

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Ana Michelle Oliveira Nadler

Avaliação ultra estrutural em Microscópio Eletrônico de Varredura da modificação do substrato dentinário sobre a interface adesiva de pinos estéticos

Recife

2016

Ana Michelle Oliveira Nadler

Avaliação ultra estrutural em Microscópio Eletrônico de Varredura da modificação do substrato dentinário sobre a interface adesiva de pinos estéticos

Artigo apresentado ao Curso de Especialização da Faculdade Ciodonto, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Dentística.

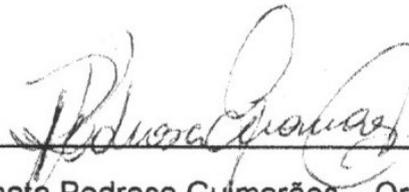
Área de concentração: Dentística

Orientadora: Prof. Dra. Renata Pedrosa Guimarães

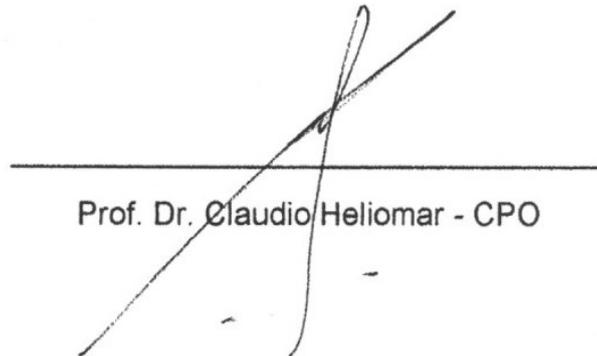
Recife

2016

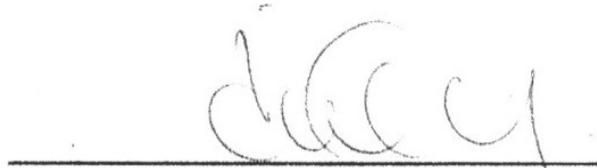
Artigo intitulado *Avaliação ultra estrutural em Microscópio Eletrônico de Varredura da modificação do substrato dentinário sobre a interface adesiva de pinos estéticos* de autoria da aluna Ana Michelle Oliveira Nadler aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Renata Pedrosa Guimarães – Orientadora
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO



Prof. Dr. Claudio Heliomar - CPO



Profª Ms Ana Luisa de Ataíde Mariz

Avaliação ultra estrutural em Microscópico Eletrônico de Varredura da modificação do substrato dentinário sobre a interface adesiva de pinos estéticos

Renata Pedrosa Guimares¹

Ana Michelle Oliveira Nadler²

1. Professora Adjunto do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco
2. Especialista em Endodontia pela Universidade Cruzeiro do Sul e aluna do curso de especialização em Dentística da Faculdade Ciodonto.

AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos pais, Antonio Oliveira da Silva e Maria Ceci de Oliveira, pelo amor, carinho, dedicação, preocupação, confiança, educação e tantos outros gestos por vocês realizados durante todos os dias da vida de vocês e mesmo ausentes, continuam tão presentes na minha vida pois fazem parte de mim;

Ao meu esposo, Alto Nadler, pelo carinho, pelo apoio e compreensão nos momentos estressantes e pelo imenso auxílio em algumas das etapas laboratoriais dessa pesquisa;

Às minhas lindas filhas, Ana Beatriz Oliveira Nadler e Maria Cecília Oliveira Nadler, por mostrarem o verdadeiro significado do amor e sentido da vida;

A todos da minha família;

À minha querida amiga e funcionária Manuella Michelle Vieira Lopes Mendonça pelo apoio e palavras de incentivo que não me fizeram desistir em muitos momentos;

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;

Ao departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco;

À equipe do laboratório de Física, em especial à Luana Osório Fernandes, Tereza Januária Costa Dias e Prof. Dr. Anderson Stevens Leônidas Gomes que me auxiliaram com tanto carinho e disposição durante o desenvolvimento da pesquisa. E o operador do microscópio eletrônico, o técnico Sérgio dos Santos Silva pelas excelentes imagens;

À minha amiga querida e pesquisadora em Saúde Pública da Fiocruz- PE, Clarice Neuenschwander Lins de Moraes, pelo apoio e ajuda nas fases laboratoriais e ao técnico em Saúde Pública da Fiocruz, Wladimir Gomes de Melo;

A todos que fazem parte da equipe do CPO;

Aos parceiros 3M/ESPE e FGM pelo apoio e fornecimento dos materiais da pesquisa;

À minha querida orientadora Prof. Dra. Renata Pedrosa Guimaraes, pelo carinho, pela aprendizagem, paciência, compreensão e total assistência que me concedeu para execução deste trabalho. E com sua amizade, calma, otimismo e imensurável conhecimento guiou meus passos nos últimos dois anos;

Ao professor e coordenador do curso, Prof. Dr. Claudio Heliomar Vicente da Silva, pelo convívio, pelo apoio, pela compreensão e pelos ensinamentos;

A todos os professores do curso de especialização, Prof. Paulo Fonseca Menezes Filho, Profa. Ana Luisa de Ataíde Mariz, Prof. Jaciel Benedito Oliveira, Profa. Ana Rosa, Profa. Juliana Raposo Souto Maior e Profa. Daene Patricia Tenorio Salvador da Costa que foram tão importantes durante a realização desse curso;

Aos amigos da turma de especialização, pela agradável convivência e pelos bons momentos compartilhados. Em especial à Romina Cristina Dias Rodrigues Lima e à Gisele Cruz Camboim, pessoas incríveis que tive o prazer de conhecer;

A todos que, de alguma forma, colaboraram para a concretização desse trabalho;

E por fim, e de suma importância, à Deus por me conceder a vida da melhor forma que ela poderia ser, pela saúde e força concedida nos momentos mais difíceis da minha vida.

RESUMO

Avaliou-se o desempenho de diferentes cimentos resinosos e a influência da remoção das fibras colágenas da dentina radicular sobre a adesão de pinos estéticos, pela análise em microscopia eletrônica de varredura da integridade da camada híbrida. Raízes de 9 pré-molares inferiores humanos foram divididas em 2 grupos conforme o tratamento do substrato dentinário (Convencional – recomendações do fabricante e Desproteínização – NaOCl 5,0%/1min). Cada grupo teve sua divisão em subgrupos de acordo com o tipo de cimento adesivo a ser utilizado (Relyx U200/ 3M-ESPE; Relyx ARC/ 3M-ESPE; Ultimate/ 3M-ESPE; All Cem/ FGM). Pinos de fibra de vidro foram cimentados segundo instruções dos fabricantes. Os espécimes foram analisados em MEV quanto às características morfológicas da dentina radicular segundo o tipo de condicionamento. Os resultados apresentados revelaram que independentemente do tipo de tratamento da dentina, os cimentos resinosos duais convencionais (RelyX ARC e RelyX Ultimate) e autoadesivo (RelyX U200) obtiveram os melhores resultados, e a desproteínização não influenciou de forma diferente os seus desempenhos. Esta foi prejudicial aos resultados do auto condicionante RelyX Ultimate e All Cem. Ao analisar o sistema resinoso RelyX Ultimate houve divergência entre a forma convencional e o auto condicionante, mesmo o fabricante o indicando de ambas as técnicas. Conclui-se que a remoção das fibras colágenas influenciou positivamente a adesão quando empregados o Relyx Ultimate e Relyx ARC e o terço cervical apresentou melhor uniformidade da camada híbrida.

Palavras-chaves: adesivos dentinário; cimentos dentários; colágeno; pinos dentários; desproteínização.

ABSTRACT

The performance of different resin cements and the influence of the removal of the collagen fibers of the root dentin on the adhesion of aesthetic pins were evaluated by scanning electron microscopy of the integrity of the hybrid layer. Roots of 9 human lower premolars were divided into 2 groups according to the treatment of the dentin substrate (Conventional - manufacturer recommendations and Deproteinization - NaOCl 5.0% / 1min). Each group had its division into subgroups according to the type of adhesive cement to be used (Relyx U200 / 3M-ESPE, Relyx ARC / 3M-ESPE, Ultimate / 3M-ESPE, All Cem / FGM). Fiberglass pins were cemented according to manufacturers' instructions. The specimens were analyzed in SEM for the morphological characteristics of the root dentin according to the type of conditioning. The results showed that, regardless of the type of dentine treatment, conventional (RelyX ARC and RelyX Ultimate) and self-adhesive (RelyX U200) dual resin cements obtained the best results, and deproteinization did not influence their performance differently. This was detrimental to the results of the self-etching RelyX Ultimate and All Cem. When analyzing the resinous system RelyX Ultimate there was divergence between the conventional form and the autocondicionante, even the manufacturer indicating it of both techniques. It was concluded that the removal of the collagen fibers positively influenced adhesion when Relyx Ultimate and Relyx ARC were used and the cervical third had the highest values of adhesive strength.

Key-words: dentin adhesives; Dental cements; Collagen; Dental pins; Deproteinization.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	pag. 10
2. Material e Método.....	pag. 12
3. Resultados.....	pag. 18
4. Discussão.....	pag. 24
5. Conclusões.....	pag. 29
6. Referências bibliográficas.....	pag. 30
Anexo.....	pag. 35

INTRODUÇÃO

Lesões cariosas e traumatismos podem levar a grandes perdas teciduais ou até a perda da vitalidade do elemento dentário. Neste caso, o tratamento dos canais radiculares se insere como uma das etapas do tratamento reabilitador.

Dentes tratados endodonticamente, no entanto, são considerados mais frágeis e suscetíveis a fraturas. Alguns autores afirmam que a fragilidade referida pode estar associada à remoção de estrutura dentinária intra-radicular e à diminuição da umidade, a qual resulta na alteração da resiliência do dente, tornando-o mais susceptível a fraturas (DURET; REYNAND; DURET, 1990; FERREIRA et al., 2011; PEREIRA et al., 2011).

