

**DOUGLAS HERNANDEZ DE AQUINO**

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO DE PINOS DE  
FIBRA DE VIDRO: INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE  
PINOS ANATÔMICOS EM RAÍZES COM E  
SEM APLICAÇÃO DE LASER**

**ARAÇATUBA-SP**

**2013**

**DOUGLAS HERNANDEZ DE AQUINO**

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO DE PINOS DE  
FIBRA DE VIDRO: INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE  
PINOS ANATÔMICOS EM RAÍZES COM E  
SEM APLICAÇÃO DE LASER**

Trabalho de Conclusão de Curso como parte  
dos requisitos para a obtenção do título de  
Bacharel em Odontologia da Faculdade de  
Odontologia de Araçatuba, Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Orientadora: Prof. Dra. Adriana Cristina Zavanelli

**ARAÇATUBA-SP**

**2013**

## **AGRADECIMENTOS**

À profa. Adriana Cristina Zavanelli pela atenção, apoio e orientação.

Aos meus pais Alcir e Marilza, não há palavras que se aproximem da dimensão do meu carinho e gratidão.

Aos meus amigos que sempre estiverem do meu lado quando precisei.

À CNPq pela concessão da bolsa PIBIC e pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa.

À FGM-Produtos Odontológicos, por fornecer alguns dos materiais utilizados neste estudo.

À Universidade Estadual Paulista - UNESP.

AQUINO, D.H. **Avaliação da resistência à tração de pinos de fibra de vidro: influência da utilização de pinos anatômicos em raízes com e sem aplicação de laser. Estudo *in vitro***. 2013. 15f. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013.

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do reembasamento de pinos de fibra de vidro (personalização do pino) e a aplicação de laser nos condutos sobre a resistência à tração. As raízes bovinas serão divididas em quatro grupos: G1 - pinos de fibra de vidro sem reembasamento e sem aplicação do laser; G2 - pinos de fibra de vidro sem reembasamento e com aplicação do laser; G3 - pinos de fibra de vidro com reembasamento e sem aplicação do laser; e G4 - pinos de fibra de vidro com reembasamento e com aplicação do laser. Após a extração, os incisivos bovinos foram armazenados em solução aquosa de formol 2%, pH 7 por 30 dias, em seguida raspados e limpos. Os dentes foram então armazenados em solução fisiológica a 0,9% e selecionados dentes com raízes retas e formas semelhantes e seccionados obtendo 17 mm padronizados de raiz. Após seleção, os dentes foram obturados e preparados seus condutos a uma profundidade de 12 mm. Após a desobturação, os condutos foram alargados e as raízes receberam a aplicação do laser de acordo com os grupos experimentais. Após cimentação dos pinos de fibra de vidro foi realizado o teste de tração na Máquina de Ensaio Universal – EMIC - modelo DL 3000 com carregamento axial de tração na velocidade de 0,5 mm/min. Os resultados em kgf passaram por análise estatística – ANOVA e Teste de Tukey. Os resultados mostraram que a personalização permite melhor aproximação dos pinos pré-fabricados com as paredes do conduto diminuindo a linha de cimentação, aumentando a retenção friccional e assentando de maneira mais eficaz o cimento contra as paredes dentárias diminuindo o risco de bolhas. Aliado a este fato a limpeza dos condutos com remoção eficiente dos debris proporcionada pela aplicação do laser auxilia na melhora da adesividade dos retentores intrarradiculares.

Palavras-chave: Pino de fibra de vidro. Resistência à tração. Pinos anatômicos. Laser.

AQUINO DH. **Evaluation of tensile strength of fiber glass: influence of the use of pins anatomical roots with and without laser application. In vitro study.** In 2013. 15f . Study of Conclusion of course - Faculty of Dentistry, Paulista University, Araçatuba, 2013.

### **ABSTRACT**

The purpose of this study was to evaluate the effect of rebasing of fiber glass (customization pin) and laser application in the roots of the tensile strength. The bovine roots were divided into four groups: G1 - pin glass fiber without reline and without application of the laser G2 - pin fiberglass and relining without use of laser, G3 - pin glass fiber with and without relining laser application, and G4 - pin reline glass fiber and laser application. After extraction, the bovine incisors were stored in aqueous 2 % formaldehyde, pH 7 for 30 days, then scraped with periodontal cures number 11-12 and cleaned with a jet of baking soda and water. The teeth were then stored in saline solution at 0,9% and selected teeth with straight roots and the like and getting sectioned 17mm standardized root. After selection, the tooth were filled and prepared its channels to a depth of 12 mm. After removal procedure, the pipes were extended and applied to the roots of the received laser according to the experimental groups. After cementing pins fiberglass test was performed tensile testing machine Universal - EMIC - DL 3000 model with axial tensile loading at 0.5 mm/min. The results in kgf underwent statistical analysis- ANOVA and Tukey test. The results showed that the best approach allows customization of the prefabricated walls of the conduit with the decreasing cementation line, increasing the frictional retention and becoming more effectively against the walls of the dental cement reducing the risk of blistering. Allied to this fact the cleaning of ducts with efficient removal of debris provided by the application of the Er, Cr: YSGG assists in improving the adhesion of intracanal retainers.

