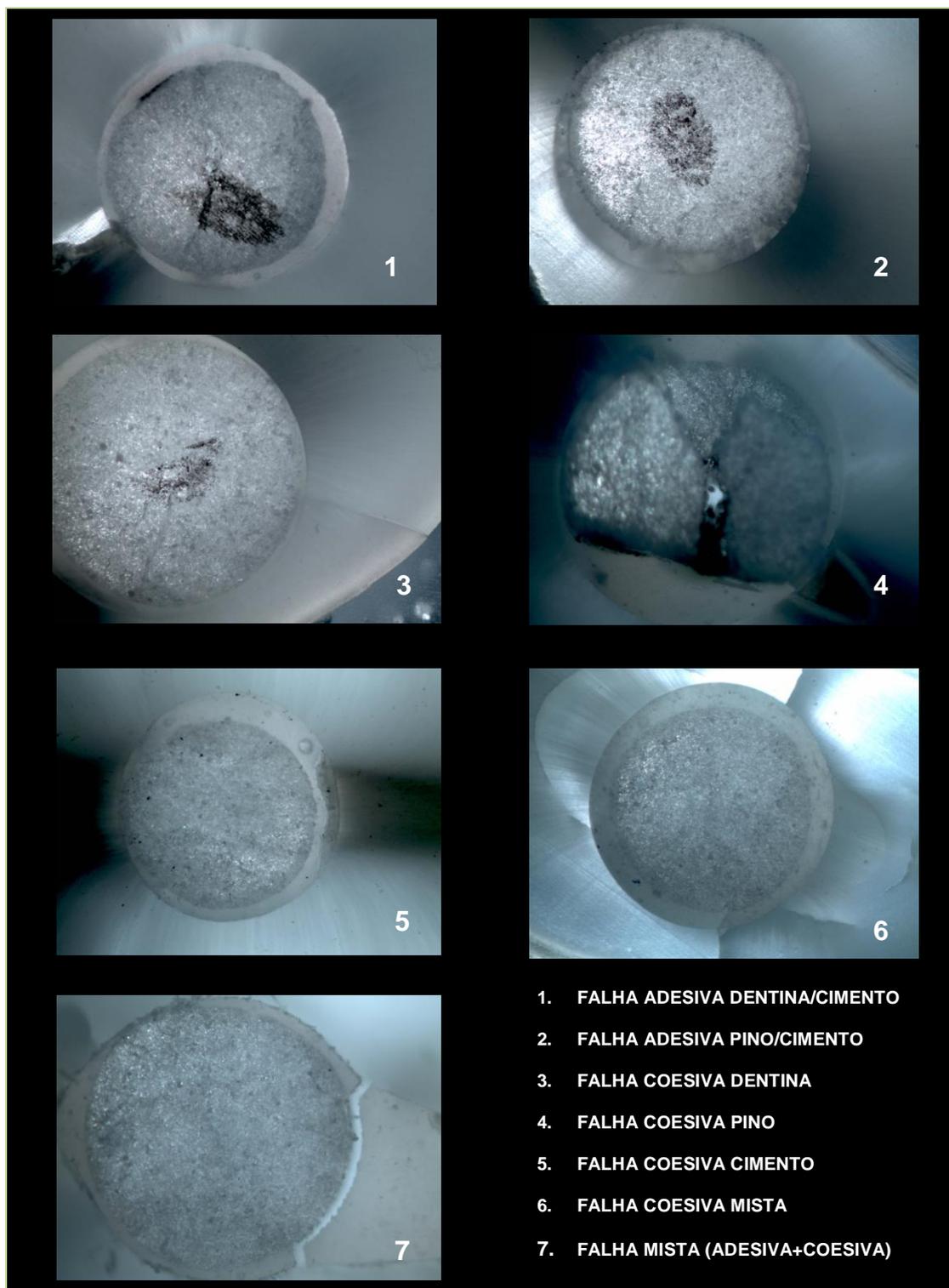


Figura 6: Exemplos dos tipos de falha após ensaio push-out.

ANEXOS**A- Parecer do comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos**


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Comitê de Ética em Pesquisa

Of. Nº. 090/2010 - CEP/CCS Recife, 27 de abril de 2010

Registro do SISNEP FR – 319890
CAAE – 0051.0.172.000-10
Registro CEP/CCS/UFPE Nº 056/10
Título: Estudo da Influência da Desproteção da Dentina Radicular na Cimentação de Pinos Estéticos:
análise ultraestrutural (MEV); ensaio push-out e caracterização em microscopia óptica.

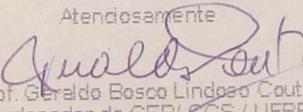
Pesquisador Responsável: Claudio Heliomar Vicente da Silva

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE) registrou e analisou, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, o protocolo de pesquisa em epígrafe, liberando-o para início da coleta de dados em 27 de abril de 2010.

Ressaltamos que a aprovação definitiva do projeto será dada após a entrega do relatório final, conforme as seguintes orientações:

- a) Projetos com, no máximo, 06 (seis) meses para conclusão: o pesquisador deverá enviar apenas um relatório final;
- b) Projetos com períodos maiores de 06 (seis) meses: o pesquisador deverá enviar relatórios semestrais.

