

UNIVERSIDADE – CEUMA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**Efeito da anatomização do pino de fibra na resistência de união  
de um cimento resinoso autoadesivo**

Adrícylla Teixeira Rocha

São Luís – MA

2015

Adrícylla Teixeira Rocha

**Efeito da anatomização do pino de fibra na resistência de união de um cimento resinoso autoadesivo**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação de Mestrado em Odontologia, Área de Concentração Odontologia Integrada da Universidade CEUMA para obtenção do Título de Mestre em Odontologia.

**Orientador:**

Prof. Dr. Rudys de Jesus Rodolfo Tavares

**Co-orientadora:**

Profa. Dra. Meire Ferreira Coelho

São Luís – MA

2015

R672e Rocha, Adrícylla Teixeira.

Efeito da anatomização do pino de fibra na resistência de união de um cimento resinoso autoadesivo / Adrícylla Teixeira Rocha. São Luís: UNICEUMA, 2015.

53 p.: il.

Monografia (Mestrado) – Curso de Mestrado em Odontologia. Universidade CEUMA, 2015.

1. Cimentos de resina. 2. Resistência ao cisalhamento. 3. Retentor intrarradicular. I. Tavares, Rudys de Jesus Rodolfo (Orientador). II. Título.

CDU: 616.314



UNIVERSIDADE DO CEUMA – UNICEUMA  
REITORIA  
Gerência de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão  
Mestrado em Odontologia

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação apresentada e defendida por  
Adrícylla Teixeira Rocha  
E aprovada pela comissão julgadora em  
31/08/2015

*Leily M. Firoozmand*

\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dra. Leily Macêdo Firoozmand  
Instituição pertencente Universidade Federal do Maranhão

*Ceci Nunes Carvalho*

\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dra. Ceci Nunes Carvalho  
Instituição pertencente Universidade do CEUMA

*Rudys Rodolfo de Jesus Tavares*

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Rudys Rodolfo de Jesus Tavares  
Presidente da Banca e orientador  
Instituição pertencente Universidade do CEUMA

*Valério Monteiro Neto*

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Valério Monteiro Neto  
Gerente de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão

Adrícylla Teixeira Rocha

**Efeito da anatomização do pino de fibra na resistência de união de um cimento resinoso autoadesivo**

**COMISSÃO JULGADORA**

**DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE**

**Presidente e Orientador: Prof. Dr. Rudys de Jesus Rodolfo Tavares**

**2º Examinador: Profª Dra. Leily Macedo Firoozmand**

**3º Examinador: Profª Dra. Ceci Nunes Carvalho**

## DADOS CURRICULARES

Adrícylla Teixeira Rocha

Nascimento	04/09/1988 – São Luís (MA)
Filiação	Asarias Leandro Rocha Áurea Teixeira Rocha
2008-2013	Graduação em Odontologia Universidade CEUMA
2013-Atual	Mestrado em Odontologia Universidade CEUMA
Associações	SBPqO- Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica SBM- Sociedade Brasileira de Microbiologia

## DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação de mestrado à **Deus**, pois sem Ele eu não conseguiria vencer mais essa etapa acadêmica.

Aos meus pais, **Asarias Rocha** e **Áurea Rocha**, que sempre ao meu lado possibilitaram a realização dos meus sonhos! Obrigada pelos sacrifícios que fizeram e fazem por mim! Principalmente minha mãe, sempre com conselhos diários de persistência! Minha heroína!

Aos meus irmãos, Ayrllon Rocha, Ayrton Rocha, Adryano Rocha e Eduardo Rocha, obrigado por tudo! Cada um a seu modo contribuiu positivamente durante esta pesquisa! Amo cada um de vocês!

Às minhas irmãs Ayrlla Rocha e Cássia Rocha, amo vocês também! Deus as abençoe sempre! Irmãos sempre unidos, cada um ajudando ao outro.

À minha sobrinha-afilhada, Maria Valentina, uma fofura que Deus colocou para colorir meus dias. Não tenho dúvidas de que você é um presente de Deus.

Aos **professores**, pelo zelo, paciência, pelas orientações, pelo cuidado e entusiasmo em cada etapa vencida. Com certeza, sem suas orientações, não haveria tanta persistência.

À minha amiga **Ingrid Ayalla**, por sempre acreditar nas minhas potencialidades, mesmo que por vezes, esquecida. Obrigada por tudo!

Ao **Dr. Periguarí**, neurocirurgião, pela sua ajuda e orientação no tratamento de enxaqueca crônica. Obrigada, seu profissionalismo foi essencial para minha motivação!

## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu orientador, **Professor Dr. Rudys de Jesus Tavarez**, pela paciência, apoio, solicitude, pelos ensinamentos, pelas conversas, pelos sermões, por tudo! Obrigada professor! Tive a oportunidade de aprender muito com o senhor, e com sua competência.

À **Professora Dra. Meire Ferreira Coelho**, pela disposição, dedicação, paciência, motivação e altruísmo empregados na construção deste trabalho.

À **Professora Dra. Letícia Machado Gonçalves**, pela ajuda neste trabalho e em todos os momentos do curso. Com certeza pude aprender muito em pouco tempo!

À **Professora Dra. Ceci Nunes Carvalho**, por seus ensinamentos diários e por tanto carinho durante toda a pesquisa, e ao seu esposo Professor Dr. **Jose Roberto de Oliveira Bauer**, que disponibilizou a lupa estereomicroscópica para fazermos parte da pesquisa na **UFMA (Universidade Federal do Maranhão)**

À **Professora Dra. Leily Firoozmand**, pelo carinho de sempre e pela força também. Sua opinião é sempre bem-vinda.

Ao **Professor Dr. David Farias**, por contribuir com o protocolo desta pesquisa de forma indireta! Pude ter a oportunidade de aprender e de repensar a utilização de alguns materiais odontológicos.

À minha amiga de Mestrado **Anna Claudia Pereira**, por sempre estar comigo nos momentos mais difíceis da minha vida e nos felizes também.

Aos amigos do Mestrado de Biologia Parasitária **Andrea Menezes, Enzo Ribeiro, Matheus Alves**. Aos alunos de graduação **Letícia Carvalho e João Batista Nunes Filho**, que também participaram direta e indiretamente desse trabalho.

Aos funcionários da Coordenação de Mestrado, **Erymônica Câmara e Rafael Mondego**, aos da Secretaria Acadêmica de pós-graduação, **Raquel Costa da Silva e Hilzidéa Sousa**, pela colaboração e atenção empregadas sempre quando solicitei.



## AGRADECIMENTOS

À Universidade CEUMA, representada pelo Reitor, **Prof. Saulo Martins**.

À Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, representada pelo Prof. Dr. **Valério Monteiro Neto**.

Ao Programa de Mestrado Acadêmico em Odontologia na área de diagnóstico, terapêutica e materiais aplicados em Odontologia, representado por **Professor Dr Matheus Coelho Bandéca (Coordenador)** e **Professor Doutor Rudys de Jesus Rodolfo Tavarez (Coordenador-Adjunto)**.

À **FAPEMA** (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão) por ter me concedido uma bolsa de mestrado (Processo nº BM -01755/13).

À **UNESP** (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Araraquara), por ter me concedido espaço para que outra pesquisa fosse realizada, onde me foi dada a oportunidade de respirar um pouco mais da “ciência”. Obrigada Prof. Matheus Bandéca, que intermediou essa oportunidade!

Ao **Prof. Dr. Etevaldo Matos Maia Filho**, por me abrir as portas da pesquisa e me apresenta-lá! Seus ensinamentos foram e são válidos!

Ao **Professor Dr. Marco Aurélio Benini Paschoal**, pela oportunidade proporcionada na realização deste curso e pelos ensinamentos. Aos professores do Mestrado Acadêmico em Odontologia, Prof<sup>a</sup>. Dra. Célia Regina Maio Pinzan Verclino, Prof<sup>o</sup>. Dr. Fausto Silva Bramante, Prof<sup>o</sup>. Dr. Julio de Araújo Gurgel, Prof<sup>a</sup>. Dra Andrezza Bastos, Prof<sup>o</sup>. Dr. Eduardo da Silva, Prof<sup>o</sup>. Dr. Marco André dos Santos Silva, Prof<sup>a</sup>. Dra. Elizabeth Soares Fernandes, Prof<sup>a</sup>. Dra. Ceci Nunes Carvalho pela amizade e ensinamentos nas diversas áreas da Odontologia.

Aos amigos do mestrado Anna Claudia Pereira, Reidson Stanley, Washington Reis, Petrus Levid, Iara Regina e Ana Paula Dias, sempre disponíveis e atenciosos em repassar suas experiências e conhecimento. Muito obrigada!

Ao laboratório de Pesquisa em Odontologia, na pessoa da técnica, **Margareth Penha**. Obrigada por tudo! Foi gratificante compartilhar muitos meses no laboratório com sua presença, sempre disposta a ajudar da melhor maneira: com um sorriso no rosto.

É Ele que perdoa todos os seus pecados  
E cura todas as doenças.

Salmos 103:3

Rocha AT. **Efeito da anatomização do pino de fibra de vidro na resistência de união de um cimento resinoso autoadesivo** [Dissertação de Mestrado]. São Luís: Universidade CEUMA; 2015.

