

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA**  
**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**MÁRCIO BARBOSA SILVA FILHO**

**ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DE QUATRO MARCAS**  
**COMERCIAIS DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO**

**VOLTA REDONDA**

**2018**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA**  
**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DE QUATRO MARCAS  
COMERCIAIS DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO**

Artigo apresentado ao Curso de Odontologia do Centro Universitário de Volta Redonda, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Aluno: Márcio Barbosa Silva Filho

Orientador: Cláudio Luis de Melo Silva

Coorientador: Rodrigo Xavier de Freitas

**VOLTA REDONDA**

**2018**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tação Wagner - CRB 7/RJ 4316

S586a Silva Filho, Márcio Barbosa.

Análise qualitativa e quantitativa de quatro marcas comerciais de pinos de fibra de vidro. / Márcio Barbosa Silva Filho. – Volta Redonda: UniFOA, 2018.

33 p. II.

Orientador(a): Cláudio Luis de Melo Silva

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Odontologia, 2018.

1. Odontologia - TCC. 2. Pinos dentários. 3. Estética – odontologia. 4. Pinos de retenção dentária. I. Silva, Cláudio Luis de Melo. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD 617 6



## FOLHA DE APROVAÇÃO



Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: “Análise qualitativa e quantitativa de quatro marcas comerciais de pinos de fibra de vidro. ”

Elaborado por: Márcio Barbosa Silva Filho.

E apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia.

Aprovado em 03 de Outubro de 2018.

Banca Avaliadora:

.....  
Prof. Doutor Cláudio Luis de Melo Silva

.....  
Prof. Mestre Rodrigo Xavier de Freitas

.....  
Prof. Mestre Marcus Vinicius Ribeiro Carvalho

## DEDICATÓRIA

*"Dedico este trabalho à Deus por ter sido meu sustento, meu porto seguro e minha esperança. Dedico este trabalho aos meus pais, Márcio e Elma, pelo amor, confiança e apoio incondicional. A minha namorada Aline por todo amor e parceria, a Tia Maru, Gu e Drê que viveram essa jornada junto comigo. A toda minha família, em especial aos meus avós que sempre foram a minha base e a todos meus amigos que estiveram sempre presentes nessa minha trajetória. Aos meus professores, o meu muito obrigado pelo conhecimento compartilhado. Este é apenas o começo de uma brilhante jornada".*

*Márcio Barbosa Silva Filho*

## **AGRADECIMENTOS**

*"Agradeço a Deus pelo dom da vida e por até aqui ter me sustentado. Aos meu pais, Márcio e Elma, agradeço por todo amor, dedicação e incentivo na busca de ser uma pessoa melhor a cada dia. Aos meus familiares, namorada e amigos, que sempre estiveram ao meu lado nas minhas conquistas e celebrando cada momento, o meu muito obrigado. Agradeço ao meu orientador Dr. Claudio Luis de Melo Silva, que esteve junto comigo nessa jornada e foi muito importante na conclusão do meu trabalho. Por fim, como é bom dizer que conseguir, que em meio a todas as dificuldades alcancei meu objetivo. Toda honra e toda gloria sejam dadas ao Senhor Jesus!"*

*Márcio Barbosa Silva Filho*

## EPÍGRAFE

"E sabemos que todas as coisas contribuem  
juntamente para o bem daqueles que amam a Deus,  
daqueles que são chamados por seu decreto. "

Romanos 8:28

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar qualitativamente e quantitativamente por intermédio de microscopia confocal, quatro marcas comerciais de pinos de fibra de vidro. Três pinos de cada marca comercial foram cortados com disco diamantado com refrigeração a água, obtendo três amostras da porção cervical e três da porção apical. Os pinos foram polidos e montados em matriz de resina acrílica, deixando expostas as porções cervical e apical de cada pino. A seguir, por intermédio de microscopia confocal, foram obtidas imagens dos pinos. As imagens foram tratadas no programa Paintbrush, e inseridas no Programa ImageJ, onde foi determinado o número de fibras de vidro, a área das fibras e a relação entre a proporção de fibra de vidro e matriz de resinosa de cada pino avaliado, nas porções cervical e apical. Os dados numéricos foram analisados estatisticamente. Os resultados mostraram que as quatro marcas dos pinos apresentaram a matriz resinosa envolvendo as fibras de vidro, sem gaps ou falhas. O pino Whitepost apresentou a maior relação fibra/matriz resinosa, para as duas porções. A porção apical apresentou maior número de fibras, para todas as marcas, entretanto na porção cervical as fibras de vidro apresentaram maior área e percentual de fibra/matriz resinosa. Concluiu-se que a porção apical apresentou maior quantidade de fibras do que porção cervical, entretanto na porção cervical os pinos apresentaram fibras mais volumosas e ocupando maior área que a matriz resinosa; o pino Whitepost apresentou melhores resultados, de área de fibra e percentual fibra/matriz resinosa. No entanto se equivale estatisticamente ao pino Exacto; os pinos Power post e Superpost não apresentaram diferenças estatísticas entre si.

Palavras-chave: Estética; Pinos dentários; Pinos de retenção dentária.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate qualitatively and quantitatively through confocal microscopy, four glass fiber pins. Three pins of each trademark were cut with diamond disc with water cooling, obtaining three samples of the cervical portion and three samples of the apical portion. The pins were polished and mounted on acrylic resin matrix, exposing the cervical and apical portions of each pin. Then, by means of confocal microscopy, images of the pins were obtained. The images were treated in the Paintbrush program and inserted in the ImageJ Program, where determined the number of glass fibers, the area of the fibers and the ratio between proportion the fiberglass and the resinous matrix of each evaluated pine in the cervical portions and apical. The numerical data were analyzed statistically. The results showed that the four marks of the pins presented the resinous matrix surrounding the glass fibers, without gaps or faults. The Whitepost pin presented the highest fiber / resin matrix ratio for the two portions. The apical portion had a greater number of fibers, for all the brands, however in the cervical portion the glass fibers presented greater area and percentage of fiber / resin matrix. It was concluded that the apical portion had a higher amount of fibers than a cervical portion; however, in the cervical portion, the pins presented larger fibers and occupied a larger area than the resinous matrix; the Whitepost pin showed better results, fiber area and percentage fiber / resin matrix. However it is statistically equivalent to the Exacto pin; the Power post and Superpost pins did not present statistical differences between them.

Keywords: Esthetics; Dental pins; Dental dowel.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Corte dos pinos de fibra de vidro.....	16
Figura 3.1 – Imagem da região apical do pino de fibra de vidro Power post.....	19
Figura 3.2 – Imagem da região cervical do pino de fibra de vidro Power post. ....	19
Figura 3.3 – Imagem da região apical do pino de fibra de vidro Whitepost.....	20
Figura 3.4 – Imagem da região cervical do pino de fibra de vidro Whitepost. ....	20
Figura 3.5 – Imagem da região apical do pino de fibra de vidro Exacto.....	21
Figura 3.6 – Imagem da região cervical do pino de fibra de vidro Exacto.....	21
Figura 3.7 – Imagem da região apical do pino de fibra de vidro Superpost. ....	22
Figura 3.8 – Imagem da região cervical do pino de fibra de vidro Superpost.....	22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – pinos de fibra de vidro utilizados .....	16
Tabela 3.1 – média, desvio padrão e análise estatística (letras iguais, valores iguais) do número de fibras, área das fibras ( $\mu\text{m}^2$ ) e percentual fibra/matriz da porção cervical e apical do pino Power post .....	23
Tabela 3.2 – média, desvio padrão e análise estatística (letras iguais, valores iguais) do número de fibras, área das fibras ( $\mu\text{m}^2$ ) e percentual fibra/matriz da porção cervical e apical do pino Whitepost .....	24
Tabela 3.3 – média, desvio padrão e análise estatística (letras iguais, valores iguais) do número de fibras, área das fibras ( $\mu\text{m}^2$ ) e percentual fibra/matriz da porção cervical e apical do pino Exacto .....	24
Tabela 3.4 – média, desvio padrão e análise estatística (letras iguais, valores iguais) do número de fibras, área das fibras ( $\mu\text{m}^2$ ) e percentual fibra/matriz da porção cervical e apical do pino Superpost.....	24
Tabela 3.5 – número de fibras de vidro, desvio padrão e análise estatística nas porções cervical e apical dos pinos de fibra de vidro Power post, Whitepost, Exacto e Superpost.....	25
Tabela 3.6 – média da área das fibras, desvio padrão e análise estatística nas porções cervical e apical dos pinos de fibra de vidro Power post, Whitepost, Exacto e Superpost.....	25
Tabela 3.7 – percentual de fibra em relação matriz resinosa, desvio padrão e análise estatística nas porções cervical e apical dos pinos de fibra de vidro Power post, Whitepost, Exacto e Superpost .....	25