Dessa forma, o ofício de aprovação somente será entregue após a análise do relatório final.

Atenciosamente

Prof. Geraldo Bosco Lindoso Couto
Coordenador do CEP/CCS/UFPE

Ao
Prof. Dr. Claudio Heliomar Vicente da Silva
Programa de Pós-Graduação em Odontologia- CCS/UFPE

Av. Prof. Moraes Rego, s/n Cid. Universitária, 50670-901, Recife - PE, Tel/fax: 81 2126 8588; cepccs@ufpe.br

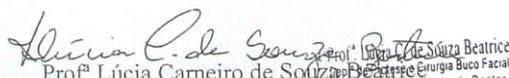
B – Termo de doação banco de dentes humanos da Universidade Federal de Pernambuco


BANCO DE DENTES
Humanos
 Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Ciências da Saúde
 Departamento de Prótese e Cirurgia Buco Facial

DECLARAÇÃO

Declaro que o Banco de Dentes Extraídos de Humanos do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco Facial do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco está cedendo 189 (cento e oitenta e nove) dentes pré-molares inferiores permanentes para serem utilizados no Projeto de pesquisa “Estudo da influência da desproteínização da dentina radicular na cimentação de pinos estéticos: Análise ultraestrutural (MEV); ensaio push-out e caracterização em microscopia óptica.” da CD Renata Pedrosa Guimarães do Curso de Pós-graduação em Odontologia, a nível de Doutorado, orientada pelo Prof. Dr. Cláudio Heliomar Vicente da Silva do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco..

Vale ressaltar que a referida pesquisa não envolverá aspectos genéticos (Pesquisa de DNA). Recife, 15 de março de 2010.


 Prof.ª Lúcia Carneiro de Souza Beatrice
 Coordenadora do Banco de Dentes
 SIAPE 1131216

Recebi os dentes solicitados
 Recife, 15 de março de 2010

C – Normas do periódico The Journal of Adhesive Dentistry

**The Journal of
Adhesive Dentistry**

GUIDELINES FOR AUTHORS

The Journal of Adhesive Dentistry is a bi-monthly journal that publishes scientifically sound articles of interest to practitioners and researchers in the field of adhesion to hard and soft dental tissues. The Journal publishes several types of peer-reviewed original articles:

- Clinical and basic science research reports** – based on original research in adhesive dentistry and related topics.
- Reviews topics** – on topics related to adhesive dentistry
- Short communications** – of original research in adhesive dentistry and related topics. Max. 4 printed pages, including figures and references (max. characters 18,000). High priority will be given to the review of these papers to speed publication.
- Invited focus articles** – presenting a position or hypothesis on a basic science or clinical subject of relevant related topics. These articles are not intended for the presentation of original results, and the authors of the articles are selected by the Editorial Board.
- Invited commentaries** – critiquing a focus article by addressing the strong and weak points of the focus article. These are selected by the Editorial Board in consultation with the focus article author, and the focus article and the commentaries on it are published in sequence in the same issue of the Journal.
- Invited guest editorials** – may periodically be solicited by the Editorial Board.
- Proceedings of symposia, workshops, or conferences** – covering topics of relevance to adhesive dentistry and related topics.
- Letters to the Editor** – may be submitted to the editor-in-chief; these should normally be no more than 500 words in length.

SUBMISSION INSTRUCTIONS
Submission of manuscripts in order of preference:

- Submission via online submission service (www.manuscriptmanager.com/jadd). Manuscript texts should be uploaded as PC-word files with tables and figures preferably embedded within the PC-word document. A broad range of file formats are acceptable. No paper version required but high resolution photographs or illustrations should be sent to the editorial office (see below). Online submissions are automatically uploaded into the editorial office's reviewer assignment schedule and are therefore processed immediately upon upload.
- Submission via e-mail as a PC-word document (richter@quintessenz.de). Illustrations can be attached in any format that can be opened using Adobe Photoshop, (TIF, GIF, JPG, PSD, EPS etc.) or as Microsoft PowerPoint Documents (ppt). No paper version required but high resolution photographs or illustrations should be sent to the editorial office.
- One paper copy of the manuscript plus a floppy diskette or CD-ROM (mandatory) containing a PC-word file of the manuscript text, tables and legends. Figures should be included on the disk if possible in any format that can be opened using Adobe Photoshop, (Tif, Gif, JPG, PSD, EPS etc.) or as a Microsoft PowerPoint Document (ppt)

Mailing address:
Quintessenz Verlags-GmbH, Juliane Richter
The Journal of Adhesive Dentistry,
Hefnrad 2-4, D-12107 Berlin, Germany

Illustrations that cannot be sent electronically will be scanned at the editorial office so that they can be sent to reviewers via e-mail along with the manuscript to expedite the evaluation process.

Resubmitted manuscripts should also be submitted in the above manner. Please note that supplying electronic versions of your tables and illustrations upon resubmission will assure a faster publication time if the manuscript is accepted.