**Objetivo:** Avaliar o efeito da anatomização do pino de fibra de vidro na resistência de união de um cimento resinoso autoadesivo, avaliando a linha de cimentação e logo após o teste de push-out. **Material e métodos:** Doze incisivos centrais superiores humanos tiveram seus condutos radiculares preparados endodonticamente e foram aleatoriamente distribuídos em dois grupos (n=6): Grupo controle: pinos fibra de vidro cimentados utilizando Relyx® U200 (3M ESPE, Saint Paul, MN, USA) e Grupo anatomizado: pinos de fibra de vidro anatomizado com resina composta translúcida cimentados com Relyx® U200. Após 7 dias da cimentação dos pinos, as raízes foram segmentados em três porções: cervical, médio e apical e fotografadas em lupa esteromicroscópica. As imagens foram analisadas em programa de computador (Image J), para avaliação da linha de cimento (análise de bolhas). Posteriormente, os pinos foram submetidos ao teste de push-out em máquina de ensaio universal a uma velocidade de 0,5 mm/min até a ruptura. Após o teste, os corpos de prova foram clivados para avaliação do modo de fratura. **Resultados:** Houve diferenças significantes entre os grupos, nos diferentes terços radiculares com relação a área ocupada pelas bolhas de ar ( $p < 0,05$ ). A resistência de união, quando considerado todos os terços foi de  $8,77 \pm 4,89$  Mpa para o grupo controle e  $16,96 \pm 4,85$  Mpa para o grupo Anatomizado. Houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos independente do terço radicular avaliado ( $p < 0,001$ ). **Conclusão:** O grupo anatomizado mostrou maior resistência de união quando comparado ao grupo controle e uma camada de cimentação mais homogênea.

**DESCRITORES:** Cimentos de resina; resistência ao cisalhamento; retentor intrarradicular.

Rocha AT. **Effect of the addition of dental composite on a glass fibre post in the resistance of self-adhesive resin cement** [MSc dissertation]. São Luís: Universidade CEUMA; 2015.

**Objective:** To evaluate the effect of the addition of dental composite on a glass fiber post in the resistance of self-adhesive resin , evaluating the line after the cementation and then push-out test. **Material and Methods:** Twelve human maxillary central incisors had their root ducts treated endodontically and were randomly distributed in 2 groups (n=6 each): Control group: glass fiber posts added of Relyx® U200 (3M ESPE, Saint Paul, MN, USA) and Group anatomised: glass fibre posts added of clear dental and Relyx® U200. After 7 days of cement addition, the roots were sectioned in 3 portions: cervical, middle and apical; and were photographed under microscopy. All images were analysed in Image J, for evaluation of the cement line (and bubble formation). Then, the posts were evaluated in the push-out test (EMIC; 0.5 mm/min speed) and the resulting fractures were quantified and break analysed. **Results:** Significant differences were observed between the groups, in all dental sections in regards of the extent of the areas containing bubbles ( $p < 0,05$ ). Resistance was improved in the anatomised in comparison with the control group ( $16,96 \pm 4,85$  Mpa and  $8,77 \pm 4,89$  Mpa, for anatomised and control, respectively), in all dental sections ( $p < 0,001$ ). **Conclusions:** The anatomised group presented with a greater resistance and also a more homogenous cement layer when compared with control sections.

DESCRITORES: resin cement; shear strength; post retention.

## LISTAS DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

Mm = milímetro

Min = minuto

% = porcentagem

°C = graus Celsius

± = mais ou menos

PVC = tubo de encanação de material de construção

ASC = Área de Superfície do Conduto Radicular

ASP = Área da Superfície do Pino

ASCC = Área de Superfície da Camada de Cimentação

ASB = Área de Superfície da bolhas de ar

KN = medida da célula de carga

RU = Resistência de União

Mpa = mega pascal

F = unidade de força

N = Newton

$\pi$  = pi é a constante (3,14) resultado da divisão do comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro

$R^2$  = o coeficiente de determinação, também chamado de  $R^2$ , é uma medida de ajustamento de um modelo estatístico linear generalizado, como a regressão linear, em relação aos valores observados. O  $R^2$  varia entre 0 e 1, indicando, em porcentagem, o quanto o modelo consegue explicar os valores observados. Quanto maior o  $R^2$ , mais explicativo é modelo, melhor ele se ajusta à amostra

$\beta$  = Coeficiente de regressão

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Média e desvio-padrão da resistência de união (Mpa) nos diferentes terços radiculares, entre o grupo controle e anatomizado ..... 30
- Tabela 2. Média e desvio-padrão da área ocupada pelas bolhas de ar (mm<sup>2</sup>) nos diferentes terços radiculares, entre o grupo controle e anatomizado ..... 30
- Tabela 3. Análise de correlação e regressão entre a homogeneidade da camada de cimentação e à resistência de união ..... 31
- Tabela 4. Frequência e porcentagem do padrão de fratura entre o grupo controle e anatomizado ..... 31

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vista oclusal do conduto radicular .....	32
Figura 2. Pinos anatomizados com resina composta translúcida .....	32
Figura 3. Teste de push-out, utilizando o <i>punch</i> nº 01 .....	33
Figura 4. Área de superfície do conduto, terço cervical, porção cervical .....	33
Figura 5. Área do conduto. Terço medial, porção cervical .....	34
Figura 6. Área da superfície da camada de cimentação. Terço medial, porção apical .....	34
Figura 7. Área de superfície das bolhas de ar presentes .....	35

## SUMÁRIO

RESUMO.....	10
ABSTRACT .....	11
<b>CAPÍTULO 1:</b>	
<b>EFEITO DA ANATOMIZAÇÃO DO PINO DE FIBRA DE VIDRO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE UM CIMENTO RESINOSO AUTOADESIVO.....</b>	<b>17</b>
INTRODUÇÃO.....	18
MATERIAS E MÉTODOS.....	20
RESULTADOS.....	25
DISCUSSÃO.....	26
CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
<b>APÊNDICE</b>	
APÊNDICE I NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA .....	38
APÊNDICE II COMITÊ DE ÉTICA.....	45
<b>ANEXO</b>	
ANEXO A - METODOLOGIA DETALHADA.....	48



# **CAPÍTULO 1**

**Efeito da anatomização do pino de fibra na resistência de união de um cimento resinoso autoadesivo**

---

\* Este artigo será submetido à revista *Operative Dentistry*.

## Introdução

Apesar dos avanços atuais experimentados pela Odontologia, com a incorporação e o desenvolvimento de novos materiais e técnicas restauradoras, ainda existem grandes desafios para a reabilitação de dentes tratados endodonticamente, especialmente nos casos em que o conduto radicular é amplo e/ou encontra-se fragilizado <sup>1,2</sup>. Por muitos anos, os núcleos metálicos fundidos foram considerados a principal opção para a reabilitação de dentes tratados endodonticamente e com reduzida estrutura coronária <sup>3,4</sup>. No entanto, além de não apresentar estética satisfatória, este tipo de retentor intra-radicular demanda maior tempo clínico para sua confecção e desgaste da estrutura coronária já fragilizada <sup>5</sup>. Além disso, devido ao alto módulo de elasticidade do metal, quando comparado com o da dentina radicular, o núcleo transfere grande parte da carga mastigatória recebida diretamente para a raiz, podendo ocasionar fraturas <sup>6,7</sup>.

Dessa forma, foram desenvolvidos os pinos de fibra de vidro pré-fabricados, que por apresentarem o módulo de elasticidade semelhante à dentina radicular e ao cimento resinoso<sup>8</sup> possibilitam a formação de uma unidade mecanicamente homogênea, que distribui as cargas mastigatórias e protege o remanescente dentário <sup>9,10,11</sup>. Dentre outras vantagens, pode-se citar a estética final obtida, menor desgaste do remanescente dental e a adesão à dentina radicular quando utilizados em conjunto com sistemas adesivos e cimentos resinosos <sup>12, 13, 14,15</sup>.

Por serem pré-fabricados, os pinos de fibra de vidro nem sempre se adaptam ao formato e diâmetro dos condutos radiculares, aspecto especialmente importante em dentes com conduto radicular amplo ou fragilizado<sup>16</sup>. Se não houver adequada adaptação, a linha de cimentação resinosa será espessa, <sup>17</sup> o que pode aumentar a tensão de polimerização nas interfaces cimento-dentina e cimento-pino e facilitar a formação de bolhas e falhas na adesão<sup>16,17</sup>.

Na tentativa de melhorar a adaptação dos pinos de fibra de vidro em casos de condutos radiculares amplos, uma das técnicas propostas é a confecção de pinos anatomizados<sup>18</sup>. Esta técnica consiste na personalização do pino de fibra de vidro pré-fabricado através da modelagem do conduto radicular com resina composta de uso direto<sup>18, 19,20</sup>. Por aumentar a adaptação do pino às paredes do

conduto radicular, esta técnica possibilitaria a formação de uma camada fina e uniforme de cimento resinoso, e, conseqüentemente, forneceria condições favoráveis para a retenção do pino ao mesmo tempo em que reduziria o risco de falhas na adesão<sup>21-25</sup>.

Percebe-se que apesar das vantagens clínicas da técnica de anatomização, a literatura ainda é bastante escassa quanto a real efetividade da mesma. Dessa forma, o objetivo do estudo é avaliar o efeito da anatomização do pino de fibra de vidro na resistência de união de um cimento resinoso autoadesivo e analisar a linha de cimentação da interface adesiva. A hipótese nula é de que não há diferença na resistência de união de pinos anatomizados ou convencionais na interface adesiva cimento/pino e que a homogeneidade da linha de cimentação não interfere na resistência de união do cimento resino autoadesivo.

## **Materiais e métodos**

### **Seleção dos dentes, limpeza e armazenamento**

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade CEUMA, sendo aprovado sob o protocolo #833.094. Após a aprovação, foram coletados 12 incisivos centrais humanos com raízes retas, ápices completamente formados, livres de qualquer tipo de lesão cervical (cárie, erosão ou abrasão) ou tratamento endodôntico prévio. Os dentes foram radiografados e foram excluídos aqueles com condutos tortuosos e/ou calcificados. Estes foram limpos com curetas periodontais e armazenados em solução de timol a 0,1%, a 4°C, até o momento da sua utilização.

As coroas foram seccionadas abaixo da junção amelocementária utilizando-se um disco diamantado dupla face (KG Sorensen; Cotia, SP, Brasil) acoplado a uma peça reta operando em baixa rotação, sob constante refrigeração. Nestas condições, o comprimento das raízes foi padronizado em 18 mm ( $\pm 1,0$  mm). Os diâmetros cervicais dos condutos radiculares foram mensurados nos sentidos médio-distal e vestibulo-lingual, com auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo MTI Corporation, Tokio, Japão), e selecionados os condutos radiculares com diâmetro cervical de 1,4 mm ( $\pm 0,1$  mm) (Figura 1).