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de Variância
EEIMVR	Escola de Engenharia Industrial e Metalúrgica de Volta Redonda
et al.	E colaboradores
UniFOA	Centro Universitário de Volta Redonda
UFF	Universidade Federal Fluminense
%	Porcentagem
µm	Micrômetro

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A Normas de publicação – Cadernos UniFOA.....	32
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Materiais.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Métodos.....</b>	<b>16</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Avaliação qualitativa das fibras de vidro .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 Avaliação quantitativa das fibras de vidro .....</b>	<b>23</b>
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>5 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a busca pela estética ideal tem sido um dos objetivos da Odontologia restauradora. O grande desafio é conseguir reproduzir restaurações que venham proporcionar um sorriso natural de acordo com as particularidades de cada paciente (CALIXTO; BANDECA; ANDRADE, 2011).

A endodontia visa a preservação dos elementos dentários na cavidade oral que em outras circunstâncias estariam indicados para exodontia. No entanto, o tratamento endodôntico pode comprometer a estrutura do remanescente, gerando consequências negativas, como uma grande destruição da coroa, prejudicando a função mastigatória e estética bucal (PEREIRA et al., 2011).

Nas reabilitações com significativa perda da porção coronária ou estrutura dental fragilizada (PEREIRA et al., 2011) é fundamental o uso de retentores intraradiculares, que podem ser, os núcleos metálicos fundidos e os pinos pré-fabricados (SILVA et al., 2011).

Durante muito tempo, os retentores intra-radiculares metálicos fundidos foram utilizados como principal forma de restauração protética para dentes com expressiva destruição da coroa dentária (CONCEIÇÃO et al., 2006). Com o avanço da Odontologia, a incorporação dos pinos pré-fabricados trouxe considerável melhora no tratamento reabilitador, com diminuição dos custos e otimização de tempo clínico (SOUZA et al., 2007).

Os pinos pré-fabricados podem ser classificados de acordo com a sua composição, como pino de fibra de carbono, de quartzo, de carbono/quartzo, de fibra de vidro (SOUZA et al., 2011), cerâmico e metálico; segunda sua forma de retenção, em pinos ativos e passivos; em relação ao seu formato, em cônico ou paralelo (SOUZA et al., 2007; PASQUALIN, 2007).

Nos últimos anos, o desenvolvimento dos retentores intra-radiculares pré-fabricados não metálicos tem sido diretamente influenciado pelas exigências estéticas cada vez maiores. Atualmente, percebe-se a maior preferência pela indicação dos pinos de fibra de vidro em razão da biocompatibilidade desse material e das suas

características estéticas, como a coloração muito próxima da estrutura dental, sendo ideal para dentes anteriores (LASSILA et al., 2004).

Esses pinos têm importante destaque na melhora da qualidade dos trabalhos protéticos, pois possuem características notáveis que incluem, o módulo de elasticidade próximo da dentina, estética favorável, adesividade, menor desgaste a estrutura e o procedimento podendo ser feito no ambiente clínico, eliminando assim a fase laboratorial (NOVIS et al., 2013).

A similaridade do módulo de elasticidade do pino de fibra de vidro com a dentina promove um comportamento mecânico mais uniforme, diminuindo a concentração de tensões por toda a extensão da raiz, e com isso, o número de fraturas é reduzido consideravelmente (SÁ; AKAKI; SÁ, 2010).

Os pinos de fibra de vidro absorvem os estresses gerados pelas forças mastigatórias, protegendo o remanescente radicular, promovendo uma boa resistência a compressão (CASTELLAN, 2007). No preparo radicular, a maior preservação da estrutura dental proporciona uma menor linha de cimento entre o pino e o dente, melhorando tanto adaptação quanto a resistência do pino de fibra de vidro ao canal radicular (DIMITROULI; GEURTSSEN; LUHRS, 2012).

Um dos critérios na escolha desse pino é a necessidade de se ter pelo menos metade da coroa restante na estrutura dental (PRADO et al., 2014). A quantidade de remanescente coronário pode influenciar nas falhas apresentadas por descimentação (FERRARI et al., 2000; CLAVIJO et al., 2008) e na melhor distribuição de forças ao longo do canal radicular (BISPO, 2008).

O formato do pino (ANDRADE et al., 2006; ABREU, SCHNEIDER, AROSSI, 2013), como também o tamanho diâmetro do canal, interferem diretamente no sucesso do tratamento (KAIZER, 2006). O comprimento do pino intracanal deve ser o mais extenso possível, preservando o selamento apical, para melhor distribuir os esforços oclusais. O diâmetro do pino deve ser baixo, com tanto que o mesmo consiga resistir as forças mastigatórias, preservando a estrutura dental (BISPO, 2008; ANDRADE et al., 2006).

As fibras de vidro são agrupadas de forma longitudinal e paralelas ao longo do pino, sendo circulares e flexíveis, e são ligadas a uma matriz resinosa (MAZZOCCATO et al. 2006). Os principais formatos encontrados do pino são cilíndricos ou cônicos (OLIVEIRA et al., 2010; PASQUALIN, 2007).

O pino que possui a forma cilíndrica consegue dissipar melhor as tensões oclusais na região radicular, apresentando maior resistência a compressão (OLIVEIRA et al., 2010). Com o formato cônico o desgaste radicular é menor, a adaptação ao canal é melhor e isso contribui positivamente na cimentação do pino (PASQUALIN, 2007).

Quanto a cimentação do retentor intra-radicular de fibra de vidro, o cimento resinoso é o mais indicado por apresentar resistência de união ao pino, maior adesão e pelo fato de ambos terem o BIS-GMA presente em sua natureza química, o que confere uma melhor fixação do sistema cimento/pino (SILVA et al., 2011).

O objetivo desse trabalho foi avaliar qualitativamente e quantitativamente por intermédio de microscopia confocal, quatro marcas comerciais de pinos de fibra de vidro.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Materiais

Os materiais utilizados na pesquisa estão listados na tabela 2.1.

Tabela 2.1 – pinos de fibra de vidro utilizados.

Pino	Fabricante	Lote
Power post	BM4	626918
Whitepost	FGM	150711
Exacto	Angelus	43632
Superpost	SuperDont	3077

### 2.2 Métodos

Para tal foram adquiridos no mercado pinos de fibra de vidro número 2 dos fabricantes BM4 (Maringá-PR), FGM (Joinville-SC), Angelus (Londrina-PR) e SuperDont (Rio de Janeiro-RJ).

Foram utilizados 3 pinos de fibra de vidro de cada fabricante.