Certamente, o fator que mais influência no aumento de fraturas é a amplitude da perda estrutural. Elementos dentários com um comprometimento maior que 50%, além de estarem mais frágeis, necessitam da 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 indireta (KAIZER et al., 2009; VÂRLAN et al., 2009). Para se ter previsibilidade de sucesso, é importante que esta seja realizada imediatamente após o término do tratamento endodôntico (SCHWARTZ; FRANSMAN, 2005).

Inicialmente, a ancoragem intra-radicular era realizada através de núcleos metálicos fundidos, que ainda são utilizados até hoje, porém com indicação mais restrita, devido ao alto módulo de elasticidade e rigidez que pode levar à fratura radicular. Com o avanço dos materiais restauradores estéticos, surgiram retentores intra-radiculares que apresentam características mecânicas mais próximas à estrutura dentária, além de uma estética mais satisfatória (CECCHIN et al, 2011). Dentre eles destacam-se os pinos estéticos de fibra de carbono, fibra de vidro e cerâmicos (VICHI; GRANDINI; FERRARI, 2002; GRANDINI et al., 2004; COSTA DANTAS et al., 2012).

Os pinos de fibra de vidro são, cronologicamente, a mais recente solução proposta para a reconstrução de dentes tratados endodonticamente (KROLL, 2000) e se destacam pela capacidade de reduzir o estresse transmitido ao dente e minimizar o risco de fraturas, pois a área mais rígida, composta pelo pino, transfere forças para a área menos rígida, composta pelo cimento e a dentina (DURET; REYNAND; DURET, 1990; SILVA, 2013; SKUPIEN et al., 2015). Podem se apresentar na forma cônica ou cilíndrica e serem serrilhados ou lisos (PEGORETTI et al., 2003).

O uso mais frequente dos pinos estéticos elevou a utilização de materiais adesivos para a sua cimentação (VICHI; GRANDINI; FERRARI, 2002). Contudo, a adesão destes materiais à dentina radicular ainda não é a ideal.

As falhas na cimentação adesiva de pinos estéticos podem ocorrer por fatores como o preparo biomecânico, a permanência de material obturador no canal radicular, manipulação incorreta do cimento, características morfológicas peculiares do tecido dentinário, e ainda pela complexidade e sensibilidade da técnica adesiva e de cimentação (PEREIRA et al., 2011; SKUPIEN et al., 2015).

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, onde se pode evidenciar a presença das fibras colágenas. Estas, apesar de

permitirem a formação da camada híbrida, que pode contribuir para aumentar a resistência de união dos pinos reforçados por fibra, são bastante susceptíveis a falhas técnicas, tornando-se o elo fraco da adesão ao dente (CEDERLUND; JONSSON; BLOMLÖF, 2002).

Por isso, alguns autores (SOUZA; VICENTE SILVA; BEATRICE, 2005; BRAZ et al., 2009; RIBEIRO et al, 2011) questionam a necessidade da presença das fibras colágenas dentinárias no estabelecimento do processo adesivo e são estudadas diferentes estratégias para interação dentina-materias restauradores.

A desproteção dentinária, por exemplo, é uma técnica que vem sendo sugerida para melhorar a adesão à dentina (SPAZZIN et al., 2007; BRAZ et al., 2011). Esta se baseia na aplicação do hipoclorito de sódio, uma substância proteolítica que altera a ultra morfologia da superfície dentinária desmineralizada, através da dissolução das fibras colágenas expostas. Assim, a dentina apresenta características mais próximas ao esmalte, o que pode resultar num aumento da adesão.

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 auto condicionantes, os quais dispensam o condicionamento ácido prévio por utilizarem um adesivo dentinário auto condicionante (SOUZA; VICENTE SILVA; BEATRICE, 2005; BRAZ et al, 2009; YUI et al., 2009; BRAZ et al, 2011). Posteriormente, os cimentos resinosos ditos como autoadesivos, os quais não realizam nenhum tipo de pré-tratamento da superfície dentária foram introduzidos no mercado.

Os cimentos autoadesivos simplificaram ao máximo o processo de cimentação, com um mecanismo de adesão baseado em retenção micromecânica e química (VALANDRO et al., 2007; GIACHETTI et al., 2009; GOMES et al. 2011; MARQUES et al., 2016). Estes cimentos baseiam-se na natureza ácida de metacrilatos forforilados (monômeros ácidos) 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 (GIACHETTI et al., 2009; FERREIRA et al., 2011; KAHNAMOUEN et al., 2012; SILVA et al, 2013; MARQUES et al., 2016).

Neste contexto, questiona-se: seria a remoção das fibras colágenas da dentina radicular um fator de interferência positiva no estabelecimento da adesão de cimentos adesivos resinosos a este tecido? As respostas a este questionamento podem abrir precedentes para o aumento da indicação dos pinos de fibra de vidro, o que reduziria os custos e melhoraria as propriedades mecânicas das reabilitações. Sendo assim, este trabalho buscou avaliar o desempenho de diferentes cimentos resinosos e a influência da remoção das fibras colágenas da dentina radicular sobre a adesão de pinos estéticos, pela análise em microscopia eletrônica de varredura da integridade da camada híbrida de acordo com o tipo de cimento e tratamento do substrato dentinário.

MATERIAL E MÉTODO

O desenvolvimento da parte experimental deste estudo foi realizado no Laboratório Integral de Pesquisa do Curso de Odontologia na Unidade de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pernambuco. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CCS – UFPE CAAE: 30610914.7.0000.5208 (Anexo A).

Foram selecionados 9 pré-molares humanos unirradiculares do Banco de Dentes do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco Facial da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), sem curvatura apical, limpos e armazenados, por uma semana, em solução de cloramina a 0,5% sob refrigeração.

Com o auxílio de uma régua milimetrada e compasso de ponta seca, foram medidos 15 mm externamente à raiz iniciando-se pelo ápice radicular. As coroas foram então seccionadas com um disco diamantado dupla face e descartadas para padronização da altura radicular em 15 mm.

As raízes foram submetidas a tratamento endodôntico com a padronização da instrumentação com lima tipo K nº 35 no comprimento de trabalho, 1,0mm aquém do término apical. A técnica a ser utilizada foi a escalonada com broca Gates Glidden nº 1, 2, 3, 4, 5 (Maillefer/Dentsply) e irrigação com hipoclorito de sódio a 2,5% (Phormula Ativa). Os canais radiculares foram obturados com cones de guta percha FF (Maillefer/Dentsply), cimentados com cimento livre de eugenol (Sealer 26/ Dentsply). Após esta etapa as amostras foram armazenadas em solução salina estéril (Phormula Ativa) a 37°C por 48 horas. Para a análise ultra estrutural do substrato, previamente à cimentação dos pinos, as raízes foram seccionadas ao meio no sentido longitudinal, de vestibular para lingual, utilizando-se disco diamantado dupla face, em baixa velocidade e sob refrigeração. O processamento dos espécimes foi realizado conforme descrito abaixo.

Para cimentação dos pinos, o conduto radicular foi preparado com broca largo nº 2, 3, 4 e 5 (Mailefer/Dentsply) em baixa rotação, com cursor posicionado em 10,0 mm e finalizados com a broca correspondente ao pino White post DC nº 0,5 (FGM), fornecida pelo fabricante. O conduto radicular foi irrigado com soro fisiológico, armazenado em seringa hipodérmica, a cada troca de broca. As brocas foram substituídas a cada 10 preparos. Após a remoção do material obturador e dilatação dos canais, foi obtido um conduto com 10,0 mm de comprimento e 5,0 mm aquém do ápice radicular.

Os dentes foram divididos em dois grupos de acordo com a forma de tratamento da dentina radicular para a cimentação dos pinos, em: 1) tratamento convencional (recomendado pelo fabricante) e 2) Desproteção, descrita posteriormente. Cada grupo teve sua divisão em subgrupos de acordo com o tipo de cimento adesivo a ser utilizado (Quadro 1).

Grupo	Tratamento dentinário	Sistema Adesivo	Cimento resinoso		N
1	Convencional	- *	A	RelyX U200 (3M-ESPE)	1
		Single Bond 2	B	RelyX ARC (3M-ESPE)	1
		Single Bond Universal	C	Ultimate (3M-ESPE)	1
		Ambar	D	All Cem (FGM)	1
		Single Bond Universal **	E	Ultimate (3M-ESPE)	1
2	Desproteínização NaCl	- *	A	RelyX U200 (3M-ESPE)	1
		Single Bond Universal	B	RelyX ARC (3M-ESPE)	1
		Single Bond Universal	C	Ultimate (3M-ESPE)	1
		Ambar	D	All Cem (FGM)	1

* Não há um sistema adesivo que anteceda a utilização do cimento resinoso.

** Sem condicionamento ácido.

Quadro 1 - Delimitação dos grupos a serem estudados.

Para os subgrupos 1A, 1B, 1C, 1D e 1E foi realizado o tratamento adesivo recomendado pelo fabricante. Nos subgrupos A e E, foram utilizados sistemas auto condicionantes, por isso não há necessidade de condicionamento ácido prévio. Para os subgrupos B, C e D o tratamento convencional foi realizado pelo condicionamento total da superfície da dentina radicular com ácido fosfórico a 37% por um período de 15 segundos; seguido da lavagem do conduto com água em seringa hipodérmica por 15 segundos e secagem com pontas de papel absorvente.

Para os subgrupos 2A, 2B, 2C e 2D, grupos experimentais, realizou-se a técnica da desproteínização conforme exposto no Quadro 2.

DESPROTEINIZAÇÃO	1. Condicionamento total da superfície da dentina radicular com ácido fosfórico a 37% por um período de 15 segundos;
	2. Lavagem do conduto com água em seringa hipodérmica por 15 segundos.
	3. Secagem com cones de papel absorvente.
	4. Aplicação de hipoclorito de sódio a 5,0% por 1 minuto;
	5. Lavagem com água em seringa hipodérmica por 1 minuto e secagem com cones de papel absorvente.

Quadro 2 – Etapas para desproteinização da dentina radicular

Todos os procedimentos foram devidamente cronometrados, para uma padronização dos tempos operatórios.

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 (Angelus) por 1 minuto e secagem com jatos de ar.