Keywords: Pin fiberglass, push-out bond strength. Anatomic posts. Laser.

## Lista de figuras

Figura 1	Cortadeira Buheler Isomet 1000	11
Figura 2	Dente após tratamento endodôntico	12
Figura 3	Brocas e pontas utilizadas na ampliação do conduto: A) Broca de largo nº 5. B) Ponta diamantada nº 4138. C) Ponta diamantada nº 4137.	13
Figura 4	Raiz após desobturação e alargamento.	13
Figura 5	Raiz após desobturação e alargamento.	16
Figura 6	Lavagem	16
Figura 7	Secagem com cone de papel	16
Figura 8	Aplicação do adesivo	16
Figura 9	Evaporação solvente	16
Figura 10	Fotopolimerização	16
Figura 11	Imersão em álcool absoluto	17
Figura 12	Aplicação do silano	17
Figura 13	Cimento resinoso AllCem	17
Figura 14	Aplicação do cimento com broca lentulo	17
Figura 15	Inserção do pino	17
Figura 16	Fotopolimerização	17
Figura 17	Pinos depois de anatomizados lavados e secos	18
Figura 18	Pino delineador	17
Figura 19	Embutimento do pino	17
Figura 20	Posição do corpo de prova na máquina	17
Figura 21	Ilustração gráfica valores médios de resistência de união à tração.	21

## Lista de tabelas

Tabela 1	Lista de materiais utilizados na pesquisa	10
Tabela 2	Valores dos parâmetros do ensaio biomecânico	20
Tabela 3	Valores apresentados em média e desvio padrão da análise biomecânica.	20

## SUMÁRIO

1- Introdução.....	8
2- Proposição.....	10
3- Materiais e métodos.....	10
3.1 Seleção e tratamento dos incisivos bovinos.....	11
3.2 Preparo biomecânico e obturação dos canais radiculares.....	12
3.3 Preparo intrarradicular/desobturação e alargamento.....	13
3.4 Aplicação do laser.....	14
3.5 Grupos experimentais.....	14
3.6 Cimentação dos pinos de fibra de vidro.....	15
3.6.1 Preparo do dente.....	16
3.6.2 Preparo do pino.....	17
3.6.3 Cimentação.....	17
3.7 Reembasamento dos pinos intra-radiculares .....	18
3.8 Ensaio de resistência à tração.....	19
3.9 Análise estatística.....	19
4- Resultados.....	20
5- Discussão.....	22
6- Conclusão.....	23
Referências.....	24

## 1. Introdução

O tratamento endodôntico modifica a estrutura dental de diversas maneiras, e como consequências podem ter o enfraquecimento do dente principalmente pela perda de estrutura. Processos como a abertura coronária, instrumentação do canal, uso de agentes químicos desinfetantes e a presença de cáries contribui para seu enfraquecimento. Além disso, o dente desvitalizado perde resistência por ter sua umidade dentinária diminuída, alterando assim sua resiliência e ficando mais susceptível à fraturas quando submetido à cargas funcionais. Portanto é fundamental que após o tratamento endodôntico, o dente seja restaurado a fim de proteger a estrutura remanescente (GORACCI; FERRARI., 2011).

A evolução das pesquisas odontológicas nos trouxe algumas opções restauradoras e, dentre elas, estão os pinos pré-fabricados. Estes apresentam uma estética adequada, maior facilidade de instalação e preparo módulo de elasticidade próximo à dentina, melhor distribuição de forças quando comparados aos pinos metálicos fundidos, resistência à corrosão e muito importante o fato de permitirem um preparo mais conservador, preservando a estrutura do remanescente dental (ZOGHEIB *et al.*, 2011). Sua função continua sendo a mesma: reforçar a resistência da estrutura dental e fornecer retenção para o material restaurador (ASVANUND P, MORGANO SM., 2011).

Já o avanço do conhecimento das estruturas dentais e dos sistemas adesivos, proporcionou qualidade superior na cimentação dos pinos (MARQUES DE MELO *et al.*, 2012). Vários tipos de pinos pré-fabricados existem no mercado, os mais utilizados atualmente são os pinos pré-fabricados estéticos e dentre eles os pinos de fibra de vidro (GORACCI, FERRARI 2011; ASVANUND P, MORGANO SM., 2011).