Os pinos foram cortados com disco diamantado sob refrigeração na máquina de corte ISOMET 100 a 2 mm da porção cervical e 2 mm da porção apical. A seguir os pinos foram seccionados na porção média, ficando duas partes, uma cervical e outra apical, conforme figura 2.1.

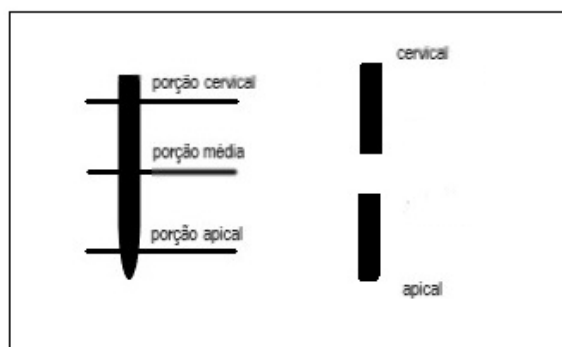


Figura 2.1 – Corte dos pinos de fibra de vidro.

Os pinos foram lixados e polidos com pasta de carbetto de silício nas extremidades das porções cervical e apical. Os pinos foram divididos em 4 grupos, com 8 subgrupos:

- Grupo BM4 – apical (n=3) e cervical (n=3)
- Grupo FGM – apical (n=3) e cervical (n=3)
- Grupo Angelus – apical (n=3) e cervical (n=3)
- Grupo SuperDont – apical (n=3) e cervical (n=3)

Os pinos foram embutidos em resina acrílica autopolimerizável, utilizando uma matriz de plástico, de forma que as porções cervicais e apicais dos pinos ficassem expostas, para análise no Microscópio Confocal da Carl Zeiss, modelo LSM 700, no laboratório de caracterização Microestrutural da Escola de Engenharia Industrial e Metalúrgica de Volta Redonda (EEIMVR) da Universidade Federal Fluminense (UFF). Foram realizadas imagens das porções cervicais e apicais dos pinos de cada fabricante.

A seguir, foram selecionadas duas áreas de cada imagem, medindo aproximadamente 200µm X 200µm de cada porção dos pinos estudados, totalizando seis áreas para cada grupo.

As imagens das áreas de 200µm X 200µm foram editadas no *software* Paintbrush (Microsoft), para delimitar a área das fibras de vidro. Posteriormente estas imagens foram inseridas no Programa ImageJ (National Institutes of Health). O *software* determinou: o número de fibras de vidro em cada área; o tamanho das fibras e a relação entre a proporção de fibra de vidro e matriz de resinosa de cada pino avaliado, na porção correspondente.

Os valores numéricos obtidos foram submetidos a análise de variância um critério, ANOVA. Após esta avaliação, os dados foram submetidos ao teste de Tukey, para comparação múltipla entre os grupos, com nível de significância de 5%.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O tratamento endodôntico tem como objetivo a manutenção dos elementos dentários na cavidade oral (PEREIRA et al., 2011). De acordo com a perda de estrutura coronária, faz-se necessário o uso de reabilitações protéticas para devolução de função e estética. Para este tipo de tratamento existem os retentores intra-radulares, os núcleos metálicos fundidos e os pinos pré-fabricados (SILVA et al., 2011).

Por muitos anos acreditava-se que a utilização dos retentores metálicos fundidos reforçava a estrutura dentária, no entanto, o grande número de fraturas radiculares mostrou que havia um enfraquecimento da estrutura por conta do preparo do conduto. Além disso, as desvantagens desse tipo de retentor incluem, a corrosão radicular, interferência negativa na estética, alto módulo de elasticidade e custos com laboratório (SÁ; AKAKI; SÁ, 2010).

A utilização dos pinos pré-fabricados possibilita uma melhora significativa na qualidade dos tratamentos, relacionadas a fraturas e a estética inadequada (SILVA et al., 2009). Dentro deste grupo, estão os pinos de fibra de vidro, que têm se mostrado como uma boa opção de tratamento devido suas propriedades diferenciadas, como módulo de elasticidade próximo a dentina, boa estética e menor desgaste a estrutura dental (DIMITROULI; GEURTSSEN; LUHRS, 2012).

#### **3.1 Avaliação Qualitativa Das Fibras De Vidro**

As figuras 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 e 3.8 representam as imagens de microscopia confocal dos pinos de fibra de vidro Power post (BM4), Whitepost (FGM), Exacto (Angelus) e Superpost (SuperDont) nas porções cervical e apical.

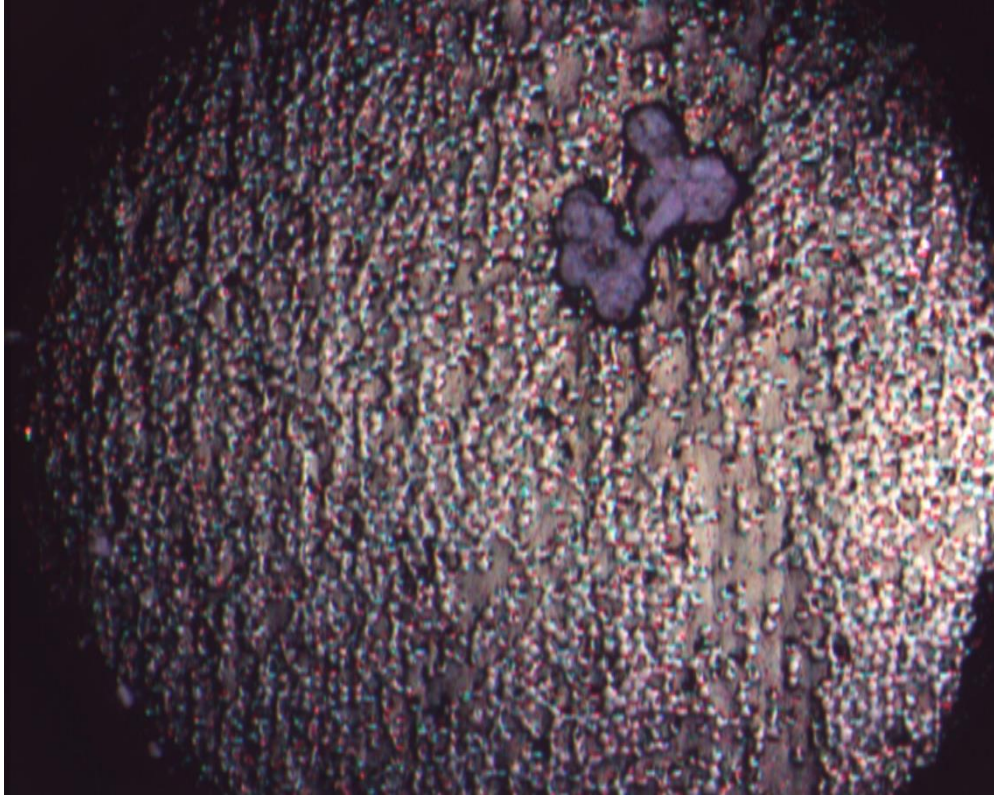


Figura 3.1 – Imagem da região apical do pino de fibra de vidro Power post.