### **Preparo dos condutos radiculares**

O comprimento real de trabalho (CRT) para cada dente foi determinado por meio da introdução de um instrumento endodôntico tipo K de nº 10 (Maillefer, Dentsply Ind. e Com. Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil) dentro do canal radicular até que a ponta da lima fosse visualizada no forame apical, subtraindo-se 1 mm da medida obtida.

Para instrumentação do canal foi utilizado 10ml de hipoclorito de sódio a 1,0% e instrumentação com cinemática de reciprocidade – Reciproc (Munich, Alemanha), utilizando instrumento R50 e motor Silver Reciproc (VDW).

Optou-se por não realizar a obturação dos condutos radiculares para evitar possíveis interferências de resíduos do tratamento endodôntico na avaliação da resistência de união à dentina radicular<sup>26</sup>.

Na tentativa de simular condutos radiculares amplos, estes foram preparados com a sequência de brocas “pré-modeladoras” #1, #2 e #3 do sistema de pinos utilizado (White Post DC, FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil) operando em baixa rotação, inseridas até o comprimento de 13 mm. Após tais procedimentos foi realizada irrigação com 1ml de EDTA (Fórmula e Ação, São Paulo, SP, Brasil) por três minutos. Os canais foram secados por aspiração com cânulas de diâmetros decrescentes (Ultradent Products Inc, Salt Lake City, Utah, EUA) complementando-se a secagem com cones de papel absorvente (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça).

### **Delineamento experimental**

As 12 raízes preparadas foram aleatoriamente divididas, de acordo com o tipo de pino a ser utilizado, em dois grupos (n=6): Grupo controle: pinos não-anatomizados e Grupo anatomizado. Para os dois grupos foram utilizados pinos de fibra de vidro #1 (White Post DC).

Para o grupo controle, os pinos foram imersos em álcool 99% por 1 min para a limpeza da superfície e, em seguida, secos com gaze estéril. Uma camada de silano (Dentsply Maillefer, Petrópolis, RJ, Brasil) foi aplicada na superfície do pino com auxílio de *microbrush* por 1 minuto.

Para o grupo anatomizado, a superfície dos pinos foram limpas e silanizadas da mesma forma descrita no grupo controle. A anatomização foi realizada utilizando resina composta de uso direto translúcida (CT, Filtek Z350 XT, 3M ESPE, Saint Paul, MN, USA). A resina foi colocada sobre a superfície do pino (Figura 3) e o conjunto pino/resina inserido no conduto radicular previamente isolado com gel hidrossolúvel (KY gel, Johnson & Johnson, São José dos Campos, SP, Brasil), seguida da fotoativação de 5 segundos e depois removido e fotoativado por mais 40 segundos. Os pinos foram novamente limpos e silanizados, conforme descrito. O eixo de inserção e remoção do pino foi demarcado com caneta hidrográfica no dente e no pino (Figura 2 e 3).

### **Procedimentos de cimentação**

Previamente à cimentação, os condutos radiculares foram lavados com

2mL de água destilada para a remoção do gel hidrossolúvel, sendo a irrigação final realizada com 1mL EDTA (Fórmula e Ação) por três minutos. Os canais foram secados por aspiração com cânulas de diâmetros decrescentes (Ultradent Products Inc) complementando-se a secagem com cones de papel absorvente (Dentsply Maillefer).

Foi utilizado o cimento resinoso autocondicionante U200 (3M ESPE), o qual foi manipulado de acordo com a recomendação do fabricante e introduzido no interior do conduto radicular com o auxílio de uma ponteira de cimentação acoplada à seringa Centrix (Nova DFL; Rio de Janeiro, RJ, Brasil). A inserção do pino no conduto radicular foi padronizada com o auxílio de um delineador (Bio-Art Equipamentos Odontológicos Ltda, São Carlos, São Paulo, Brasil), para garantir que este se mantivesse em posição central e paralela ao longo eixo da raiz enquanto a fotoativação era executada por 60 segundos na porção cervical da raiz com fotopolimerizador (3M ESPE, Sumaré, São Paulo, Brasil) com dose de energia de 800 mW/cm<sup>2</sup>.

As raízes foram armazenadas em ambiente de umidade relativa à 37°C por sete dias.

Após o tempo de armazenamento, estas foram submetidas à análise da linha de cimentação e resistência de união ao *push-out* (Figura 4).

### **Análise da linha de cimentação**

As raízes foram seccionadas perpendicularmente ao seu longo eixo em três fatias de 1,2 mm ( $\pm$  0,1 mm) (apical, médio e cervical), com disco diamantado dupla face (Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, EUA) acoplado em uma máquina universal de corte (Isomet 100 Precision Saw Buehler Ltd) sob constante refrigeração. Foram capturadas imagens digitais de ambos os lados das fatias em câmera digital (Q-Color 5, Olympus) acoplada à lupa estereomicroscópica (SZ61, Olympus America Inc., PA, EUA), sob aumento de 30x.

As fotomicrografias obtidas foram analisadas utilizando-se o software ImageJ (versão 1.46, National Institutes of Health). Para isso, foi delimitada: (1) Área da superfície do conduto radicular (ASC), (Figura 5) (2) Área da superfície do pino (ASP) (Figura 6), (3) Subtração da ASP pela ASC, estabelecendo a área da superfície da camada de cimentação (ASCC) (Figura 7), (4) Área da superfície das

bolhas de ar presentes (ASB), (5) Subtração da ASB pela ASCC, estabelecendo a área da superfície da camada de cimentação sem bolhas de ar. Através destas mensurações, foi avaliada a homogeneidade da camada de cimentação através do percentual da área com e sem bolhas.

### **Análise da resistência de união**

O teste de *push-out* foi realizado em máquina de ensaios universal (EMIC, São Paulo, SP, Brasil) utilizando-se as mesmas fatias radiculares obtidas anteriormente. As espessuras das fatias foram medidas com um paquímetro digital com resolução de 0,01 mm (Mitutoyo MTI Corporation). Cada fatia foi posicionada no dispositivo de *push-out* (ODEME, Luzerna, Santa Catarina, Brasil), o qual é constituído por uma base de aço com uma abertura de 3 mm e uma haste de aço inoxidável (*punch*) com 1 mm de diâmetro. Esta haste, quando posicionada na área central do pino, exerceu uma força descendente com uma velocidade de 0,5 mm/min, até a completa extrusão do pino.

Os valores de resistência de união (RU), expressos em Mpa, foram calculados empregando-se a fórmula  $RU = F/A$ , onde F é a força máxima exercida para o deslocamento do pino, registrado em Newtons (N); e A é a área da interface adesiva em milímetros. Para calcular a área da interface dentina/pino foi utilizada a fórmula:  $\pi(R + r) \sqrt{(R - r)^2 + h^2}$ , em que  $\pi$  é a constante igual a 3,14; h é a espessura da fatia; R é o raio maior do conduto e r é o raio menor, obtidos dos diâmetros cervical e apical de cada fatia, mensurados através das fotomicrografias (30x), utilizando-se o software ImageJ.

Após o teste, as fatias foram clivadas e analisadas em lupa estereomicroscópica com magnificação de 40x. As falhas foram classificadas<sup>26</sup> em adesiva entre cimento e pino (ACP); adesiva entre cimento e dentina (ACD); mista (M) e coesiva em dentina (CD).

## **Análise estatística**

Os dados foram analisados no software SAS (Version 9.0; SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). A distribuição da normalidade dos dados foi investigada previamente, sendo os dados transformados de acordo com a sugestão do software.

Para a análise da resistência de união foi empregado o teste ANOVA de dois critérios seguido de Tukey.

Foi construído um modelo de regressão linear univariado para estimar a influência da área ocupada pelas bolhas na camada de cimentação sobre a resistência de união, mensurado por meio dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e regressão ( $\beta$ ). A correlação entre estas variáveis também foi investigada pelo coeficiente de Spearman. O nível de significância empregado em todos os testes foi de 5%.



## **Resultados**

### **Análise da linha de cimentação**

Os dados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, nos diferentes terços radiculares com relação a área ocupada pelas bolhas de ar ( $p < 0,05$ ). Ainda, observou-se que o terço médio foi a região mais acometida por bolhas em ambos os grupos (Tabela 1).

### **Análise da resistência de união**

A resistência de união, quando considerado todos os terços foi de  $8,77 \pm 4,89$  Mpa para o grupo controle e  $16,96 \pm 4,85$  Mpa para o grupo anatomizado. Houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos independente do terço radicular avaliado ( $p < 0,001$ ) (Tabela 2).

Quando a resistência de união foi correlacionada com a área ocupada pelas bolhas, constatou-se uma correlação inversa, tanto para o grupo control ( $R_s = -0,725$ ) quanto para o grupo anatomizado ( $R_s = -0,682$ ). (Tabela 3).

### **Análise do padrão de fratura**

Quanto ao padrão de fratura dos corpos de prova, houve o mesmo percentual de fraturas adesivas entre o cimento e dentina (27,7%) para ambos os grupos avaliados e um percentual de falhas coesivas do pino de 25,0% para o grupo controle e 22,2% para o anatomizado (Tabela 4).

## Discussão

A hipótese nula testada neste estudo foi negada pois, houve diferença significativa na resistência de união entre os grupos estudados. A anatomização do pino de fibra de vidro utilizando resina composta aumentou os valores de resistência de união da interface pino/cimento resinoso nos terços cervical, médio e apical da raiz. Um aumento dos valores de resistência de união foi observado no grupo anatomizado quando comparados ao grupo controle. Isto pode ser atribuídos ao fato de a anatomização diminuir a camada de cimentação, e com isto, criar uma melhor adaptação do pino, criando-se uma unidade mais homogênea entre pino resina e cimento.