Para todos os tipos de cimentos a serem utilizados foram seguidas as recomendações dos fabricantes (Quadros 3 a 6).

1	Limpeza com pasta de pedra pomes e água.;
2	Colocação do isolamento absoluto (opcional);
3	Dispense o cimento em um bloco de mistura;
4	Manipulação do cimento;
5	Aplicação do cimento no interior da peça ou no dente preparado;
6	Assentar a restauração seguido de foto ativação ou aguardar a presa química por 2 minutos;
7	Remoção de excessos na fase gel após uma foto ativação rápida (2seg.)

Quadro 3 – Instruções de uso RelyX U200 3M/ESPE

1	Condicionamento ácido da superfície dental;
2	Lavagem e secagem da superfície;
3	Aplicação do sistema adesivo Single Bond 2;
4	Proporcionamento do cimento sobre placa e espatulada por 10 segundos;
5	Aplicação do cimento no interior do canal radicular;
6	Aplicação do cimento, em fina camada, sobre o pino;
7	Assentamento e imobilização do pino em posição;
8	Remoção dos excessos;
9	Foto polimerização por 40 segundos.

Quadro 4 – Instruções de uso RelyX ARC 3M/ESPE + Adesivo Single Bond 2

1	Condicionamento ácido da superfície dental (opcional);
2	Lavagem e secagem da superfície;
3	Aplicação do sistema adesivo Single Bond;
4	Proporcionamento do cimento sobre placa e espatulada por 10 segundos;
5	Aplicação do cimento no interior do canal radicular;
6	Aplicação do cimento, em fina camada, sobre o pino;
7	Assentamento e imobilização do pino em posição;
8	Remoção dos excessos;
9	Foto polimerização por 40 segundos.

Quadro 5 – Instruções de uso Ultimate 3M/ESPE + Adesivo Single Bond Universal

1	Condicionamento ácido da superfície dental;
2	Lavagem e secagem da superfície;
3	Aplicação do sistema adesivo ambar;
4	Proporcionamento do cimento sobre placa e espatulada por 10 segundos;
5	Aplicação do cimento no interior do canal radicular;
6	Aplicação do cimento, em fina camada, sobre o pino;
7	Assentamento e imobilização do pino em posição;
8	Remoção dos excessos;
9	Foto polimerização por 40 segundos.

Quadro 6 – Instruções de uso All Cem (FGM) + Adesivo Ambar

Em todos os subgrupos, os adesivos foram aplicados com pincel aplicador (Microbrush – ultrafino), com o objetivo de garantir que toda a extensão do conduto radicular fosse permeada pelo agente de união.

Os adesivos e cimentos foram foto ativados com um aparelho de Ultra-LED (Light Emitting Diode) Radian Cal (SDI) com intensidade de luz de 1200mW/cm², medida por aparelho radiômetro e padronizada em todas as etapas.

Os espécimes foram armazenados em solução salina estéril à 37° C por uma semana para posterior preparo e processamento da microscopia eletrônica de varredura.

A raiz de cada subgrupo foi utilizada para análise em microscópio eletrônico de varredura (MEV). Estas foram seccionadas transversalmente, em cada terço radicular, utilizando-se disco diamantado dupla face, em baixa velocidade, sob refrigeração com cortadeira de precisão (Buhler).

A fim de remover a lama dentinária que foi gerada pelo atrito dos discos diamantados no procedimento de secção das raízes, o fragmento foi submetido ao condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos, lavagem, secagem e desproteinização da dentina com hipoclorito de sódio a 2,5% por 2 minutos. As amostras foram armazenadas em um dessecador com sílica gel com indicativo azul por 48 horas, seguida de nova armazenagem em um dessecador a vácuo, para remoção da umidade por 48 horas.

Os espécimes foram presos ao suporte de alumínio com fita adesiva de carbono, deixando livre a superfície de estudo e metalizados numa metalizadora marca Denton, modelo Desk II de 40mA por 90 segundos para observação no MEV, modelo Tecscan Mira 3 através da captação de elétrons secundários.

Para avaliação da interface adesiva e da camada híbrida através da MEV foram observados os seguintes aspectos: a) uniformidade da camada híbrida ao longo de todo o comprimento da interface adesiva nos terços e ausência de fendas e bolhas. b) Presença de fendas na interface: entre o pino e o cimento; dentro da camada do cimento; entre a camada do cimento e do adesivo; dentro da camada do adesivo e entre a camada do adesivo e a dentina.

RESULTADOS

As fotomicrográficas representativas dos padrões morfológicos da interface resina-dentina-pino dos grupos estudados são apresentadas nas figuras 1 a 5.

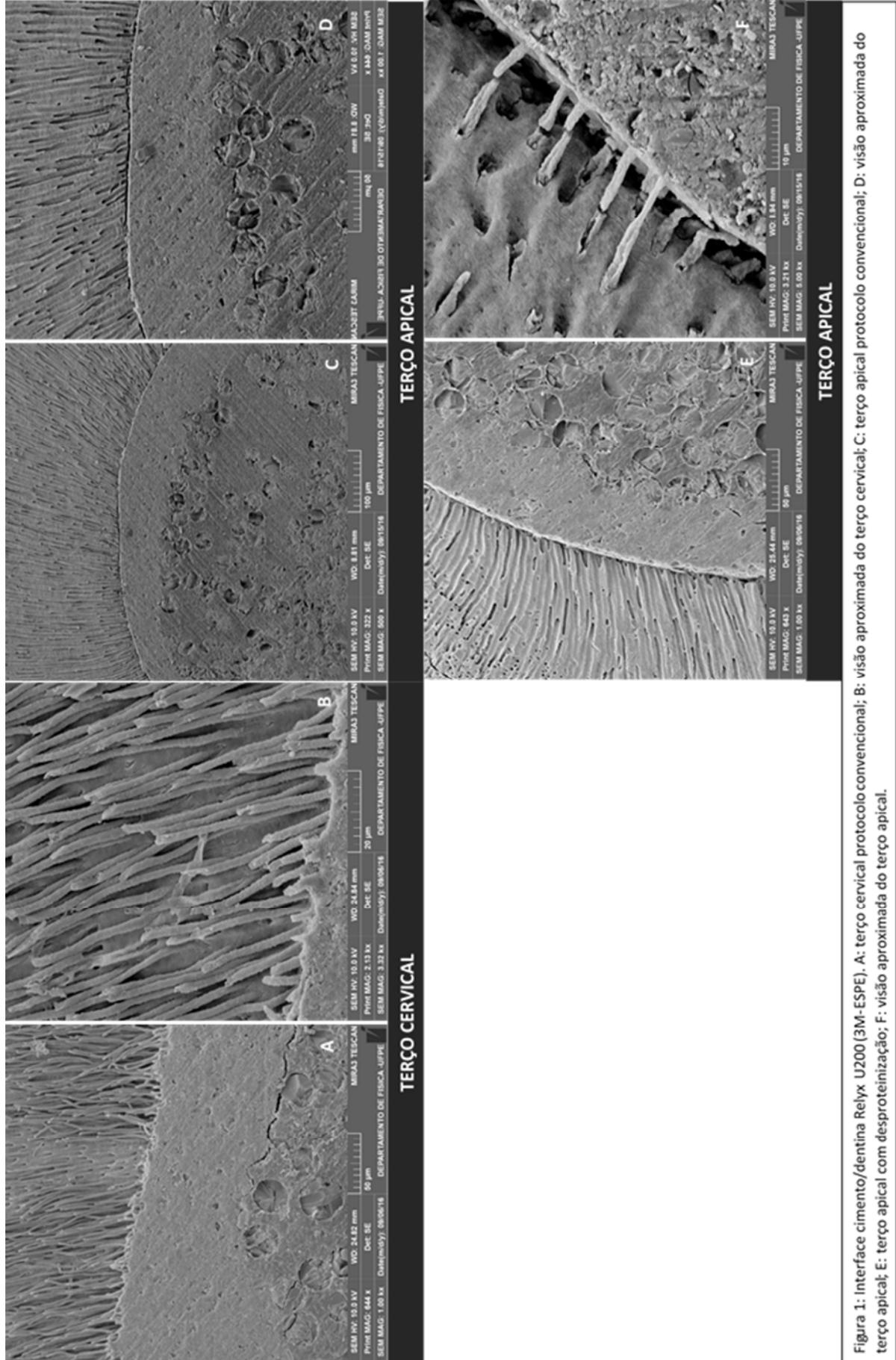


Figura 1: interface cimento/dentina Relyx U200 (3M-ESPE). A: terço cervical protocolo convencional; B: terço cervical protocolo com desproteíntização; C: terço apical protocolo convencional; D: terço apical protocolo com desproteíntização; E: terço apical aproximado do terço cervical; F: terço apical aproximado do terço apical.