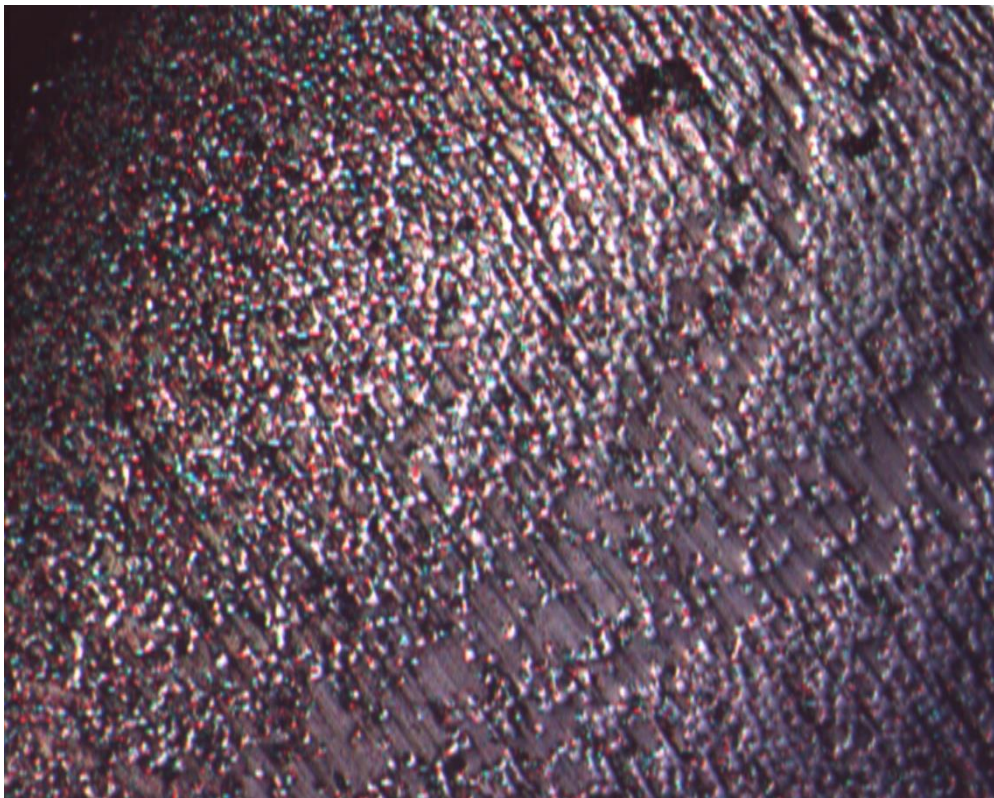


Figura 3.2 – Imagem da região cervical do pino de fibra de vidro Power post.

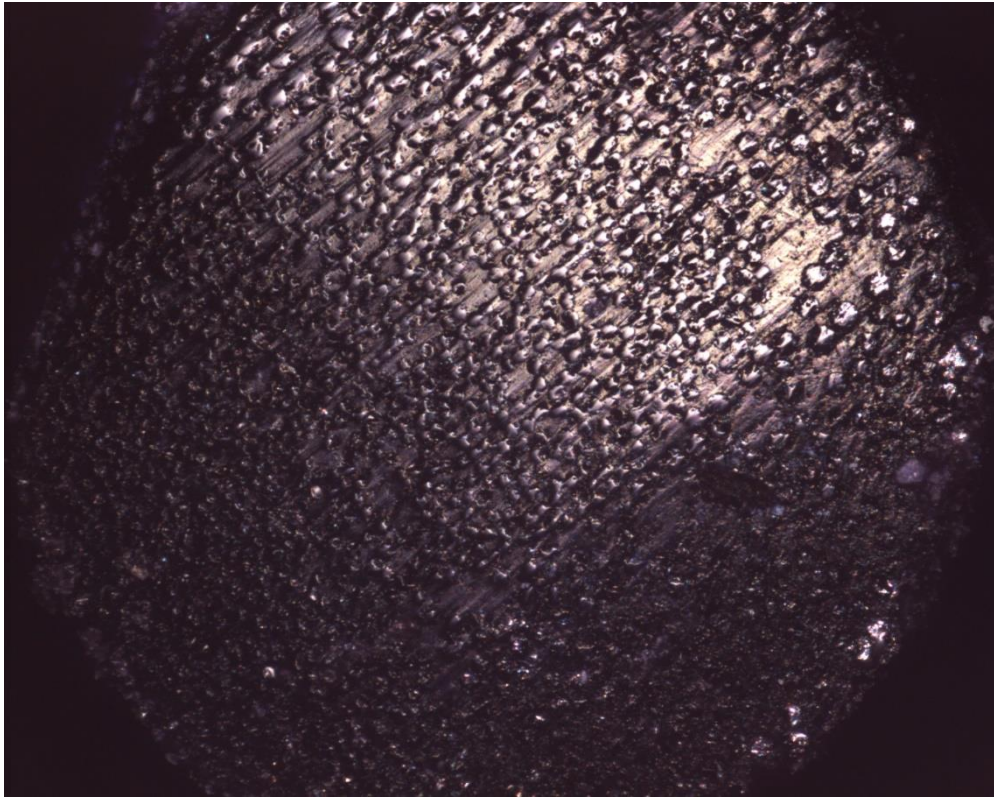


Figura 3.3 – Imagem da região apical do pino de fibra de vidro Whitepost.



Figura 3.4 – Imagem da região cervical do pino de fibra de vidro Whitepost.

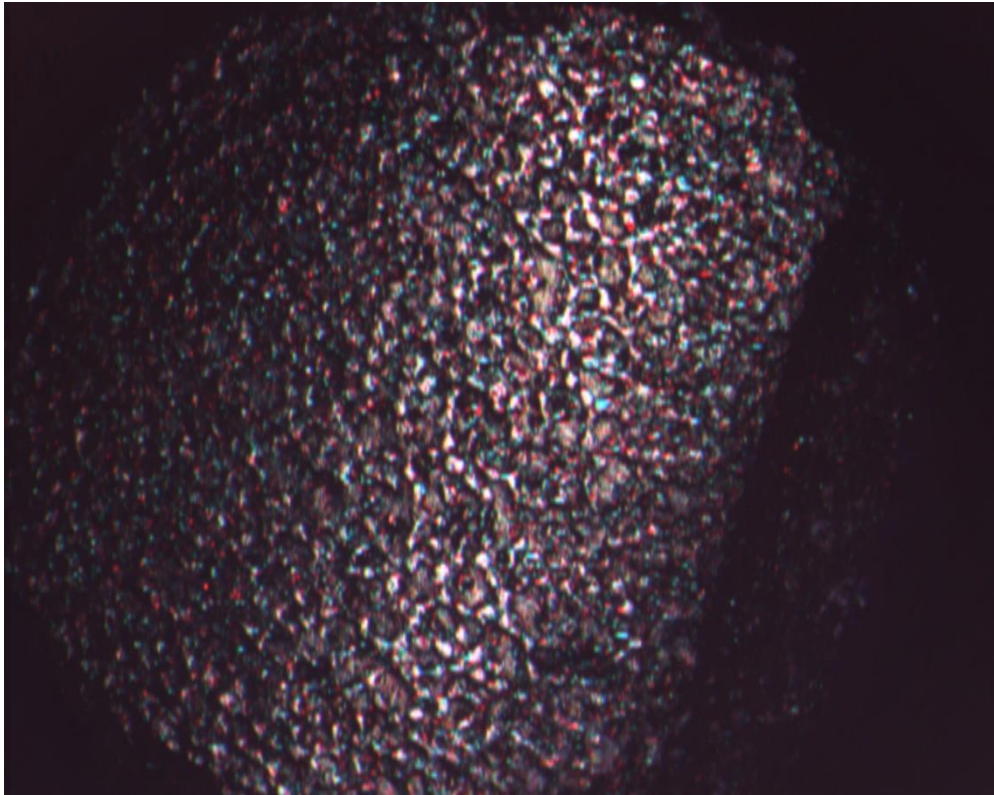


Figura 3.5 – Imagem da região apical do pino de fibra de vidro Exacto.