O teste de *push-out* foi utilizado para avaliar a resistência de união na interface pino e cimento. A literatura mostra que estes valores de resistência de união variam muito dependendo da metodologia utilizada, do sistema de adesão e cimentos utilizados<sup>26,27</sup>. Neste trabalho, a resistência de união foi testada com o posicionamento do *punch* coincidindo com o pino. No grupo anatomizado, considerou-se o conjunto pino e resina composta, para o posicionamento do *punch*.

Na metodologia utilizada optou-se por não realizar a obturação com gutapercha ou qualquer cimento endodôntico para evitar possíveis interferências de resíduos do tratamento endodôntico na adesão<sup>27,28</sup>.

Ao analisar a camada de cimentação nos dois tipos de pinos avaliados, encontrou-se que a anatomização dos pinos de fibra de vidro foi capaz de reduzir significativamente a formação de bolhas na camada de cimento ( $p < 0,05$ ), especialmente no terço apical ( $p < 0,001$ ), garantindo uma camada mais homogênea que a obtida no grupo controle.

Na análise dos resultados do grupo controle, os maiores valores de resistência de união foram encontrados nos terços médio e cervical, comportamento similar aos mostrados em outros estudos<sup>29,30,31,32</sup>. Este fato pode ser explicado pois, a dentina radicular apresenta uma diminuição da densidade dos túbulos dentinários do terço cervical para apical, sendo a o terço apical menos favorável a hibridização, com áreas sem túbulos dentinários e dentina irregular<sup>33,26</sup>. Outro fator que pode estar relacionado à menores valores de resistência de união seria uma ineficiente polimerização do cimento resinoso na porção mais apical, com um menor grau de conversão dos monômeros resinosos, impedindo a formação de uma camada

híbrida homogênea<sup>34</sup>.

O grupo anatomizado apresentou comportamento diferente, já que os maiores valores de resistência de união foram encontradas no terço apical. Este fato pode estar atribuído a uma diminuição da espessura de cimento resinoso, com isso haveria uma menor quantidade de cimento, assim uma menor tensão de contração de polimerização, promovendo uma maior resistência mecânica do cimento. Além disso, foram encontrados uma menor quantidade de bolhas de ar no terço apical do grupo dos pinos anatomizados, o que também poderia explicar uma maior resistência união nesta área.

Em todos os terços avaliados do grupo controle, uma maior área de superfície foi ocupada por bolhas de ar, o que também pode explicar os menores valores de resistência de união quando comparado ao grupo anatomizado.

A análise do tipo de fratura mostrou falhas adesivas entre o cimento e dentina com frequência similar em ambos grupos em torno de 28 % e falhas adesivas entre cimento e pino em torno de 20%. O ideal no estudo é que encontrássemos uma predominância de falhas adesivas entre pino e cimento resinoso, que é a interface a qual estudamos. Isso pode ter ocorrido devido a dificuldades do método ao posicionar o *punch* coincidindo exatamente sobre o pino, além de uma variação na morfologia do canal radicular, sendo por vezes elíptico e não circular como seria o desejado para uma maior confiabilidade dos resultados.

## **Conclusão**

O grupo anatomizado mostrou maior resistência de união quando comparado ao grupo controle e uma camada de cimentação mais homogênea.

## Referências Bibliográficas

1. Coelho CS, Biffi JC, Silva GR, Abrahão A, Campos RE & Soares CJ (2009) Finite element analysis of weakened roots restored with composite resin and posts *Dental Materials Journal* **28(2)** 671-8.
2. Teixeira CS, Silva-Sousa YT & Sousa-Neto MD (2009) Bond strength of fiber posts to weakened roots after resin restoration with different light-curing times *Journal of Endodontics* **35(7)** 34-9.
3. Santos AF, Meira JB, Tanaka CB, Xavier TA, Ballester RY, Lima RG, Pfeifer CS & Verluis A (2010) Can fiber posts increase root stresses and reduce fracture? *Journal of Dental Research* **89(6)** 587-91.
4. da Silva NR, Raposo LH, Versluis A, Fernandes-Neto AJ & Soares CJ (2010) The effect of post, core, crown type, and ferrule presence on the biomechanical behavior of endodontically treated bovine anterior teeth *Journal of Prosthetic Dentistry* **104(5)** 306-17.
5. Akkayan B, Dent M & Gülmez T (2002) Resistance to fracture endodontically treated teeth restored with different post systems *Journal of Prosthetic Dentistry* **87(4)** 431-7.
6. Assif D, & Gorfil C (1994) Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth *Journal of Prosthetic Dentistry* **71(6)** 565-7.
7. De Rijk WG (2000) Removal of fiber posts from endodontically treated teeth *American Journal of Dentistry* **13 (Special Issue B)** 19-21.
8. Ferrari, M, Vich A & Garcia-Godoy F (2000) Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores *American Journal of Dentistry* **13 (Special Issue)** 15-8.
9. Quintas AF, Dinato JC & Bottino MA (2000) Aesthetic posts and cores for metal-free restoration of endodontically treated teeth *Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry Journal* **12(9)** 875-86.
10. Asmussen E, Peutzfeldt A & Sahafi A (2005) Finite element analysis of stresses in endodontically treated, dowel restored teeth *Journal of Prosthetic Dentistry* **94(4)** 321-9.
11. Ferrari M, Vich A, Mannocci F & Mason PN (2000) Retrospective study of the clinical performance of fiber post *American Journal of Dentistry* **13 (Special Issue)** 9-13.
12. Heydecke G, Butz F & Strub JR Fracture (2000) Fracture strength and survival rate of endodontically treated maxillary incisors with approximal cavities after restoration with different posts and core systems: an in vitro study *Journal Dental Bristol* **29(6)** 427-33

13. Eskitascioglu G, Belli S & Kalkan M (2002) Evaluation of two post core system using two different methods (fracture strength test and a finite elemental stress analysis) *Journal of Endodontics* **28(9)** 629-33.
14. Monticelli F, Goracci C, Grandini, S, Garcia-godoy F & Ferrari M (2005) Scanning electron microscopic evaluation of fiber post-resin core units built up with different resin composites *American Journal of Dentistry* **18(1)** 61-5.
15. Farias-e-Silva AL, Pedrosa-Filho CF, Menezes MS, da Siveira DM & Martins LRM (2009) Effect of relining on fiber post retention to root canals *Journal of Applied Oral Science* **17(6)** 600-4.
16. Gomes GM, de Rezende EC, Gomes OMM, Gomes JC, Loguercio AD & Reis A. (2014) Influence of the resin cement thickness on bond strength and gap formation of fiber posts bonded to root dentin *Journal of Adhesive Dentistry* **16(1)** 71-8.
17. Grandini S, Sapio S & Simonetti M (2003) Use of anatomic post and core for reconstructing an endodontically treated tooth: a case report *Journal of Adhesive Dentistry* **5(3)** 243-7.
18. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Borrachini A & Ferrari M (2005) SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts *Journal of Adhesive Dentistry* **7(3)** 235-40.
19. Grandini S, Balleri P & Ferrari M (2002) Scanning electron microscopic investigation of the surface of fiber posts after cutting *Journal of Endodontics* **28(8)** 61-72.
20. Clavijo VGR, Souza NC, Ferrarezi MA & Susin AH (2006) Pinos anatômicos: uma nova perspectiva clínica *Revista Dental Press de estética* **3(3)** 110-30.
21. Souza-Junior EJ, Silva EJNL, Morante DM & Slnhoreti MAC (2012) Pino anatômico com resina composta: relato de caso *Revista Odontológica do Brasil Central* **21(58)** 534-7.
22. Marchi GM, Mitsui FH & Cavalcanti (2008) An Effect of remaining dentine structure and thermal-mechanical aging on the fracture resistance of bovine roots with different post and core systems *International Endodontic Journal* **41(11)** 969-76.
23. da Silveira Teixeira C, Santos Felipe MC, Silva-Sousa YT & de Sousa- Neto MD (2008) Interfacial evaluation of experimentally weakened roots restored with adhesive materials and fibre posts: an SEM analysis *Journal of Dentistry* **36(9)** 672-8.
24. Macedo VC, Farias-e-Silva AL & Martins LR (2010) Effect of cement type, relining procedure and length of cementation on pull-out bond strength of fiber posts *Journal of Endodontics* **36(9)** 1543-6.

26. Amaral M, Santini MF, Wandscher V, Amaral R & Valandro LF (2009) An in vitro comparison of different cementation strategies on the pull-out strength of a glass fiber post *Operative Dentistry* **34(4)** 443-51.
27. Wang VJ, Chen YM, Yip KH, Smales RJ, Meng QF & Chen L (2008) Effect of two fiber post types and two luting cement systems on regional post retention using the push-out test *Dental Materials* **24(3)** 372-7. 27. 25.
28. Coniglio I, Magni E, Cantoro A, Goracci C & Ferrari M (2011) Push-out bond strength of circular and oval-shaped fiber posts *Clinical Oral Investigation* **15(5)** 667-72.
28. Dimitrouli M, Günay H, Geurtsen W & Lühns AK (2011) Push-out strength of fiber post depending on the type of root canal filling and resin cement *Clinical Oral Investig* **15(2)** 273-281.
29. Kalkan M, Usumez A, Nilgun Ozturk A, Belli S & Eskitascioglu G (2006) Bond strength between root dentin and three glass-fiber post systems *Journal Of Prosthetic Dentistry* **96(1)** 41-6.
30. Helvacioğlu Kıvanç B, Deniz Arisu H, Uçtaşı MB & Okay TC (2013) The effect of different adhesive system applications on push-out bond strengths of glass fiber posts *Journal of Advanced Prosthodontics* **5(3)** 305-11.
- 31 Giachetti L1, Grandini S, Calamai P, Fantini G & Scaminaci Russo D (2009) Translucent fiber post cementation using light- and dual-curing adhesive techniques and a self-adhesive material: push-out test *Journal of Dentistry* **37(8)** 638-42.
- 32 Mastoras K, Vasiliadis L, Koulaouzidou E & Gogos C Evaluation of push-out bond strength of two endodontic post systems *Journal Endodontics* **38(4)** 510-4.
- 33 Mjor IA, Smith MR, Ferrari M & Mannocci F (2001) The structure of dentine in the apical region of human teeth *International Endodontics Journal* **34(5)** 346–53.
- 34 Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer J-M & Pashley DH (2003) Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin *Dentistry Materials* **19(3)** 199–205.