A retenção dos pinos de fibra de vidro está apoiada na adaptação destes ao conduto radicular. Se o pino estiver bem adaptado às paredes de acordo com a conformação e tamanho do canal, existirá associação entre a adesão às paredes do canal e retenção friccional, melhorando a retenção do pino (CASTELLAN *et al.*, 2010). Se não houver adequada adaptação do pino, a linha de cimentação será

espessa, o que pode facilitar a formação de bolhas e falhas que prejudicam a retenção (ZICARI *et al.*, 2012; TIAN *et al.*, 2012), bem como menor resistência coesiva do cimento.

Como alternativa para melhorar a adaptação em canais alargados, pode ser realizado o reembasamento do pino, (pinos anatômicos). Essa técnica, que pode ser realizada com resina composta, aumenta a adaptação do pino às paredes do canal e diminui a linha de cimentação, fazendo com que a retenção do pino seja menos dependente das propriedades mecânicas do agente de cimentação. Esta técnica tem se mostrado eficiente e promissora, pois cria um retentor individualizado, com melhor adaptação, embricamento mecânico e diminuição da linha de cimentação (CLAVIJO *et al.*, 2009).

Uma união deficiente do agente cimentante com a dentina do conduto radicular também pode afetar na retenção dos pinos de fibra de vidro. A presença de resíduos nas paredes do canal é o principal fator que prejudica essa união. Produzidos durante o tratamento endodôntico, esses resíduos permanecem aderidos à parede do canal mesmo depois de irrigado como manda a técnica convencional. O laser de alta potência (Er, Cr: YSGG) pode ser usado como um método auxiliar na limpeza e desinfecção do conduto tratado. Com comprimento de onda específico para agir na camada mais superficial da dentina do canal, ele não afeta os tecidos adjacentes, remove tecidos orgânicos e inorgânicos presentes no conduto, reduz significativamente o número de bactérias e expõem os túbulos dentinários, melhorando assim a união do cimento com a dentina e consequentemente aumentando a retenção do pino. (FARIA MI *et al.*, 2011; MOHAMMADI N *et al.*, 2012; GARCIA LDA F *et al.*, 2011).

## 2. Proposição

Considerando que os testes de tração podem ser aplicados para estimar a resistência às forças que incidem na cavidade bucal para a remoção do tratamento restaurador/reabilitador e do comportamento radicular no momento da incidência da força de tração, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a resistência à tração de pinos de fibra de vidro anatômicos comparado com pinos pré-fabricados não anatômicos em raízes bovinas com e sem aplicação de laser.

## 3. Materiais e Métodos

Tabela 1. Lista de materiais utilizados na pesquisa

Material	Nome Comercial	Fabricante
Pino de fibra de vidro	White Post DC	FGM - Joinville/SC, Brasil
Cimento resinoso dual	AllCem	FGM - Joinville/SC, Brasil
Adesivo fotopolimerizável	Âmbar	FGM - Joinville/SC, Brasil
Álcool 70%	Álcool 70%	Miyako, Brasil
Silano	Prosil	FGM - Joinville/SC, Brasil
Ácido fosfórico 37%	Condac 37%	FGM - Joinville/SC, Brasil
Resina composta	Opallis	FGM - Joinville/SC, Brasil
Vaselina	Vaselina Sólida	Quimidrol - Joinville - SC

### 3.1 SELEÇÃO E TRATAMENTO DOS INCISIVOS BOVINOS

Após a extração, os incisivos bovinos (Frigorífico Industrial Guararapes, Guararapes/SP, Brasil) foram armazenados em solução aquosa de formol 2%, pH 7 por 30 dias. Em seguida, os mesmos foram raspados com curetas periodontais número 11-12 (Duflex-SSWhite, Rio de Janeiro/RJ, Brasil) e limpos com jato de bicarbonato de sódio e água (Profi II-Dabi-Atlante, Ribeirão Preto/SP, Brasil).

Depois de limpos, os dentes foram armazenados em solução fisiológica a 0,9% (Baxter Hospitalar, São Paulo/SP, Brasil) e selecionados os dentes com raízes retas com formas e dimensões semelhantes. Cada dente foi seccionado na cortadeira Buheler Isomet 1000 (Buehler, Lake Bluff/IL, EUA) modo a se obter um comprimento padronizado de 17 mm de raiz.



Figura 1: Cortadeira Buheler Isomet 1000

Realizado o corte para que todas as raízes tenham o mesmo comprimento, em seguida foi posicionada uma broca Largo nº 5 (Maillefer/Dentsply, Catanduva/SP, Brasil) na embocadura do conduto radicular para descartar os dentes que apresentaram diâmetro maior que o da referida broca.