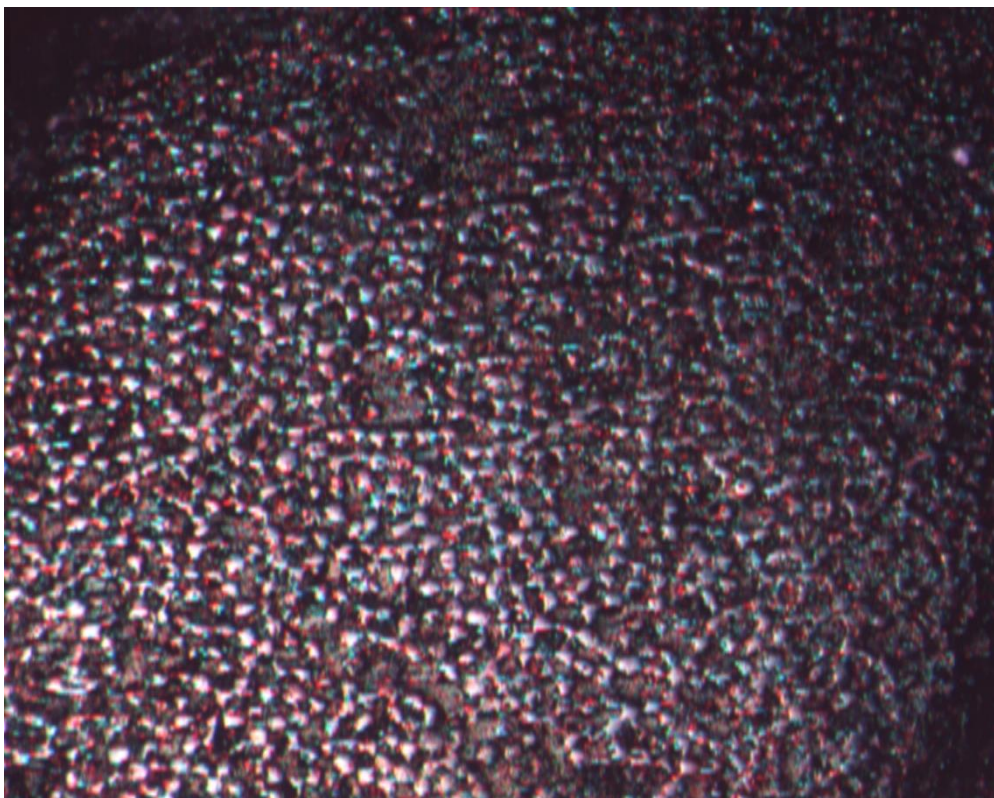


Figura 3.6 – Imagem da região cervical do pino de fibra de vidro Exacto.

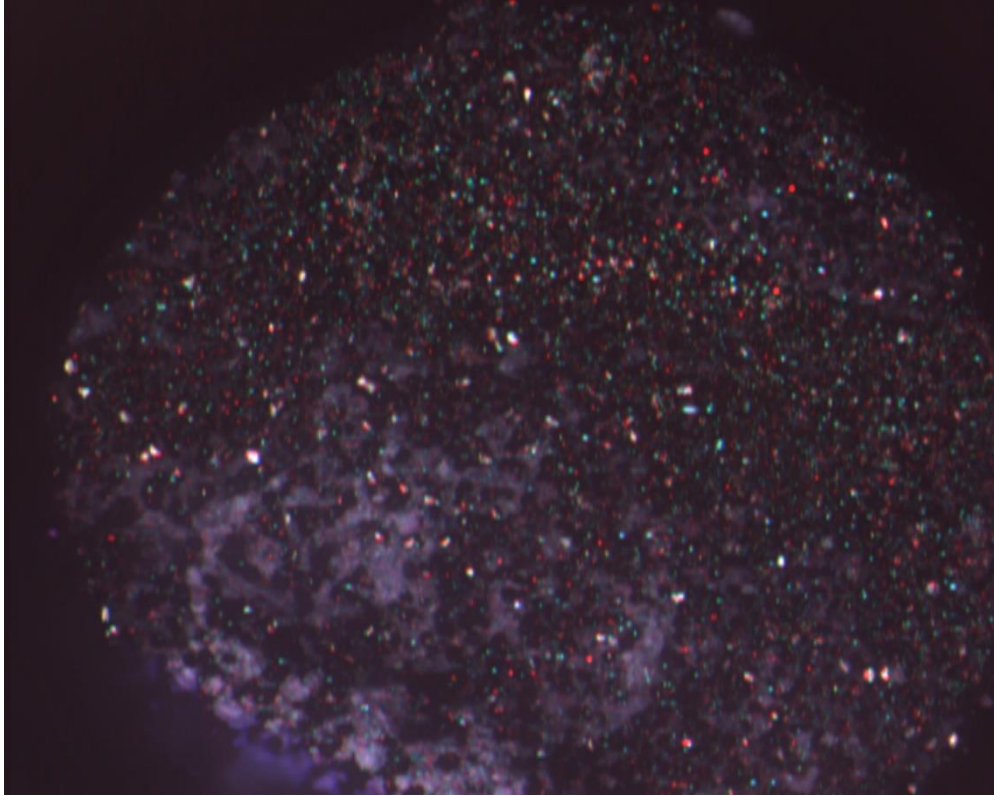


Figura 3.7 – Imagem da região apical do pino de fibra de vidro Superpost.

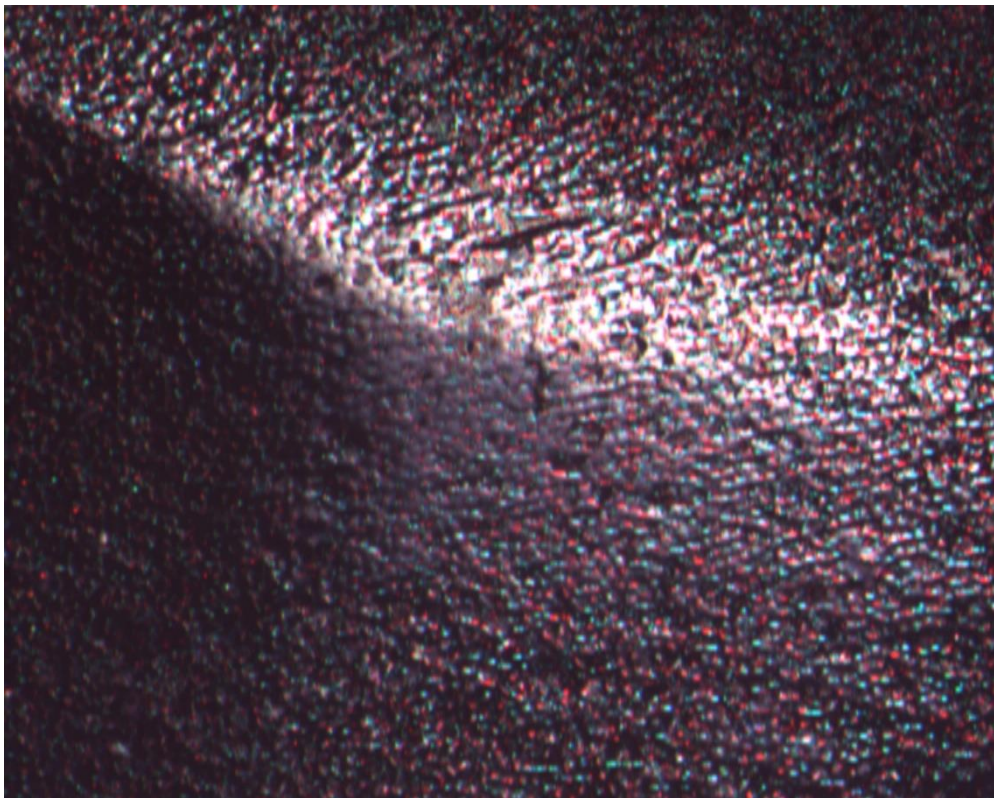


Figura 3.8 – Imagem da região cervical do pino de fibra de vidro Superpost.