Review/editing of manuscripts. Manuscripts will be reviewed by the editor-in-chief, and at least two reviewers with expertise within the scope of the article. The publisher reserves the right to edit accepted manuscripts to fit the space available and to ensure conciseness, clarity, and stylistic consistency, subject to the author's final approval.

Adherence to guidelines. Manuscripts that are not prepared in accordance with these guidelines will be returned to the author before review.

MANUSCRIPT PREPARATION

- The Journal will follow as much as possible the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver Group) in regard to preparation of manuscripts and authorship (Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Intern Med* 1997;126: 36-47).
- Title page.** The first page should include the title of the article (descriptive but as concise as possible) and the name, degrees, title, professional affiliation, and full address of all authors. Phone, fax, and e-mail address must also be provided for the corresponding author, who will be assumed to be the first-listed author unless otherwise noted. If the paper was presented before an organized group, the name of the organization, location, and date should be included.
- 3-8 keywords.**
- Structured abstract.** Include a maximum 250-word structured abstract (with headings *Purpose, Materials and Methods, Results, Conclusion*).
- Introduction.** Summarize the rationale and purpose of the study, giving only pertinent references. Clearly state the working hypothesis.
- Materials and Methods.** Present materials and methods in sufficient detail to allow confirmation of the observations. Published methods should be referenced and discussed only briefly, unless modifications have been made. Indicate the statistical methods used, if applicable.
- Results.** Present results in a logical sequence in the text, tables, and illustrations. Do not repeat in the text all the data in the tables or illustrations; emphasize only important observations.
- Discussion.** Emphasize the new and important aspects of the study and the conclusions that follow from them. Do not repeat in detail data or other material given in the Introduction or Results section. Relate observations to other relevant studies and point out the implications of the findings and their limitations.
- Acknowledgments.** Acknowledge persons who have made substantive contributions to the study. Specify grant or other financial support, citing the name of the supporting organization and grant number.
- Abbreviations.** The full term for which an abbreviation stands should precede its first use in the text unless it is a standard unit of measurement.
- Trade names.** Generic terms are to be used whenever possible, but trade names and manufacturer should be included parenthetically at first mention.
- Clinical Relevance.** Please include a very brief (2 sentences or 3 lines) clinical relevance statement.

REFERENCES

- All references must be cited** in the text, according to the alphabetical and numerical reference list.
- The reference list** should appear at the end of the article, in alphabetical and numerical sequence.
- Do not include unpublished data** or personal communications in the reference list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.
- Avoid using abstracts** as references.

- Provide complete information** for each reference, including names of all authors. If the reference is part of a book, also include title of the chapter and names of the book's editor(s).

Journal reference style:

- Turp JC, Kowalski CJ, Stohler CS. Treatment-seeking patterns of facial pain patients: Many possibilities, limited satisfaction. *J Orofacial Pain* 1998;12:61-66

Book reference style:

- Hannam AG, Langenbach GEJ, Peck CC. Computer simulations of jaw biomechanics. In: McNeill C (ed). *Science and Practice of Occlusion*. Chicago: Quintessence, 1997:187-194.

ILLUSTRATIONS

- All illustrations must be numbered and cited in the text in order of appearance.

Paper version

- The figure number and first author's last name should be indicated on the back of each photograph or on the mount of each slide. Also indicate the top edge lightly in pencil.
- Do not mark author's name on duplicates!
- Do not bend, fold, or use paper clips. Do not mount slides in glass.
- For protection against damage or loss, authors should retain duplicate slides and illustrations.
- All illustrations are returned after publication.
- Original artwork must be provided with original submission.

Black & white – Submit three sets of high-quality glossy prints. Should the quality prove inadequate, negatives will be requested as well. Photographs should be unmounted and untrimmed.

Radiographs – Submit the original radiograph as well as two sets of prints.

Color – Original slides (35 mm transparencies) must be submitted, plus two sets of prints made from them. When instruments and appliances are photographed, a neutral background is best; structured fabrics are unsuitable.

Line drawings – Figures, charts, and graphs should be professionally drawn and lettered large enough to be read after reduction. Good-quality computer-generated laser prints are acceptable (no photocopies); also provide electronic file if possible. Lines within graphs should be of a single weight unless special emphasis is needed.

Legends – Figure legends should be grouped on a separate sheet and typed double-spaced.

TABLES

- Each table should be logically organized, on a separate sheet, and numbered consecutively.
- The title and footnotes should be typed on the same sheet as the table.

MANDATORY SUBMISSION FORM
The Mandatory Submission Form, signed by all authors, must accompany all submitted manuscripts before they can be reviewed for publication. Electronic submission: scan the signed form and submit as JPG or TIF file.

PERMISSIONS & WAIVERS

- Permission of author and publisher must be obtained for the direct use of material (text, photos, drawings) under copyright that does not belong to the author.
- Waivers must be obtained for photographs showing persons. When such waivers are not supplied, faces will be masked to prevent identification. For clinical studies the approval of the ethics committee must be presented.

PAGE CHARGE
The first 8 printed pages in an article are free of charge. For excess pages, the charge is €140 per printed page. The approximate number of characters on a printed page is approximately 6,800. Please also consider the number and size of illustrations.