### 3.2 PREPARO BIOMECÂNICO E OBTURAÇÃO DOS CANAIS RADICULARES

O preparo biomecânico dos condutos radiculares foi realizado através da técnica “mista modificada”, regularizando as paredes, ampliando e dando forma ideal aos canais radiculares para realizar a obturação. Os condutos serão obturados pela técnica da condensação lateral, onde após ter sido colocado cone principal em posição, foi realizada tomada radiográfica. O cone principal envolvido em cimento é levado em posição e com auxílio de espaçadores nº 30 e é realizada a condensação lateral. Após este procedimento, foram posicionados cones secundários nº8, envolvidos no cimento, na mesma profundidade que o espaçador alcançar.

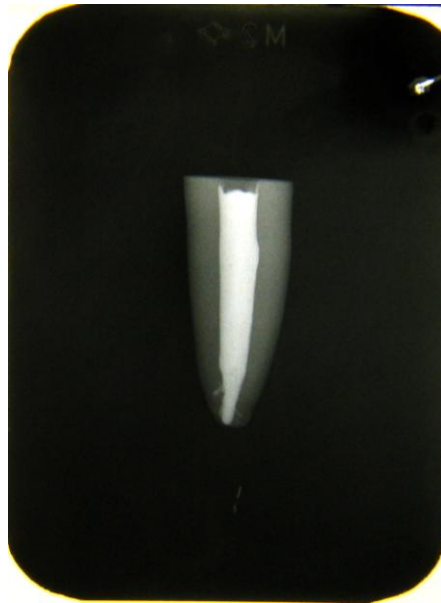


Figura 2: Dente após tratamento endodôntico

### 3.3 PREPARO INTRARRADICULAR/DESObTURAÇÃO E ALARGAMENTO DO CONDUTO

Os canais radiculares foram desobturados com broca Gates Glidden nº 4 (Maillefer/Dentsply, Catanduva/SP, Brasil) a uma profundidade de 12 mm, e em seguida, com a broca de Largo nº 5 (Fig. 3A), também no comprimento de 12 mm, para não alterar a padronização do sistema, em seguida foi inserida ponta diamantada de número 4138 (Fig. 3B), e na sequência ponta diamantada número 4137 (PEDROSA-FILHO, 2006) (Fig. 3C) para simular um canal com desgaste excessivo. Isso feito foi realizada radiografia.

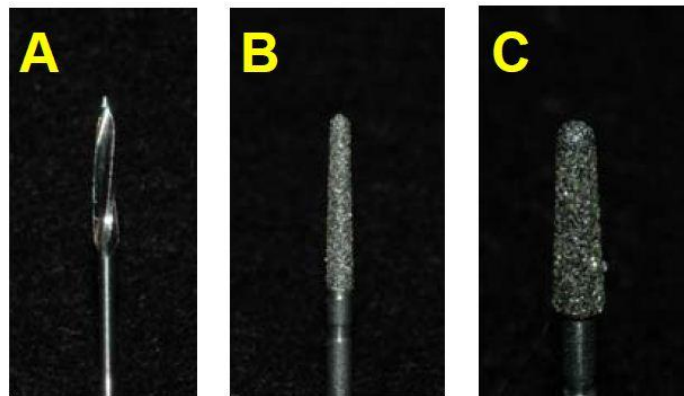


Figura 3: A) Broca de largo nº 5. B) Ponta diamantada nº 4138. C) Ponta diamantada nº 4137.

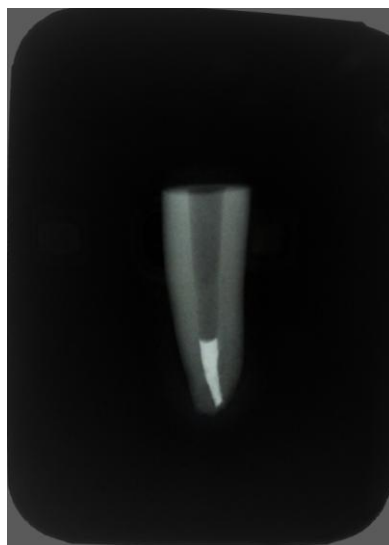


Figura 4: Raiz após desobturação e alargamento.

### 3.4 APLICAÇÃO DO LASER

Finalizado o preparo intrarradicular, foi realizada a remoção de debris dentinários do canal com irrigação/aspiração com água e secagem com cones de papel absorvente, em seguida os condutos radiculares dos grupos G2 e G4 foram irradiados com laser de Er, Cr: YSGG para melhor remoção da *smear layer* e consequente abertura dos túbulos dentinários. O equipamento laser utilizado foi o Waterlase sistema Millenium (Biolase Technologies, San Clemente, CA). O feixe de laser foi aplicado com movimentos helicoidais na dentina superficial do conduto, utilizando fibra óptica flexível de 200µm nas superfícies, com a uma taxa de exposição de aproximadamente 1,0 milímetros s-1 em oito segundos. O movimento será realizado apenas uma vez para frente e uma para trás, mantendo a ponta da fibra em contato com a dentina do canal radicular, após isso os canais foram irrigados para remoção de detritos. A seguir, o conduto radicular e o pino serão preparados para a cimentação.