Drummond e Bapna (2003) demonstraram que a adição de fibras a matriz de resina melhora suas propriedades mecânicas como a resistência a flexão, resistência a fadiga e rigidez. Em todos os grupos estudados, os pinos de fibra de vidro são compostos por fibras circulares envoltas em uma matriz resinosa, formando uma estrutura compacta, conforme estudos de Mazzocato et al. (2006) e Soares et al. (2008). Estas fibras são dispostas de forma paralela e longitudinalmente no seu longo eixo (THEODOSOPOULOU; CHOCHLIDAKIS, 2009).

No presente estudo foi observado uma união eficiente entre as fibras e a matriz resinosa, conferindo aos pinos, uma estrutura compacta, o que segundo Galhano et al. (2005) é um fator importante no aumento da resistência do pino de fibra de vidro. O tamanho, a morfologia e densidade das fibras são características que, de acordo com Drummond e Bapna (2003), também interferem nas propriedades mecânicas do pino.

Lassila et al. (2004) mostrou que a presença de porosidades pode comprometer as propriedades mecânicas do pino, e de acordo com sua pesquisa, os pinos de fibra de vidro EverStick (StickTech, Finland) apresentaram a maior resistência flexural entre os pinos testados. No presente estudo, em todos os pinos de fibra de vidro avaliados observou-se uma estrutura sólida sem porosidades.

### 3.2 Avaliação Quantitativa Das Fibras De Vidro

As tabelas 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4 representam as médias, desvios padrão e análise estatística do número de fibras de vidro, da área das fibras e do percentual de fibra na matriz resinosa, nas porções cervical e apical dos pinos de fibra estudados, Power post (BM4), Whitepost (FGM), Exacto (Angelus) e Superpost (SuperDont).

Tabela 3.1 - Média, desvio padrão e análise estatística (letras iguais, valores iguais) do número de fibras, área das fibras ( $\mu\text{m}^2$ ) e percentual fibra/matriz da porção cervical e apical do pino Power post.

	Número de fibra		Área das fibras		% Fibra/matriz	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Cervical	22 <sup>B</sup>	2,82	158 <sup>A</sup>	15,33	32 <sup>A</sup>	3,67
Apical	28 <sup>A</sup>	2,36	50 <sup>B</sup>	5,16	13 <sup>B</sup>	1,60

Tabela 3.2 - Média, desvio padrão e análise estatística (letras iguais, valores iguais) do número de fibras, área das fibras ( $\mu\text{m}^2$ ) e percentual fibra/matriz da porção cervical e apical do pino Whitepost.

	Número de fibra		Área das fibras		% Fibra/matriz	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Cervical	14 <sup>B</sup>	1,41	444 <sup>A</sup>	24,10	52 <sup>A</sup>	2,68
Apical	19 <sup>A</sup>	1,78	197 <sup>B</sup>	19,29	35 <sup>B</sup>	3,83

Tabela 3.3 - Média, desvio padrão e análise estatística (letras iguais, valores iguais) do número de fibras, área das fibras ( $\mu\text{m}^2$ ) e percentual fibra/matriz da porção cervical e apical do pino Exacto.

	Número de fibra		Área das fibras		% Fibra/matriz	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Cervical	14 <sup>B</sup>	2	363 <sup>A</sup>	42,25	47 <sup>A</sup>	5,48
Apical	19 <sup>A</sup>	3,63	74 <sup>B</sup>	6,68	14 <sup>B</sup>	1,26

Tabela 3.4 - Média, desvio padrão e análise estatística (letras iguais, valores iguais) do número de fibras, área das fibras ( $\mu\text{m}^2$ ) e percentual fibra/matriz da porção cervical e apical do pino Superpost.

	Número de fibra		Área das fibras		% Fibra/matriz	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Cervical	19 <sup>B</sup>	3,57	175 <sup>A</sup>	17,25	31 <sup>A</sup>	3,01
Apical	27 <sup>A</sup>	3,74	54 <sup>B</sup>	5,54	14 <sup>B</sup>	1,26

Todos os grupos apresentaram o mesmo comportamento nos terços cervical e apical. O terço apical apresentou maior número de fibras que no terço cervical. Entretanto, a área da fibra como também o percentual de fibra/matriz é maior no terço cervical do que no terço apical, em todas as marcas de pinos avaliadas. Estes resultados mostram que os pinos estudados apresentam maior resistência na porção cervical, pois Prado et al. (2014) e Drummond e Bapna (2003) observaram que tanto a quantidade e volume das fibras quanto a ligação entre elas e a matriz resinosa, podem influenciar de forma direta na resistência do pino, assim como a presença de porosidades.

Comparando os pinos de fibra estudados, nas tabelas 3.5, 3.6 e 3.7 demonstram a média da quantidade de fibras, da área dos pinos de fibra e do percentual de fibra em relação a matriz resinosa na área avaliada, que corresponde a aproximadamente  $11025 \mu\text{m}^2$ .

Tabela 3.5 – número de fibras de vidro, desvio padrão e análise estatística nas porções cervical e apical dos pinos de fibra de vidro Power post, Whitepost, Exacto e Superpost.

	Power post		Whitepost		Exacto		Superpost	
	Cervical	Apical	Cervical	Apical	Cervical	Apical	Cervical	Apical
Número de fibras	22 <sup>A</sup>	28 <sup>a</sup>	14 <sup>B</sup>	19 <sup>b</sup>	14 <sup>B</sup>	19 <sup>b</sup>	19 <sup>A</sup>	27 <sup>a</sup>
Desvio padrão	2,82	2,36	1,41	1,78	2	3,63	3,57	3,74

Tabela 3.6 – média da área das fibras, desvio padrão e análise estatística nas porções cervical e apical dos pinos de fibra de vidro Power post, Whitepost, Exacto e Superpost.

	Power post		Whitepost		Exacto		Superpost	
	Cervical	Apical	Cervical	Apical	Cervical	Apical	Cervical	Apical
Área das fibras	158 <sup>C</sup>	50 <sup>c</sup>	444 <sup>A</sup>	197 <sup>a</sup>	363 <sup>B</sup>	74 <sup>b</sup>	175 <sup>C</sup>	54 <sup>c</sup>
Desvio padrão	15,33	5,16	24,10	19,29	42,25	6,68	17,25	5,54

Tabela 3.7 – percentual de fibra em relação a matriz resinosa, desvio padrão e análise estatística nas porções cervical e apical dos pinos de fibra de vidro Power post, Whitepost, Exacto e Superpost.

	Power post		Whitepost		Exacto		Superpost	
	Cervical	Apical	Cervical	Apical	Cervical	Apical	Cervical	Apical
% fibra/matriz	32 <sup>B</sup>	13 <sup>b</sup>	52 <sup>A</sup>	35 <sup>a</sup>	47 <sup>A</sup>	14 <sup>b</sup>	31 <sup>B</sup>	14 <sup>b</sup>
Desvio padrão	3,67	1,60	2,68	3,83	5,48	1,26	3,01	1,26

Os pinos de fibra de vidro Power post e Superpost apresentaram o mesmo número de fibras nos terços estudados e maiores números de fibras que os pinos Whitepost e Exacto. Entretanto, com relação a área de cada fibra e o percentual de fibra em relação a matriz resinosa, os pinos Power post e Superpost apresentaram os menores valores mantendo semelhança estatística entre si. Os maiores valores de área de cada fibra e percentual de fibra em relação a matriz resinosa foi do pino Whitepost, com exceção do terço cervical do percentual de fibra em relação a matriz resinosa, onde seus valores não mostraram diferença estatística com o pino Exacto.