## TABELAS

Tabela 1. Média e desvio-padrão da área ocupada pelas bolhas de ar (mm<sup>2</sup>) nos diferentes terços radiculares, entre grupo controle e anatomizado

Terços	Grupo	
	Controle	Anatomizado
Cervical	12,38 ± 5,69 (A)	1,25 ± 0,13 (B)
Médio	24,48 ± 8,11 (A)	2,01 ± 0,28 (B)
Apical	13,02 ± 0,68 (A)	0,49 ± 0,09 (B)

Letras maiúsculas indicam diferença estatisticamente significante entre os grupos (ANOVA um fator, Tukey,  $p < 0,05$ ).

Tabela 2. Média e desvio-padrão da resistência de união (Mpa) nos diferentes terços radiculares, entre os grupos.

Terços	Grupo	
	Controle	Anatomizado
Cervical	7,78 ± 4,33 (A, a)	13,59 ± 2,07 (B, a)
Médio	11,35 ± 5,78 (A, b)	17,97 ± 6,17 (B, ab)
Apical	7,19 ± 3,08 (A, a)	19,32 ± 3,20 (B, b)
Total	8,77 ± 4,89*	16,96 ± 4,85

Letras maiúsculas indicam diferença estatisticamente significante entre o tipo de pino. Letras minúsculas indicam diferença estatisticamente significante entre os terços radiculares (ANOVA dois fatores, Tukey,  $p < 0,05$ ). Símbolo (\*) indica diferença estatisticamente significante entre o tipo de pino ( $p < 0,05$ ).



Tabela 3. Análise de correlação de Spearman e regressão entre a homogeneidade da camada de cimentação e a resistência de união.

<b>Grupo</b>	<b>Rs</b>	<b>Rs<sup>2</sup></b>	<b>β</b>	<b>Valor p</b>
<b>Controle</b>	- 0,725	0,005	- 3,28	< 0,001*
<b>Anatomizado</b>	- 0,682	0,452	+ 6,95	< 0,001*

Rs: Coeficiente de Correlação de Spearman. R<sup>2</sup>: Coeficiente de Determinação. β: Coeficiente de Regressão. \* ( $p < 0,05$ )

Tabela 4. Frequência e porcentagem do padrão de fratura em cada grupo.

<b>Padrão de Fratura</b>										
<b>Controle</b>						<b>Anatomizado</b>				
<b>Terços</b>	<b>ACP</b>	<b>ACD</b>	<b>CP</b>	<b>CD</b>	<b>M</b>	<b>ACP</b>	<b>ACD</b>	<b>CP</b>	<b>CD</b>	<b>M</b>
Cervical	1	5	1	1	4	5	5	1	0	1
Médio	3	2	4	1	2	2	2	3	1	4
Apical	3	3	4	1	1	1	3	4	1	3
<b>Total</b>	7	10	9	3	7	8	10	8	2	8
	19,4%	27,7%	25,0%	8,3%	19,6%	22,2%	27,7%	22,2%	5,7%	22,2%

ACP: adesiva entre cimento e pino. ACD: adesiva entre cimento resinoso e dentina radicular. CP: coesiva do pino. CD: coesiva da dentina. M: mista. C: coesiva.

## FIGURAS

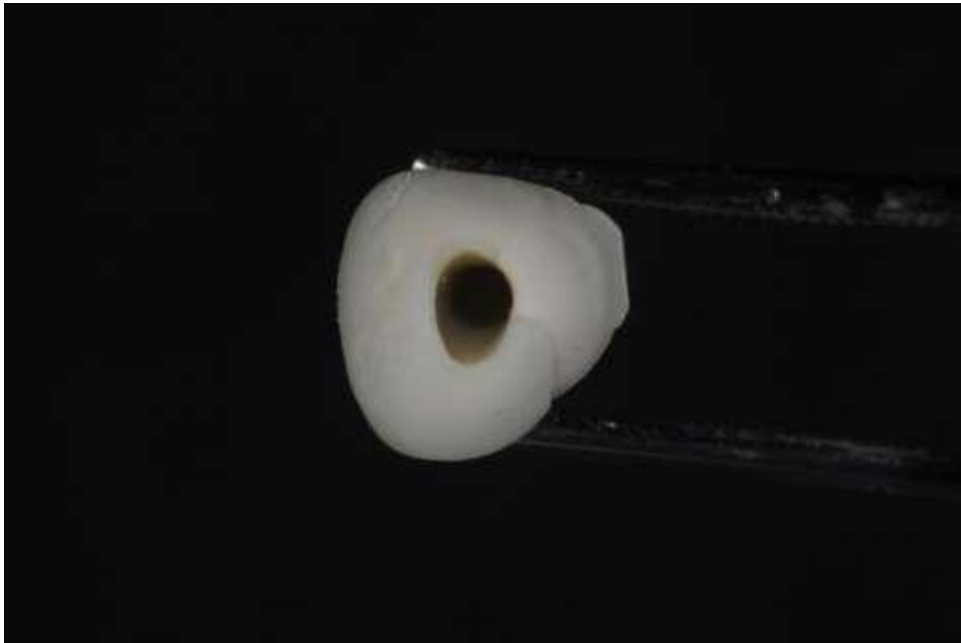


Figura 01. Vista oclusal do conduto radicular.



Figura 02. Pinos anatomizados com resina composta translúcida.

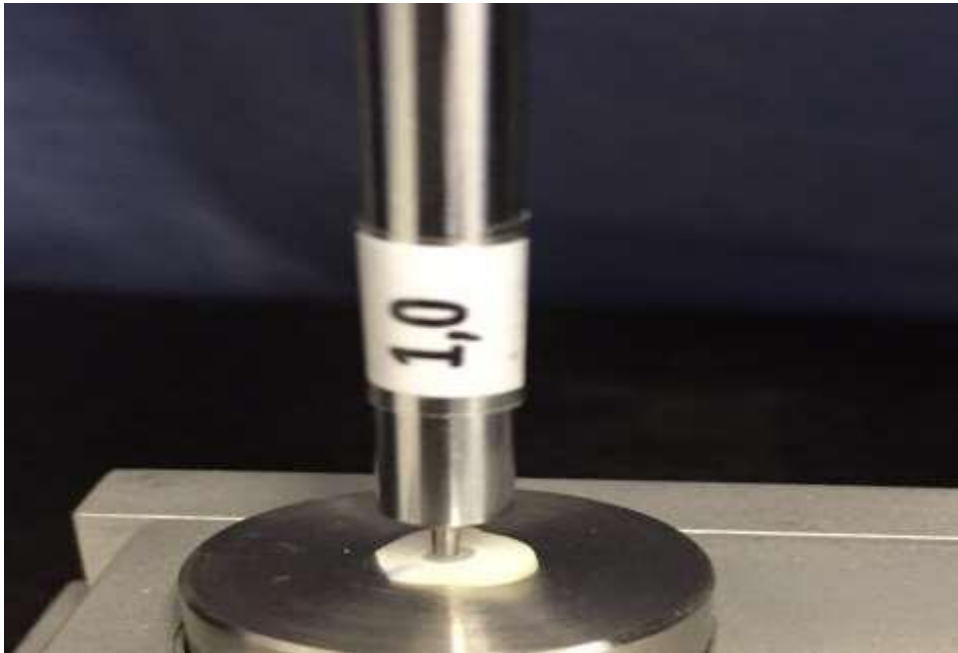


Figura 03. Teste de push-out, utilizando *punch* de 1mm de diâmetro.

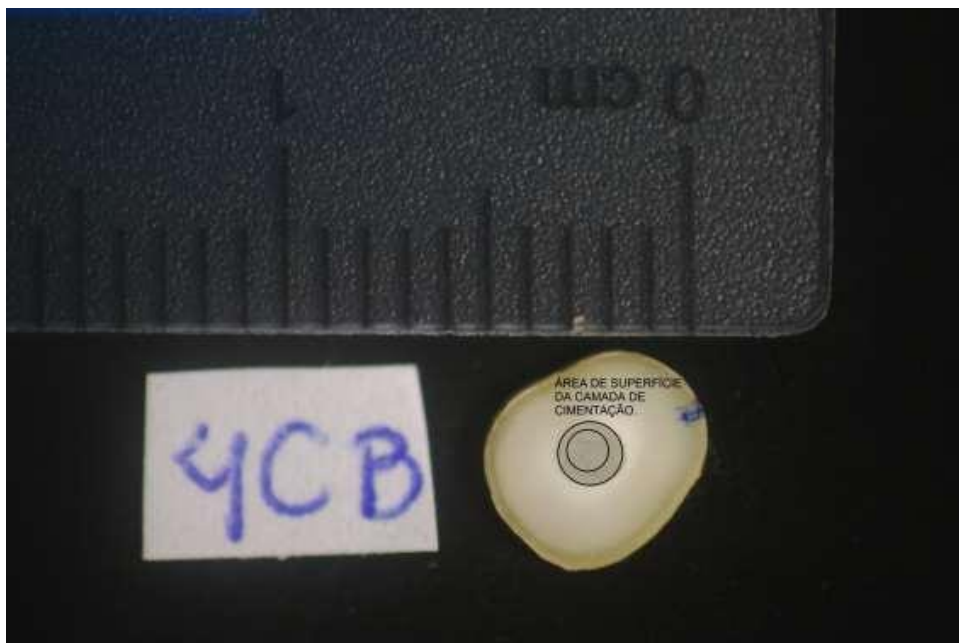


Figura 04. Área de superfície do conduto, fatia do terço cervical, lado cervical.



Figura 5. Área do conduto. Terço medial, porção cervical.



Figura 06. Área da superfície da camada de cimentação. Terço médio, lado apical.



Figura 07. Área de superfície das bolhas de ar.