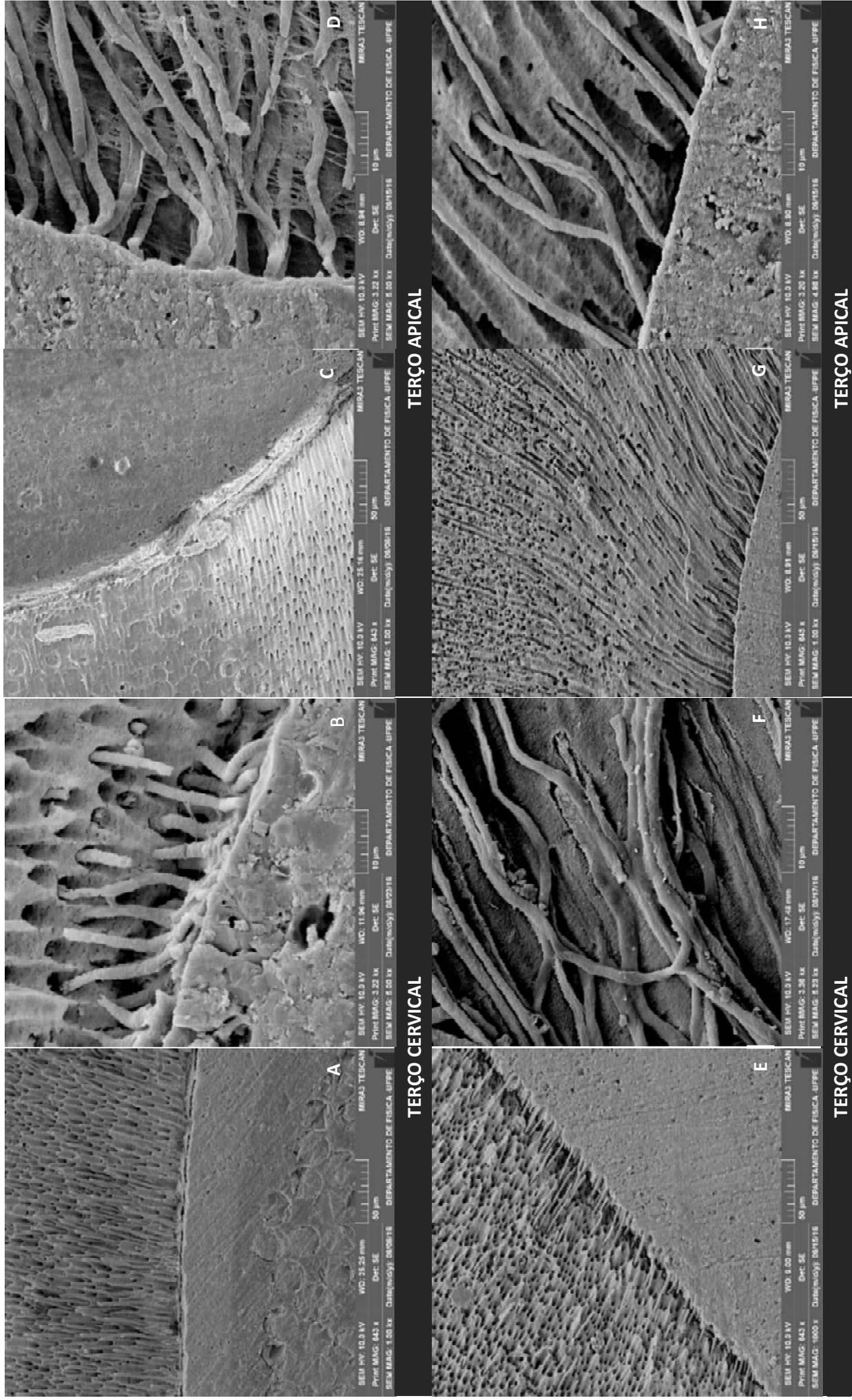


Figura 2: Interface cimento/dentina Relyx ARC (3M-ESPE). A: terço cervical protocolo convencional; B: visão aproximada do terço cervical; C: terço apical protocolo convencional; D: visão aproximada do terço apical; E: terço cervical com desproteinização; F: visão aproximada do terço cervical; G: terço apical com desproteinização; H: visão aproximada do terço apical.

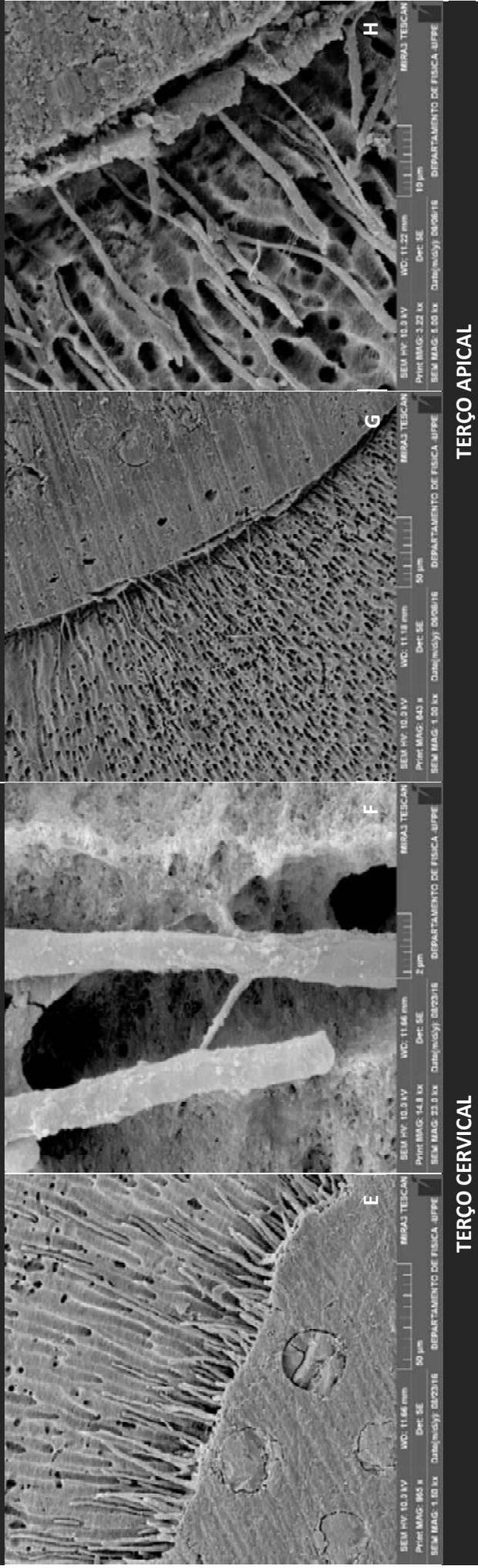
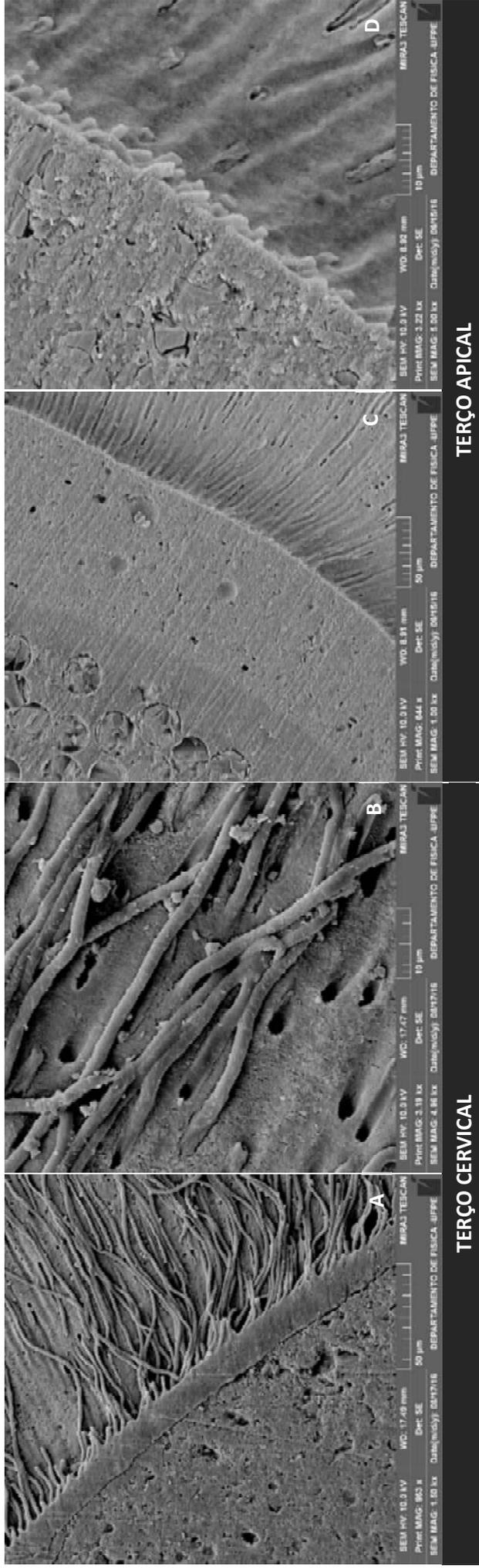
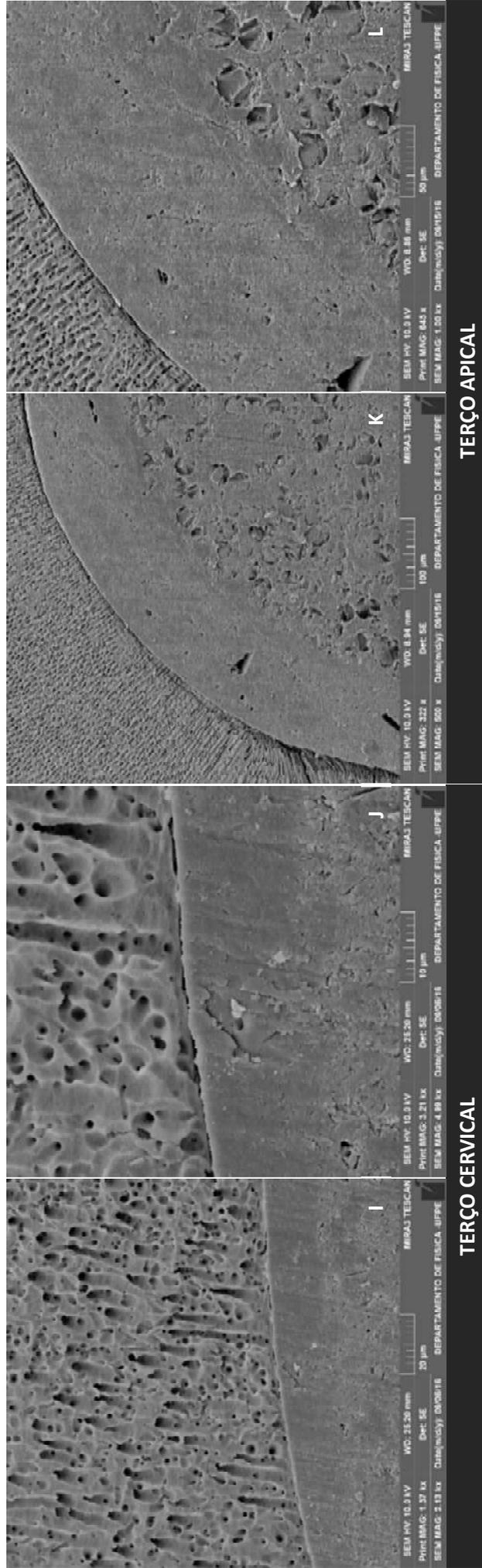


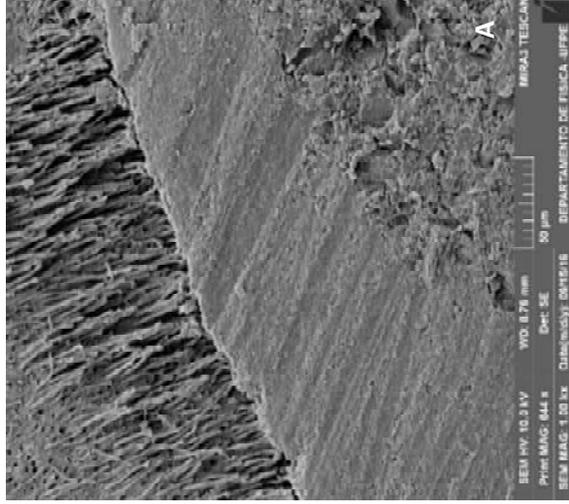
Figura 3: Interface cimento/dentina Relyx ULTIMATE (3M-ESPE). A: terço cervical protocolo convencional; B: visão aproximada do terço cervical; C: terço cervical com desproteinização; E: terço cervical com desproteinização; F: visão aproximada do terço cervical; G: terço apical com desproteinização; H: visão aproximada do terço apical.