Theodosopoulou e Chochlidakis (2009), verificaram, em seu estudo, que a quantidade de fibras por volume estão relacionados a uma alta resistência a tensões e uma boa capacidade de absorção de impacto no pino de fibra de vidro, o que nesse estudo os pinos Whitepost e Exacto apresentaram os melhores resultados.

Além das características do pino de fibra de vidro, observadas nesse estudo, como o número de fibras e a morfologia das fibras, Barros (2012) verificou que a cimentação do pino, feita com os cimentos resinosos, é uma etapa essencial e que deve ser realizada de forma criteriosa. A silanização, no tratamento de superfície do pino (RECHIA et al. 2016), como também o aquecimento desse silano (SAMIMI; MORTAZAVI; SALAMAT, 2014), são fases de fundamental importância na terapêutica clínica.

## 4 CONCLUSÃO

O presente trabalho permite concluir que:

- A porção apical apresentou maior quantidade de fibras do que porção cervical, entretanto na porção cervical os pinos apresentaram fibras mais volumosas e ocupando maior área que a matriz resinosa;
- O pino Whitepost apresentou melhores resultados, de área de fibra e percentual fibra/matriz resinosa. No entanto se equivale estatisticamente ao pino Exacto;
- Os pinos Power post e Superpost não apresentaram diferenças estatísticas entre si.

## 5 REFERÊNCIAS

ABREU, R.; SCHNEIDER, M.; AROSSI, G.A. Reconstrução anterior em resina composta associada a pino de fibra de vidro: relato de caso. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 156-9, 2013.

ANDRADE, A.P.; RUSSO, E.M.A; SHIMAOKA, A.M.; CARVALHO, R.C.R. Influência da topografia e tratamento da superfície de pinos de fibra de vidro na retenção quando cimentados com cimento de resinoso dual. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 117-122, 2006.

BARROS, D.V. **Avaliação da resistência a união de diferentes cimentos resinosos a dentina radicular**. 2012. 57p. Dissertação (Mestrado em Dentística e Materiais Dentários) – Faculdade de Odontologia, Universidade de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

BISPO, L.B. Reconstrução de dentes tratados endodonticamente: retentores intraradiculares. **RGO**, Porto Alegre, v. 56, n. 1, p. 81-4, 2008.

CALIXTO, L.R.; BANDECA, M.C.; ANDRADE, M.F. Enceramento diagnóstico: previsibilidade no tratamento estético indireto. **Rev Dental Press Estét.**, Maringá, v. 8, n. 3, p. 26-37, 2011.

CASTELLAN, C.S. **Avaliação dos ensaios de microtração, push-out e pull-out. Resistência de união entre pino de fibra e dentina radicular, análise por elementos finitos e microscopia confocal**. 2007. 127p. Dissertação (Mestrado em Materiais Dentários) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CLAVIJO, V.G.R.; CALIXTO, L.R.; MONSANO, R.; KABBACH, W.; ANDRADE, M.F. Reabilitação de dentes tratados endodonticamente com pinos anatômicos indiretos de fibra de vidro. **Rev Dental Press Estét.**, Maringá, v. 5, n. 2, p. 31-49, 2008.

CONCEIÇÃO, A. A. B.; CONCEIÇÃO, E. N.; BRAZ, R.; FERREIRA, E.; DANTAS, D. C. R. E. Influência do sistema adesivo na retenção de pinos de fibras de vidro. **RGO**, Porto Alegre, v. 54, n. 1, p. 58-61, 2006.

DIMITROULI, M.; GEURTSSEN, W.; LUHRS, A.K. Comparison of the push-out strength of two fiber post systems dependent on different types of resin cements. **Clin Oral Invest**, Berlin, v. 16, n. 3, p. 899-908, 2012.

DRUMMOND, J.L.; BAPNA, M.S. Static and cyclic loading of fiber-reinforced dental resin. **Dentals Materials**, Kidlington, v. 19, p. 226-231, 2003.

FERRARI, M.; MANNOCCI, F.; VICHI, A.; CAGIDIACO, M.C.; MJOR, I.A. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. **Am J Dent**, San Antonio, v. 13, n. 5, p. 255-260, 2000.

GALHANO, G.A.; VALANDRO, L.F.; MELO, R.M.; SCOTTI, R.; BOTTINO, M.A. Evaluation of the Flexural Strength of Carbon Fiber-, Quartz Fiber-, and Glass Fiber-Based Posts. **JOE**, Chicago, v. 31, n. 3, p. 209-211, 2005.

KAIZER, O.B. **Avaliação da resistência à fratura de dentes com condutos alargados e reconstruídos com pinos de fibras de vidro pré-fabricados (associados a pinos acessórios ou fitas de fibras) ou com pinos anatômicos.** 2006. 176p. Tese (Doutorado em Reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2006.

LASSILA, L.V.J.; TANNER, J.; BELL, A.N.; NARVA, K.; VALLITTU, P.K. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. **Dental Materials**, Kidlington, v. 20, p. 29-36, 2004.

MAZZOCCATO, D.T.; HIRATA, R.; PIRES, L.A.G.; MOTA, E.; MORAES, L.F.; MAZZOCCATO, S.T. Propriedades flexurais de pinos diretos metálico e não – metálicos. **Rev Dental Press Estét.**, Maringá, v. 3, n. 3, p. 30-45, 2006.

NOVIS, R.M.; CARDOSO, M.C.P.; RIBEIRO, F.C.; SILVA, E.V.F.; LEON, B.L.T. Avaliação da resistência ao cisalhamento do pino pré-fabricado pelo teste push-out, utilizando dois sistemas cimentantes autocondicionantes. **Revista Odontológica de Araçatuba**, Araçatuba, v. 34, n. 1, p. 39-44, 2013.

OLIVEIRA, L.B.; PEIXOTO, L.F.S.; ZARDETTO, C.G.D.C.; CORRÊA, M.S.N.P.; WANDERLEY, M.T. Reabilitação de dentes decíduos anteriores com o uso de pinos de fibra de vidro. **J Health Sci Inst**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 89-93, 2010.

PASQUALIN, F.H. **Avaliação da resistência à fratura de raízes portadoras de pinos metálicos fundidos e de fibra de vidro cilíndricos e cônicos.** 2007. 103p. Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2007.

PEREIRA, J. R.; OLIVEIRA, M.T.; RIBEIRO NETO, E.M.; VALLE, A.L.; GHIZONI, J.S.; HONÓRIO, H.M.; RAMOS, M.B.; LORENZONI, F.C. Avaliação da resistência ao cisalhamento por extrusão (push-out) de pinos de fibra de vidro cimentados com diferentes cimentos resinosos em um ambiente úmido: Estudo Piloto. **RFO**, Passo Fundo, v. 16, n. 3, p. 287-93, 2011.

PRADO, M.A.A.; KOHL, J.C.M.; NOGUEIRA, R.D.; MARTINS, V.R.G. Retentores Intrarradiculares: Revisão da Literatura. **UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde**, Uberaba, v. 16, n. 1, p. 51-5, 2014.

RECHIA, B. C. N.; BRAVO, R. P.; OLIVEIRA, N. D.; BARATTO FILHO, F.; GONZAGA, C. C.; STORRER, C. L. M. Influence of different surface treatments of fiberglass posts on the bond strength to dentin. **Braz J Oral Sci**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 158-162, 2016.

SÁ, T.C.M.; AKAKI, E.; SÁ, J.C.M. Pinos estéticos: Qual o melhor sistema? **Arqu Bras Odontol**, Belo Horizonte, v. 6, n. 3, p. 179-84, 2010.

SAMIMI, P.; MORTAZAVI, V.; SALAMAT, F. Effects of heat treating silane and different etching techniques on glass fiber post push-out bond strength. **Operative Dentistry**, v. 39, n.5, p. 217-4, 2014.