### 3.5 GRUPOS EXPERIMENTAIS

As raízes foram distribuídas nos grupos experimentais aleatoriamente até que cada grupo tenha 12 amostras (n=12).

Grupo 1 (G1): Os pinos de fibra de vidro foram cimentados no canal radicular sem serem reembasados e cimentados no canal radicular sem aplicação do laser.

Grupo 2 (G2): Os pinos de fibras de vidro foram cimentados no canal radicular sem serem reembasados e cimentados no canal radicular com aplicação do laser.

Grupo 3 (G3): Os pinos de fibras de vidro foram reembasados com resina composta (pinos anatômicos) e cimentados no canal radicular sem aplicação do laser.

Grupo 4 (G4): Os pinos de fibras de vidro foram reembasados com resina composta (pinos anatômicos) e cimentados no canal radicular com aplicação do laser.

### 3.6 CIMENTAÇÃO DOS PINOS DE FIBRA DE VIDRO

A cimentação seguiu as instruções dos fabricantes do cimento AllCem (FGM, Joinville/SC, Brasil), o conduto radicular do dente bovino foi preparado pelo condicionamento com ácido fosfórico 37% Condac 37 (FGM, Joinville/SC, Brasil) durante 15 segundos, enxágue com água e secagem com jato de ar e pontas de papel absorvente (Tanari - Tanariman Industrial Ltda., Manacapuru/AM, Brasil) sem permitir o ressecamento da dentina, após, foi aplicado o sistema adesivo Ambar (FGM, Joinville/SC, Brasil) no interior do conduto radicular com auxílio de um micro aplicador descartável (Cavibrush, Joinville/SC, Brasil) sob fricção durante 15 segundos, aplicação de leve jato de ar para evaporação do solvente, remoção do excesso com pontas de papel absorvente Tanari e fotopolimerização durante 20 segundos com aparelho Fotopolimerizador Ultralux (Dabi-Atlante Ltda., Ribeirão Preto/SP, Brasil), figuras 5, 6, 7, 8, 9 e 10. O preparo do pino de fibra de vidro White Post DC 2 (FGM, Joinville/SC, Brasil) seguiu o seguinte protocolo: o pino foi imerso em uma solução de álcool absoluto (CNA, Piracicaba/SP, Brasil) durante 1 minuto e seco com jatos de ar, seguiu-se a aplicação de uma camada de silano Prosil (FGM, Joinville/SC, Brasil) na superfície do pino e após 1 minuto secagem com leves jatos de ar (Figuras 11 e 12); foi então dispensada uma quantidade adequada do cimento resinoso AllCem (FGM, Joinville/SC, Brasil) sobre uma placa de vidro, e aplicado no interior do conduto com o auxílio de uma broca Lentulo (Maillefer/ Dentsply, Catanduva/SP, Brasil), o pino foi então posicionado e procedeu-se a fotopolimerização durante 40 segundos na face oclusal, vestibular e lingual (Figuras 13, 14, 15 e 16).

### 3.6.1 PREPARO DO DENTE



Figura 5. Aplicação do ácido fosfórico 37%

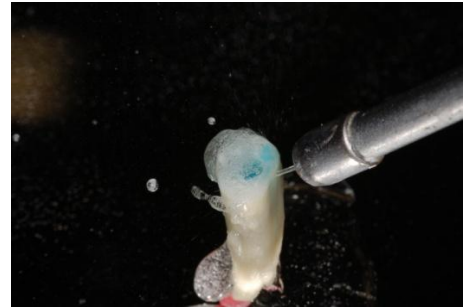


Figura 6. Lavagem



Figura 7. Secagem com cone de papel



Figura 8. Aplicação do adesivo



Figura 9. Evaporação solvente



Figura 10. Fotopolimerização

### 3.6.2 PREPARO DO PINO



Figura 11. Imersão em álcool absoluto



Figura 12. Aplicação do silano

### 3.6.3 CIMENTAÇÃO



Figura 13. Cimento resinoso AllCem



Figura 14. Aplicação do cimento com broca lentulo



Figura 15. Inserção do pino



Figura 16. Fotopolimerização

### 3.7 REEMBASAMENTO DOS PINOS INTRARRADICULARES (PINOS ANATÔMICOS)

Para a anatomização os pinos foram limpos com álcool absoluto (CNA, Piracicaba/SP, Brasil), e secos por 1 minuto com leves jatos de ar em seguida foi feita a aplicação do silano na superfície do pino e mais 1 minuto de secagem com leves jatos de ar. Com o canal radicular anteriormente lubrificado com vaselina, o pino de fibra de vidro foi então envolvido com resina composta Opallis (FGM, Joinville/SC, Brasil) e levado ao interior do canal, sendo retirado e recolocado por duas vezes, removendo-se o excesso de compósito e foto ativando em posição por 20 segundos. O conjunto foi removido do interior do canal e fotoativado adicionalmente por mais 20 segundos. Uma marcação na região vestibular do pino foi realizada para servir de guia no momento da cimentação. O canal radicular e os pinos reembasados (pinos anatômicos) foram lavados com água abundante para remoção da vaselina, e secos com cones de papel absorvente - Fig.17. Os procedimentos de cimentação foram idênticos ao descritos anteriormente para os pinos não-reembasados.