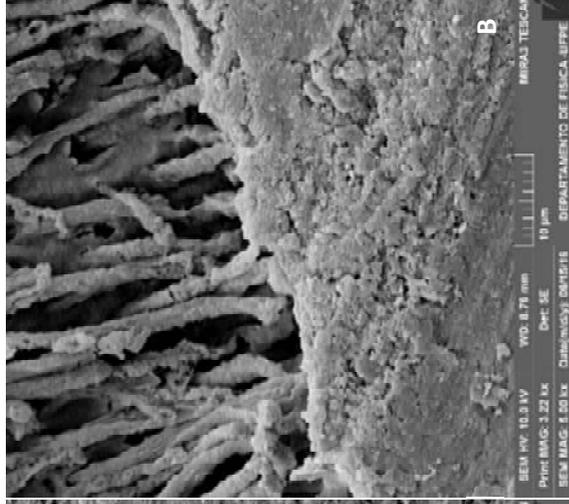
TERÇO APICAL

TERÇO CERVICAL

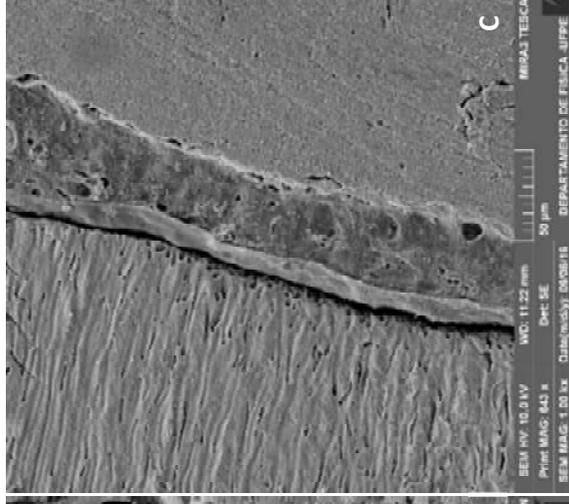
Figura 4: Interface cimento/dentina Relyx ULTIMATE (3M-ESPE). I: terço cervical protocolo auto condicionante; J: visão aproximada do terço cervical; K: terço apical protocolo auto condicionante; L: visão aproximada do terço apical.



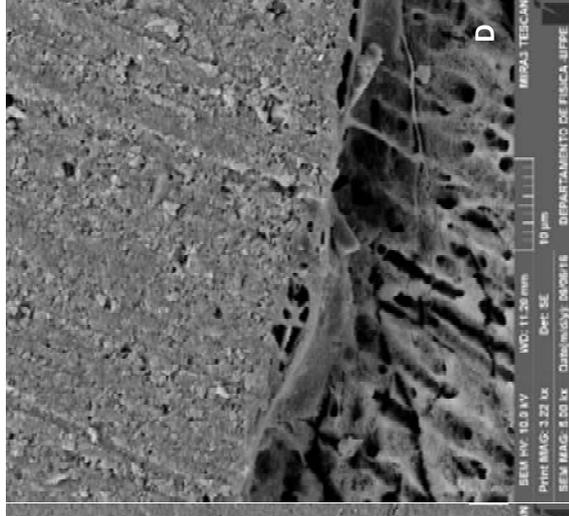
TERÇO CERVICAL



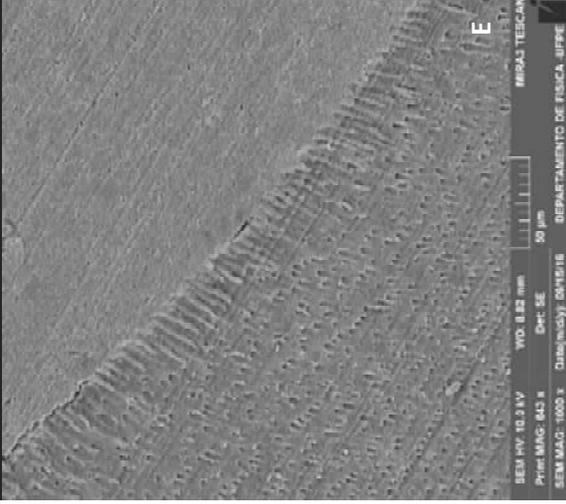
TERÇO CERVICAL



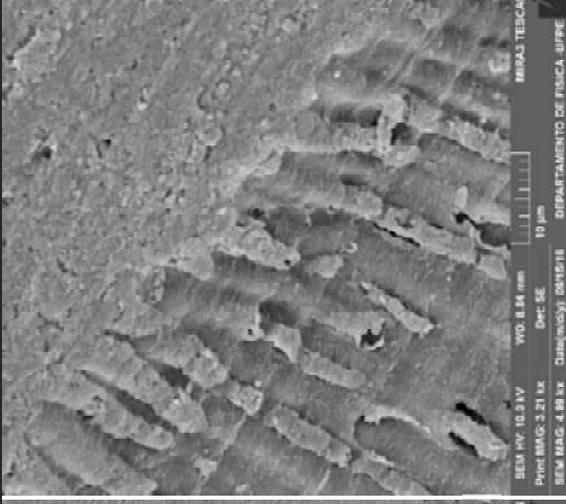
TERÇO APICAL



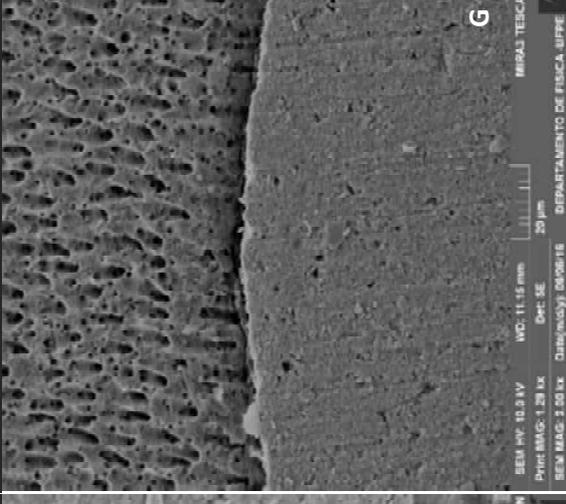
TERÇO APICAL



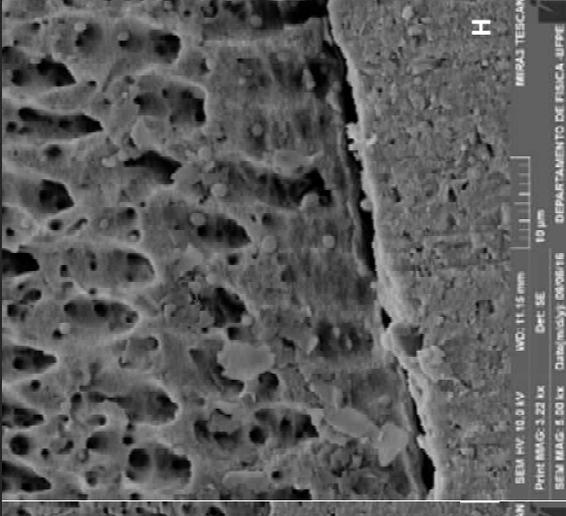
TERÇO CERVICAL



TERÇO CERVICAL



TERÇO APICAL



TERÇO APICAL

Figura 5: Interface cimento/dentina All Cem (FGM). A: terço cervical protocolo convencional; B: visão aproximada do terço cervical; C: terço apical protocolo convencional; D: visão aproximada do terço apical; E: terço cervical com desproteção; F: visão aproximada do terço cervical; G: terço apical com desproteção; H: visão aproximada do terço apical.

Na figura 1 é possível observar a formação de numerosos e longos prolongamentos resinosos (tags resinosos) no terço cervical apesar de não apresentar uma boa adaptação na interface cimento-dentina. Já no terço apical esses prolongamentos apenas são observados no protocolo da desproteínização, sendo em menor número e bem menores. Não foi possível a obtenção da imagem do terço cervical quando utilizou o cimento U200 com a técnica da desproteínização.

Na figura 2 não é facilmente observada a presença de uma camada híbrida. Uma grande quantidade de longos prolongamentos resinosos também é observada neste grupo, não havendo diferenças entre os terços analisados. É possível notar a presença de uma maior quantidade de ramificações laterais nos prolongamentos resinosos quando o substrato dentinário é desproteínizado.

Na figura 3 pode ser observada uma boa adaptação cimento-dentina na interface, uma camada híbrida bem nítida com muitos e longos tags resinosos. Não apresentando diferenças significativas entre as interfaces nos terços cervical e apical, a não ser por um menor número de prolongamentos e tags curtos no terço apical. Nesse grupo também observamos ramificações em se tratando de substrato desproteínizado.