## APÊNDICE A

### INSTRUCTIONS TO AUTHORS

#### Manuscript submission

##### General Requirements

Operative Dentistry requires electronic submission of all manuscripts. All submissions must be sent to Operative Dentistry using the Allen Track upload site. A mandatory and nonrefundable \$25.00 fee is required at submission. Your manuscript will only be considered officially submitted after it has been approved through our initial quality control check, and any quality problems have been resolved. You will have 6 days from when you start the process to submit and approve the manuscript. After the 6 day limit, if you have not finished the submission, your submission may be removed from the server. You are still able to submit the manuscript, but you must start from the beginning. Be prepared to submit the following manuscript files in your upload:

A Laboratory or Clinical Research Manuscript file must include: o a title

1. a running (short) title
2. a clinical relevance statement
3. a concise summary (abstract)
4. introduction, methods & materials, results, discussion and conclusion
5. references (see Below)

The manuscript body **MUST NOT** include any: o Author identifying information such as: Authors names or titles

1. Acknowledgements
  2. Correspondence information
  3. Response to reviewer files should also NOT include any author identifying information, such as a signature at the end, etc.
- Figures
  - Graphs
  - Tables

4. An acknowledgement, disclaimer and/or recognition of support (if applicable) must in a separate file and uploaded as *supplemental material*.
5. All figures, illustrations, graphs and tables must also be provided as individual files. These should be high-resolution images, which are used by the editor in the actual typesetting of your manuscript. Please refer to the instructions below for acceptable formats and sizes.

All other manuscript types use this template, with the appropriate changes as listed below.

Complete the online form (which includes complete author information, copyright release and conflict of interest), and select the files you would like to send to Operative Dentistry. Manuscripts that do not meet our formatting and data requirements listed below will be sent back to the corresponding author for correction.

### **Important Information**

- All materials submitted for publication must be submitted exclusively to Operative Dentistry.
- The editor reserves the right to make literary corrections.
- Currently, color will be provided at no cost to the author if the editor deems it essential to the manuscript. However, we reserve the right to convert to gray scale if color does not contribute significantly to the quality and/or information content of the paper.
- The author(s) retain(s) the right to formally withdraw the paper from consideration and/or publication if they disagree with editorial decisions.
- International authors whose native language is not English must have their work reviewed by a native English speaker prior to submission. o Manuscripts that are rejected before peer-review for English correction should be entered as a new manuscript upon resubmission. In the manuscript comments box the comment, “this is a resubmission of manuscript number XX-XXX” should be noted.
- Manuscripts that are rejected after peer-review are not eligible for resubmission.
- Manuscripts that have major revisions requested (i.e. For English correction) are entered as a resubmission of the original article.

- Spelling must conform to the American Heritage Dictionary of the English Language, and SI units for scientific measurement are preferred.
- While we do not currently have limitations on the length of manuscripts, we expect papers to be concise; authors are also encouraged to be selective in their use of figures and tables, using only those that contribute significantly to the understanding of the research.
- Acknowledgement of receipt is sent automatically upon acceptance through quality control. This may take up to 7 days. If you do not receive such an acknowledgement, please check your author homepage at <http://jopdent.allentrack.net> if the paper does not appear there please resend your paper.

**IMPORTANT:** Please add our e-mail address to your address book on your server to prevent transmission problems from spam and other filters. Also make sure that your server will accept larger file sizes. This is particularly important since we send page-proofs for review and correction as .pdf and/or .doc(x) files.

## **Manuscript Type Requirements**

### **All Manuscripts**

**CORRESPONDING AUTHOR** must provide a WORKING / VALID e-mail address which will be used for all communication with the journal. **NOTE:** Corresponding authors MUST update their profile if their e-mail or postal address changes. If we cannot contact authors within seven days, their manuscript will be removed from our publication queue.

**AUTHOR INFORMATION** must include:

- full name of all authors
- complete mailing address for each author
- valid email address for each author
- degrees (e.g. DDS, DMD, PhD)
- affiliation (e.g. Department of Dental Materials, School of Dentistry, University of Michigan) **MENTION OF COMMERCIAL**

**PRODUCTS/EQUIPMENT** must include:

- full name of product
- full name of manufacturer
- city, state and country of manufacturer **MANUSCRIPTS** must be provided as Word for Windows files. Files with the .doc and .docx extensions are accepted.

**TABLES** may be submitted as either Word (.doc and .docx) or Excel (.xls and .xlsx) files. All tables must be legible, with fonts being no smaller than 7 points. Tables have the following size limitations: In profile view a table must be no larger than 7 x 9 inches; landscape tables should be no wider than 7 inches. It is the Editor's



preference that tables not need to be rotated in order to be printed, as it interrupts the reader's flow.

**ILLUSTRATIONS, GRAPHS AND FIGURES** must be provided as **TIFF** or high resolution **JPEG** files with the following parameters:

- **line art** (and tables that are submitted as a graphic) must be sized with the short edge being no shorter than 5 inches. It should have a minimum resolution of 600 dpi and a maximum resolution of 1200 dpi. This means the shortest side should be no smaller than 3000 pixels.
- **gray scale/black & white figures** must be sized with the short edge being no shorter than 5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means the shortest side should be no smaller than 1500 pixels.
- **color figures and photographs** must be sized with the short edge being no shorter than 3.5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means that the shortest side should be no smaller than 1050 pixels.

**REFERENCES** must be numbered (superscripted numbers) consecutively as they appear in the text and, where applicable, they should appear after punctuation.

The reference list should be arranged in numeric sequence at the end of the manuscript and should include:

1. Author(s) last name(s) and initial (ALL AUTHORS must be listed) followed by the date of publication in parentheses.
2. Full article title.
3. Full journal name in italics (no abbreviations), volume and issue numbers and first and last page numbers complete (i.e. 163-168 NOT attenuated 163-68).
4. Abstracts should be avoided when possible but, if used, must include the above plus the abstract number and page number.
5. Book chapters must include chapter title, book title in italics, editors' names (if appropriate), name of publisher and publishing address.
6. Websites may be used as references, but must include the date (day, month and year) accessed for the information.
7. Papers in the course of publication should only be entered in the references if they have been accepted for publication by a journal and then given in the standard manner with "In press" following the journal name.
8. **DO NOT** include unpublished data or personal communications in the reference

list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.

9. References that contain Crossref.org's DOIs (Digital Object Identifiers) should always be displayed at the end of the reference as permanent URLs. The prefix <http://dx.doi.org/> can be appended to the listed DOI to create this URL. i.e. <http://dx.doi.org/10.1006/jmbi.1995.0238>

### Reference Style Guide

- Journal article-two authors: Evans DB & Neme AM (1999) Shear bond strength of composite resin and amalgam adhesive systems to dentin *American Journal of Dentistry* **12(1)** 19-25.
- Journal article-multiple authors: Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH & Robinson SJ (1997) Current concepts on adhesion to dentin *Critical Review of Oral and Biological Medicine* **8(3)** 306-335.
- Journal article: special issue/supplement: Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P & Vanherle G (2001) Adhesives and cements to promote preservation dentistry *Operative Dentistry (Supplement 6)* 119-144.
- Abstract: Yoshida Y, Van Meerbeek B, Okazaki M, Shintani H & Suzuki K (2003) Comparative study on adhesive performance of functional monomers *Journal of Dental Research* **82(Special Issue B)** Abstract #0051 p B-19.
- Corporate publication: ISO-Standards (1997) ISO 4287 Geometrical Product Specifications Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters *Geneve: International Organization for Standardization 1st edition* 1-25.
- Book-single author: Mount GJ (1990) *An Atlas of Glass-ionomer Cements* Martin Duntz Ltd, London.
- Book-two authors: Nakabayashi N & Pashley DH (1998) *Hybridization of Dental Hard Tissues* Quintessence Publishing, Tokyo.
- Book-chapter: Hilton TJ (1996) Direct posterior composite restorations In: Schwarts RS, Summitt JB, Robbins JW (eds) *Fundamentals of Operative Dentistry* Quintessence, Chicago 207-228.
- Website-single author: Carlson L (2003) Web site evolution; Retrieved online July 23, 2003 from: <http://www.d.umn.edu/~lcarlson/cms/evolution.html>
- Website-corporate publication: National Association of Social Workers (2000) NASW Practice research survey 2000. NASW Practice Research Network, 1. 3. Retrieved online September 8, 2003 from: <http://www.socialworkers.org/naswprn/default>

- Journal Article with DOI: SA Feierabend, J Matt & B Klaiber (2011) A Comparison of Conventional and New Rubber Dam Systems in Dental Practice. *Operative Dentistry* **36(3)** 243-250, <http://dx.doi.org/10.2341/09-283-C>

### **Author Rights**

Authors of accepted manuscripts will be given access to a .pdf of their published version.

Author acceptance letters give the right to the author to make unlimited prints of the manuscript. Authors may not share the electronic file. Those authors who are required to post a copy of their manuscript to a University, or Government repository due to professional or funding contract stipulations, may do so after receipt of the article as stated above; and after notifying Operative Dentistry, Inc. (at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org)) of their intent to post, and to what repository it will be posted, as well as the URL at which it will appear. Authors may post their articles to their own professional website as well. Any electronic postings should contain the appropriate copyright statements as listed in this manual (under “copyright”).

### **Reviewers and the Reviewer Board**

The list of current Reviewer Board Members will be printed in issue 6 of each volume in a manner that will allow the reviewer to remove the pages for use in professional folders.

Reviewer Board members serve as the primary source for peer review of submitted manuscripts, and are invaluable to us. In order to be as efficient as possible for everyone, Reviewers are required to update the online review system with current email address, areas of interest, and dates when unavailable for review. Every effort is made to limit review requests of new manuscripts. It will be assumed that members who repeatedly fail to respond with acceptance or regrets to requests for review will be removed from the Reviewer Board. Should a reviewer’s circumstance change to where they are no longer able or willing to review, we request that a notice be sent to our offices at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org).