Figura 17: Pinos depois de anatomizados, lavados e secos.

### 3.8 ENSAIO DE RESISTÊNCIA À TRAÇÃO

Para a realização do ensaio de resistência à tração, o corpo-de-prova foi posicionado na Máquina de Ensaio Universal – EMIC - modelo DL 3000 para que o carregamento axial de tração na velocidade de 0,5 mm/min fosse aplicado. Para isso as raízes foram incluídas em cilindros de PVC com resina acrílica quimicamente ativada posicionadas com auxílio de um delineador protético (Fig. 18), fazendo com que o pino de fibra de vidro ficasse perpendicular à base da resina. Para prender a parte superior do pino a máquina um cilindro de resina acrílica com uma alça metálica foi confeccionado ao redor do pino (Fig.19). O cilindro de PVC foi fixado à base da máquina e a alça metálica do embutimento feito sobre o pino prenderá as presilhas da máquina (Fig. 20). Os resultados foram obtidos em Quilograma-força (Kgf) tabulados e submetidos à análise estatística.



Figura 18: Pino delineador



Figura 19: embutimento do pino

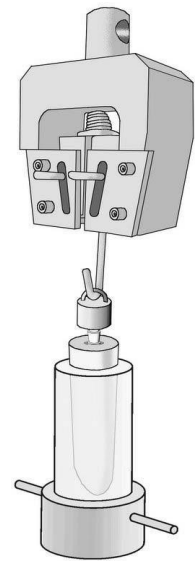


Figura 20: posição do corpo de prova na máquina.

### 3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram avaliados pela análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey para comparações individuais, a um nível de significância de 5%, a análise estatística dos dados obtidos constatou diferença entre os grupos testados.

#### 4. Resultados

A seguir são apresentados os resultados obtidos nos ensaios mecânicos na forma de tabelas e gráficos.

TABELA 2. Valores dos parâmetros do ensaio biomecânico: F<sub>máx</sub> (força máxima) dos pinos dos grupos: G1 (pinos não anatomizados), G2 (pinos não anatomizados com aplicação de laser), G3 (pinos anatomizados sem aplicação de laser) e G4 (pinos anatomizados com aplicação de laser).

FORÇA (kgf)							
G1		G2		G3		G4	
1	3,886	1	25,896	1	40,932	1	40,424
2	15,300	2	42,680	2	22,234	2	41,611
3	13,822	3	43,228	3	36,927	3	43,063
4	14,944	4	27,314	4	20,657	4	34,750
5	11,473	5	36,683	5	29,135	5	38,715
6	3,642	6	41,183	6	11,797	6	44,950
7	12,008	7	38,748	7	33,219	7	41,816
8	5,885	8	39,480	8	21,997	8	35,179
9	12,094	9	49,113	9	12,074	9	22,498
10	5,681	10	41,044	10	36,868	10	43,017
11	16,699	11	39,962	11	39,111	11	32,520
12	6,730	12	41,354	12	27,948	12	48,546

TABELA 3. Valores apresentados em média e desvio padrão da análise biomecânica.

FORÇA (kgf)			
G1	G2	G3	G4
10,180±4,732	38,890±6,487	27,742±10,073	38,920±6,895

Os resultados apresentados como média e desvio padrão da força máxima de tração, são: G1 ( $10,180 \pm 4,732$  Kgf), G2 ( $38,890 \pm 6,487$  Kgf), G3 ( $27,742 \pm 10,073$  Kgf) e G4 ( $38,925 \pm 6,894$  Kgf).

O Gráfico 1 mostra que os valores de resistência a tração foram maiores nos grupos G2 (não anatomizado com laser) e no G4 (anatomizado com laser) quando comparados com o grupo G1 (controle). No grupo G3, que só recebeu anatomização no pino, os valores foram maiores que o grupo G1, mas com valores inferior a dos grupos que receberam aplicação do laser.