Ao contrário do grupo anterior, na figura 4 não é possível visualizar a presença da camada híbrida e nem tags resinosos.

Já na figura 5 é possível observar esses numerosos tags resinosos, porém não notamos uma boa adaptação na interface cimento-dentina. Padrão totalmente diferente observado no terço cervical da dentina desproteínizada, onde visualizamos uma nítida camada híbrida com numerosos tags, porém curtos. Nos terços apicais de ambos não foi encontrado camada híbrida e nem prolongamentos resinosos.

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, devolvendo a funcionalidade do dente, 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 (FARIA-E-SILVA et al., 2013). Por isso, é necessário o desenvolvimento de mais trabalhos que avaliem esse substrato dentário.

A Figura 6 ilustra bem a peculiaridade da adesão ao substrato radicular, base desta investigação, quando revela através de foto micrografias 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.

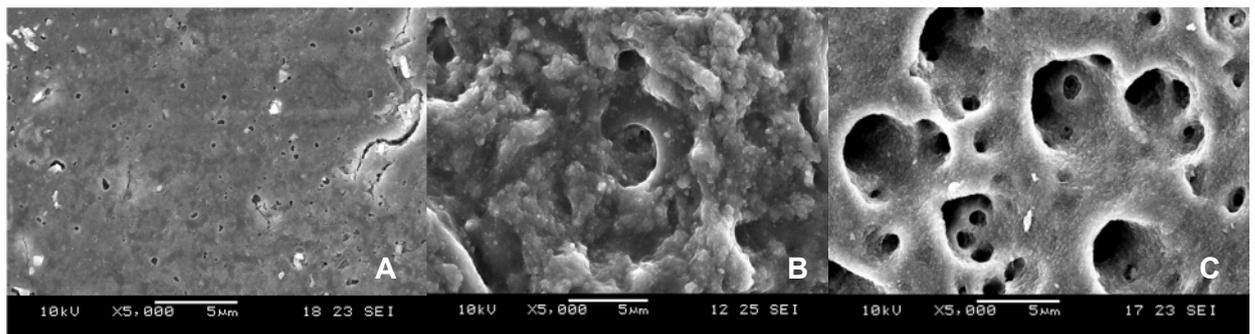


Figura 6: Fotomicrográficas: Dentina radicular apical após desobturação (A), após condicionamento com H_3PO_4 37% em gel por 15s (B) e após desproteíntização (C).

Numa tentativa de simplificar e reduzir a sensibilidade da técnica de cimentação adesiva à custa da hibridização avaliaram-se neste estudo estratégias diferentes, já discutidas amplamente na literatura científica para a dentina coronária (SOUZA; VICENTE SILVA; BEATRICE, 2005; SOUTO MAIOR et al, 2007; BRAZ et al., 2011; SOUZA et al., 2011; FARIA-E-SILVA et al., 2013): a desproteíntização dentinária e o uso de cimentos resinosos convencionais, auto condicionantes e autoadesivos.

A Figura 6 também revela as características ultra estruturais da dentina radicular, em seu terço apical (C), após a desproteíntização com hipoclorito de sódio 5%, segundo protocolo descrito anteriormente. Nota-se que a superfície dentinária desproteíntizada apresenta-se como uma estrutura porosa de múltiplas irregularidades e anastomoses as quais não são vistas no processo usual de desmineralização. A entrada dos túbulos, após dissolução das fibras colágenas é alargada (GANESH et al., 2005; SOUZA et al., 2005; CORNIATI; RODRIGUES; TORRES, 2006; SOUTO MAIOR et al,

2007; BRAZ et al., 2011; SOUZA et al., 2011; FARIA-E-SILVA et al., 2013) e assume uma forma característica de “favos de mel” (SOUZA et al., 2005; SOUZA et al., 2011).

Os autores costumam caracterizar este substrato como semelhante ao esmalte dentário com características favoráveis à adesão (GANESH et al., 2005; SOUZA et al., 2005; SOUTO MAIOR et al., 2007; BRAZ et al., 2011; SOUZA et al., 2011; FARIA-E-SILVA et al., 2013). Com base nisso vários trabalhos estão sendo desenvolvidos para melhorar a adesão (CORNIATI, RODRIGUES, TORRES, 2006; BRAZ et al., 2011; FARIA-E-SILVA et al., 2013; BUSATO et al., 2014; CUADROS-SANCHEZ et al., 2014; CONDE et al., 2015; HARAGUSHIKU et al., 2015; MARQUES et al., 2016; RAMEZANI et al., 2016). 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 independentemente do tipo de tratamento da dentina, os cimentos resinosos duais convencionais (RelyX ARC e RelyX Ultimate) e autoadesivo (RelyX U200) obtiveram os melhores resultados, e a desproteínização não influenciou de forma diferente os seus desempenhos. Esta foi prejudicial aos resultados do auto condicionante RelyX Ultimate e All Cem.

Ao analisar o sistema resinoso RelyX Ultimate houve divergência entre a forma convencional e o auto condicionante, mesmo o fabricante o indicando de ambas as técnicas. Os resultados do sistema adesivo “self-etch” nesse trabalho foram sugestivos que o potencial auto condicionante não foi eficaz, melhorando seu comportamento quando houve condicionamento da dentina (técnica “total-etch”). O mesmo resultado pode ser observado no trabalho de Braz et al (2011).

Esta diferença de comportamentos é esperada nos estudos de desproteínização uma vez que seus resultados sempre são materiais- dependentes. Os solventes também têm um papel importante na impregnação do monómero, uma vez que podem reduzir a viscosidade da resina e aumentar a taxa de substituição da água, facilitando assim o deslocamento da água dentro das fibrilas de colágeno desmineralizadas. Sabe-se que adesivos dentinários à base de acetona promovem bons resultados em dentina desproteínizada (GANESH et al., 2005; SOUZA et al., 2005; CORNIATI, RODRIGUES, TORRES, 2006; SOUTO MAIOR et al., 2007; BRAZ et al., 2011; SOUZA et al., 2011; FARIA-E-SILVA et al., 2013). Apesar dos adesivos aqui testados possuírem o álcool/etanol como solvente (Adper Single Bond 2 / Relyx ARC, Single Bond Universal/ RelyX Ultimate e Ambar/ All Cem), comportaram-se de forma distinta frente à desproteínização. A presença de ésteres derivados do ácido metacrílico na composição dos adesivos Single Bond Universal e Single Bond Universal poderia explicar o melhor desempenho destes materiais em substrato desproteínizado. Estes ésteres, pelo seu caráter ácido, atuariam como recondicionadores superficiais do substrato, após a remoção das fibras colágenas, melhorando o desempenho dos referidos adesivo (SOUZA et al., 2005). E o fato dos adesivos Adper Single Bond 2 e Single Bond Universal apresentarem melhores resultados pode estar associado à sua composição. Sabe-se que cada sistema contém um monômero funcional específico, o que determina, entre outras características, o desempenho adesivo. E o monômero funcional desses sistemas adesivos é o 10 MDP (10-metacrilóiloxidecil hidrogênio fosfato), que talvez venha explicar seu bom desempenho em quaisquer das estratégias de união, pois, pelo seu potencial de condicionamento

suave, ele também preservaria a hidroxiapatita, servindo como receptora para adesão química adicional. E considerando a dentina desproteinizada, esta passaria a ter um alto conteúdo mineral, favorecendo a união química e tendo estabilidade dessas ligações (BRAZ et al., 2011; MARTINS et al., 2012; MARQUES et al., 2016).

Os bons resultados do cimento resinoso autoadesivo aqui encontrados, estão de acordo com a maioria dos estudos consultados (KECECI, KAYA, ADANIR, 2008; BITTER et al., 2009; GIACHETTI et al., 2009; CLAVIJO et al., 2009; CUNHA et al., 2010; FARIA-E-SILVA et al., 2013; SARKIS-ONOFRE et al., 2014; CONDE et al., 2015). 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 erros (CARDOSO et al., 2011). Além disso, o cimento Relyx U200 é menos sensível ao fator umidade, pois quando há a reação de neutralização (monômeros acidificados com a hidroxiapatita do tecido dentinário por meio de grupos funcionais de ácido fosfórico), ocorre formação de água.

Além disso, o fabricante informa que ocorre no RelyX U200 uma reação de presa tipo ácido base além da polimerização via radicais livres, iniciada pela foto ativação (SOUZA et al., 2011), que pode promover vantagens em relação ao estresse de polimerização gerado e conseqüentemente menor contração deste material no espaço intra-radicular, o qual apresenta um fator de configuração cavitária extremamente elevado, além de contribuir para uma polimerização mais homogênea nos três terços. Esta pode ser mais uma justificativa para o bom desempenho do RelyX U200 na cimentação de pinos.

O estudo de Souza et al. (2011) mostrou resultados positivos sobre a associação entre cimentos autoadesivos 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.

Por outro lado, outros estudos (CORNIATI, RODRIGUES, TORRES, 2006; KECECI, KAYA, ADANIR, 2008; GIACHETTI et al., 2009; CLAVIJO et al., 2009; MUMCU, ERDEMIR, TOPCU, 2010; SOUZA et al., 2011) 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, Adanir (2008) 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, RelyX Ultimate e o RelyX U200, o qual apresentou os valores mais altos de retenção.

Apesar do hipoclorito de sódio (NaOCl) apresentar propriedades importantes como efeito antimicrobiano, compatibilidade biológica e capacidade de dissolução tecidual, seu efeito

desproteínizante nem sempre é homogêneo, sendo quebrado em moléculas de cloreto de sódio e oxigênio causando uma inibição na polimerização dos sistemas adesivos e, conseqüentemente, diminuindo a resistência adesiva. O trabalho de Zhang et al. (2008) mostrou que a aplicação de hipoclorito diminui a resistência adesiva de pinos intra-radulares. No entanto, existem técnicas para minimizar esses efeitos e aumentar a resistência adesiva com o uso do ultrassom e laser, como pode ser verificado nos estudos de Dayem (2010), Cuadros-Sanchez et al. (2014).