Reviewer Board Members can expect to be asked to review to completion no more than 6 (original) manuscripts a year, and to participate in the annual Reviewer

Board Meeting, whether in person, or by proxy. The following items apply to all reviewers for Operative Dentistry:

- Jopdent must have a CV and current email address on file – the CV is due by the last day of September in the year in which the reviewer completed a review (in order to be recognized in issue 6). It should be updated by the reviewer upon any significant change.
- To be considered for the RB, a reviewer must have 3 or more published articles in internationally recognized journals in which the reviewer was either a corresponding author or 1st author on at least one article.

- A reviewer with “no response” for every request made in a calendar year will be dropped from the RB.
- A reviewer who completed 0 reviews in a calendar year citing, “time constraints” will be removed from the Reviewer Board. Inopportune requests can be prevented by having reviewer availability dates current.
- A reviewer who cites, “conflict of interest” to either decline or withdraw from a review will not be charged for a declined review.

### **Conflicts of Interest**

Op Dent believes in the free market and that it is in the best interest of the profession for the market to give back generously to those groups who promote continuing education of those professionals. There must be clear guidelines and expectations however, so that the goodwill and generosity of the Market do not taint the educational activities with bias, real or imagined. To this end we have adopted the following policies and guidelines.

**APÊNDICE B**  
**COMITÊ DE ÉTICA**  
**APROVADO**



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO  
MARANHÃO - UNICEUMA



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Resistência à fratura e força de adesão de pinos de fibra de vidro anatomizados com resina composta tratada termicamente

**Pesquisador:** LETÍCIA MACHADO GONÇALVES

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 36679214.0.0000.5084

**Instituição Proponente:** Centro Universitário do Maranhão - UNICEUMA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 833.094

**Data da Relatoria:** 30/09/2014

**Apresentação do Projeto:**

Os pinos de fibra de vidro pré-fabricados são cada vez mais utilizados como retentores intra-radulares na reabilitação de dentes tratados endodonticamente, por apresentarem estética satisfatória e módulo de elasticidade próximo ao da dentina radicular. No entanto, se não houver adequada adaptação do pino ao conduto radicular, a linha de cimentação resinosa será espessa, o que pode facilitar a formação de bolhas e falhas que prejudicam a retenção e a resistência coesiva do cimento. Na tentativa de melhorar a adaptação dos pinos de fibra de vidro em casos de condutos radiculares amplos e/ou fragilizados, uma das técnicas propostas é a confecção de pinos anatômicos. Esta técnica consiste na personalização do pino de fibra de vidro pré-fabricado através do reembasamento e moldagem do conduto radicular com resina composta de uso direto. No entanto, percebe-se que apesar das vantagens clínicas desta técnica, na literatura atual, poucos são os estudos que mostram através de ensaios mecânicos a real vantagem da anatomização em condutos radiculares amplos e/ou fragilizados. Além disso, a tentativa de melhorar as propriedades mecânicas da resina composta utilizada na anatomização através de um tratamento térmico adicional ainda não foi investigada na literatura. Dessa forma, o objetivo deste trabalho será de investigar a resistência à fratura e a força de adesão à dentina radicular de dentes reconstruídos com pinos de fibra de vidro pré-fabricados ou com pinos anatômicos submetidos ou

**Endereço:** DOS CASTANHEIROS

**Bairro:** JARDIM RENASCENÇA

**CEP:** 65.075-120

**UF:** MA

**Município:** SAO LUIS

**Telefone:** (98)3214-4265

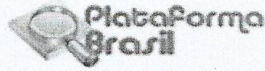
**Fax:** (98)3214-4212

**E-mail:** cep@ceuma.br





CENTRO UNIVERSITÁRIO DO  
MARANHÃO - UNICEUMA



Continuação do Parecer: 833.094

não a tratamento térmico adicional.

**Objetivo da Pesquisa:**

investigar propriedades mecânicas de dentes reconstruídos com pinos de fibra de vidro pré-fabricados ou com pinos anatômicos submetidos ou não ao tratamento térmico adicional.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo os autores do projeto, o item "RISCOS", não se aplica. A principal contribuição desta pesquisa ao conhecimento é de elucidar se a anatomização de pinos de fibra de vidro pré-fabricados apresentam vantagens mecânicas na reabilitação de dentes com condutos radiculares amplos e/ou fragilizados, quando comparados ao método convencional. Ainda, nesta pesquisa é proposta uma nova técnica, o qual associa o uso de pinos anatômicos a um tratamento térmico adicional na tentativa de melhorar as propriedades mecânicas da resina composta utilizada no reembasamento do conduto. Dessa forma, o conhecimento gerado por esta pesquisa é importante, uma vez que a reabilitação de dentes tratados endodonticamente ainda é um desafio na clínica diária. Ainda, o resultado desta pesquisa pode trazer informações importantes a respeito de um protocolo clínico eficiente no tratamento de condutos radiculares amplos e/ou fragilizados.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de uma pesquisa relevante e com aplicabilidade na área odontológica. A pesquisa apresenta relevância científica e certamente contribuirá para esclarecer aspectos importantes a respeito do tema. A metodologia é adequada aos objetivos propostos. A equipe executora apresenta-se capacitada para desenvolver a pesquisa.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os documentos obrigatórios foram anexados devidamente preenchidos.

**Recomendações:**

Nenhuma

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto aprovado

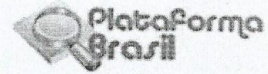
**Situação do Parecer:**

Aprovado

Endereço: DOS CASTANHEIROS  
Bairro: JARDIM RENASCENÇA CEP: 65.075-120  
UF: MA Município: SAO LUIS  
Telefone: (98)3214-4265 Fax: (98)3214-4212 E-mail: cep@ceuma.br



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO  
MARANHÃO - UNICEUMA



Continuação do Parecer: 833.094

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

SAO LUIS, 15 de Outubro de 2014

---

**Assinado por:**  
**Eduardo Durans Figuerêdo**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** DOS CASTANHEIROS  
**Bairro:** JARDIM RENASCENCA **CEP:** 65.075-120  
**UF:** MA **Município:** SAO LUIS  
**Telefone:** (98)3214-4265 **Fax:** (98)3214-4212 **E-mail:** cep@ceuma.br



**ANEXO I**  
**METODOLOGIA DETALHADA**



Fig.01 Corte da porção coronária do dente 11, com discos de dupla face e peça reta.



Fig. 02 Instrumentação com sistema rotatório.





Fig. 03 Irrigação com hipoclorito de sódio a 2,5 %.



Fig. 04 Cimento Resinoso RelyX U200, 3M.

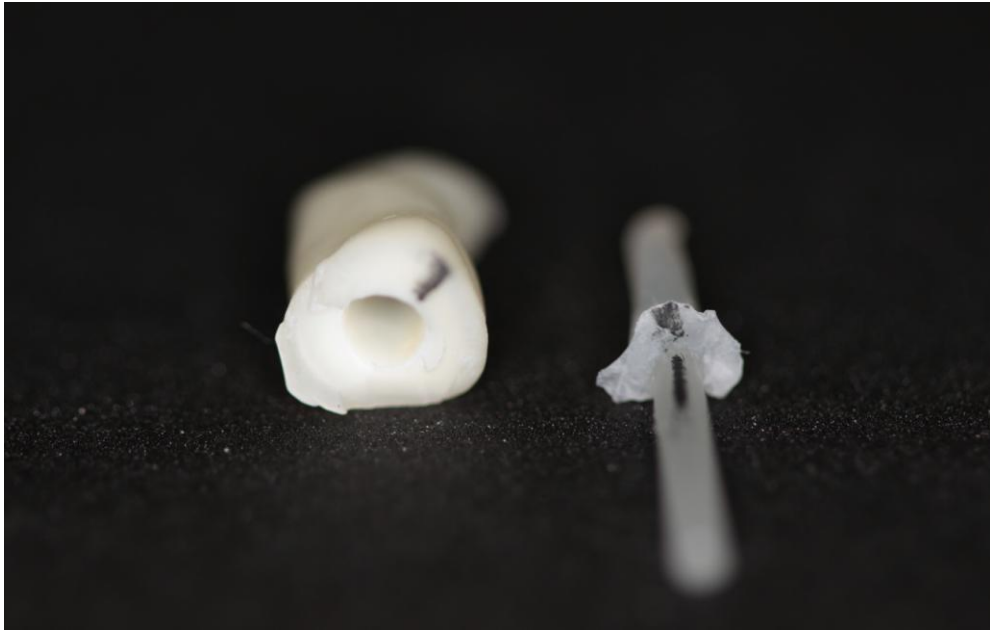


Fig. 05 Pino anatomizado, com as marcações do eixo de inserção no pino e no conduto radicular.



Fig. 06 Pino anatomizado com resina composta.



Fig. 07 Pinos cimentados, prontos para serem armazenados em água destilada, em tubos Eppendorf.



Fig. 08 Teste de push-out na máquina de ensaio universal (EMIC).

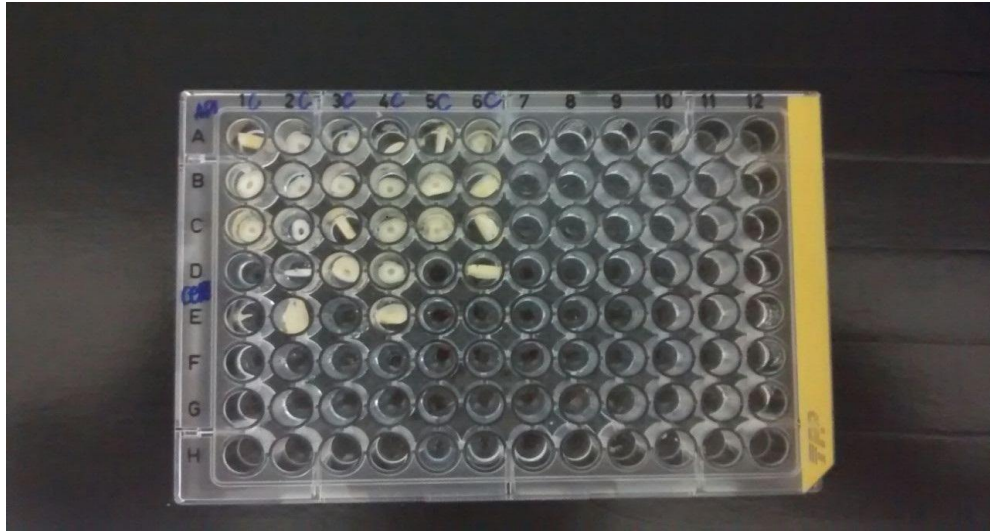


Fig. 09 Dentes do grupo convencional armazenados em placa de 96 poços com identificação por números e letras.