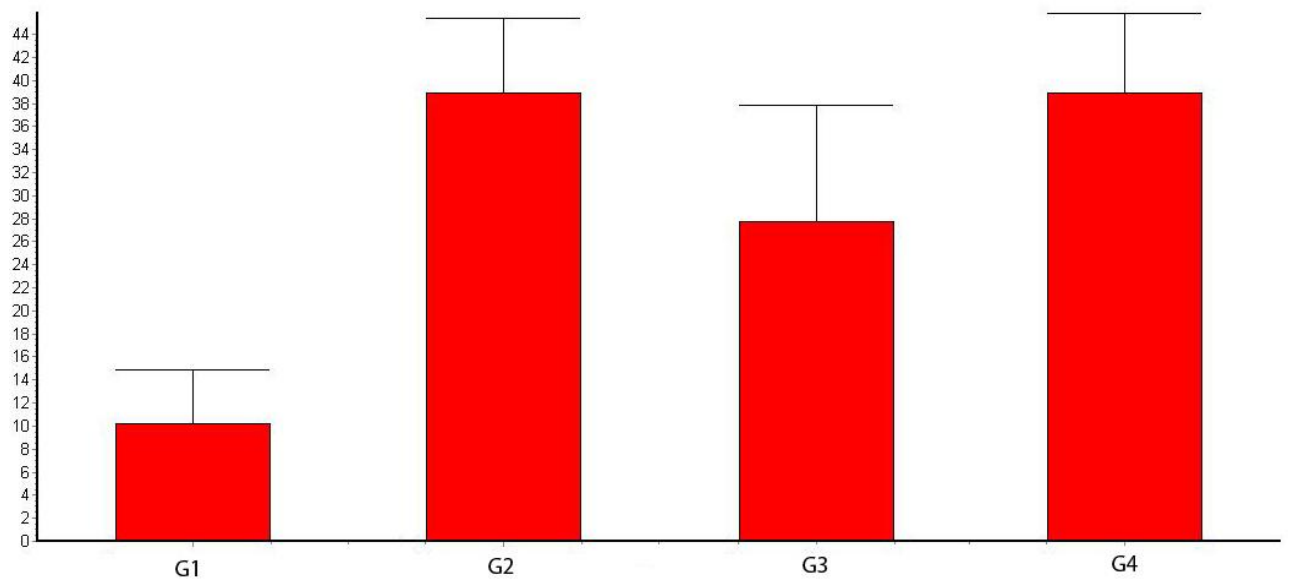


Figura 21. Ilustração grafica dos valores médios de resistência de união à tração (kgf) e desvio padrão para os diferentes grupos analisados.

## 5. Discussão

Os pinos de fibra de vidro têm como principal função servir como retentores de restaurações em raízes fragilizadas que não possuem estrutura remanescente suficiente para suportar uma restauração (Tanoue et al., 2007). Os pinos de fibra são importantes materiais retentores por possuir um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, assim distribuem melhor as tensões geradas sobre o dente restaurado (Freedman, 1996), e quando ocorre alguma fratura, estas são mais favoráveis a reparo, do que quando usado pinos fundidos, não levando a perda da raiz. (Lanza *et al.*, 2005; Albuquerque *et al.*, 2003).

De acordo com Pest, 2002, a resistência ao deslocamento dos pinos de fibra no canal se deve ao embricamento mecânico, adesão e resistência friccional. No presente estudo foi possível observar que o grupo de pinos reembasados (G3) teve uma maior resistência à tração quando comparado ao grupo G1, onde os pinos foram cimentados sem reembasamento. A melhora na resistência a tração dos pinos personalizados pode ser explicado pela maior superfície de contato do pino com a parede do conduto quando reembasados (Chan et al., 1993) e pelo aumento da retenção friccional (Grandini et al., 2005; Ferrari et al., 2001; Sen *et al.* 2004). Outro fator contribuinte é a maior pressão hidráulica exercida pelo pino anatomizado que proporciona uma melhor penetração do cimento na dentina, aumentando o número de túbulos preenchidos com cimento e formação da camada híbrida mais uniforme, com maior número de “tags” (Vichi *et al.*, 2000b). A diminuição de formação de bolhas no cimento entre pino e raiz também contribui consideravelmente para uma melhor adesão do pino na dentina radicular (Pedrosa-Filho 2006; Grandini *et al.*, 2005b).

A aplicação do laser nos condutos aumentou consideravelmente a resistência à tração dos pinos de fibra de vidro cimentados, tanto no grupo G2 (não anatomizado) quanto no grupo G4 (pinos anatomizados), não havendo diferença significativa entre ambos. A aplicação do laser teve como resultado uma dentina livre de “*smear layer*” aumentando a exposição dos túbulos dentinários do conduto, melhorando a penetração do cimento resinoso, formação da camada híbrida, presença de “tags”, resultando em uma melhor união adesiva (JÚNIOR, 2011).

## **6. Conclusão**

A personalização permite melhor aproximação dos pinos pré-fabricados com as paredes do conduto diminuindo a linha de cimentação aumentando a retenção friccional e assentando de maneira mais eficaz o cimento contra as paredes dentarias diminuindo o risco de bolhas. Aliado a este fato, a limpeza dos condutos com remoção eficiente dos debris proporcionada pela aplicação do laser Er,Cr:YSGG auxilia na melhora da adesividade dos retentores intrarradiculares.