Segundo o trabalho de Corniati, Rodrigues e Torres (2006) os túbulos largos visualizados na dentina desproteínizada podem permitir que mais resina alcance o substrato mineral da dentina, aumentando a resistência adesiva. Além de visualizar ausência de fendas interfaciais, penetração mais profunda de resina formando tags mais longos e maior quantidade de anastomoses tubulares preenchidas. Isto pode explicar as ramificações presentes observadas no trabalho nos casos da desproteínização.

Em relação à profundidade do conduto radicular, de maneira geral, o terço coronário apresentou melhor uniformidade da camada híbrida comparado aos terços médio e apical. Isto pode ser explicado devido à alta densidade de túbulos dentinários, formação de tags resinosos mais longos e melhor acesso do terço cervical às etapas clínicas, incluindo a foto polimerização. Além disso, a região apical possui mais depósitos de smear layer resultante do preparo do canal radicular (Figura 6-C), dentina secundária irregular, difícil acesso, prejudicando o escoamento do material cimentante e numerosos canais acessórios, restos de guta percha, reduzindo sua área de superfície disponível para o processo de adesão (FEUSER, ARAÚJO, ANDRADA, 2005; BITTER et al., 2009; GIACHETTI et al, 2009; FRANCCI et al., 2010). Adicionalmente, é potencialmente mais difícil de controlar a umidade e a aplicação do sistema adesivo quando se trata da região mais apical do canal radicular. Curiosamente, O RelyX U200 obteve resultados opostos com maiores valores de tensão para o terço apical. Outros autores obtiveram resultados semelhantes para o RelyX U200 (CARDOSO et al., 2011; KAHNAMOUEI et al., 2012). 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.

Outro fator que influencia nos resultados de retenção de pinos intra-radicular são as técnicas de aplicação do sistema adesivo e cimento resinoso. Os fabricantes dos adesivos recomendam o uso do microbrush para evitar incorporação de bolhas e os fabricantes dos cimentos resinosos orientam a não levar o cimento com lentulo, já que pela formação do calor, o processo de presa é acelerado. Apesar desses cuidados, ainda assim, constatou-se a incorporação de bolhas durante as cimentações. Visto que no trabalho de Busato et al. (2014), os autores concluíram que, independentemente da técnica de inserção do cimento resinoso, a região apical é a mais crítica para conseguir a uniformidade da camada híbrida.

Os resultados aqui apresentados reforçam a interferência de variáveis presentes no agente adesivo sobre a eficácia da desproteínização 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 (DE MUNCK et al., 2005; KECECI, KAYA, ADANIR, 2008; WANG et al., 2008; BITTER et al., 2009; CLAVIJO et al., 2009; GIACHETTI et al, 2009; MUMCU, ERDEMIR, TOPCU, 2010) 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 intra-radicular mais simples e confiável.

Os resultados da análise microscópica da superfície dentinária, após os diferentes tratamentos, demonstraram o relatado pela literatura. O condicionamento ácido removeu a smear layer, abriu as entradas dos túbulos e, pela desmineralização superficial da hidroxiapatita, expôs colágeno. O tratamento com hipoclorito de sódio 5%, por 1 min, parece ter eficientemente removido o colágeno, embora acredita-se que a microscopia eletrônica de varredura não seja a técnica ideal para determinar a remoção total das fibras colágenas da superfície. Pensa-se que a microscopia eletrônica de transmissão permita a melhor visualização dessas superfícies. Portanto, é preciso mais pesquisas, utilizando outras classes de agentes cimentantes bem como avaliações ultra estruturais e mecânicas em longo prazo ainda são necessárias tendo em vista os desafios à frente de uma retenção adesiva clinicamente aceitável e longínqua.

CONCLUSÕES

1. A remoção das fibras colágenas influenciou positivamente a adesão quando empregados o Relyx Ultimate e Relyx ARC.
2. Os cimentos Relyx U200 (autoadesivo), Relyx ARC e Relyx Ultimate (convencionais duais) obtiveram os melhores resultados, independente do tratamento dentinário;
3. O terço cervical apresentou melhor uniformidade da camada híbrida para a maioria dos cimentos;
4. A formação da camada híbrida foi bem nítida no cimento Relyx Ultimate, na técnica convencional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BITTER, K.; PARIS, S.; PFUERTNER, C.; NEUMANN, K.; KIELBASSA A.M. Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin. **Eur. J Oral Sci.**, v.117, p.326–333. 2009.
2. BRAZ, R.; CAMPOS, G. B; MARTINS, M. S.; RIBEIRO, A. I. A. M.; GUÊNES, G. M. T.; DANTAS, D.C.R.E.; CAVALCANTI, A. L. Influência da remoção de colágeno sobre a resistência de união de adesivos auto condicionantes. **Pesq. Bras. Odontoped Clin. Integr.**, João Pessoa, v. 9, n. 1, p. 49 – 54, jan. /abr. 2009.
3. BRAZ, R.; RIBEIRO, A. I. A. M.; DANTAS, D.C.R.E.; CORREIA, T.C.; FIGUEIRÔA, A.F.A.; CAVALCANTI, A. L. Adesivos auto condicionantes: efeito do condicionamento ácido e proteolítico na resistência de união. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa, v.11, n.1, p. 41-46, jan. /mar. 2011.
4. BUSATO, P. M. R.; PAVELSKI, M. D.; BUSATO, M. C. A.; UEDA, J. K.; MENDONÇA, M. J.; CAMILOTTI, V. Influência da Técnica de Inserção do cimento resinoso na Resistência de União de pinos de fibra de Vidro / dentina. **Revista Dental Press de Estética**. v. 11, n.4, p.93-99. out-dez. 2014.
5. CARDOSO, R. M.; PEDROSA GUIMARÃES, R.; COSTA, D. P. T. S.; SOUZA F. B.; SILVA C. H. V.; MAIOR, J. S.; MATHEUS, T. C. U.; BRAZ, R. Influência do cimento resinoso sobre a adesão de pinos intra-radulares estéticos. **Rev ABO Nac**. V. 19, p. 101-107.2011.
6. CECCHIN, D.; DE ALMEIDA, J.F.; GOMES, B.P.; ZAIA, A.A.; FERRAZ, C.C. Effect of chlorhexidine and ethanol on the durability of the adhesion of the fiber post relined with resin composite to the root canal. **J Endod.**, v.37, n.6, p.678-83, may. 2011.
7. CEDERLUND, A.; JONSSON, B.; BLOMLÖF, J. Do intact collagen fibers increase dentin bond strength? **Swed Dent J**, v.26, n. 4, p. 159- 6, 2002.
8. CLAVIJO, V. R. G.; BANDÉCA, M. C.; CALIXTO, L. R.; NADALIN, M. R.; SAADE, E. G.; OLIVEIRA_JUNIOR, O. B.; ANDRADE, M. F. Factors Affecting on Bond Strength of Glass Fiber Post Cemented with Different Resin Cements to Root Canal. **Laser Physics**. v. 19, n.9, p. 1920–1924. 2009.
9. CONDE et al. Influence of relining post on the bond strenght of resin cements. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, v.16, n. 7, p.559-64. 2015.
10. CORNIATI, F.A.; RODRIGUES, J.R.; TORRES, C.R.G. Influência do tipo de sistema adesivo na resistência de união à dentina desproteínizada. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 35, n.3, p. 113-18. 2006.
11. COSTA DANTAS, M.C.; PRADO, M.; COSTA, V.S.; GAIOTTE, M.; SIMÃO, R.A.; BASTIAN, F.L. Comparison between the effect of plasma and chemical treatments on fiber post surface. **J Endod**. V.38, n. 2, p. 215-8. Feb, 2012
12. CUADROS-SANCHEZ, J.; SZESZ, A.; HASS, V.; PATZLAFF, R. T.; REIS, A.; LOGUERCIO, A. D. Effects of Sonic Application of Adhesive Systems on Bonding Fiber Posts to Root Canals. **JOE**. V. 40, N. 8, August 2014.

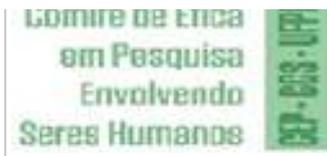
13. CUNHA, L.S.; FURUSE, A.Y.; MONDELLI, R.F.L.; MONDELLI, J. Compromised Bond Strength after Root Dentin Deproteinization Reversed with Ascorbic Acid. **J Endod**. V.36, n. 1, p. 130-134. 2010.
14. DAYEM, R. N. Assessment of the penetration depth of dental adhesives through deproteinized acid-etched dentin using neodymium: yttrium–aluminum–garnet laser and sodium hypochlorite Lasers Med **Sci**. v. 25, p. 17–24. 2010.
15. 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**. V. 84, n. 2, p. 118-132. 2005.
16. DURET, P. B.; REYNAND, M.; DURET F. Un nouveau concept de reconstitution coronoradiculaire: le composipost. **Le Chi Dent. de France**, v. 60, n. 540, p. 131-141, 1990.
17. FARIA-E-SILVA, A.L.; MENEZES, M.S.; SILVA, F.P.; REIS, G.R.; MORAES, R.R. Intra-radicular dentin treatments and retention of fiber posts with self-adhesive resin cements. **Brazilian Oral Research**. vol.27 no.1 São Paulo Jan./Feb. 2013.
18. FERREIRA, R.; MILDEMBERG, B.; GADOTTI, B.C.; GARCIA, R.N. Avaliação da influência do tratamento endodôntico na resistência de união de pinos de fibras reforçados por um compósito restaurador. **RSBO**, v. 8, n. 2, p. 174-181, Abr/Jun, 2011.
19. FEUSER, L.; ARAÚJO, E.; ANDRADA, M. A. C. Pinos de fibra – escolha corretamente. *Arquivos em Odontologia*. V. 41, n. 3, p.193-272. 2005.
20. FRANCCI, C.; LODOVICI, E.; WITZEL, M.; SOUZA, S. F. C.; KIRIHATA, M.; SAPATA, A. S. P.; MUNIZ L. Adesão Intra-radicular. In: *Reabilitação estética em dentes tratados endodonticamente – Pinos de fibra e possibilidades clínicas conservadoras*. Santos, p.117-142. São Paulo. 2010.
21. 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**. v. 8, n. 1, p. 27-36. 2005.
22. GIACHETTI, L.; GRANDINI, S.; CALAMAI, P.; FANTINI, G.; RUSSO, D.S. Translucent fiber post cementation using light and dualcuring adhesive techniques and a self-adhesive material: Push-out test. **J Dent**. V. 37, p. 638 – 642. 2009.
23. GOMES, G.M.; GOMES, O.M.N.; 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**. v. 22, n. 6, p. 460-467. 2011.
24. GRANDINI, S.; SAPIO, S.; GORACCI, C.; MONTICELLI, F.; FERRARI, M. A one step procedure for luting glass fibre posts: an SEM evaluation. **Int Endod J**. Oct. v. 37, n. 10, p.679-686. 2004
25. HARAGUSHIKU, G. A.; ENGELKE BACK, E. D. E.; TOMAZINHO, P. H.; BARATTO FILHO, F.; FURUSE, A. Y. Influence of antimicrobial solutions in the decontamination and adhesion of