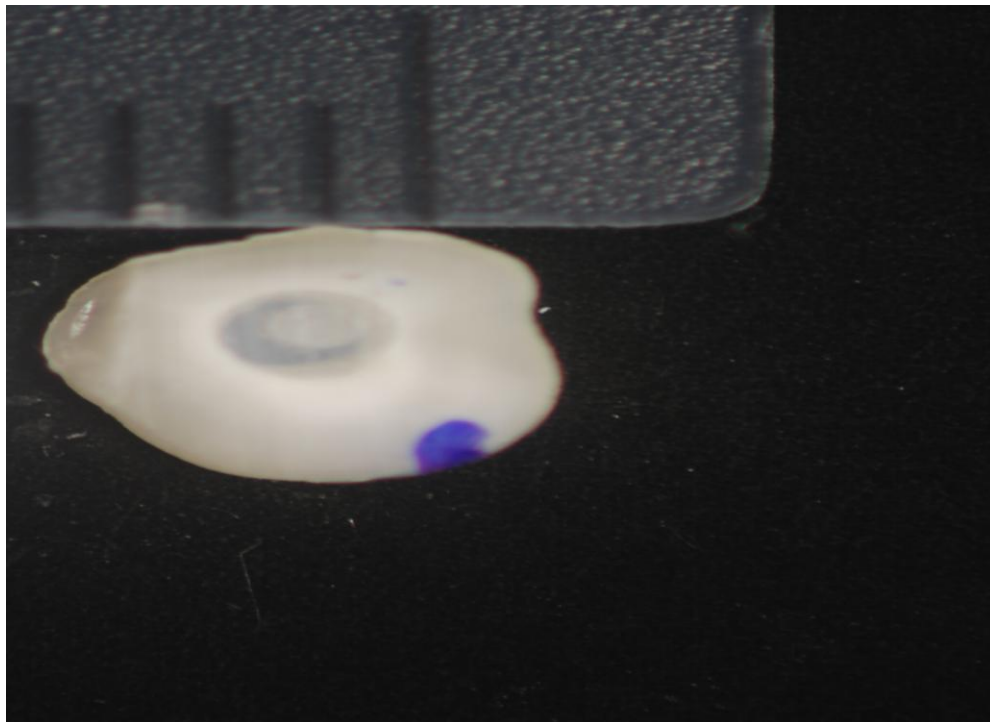


Fig. 10 Fatia seccionada do grupo convencional, lado cervical.



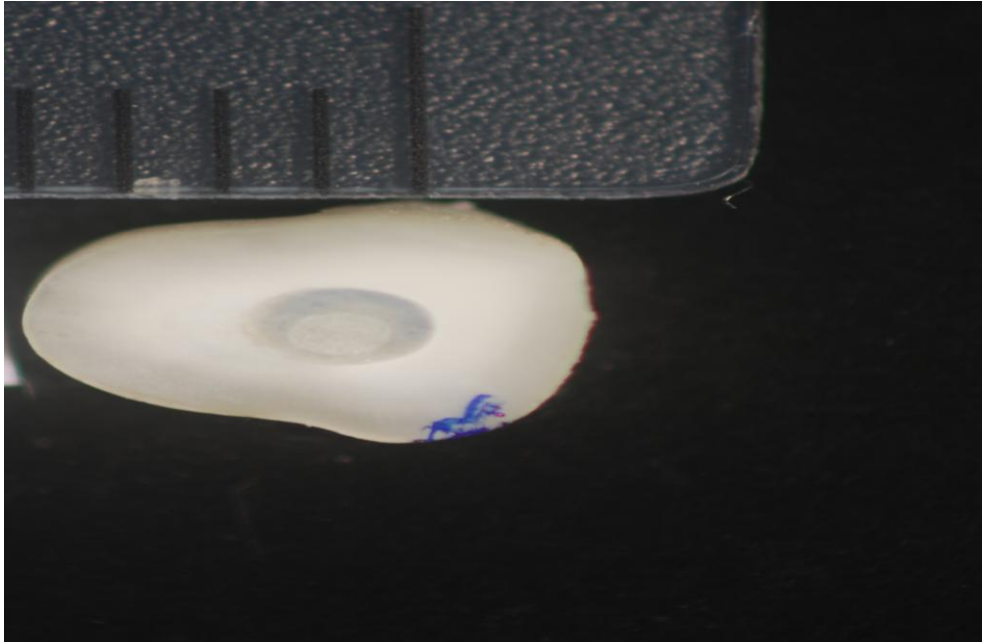


Fig. 11 Fatia seccionada do grupo anatomizado, lado cervical.

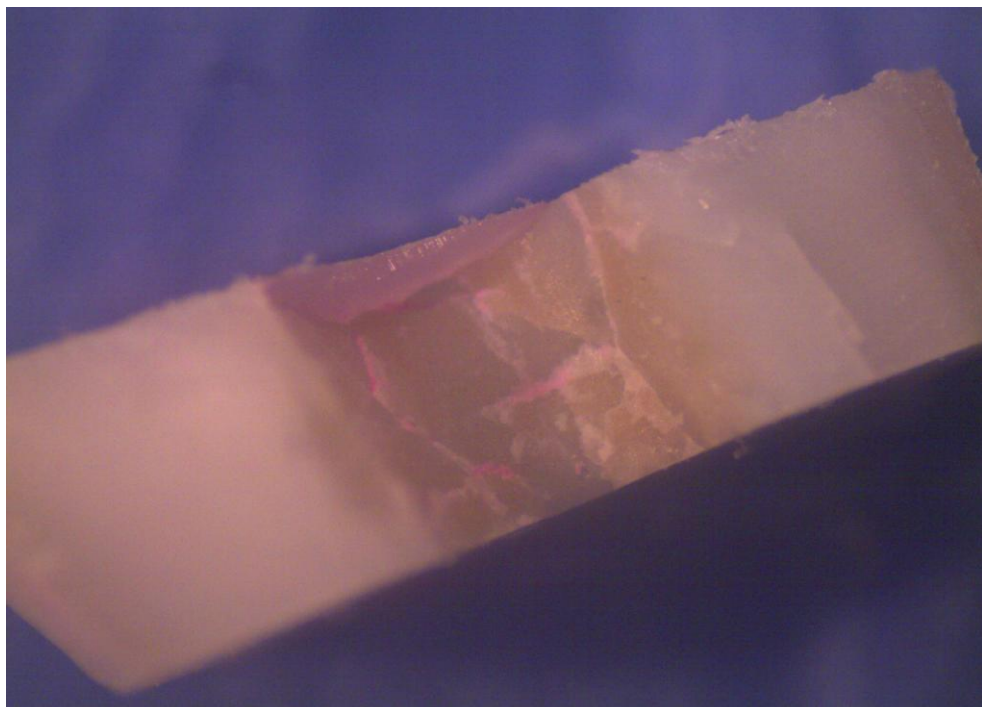


Fig. 12 Fratura adesiva entre cimento resinoso e dentina do grupo anatomizado.



Fig. 13 Fratura adesiva entre cimento resinoso e pino do grupo anatomizado.



Fig. 14 Fratura adesiva entre cimento resinoso e pino do grupo convencional.

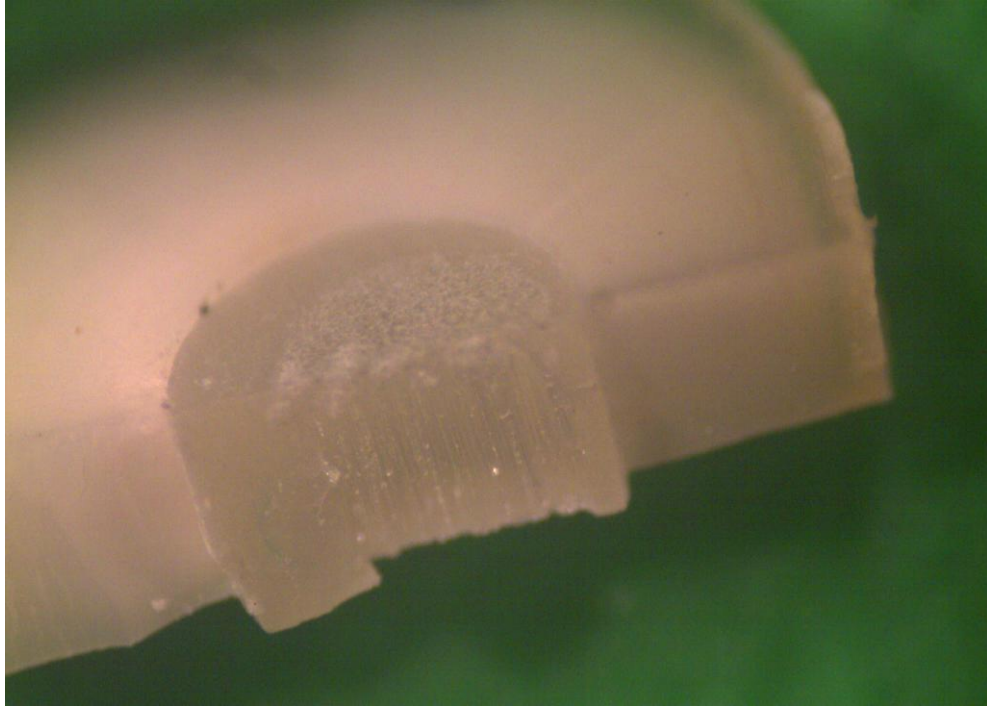


Fig. 15 Fratura coesiva do pino do grupo convencional.