## Referências

- ASVANUND, P.; MORGANO, S.M. Photoelastic stress analysis of different prefabricated post-and-core materials. **Dent. Mater. J.**, v. 30, n. 5, p. 684-690, 2011.
- BONFANTE, G. et al. Influência do grau de adaptação de pinos de fibra de vidro ao canal radicular na resistência à remoção por tração. **Rev. Fac. Odontol. UPF**, v. 13, n. 1, p. 48-54, 2008.
- CASTELLAN, C.S. et al. Measuring bond strength between fiber post and root dentin: a comparison of different tests. **J. Adhes. Dent.**, v. 12, n. 6, p. 477-485, 2010.
- CASTRO-ALBUQUERQUE, R. et al. Stress analysis of an upper central incisor restored with different post. **J. Oral Rehabil.**, v.30, p.936-943, 2003.
- CHAN, F.W.; HARCOURT, J.R.; BROCKHURST, P.J. The effect of post adaptation in the root canal on retention of posts cemented with various cements. **Aust. Dent. J.**, v. 38, n. 1, p. 39-45, 1993.
- CLAVIJO, V.G. et al. Fracture strength of flared bovine roots restored with different intraradicular posts. **J. Appl. Oral Sci.**, v. 17, n. 6, p. 574-578, 2009.
- FARIA, M.I. et al. Apical microleakage and SEM analysis of dentin surface after 980 nm diode laser irradiation. **Braz. Dent. J.**, v. 22, n. 5, p.382-387, 2011
- FERRARI, M. et al. Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls: an SEM investigation. **Dent. Mater.**, v. 17, p. 422-429, 2001.
- FREEDMAN, G. Bonded post-endodontic rehabilitation. **Dent. Today**, v. 15, n. 5, p. 50-53, 1996.
- GARCIA, L.D.A. F.et al. The effect of a 980 nm diode laser with different parameters of irradiation on the bond strength of fiberglass posts. **Gen. Dent.**, v. 59, n. 1, p. 31-37, 2011.
- GORACCI, C.; FERRARI, M. Current perspectives on post systems: a literature review. **Aust. Dent. J.**, v. 56, n. 1, p.77-83, 2011.
- GRANDINI, S. at el. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. **J. Adhes. Dent.**, v. 7, p. 235-240, 2005.
- QUINTO JÚNIOR, J. Laser de Er,Cr:YSGG em condutos radiculares preparados para a cimentação de núcleos proteicos. 2011. 110 f. **Tese (Doutorado)** - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

LANZA, A. et al. 3D FEA of cemented steel, glass and carbon posts in maxillary incisor. **Dent. Mater.**, v. 21, n. 8, p. 709-715, 2005.

MARQUES DE MELO, R. et al. Bond strengths, degree of conversion of the cement and molecular structure of the adhesive-dentine joint in fiber post restorations. **J. Dent.**, v. 40, n. 4, p. 286-294, 2012.

MOHAMMADI, N. et al. Effect of Er,Cr:YSGG pretreatment on bond strength of fiber posts to root canal dentin using a self-adhesive resin cement. **Lasers Med. Sci.**, v. 28, n. 1, p. 65-69, 2013.

PEDROSA FILHO, C. F. Influência do reembasamento com resina composta na resistência à extrusão de retentores intrarradiculares de fibra de vidro. 2006. 107 f. **Tese (Doutorado)** - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2006.

PEST, L.B. et al. Adhesive post-endodontic restoration with fiber post: push-out tests and SEM observations. **Dent. Mater.**, v. 18, p. 596-602, 2002.

SEN, D; POYRAZOGLU, E; TUNCELLI, B. The retentive effects of pre-fabricated posts by luting cements. **J. Oral Rehabil.**, v. 31, n. 6, p. 585-589, 2004.

TANOUE, N. et al. Application of a pre-impregnated fiber-reinforced composite in the fabrication of an indirect dowel-core. **J. Oral Sci.**, v. 49, n. 2, p. 179-182, 2007.

TIAN, Y. et al. Failure of fiber posts after cementation with different adhesives with or without silanization investigated by pullout tests and scanning electron microscopy. **J. Endod.**, v. 38, n. 9, p. 1279-1282, 2012.

Vichi A, et al. An sem evaluation of several adhesive systems used for bonding fiber posts under clinical conditions. **Dent. Mater.**, v. 18, p. 495-502, 2002.

ZICARI, F. et al. Factors affecting the cement-post interface. **Dent. Mater.**, v. 28, n. 3, p. 287-297, 2012.

ZOGHEIB, L.V. et al. Resistance to compression of weakened roots subjected to different root reconstruction protocols. **J. Appl. Oral Sci.**, v. 19, n. 6, p. 648-654, 2011.