- glass-fiber posts to root canals **Journal of Applied Oral Science** v. 23, n. 4 Bauru July/Aug. 2015
26. KECECI, A. D.; KAYA, B. U.; 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.** V. 105, p.121-8. 2008.
 27. KAHNAMOUËIN, M. A.; MOHAMMADI, N.; NAVIMIPOUR, E.J.; 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.** v. 17, n. 2, p. 337-44. 2012.
 28. KAIZER, O. B. et al. Resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, reconstruídos com pinos de fibras de polietileno e com pinos biológicos. **Revista Gaúcha de odontologia**, Porto Alegre, v. 57, n. 1, p. 19-25, jan./mar., 2009.
 29. KROLL, R. G. The reinforced composite post and core. **JADA.** V. 131, p. 667. 2000.
 30. MARTINS, G.C.; ZANDER-GRANDE, C.; CALIXTO, A.L.; REIS, A.; LOGUERCIO, A.D. Avaliação da micro infiltração marginal de Sistemas Adesivos Atuais. **Revista Dental Press de Estética.** v.9, n.1, p. 48-56, jan./mar. 2012.
 31. MARQUES, J.N.; GONZALEZ, C.B.; SILVA, E.M.; PEREIRA, G.D.S.; SIMÃO R.A.; PRADO, M. Bond strength comparative analysis of a conventional cement with a self-adhesive cement after different treatments on the fiberglass post surface. **Rev. Odontol. UNESP**, v. 45, n. 2, Araraquara, mar./apr. 2016.
 32. MUMCU, E.; ERDEMIR, U.; TOPCU, F.T. Comparison of micro push-out bond strengths of two fiber posts luted using simplified adhesive approaches. **Dental Materials Journal.** V. 29, n. 3, p. 286–296. 2010.
 33. PEGORETTI, A.; FAMBRI, L.; ZAPPINI, G.; BIANCHETTI, M. Finit element analysis of a glass fibre reinforced composite endodontic. **Post. Biomaterials.** Jul; v. 23, n. 13, p. 2667-2682. 2003.
 34. PEREIRA, S.F.; PAGANI, C.; KUBO, C.H.; BOTTA, A.C.; SILVA, E.G. Efeito das perfurações radiculares na resistência adesiva de pinos de fibra de vidro e cimentos resinoso. **Braz Dent.**, v. 14, n.1-2, p. 34-42, jul/dez, 2011.
 35. RAMEZANI, A.; MOUDI, E.; MADANI, Z. S.; TALARI, F. S.; POURKHALILI, H.; ALHAVAZ, A. Evaluation of Bond Strength and Quality of Fiber Posts Cemented With Two Cements in Asymmetric Dental Root Canal **International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJBR)**, V. 7, Special Issue-Number4-June, p. 523-529. 2016.
 36. RIBEIRO, A. I. A. M.; DANTAS, D. C. R. E.; GUÊNES, G.M.T.; ARAÚJO, R.K.P.; CYRILLO, C.C.; BRAZ, R. Ação dos agentes desproteinizantes e antioxidantes sobre a resistência de união à microtração de sistemas adesivos convencionais. **Rev Gaúcha Odontol.**, Porto Alegre, v.59, n.2, p.221-227, abr./jun., 2011.
 37. SARKIS-ONOFRE, R.; SKUPIEN, J.A.; CENCI, M.S.; MORAES, R.R.; PEREIRA-CENCI, E.T. The Role of Resin Cement on Bond Strength of Glass-fiber Posts Luted Into Root Canals: A Systematic Review and Meta-analysis of *In Vitro* Studies. **Operative Dentistry.** January/February. V. 39, n. 1, p. E31-E44. 2014.

38. SCHWARTZ, R. S.; FRANSMAN, R. Adhesive dentistry and endodontics: materials, clinical strategies and procedures for restoration of access cavities: a review. **J Endod.**, v. 31, n.3, p. 151-65, mar., 2005.
39. SILVA, P.R.A.; VIANA, G.A.D.C.; THOLT, B.; BALDUÍNO, A.S. Avaliação da influência da translucidez de pinos de fibra de vidro na resistência adesiva de um cimento autoadesivo. **J Health Sci. Inst.** V. 31, n. 1, p. 27-35. 2013.
40. SKUPIEN, J. A.; SARKIS-ONOFRE R.; CENCI, M. S.; MORAES, R. R.; PEREIRA-CENCI, T. A systematic review of factors associated with the retention of glass fiber posts. **Braz Oral Res.** V. 29, n. 1. 2015.
41. SOUTO MAIOR, J. R.; FIGUEIRA, M. A. S.; NETTO, A. B. A. B.; SOUZA, F. B.; VICENTE DA SILVA, C. H.; TREDWIN, C. J. The Importance of dentin collagen fibrils on the marginal sealing of adhesive restorations. **Oper Dent.** V. 32, n. 3, p. 261-265. 2007.
42. SOUZA, F. B.; VICENTE DA SILVA, C. H.; BEATRICE, L. C. S. Relación de La dentina desproteinizada con el proceso adhesivo. **Acta Odontol Venez.** V. 43, n. 2, p. 171-6. 2005.
43. SOUZA, F. B.; VICENTE SILVA, C. H.; DIBB, R. G. P.; DELFINO, C. S.; BEATRICE, L. C. S. Bonding performance of different adhesive systems to deproteinized dentine: microtensile bond strength an scanning electron microscopy. **J Biomed Mater Res.** V. 75B, n. 1, p. 158-167. 2005.
44. SOUZA, F. B.; DELFINO, C. S.; TURBINO, M. L.; BRAZ, R. Deproteinized dentin: A favorable substrate to self-bonding resin cements? **J Biomed Mater Res, Part B, Appl Biomater.** V. 00B, n. 00, p. 1-8. 2011.
45. SPAZZIN, A. O. et al. Influência da desproteinização e da umidade sobre o substrato dentinário na microinfiltração em restaurações de resina composta. **RFO**, v.12, n.2, p.46-51, mai./agos. 2007.
46. VALANDRO, L. F.; BALDISSARA, P.; GALHANO, G.A.; MELO, R.M.; MALLMAN, A.; SCOTTI, R.; BOTTINO, M. A. Effect of mechanical cycling on the push-out bond strength of fiber posts adhesively bonded to human root dentin. **Operative Dentistry.** V. 32, n. 6, p. 579-588. 2007.
47. VÂRLAN, C. et al. Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles. **Journal of Medicine and Life**, Bucharest, v. 2, n. 2, p. 165-172, apr./jun., 2009.
48. VICHI, A.; GRANDINI, S.; FERRARI, M. Comparison between two clinical procedures for bonding fiber posts into a root canal: a microscopic investigation. **Journal of Endodontics.** V. 28, p. 355-360. 2002.
49. YUI, K.C.K.; CARA ARAÚJO, F.B.; RIBEIRO, C.F.; GONÇALVES, S.E.P.; TORRES, C.R.G. Efeito do tratamento dentinário com hipoclorito de sódio pós condicionamento ácido na resistência adesiva de restaurações em resina composta. **Revista Odonto, São Bernardo do Campo**, v.17, n.34, jul./dez. 2009.
50. WANG, V. J. J.; CHENA, Y. M.; YIPB, K. H. K.; SMALESC, R. J.; MENGA, Q. F.; CHENA, L. Effect of two fiber post types and two luting cement systems on regional post retention using the push-out test. **Dent Mater.** V. 24, p. 372–377. 2008.

51. ZHANG, L. et al. Effect of post-space treatment on retention of fiber posts in different root regions using two self-etching system. **Eur J Oral Sci**, v.116, n.3, p. 280-6, jun. 2008.

ANEXO A



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MODIFICAÇÃO DO SUBSTRATO DENTINÁRIO RADICULAR PARA ADESÃO DE PINOS ESTÉTICOS **Pesquisador:** RENATA PEDROSA GUIMARAES **Área Temática:**

Versão: 1

CAAE: 30610914.7.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 740.915

Data da Relatoria: 06/08/2014

Apresentação do Projeto:

O projeto "Modificação do substrato dentário radicular para adesão de pinos estéticos" aborda sobre as lesões cáries e traumatismos que podem levar a grandes perdas teciduais ou até a perda da vitalidade do elemento dentário. Neste caso, o tratamento dos canais radiculares se insere como uma das etapas do tratamento reabilitador. Dentes tratados endodonticamente, no entanto, são considerados mais frágeis e suscetíveis a fraturas. Elementos dentais com um comprometimento maior que 50%, além de estarem mais frágeis, necessitam da 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 indireta. Baseado nestas questões, o estudo irá procurar responder a seguinte pergunta: Seria a remoção das fibras colágenas da dentina radicular um fator de interferência positiva no estabelecimento da adesão de cimentos adesivos resinosos a este tecido?

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Verificar a influência da remoção das fibras colágenas da dentina radicular sobre a adesão de pinos estéticos, cimentados com diferentes agentes cimentantes resinosos.

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.740-600