SILVA, J.O.; KATUHIDE, U.J.; SAAD, J.R.C.; BASEGGIO, W.B.; SCHMITT, V.L.; NAUFEL, F.S.; NAHSAN, F.P. Resistência à tração de pinos de fibra de vidro intra-radulares: Efeito de diferentes agentes cimentantes. **Odontol. Clin.-Cient.**, Recife, v. 10, n. 4, p. 381-5, 2011.

SILVA, R.V.C.; VERONEZI, M.C.; DEKON, A.F.C.; SILVA, P.M.B.; SILVA, L.M.; ANDRADE, A.M. Comparação da resistência à tração entre pinos metálicos (Ni/Cr) e de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso. **Salusvita**, Bauru, v. 28, n. 1, p. 41-51, 2009.

SOARES, C.J.; SANTANA, F.R.; PEREIRA, J.C.; ARAUJO, T.S.; MENEZES, M.S. Influence of airborne-particle abrasion on mechanical properties and bond strength of carbon/epoxy and glass/bisgma fiber-reinforced resin posts. **J Prosthet Dent**, Augusta, v. 99, n. 6, p. 444-54, 2008.

SOUZA, E.M.; PAPPEN, F.G.; LEONARDI, D.P.; FLORES, V.O.; BERBERT, F.L.C.V. O papel da anatomia radicular na colocação de pinos pré-fabricados: uma visão endodôntica. **RGO**, Porto Alegre, v. 55, n. 1, p. 77-82, 2007.

SOUZA, L.C.S.; BRASIL NETO, A.A.; SILVA, F.C.F.A.; APOLONIO, F.M.; SABOIA, V.P.A. Resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina em diferentes regiões do canal radicular. **RGO**, Porto Alegre, v. 59, n. 1, p. 51-8, 2011.

THEODOSOPOULOU, J.N.; CHOCHLIDAKIS, K.M. A Systematic Review of Dowel (Post) and Core Materials and Systems. **Journal of Prosthodontics**, Chicago, v. 18, n. 6, p. 464-472, 2009.

## ANEXO A: Normas de publicação – Cadernos UniFOA



### CADERNOS UniFOA

ISSN VERSÃO ON LINE: 1982-1816  
ISSN VERSÃO IMPRESSA: 1809-9475

## INSTRUÇÕES PARA AUTORES

**Cadernos UniFOA** é uma publicação quadrimestral cujo objetivo é publicar prioritariamente pesquisas originais e contribuições de caráter descritivo e interpretativo, baseadas na literatura recente, bem como artigos sobre temas atuais ou emergentes e comunicações breves sobre temas relevantes e inéditos desenvolvidos em nível de Graduação, e Pós-graduação *Lato e Stricto Sensu*.

**Seleção de artigos:** na seleção de artigos para publicação, avaliam-se a originalidade, a relevância do tema e a qualidade da metodologia utilizada, além da adequação às normas editoriais adotadas pelo periódico.

**Revisão por pareceristas:** os manuscritos serão analisados por, no mínimo, dois consultores, resguardado o anonimato dos autores. A aprovação do trabalho, pela Comissão Editorial, será baseada no conteúdo científico, respaldado pelos pareceres dos consultores e no atendimento às normas. Alterações substanciais poderão ser solicitadas aos autores, mediante a devolução dos arquivos originais acompanhados das sugestões.

**Ineditismo do material:** o conteúdo do material enviado para publicação na Revista Cadernos UniFOA não pode ter sido publicado anteriormente, nem submetido para publicação em outros locais. Para serem publicados em outros locais, ainda que parcialmente, necessitam aprovação por escrito dos Editores. Os conceitos e declarações contidos nos trabalhos são de total responsabilidade dos autores.

**Direitos Autorais:** ao encaminhar um original à revista, os autores devem estar cientes de que, se aprovado para publicação, os direitos autorais do artigo, incluindo os de reprodução em todas as mídias e formatos, deverão ser concedidos exclusivamente para a Revista Cadernos UniFOA, através de formulário próprio preenchido durante o Passo 1 do processo de submissão.

**Serão aceitos trabalhos para as seguintes seções:**

(1) **Revisão** - revisão crítica da literatura sobre temas relevantes (máximo de 8 laudas); (2) **Artigos** - resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual (máximo de máximo de 15 laudas); (3) **Notas** - nota prévia, relatando resultados parciais ou preliminares de pesquisa (máximo de máximo de 3 laudas); (4) **Resenhas** - resenha crítica de livros científicos, publicado nos últimos dois anos (máximo de máximo de 1 lauda); (5) **Cartas** - crítica a artigo publicado em fascículo anterior do Cadernos UniFOA (máximo de 1 lauda).

**O limite máximo de laudas refere-se ao texto e às referências bibliográficas (folha de rosto, resumos e ilustrações).**

**Obs.: Trabalhos em formato de TCC ou Monografia não serão aceitos.**

### **Apresentação do Texto:**

Serão aceitas contribuições em português ou inglês. O original deve ser submetido eletronicamente, fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 12, folha A4 com as seguintes margens: superior e esquerda (3 cm); inferior e direita (2 cm). Para entrelinhas, deve-se aplicar espaçamento de 1,5 cm. Deve ser enviado com uma página de rosto, onde constarão: título completo (no idioma original e em inglês), nome(s) do(s) autor(es) e sua(s) respectiva(s) instituição(ões) por extenso, com endereço completo apenas do autor responsável pela correspondência.

**Ilustrações:** as figuras deverão ser enviadas em alta qualidade, coloridas e/ou diferentes tons de cinza e/ou hachuras. É necessário o envio dos gráficos, separadamente, no formato do programa em que foram gerados (Excel etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela

e com nome de todas as variáveis. O número de tabelas e/ou figuras deverá ser mantido ao mínimo (máximo de 7 tabelas e/ou figuras). Por questões de custo, não é possível garantir, à priori, a impressão da revista com imagens coloridas.

**Resumos:** Com exceção das contribuições enviadas à seção Resenha, todos os artigos submetidos em português deverão ter resumo na língua principal e em inglês. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do abstract em inglês. Os resumos não deverão exceder o limite de 1.500 caracteres (com espaços), ou 260 palavras, não deverão conter citações, parágrafos ou tópicos e deverão ser acompanhados de 3 a 5 palavras-chave, em português e inglês.

**Nomenclatura:** devem ser observadas rigidamente as regras de nomenclatura zoológica e botânica, assim como abreviaturas e convenções adotadas nas disciplinas especializadas.

**Pesquisas envolvendo seres humanos:** Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos deverão estar de acordo com as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP. A demonstração desta adequação, incluindo apresentação do número do CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) deverá constituir o último parágrafo da seção Metodologia do artigo. Em caso de dúvida e em não havendo Comitê especializado na IES de origem, o(s) autor(es) pode(m) entrar em contato com [coepeps@foa.org.br](mailto:coepeps@foa.org.br) (Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos) para mais esclarecimentos.

**Pesquisa envolvendo animais:** Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo animais deverão anexar cópia do Certificado de aprovação do projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008.

**Agradecimentos** - Contribuições de pessoas que prestaram colaboração intelectual ao trabalho como assessoria científica, revisão crítica da pesquisa, coleta de dados entre outras, mas que não preenchem os requisitos para participar de autoria deve constar dos "Agradecimentos", desde que haja permissão dos nomeados. Também podem constar desta parte agradecimentos a instituições pelo apoio econômico, material ou outros.

**Referências:** as referências devem ser identificadas indicando-se autor(es), ano de publicação e número de página, quando for o caso.

Todas as referências devem ser apresentadas de modo correto e completo. A veracidade das informações contidas na lista de referências é de responsabilidade do(s) autor(es) e devem seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

**Obs.: Apenas as obras citadas no corpo do texto devem aparecer nas referências.**

**Nota:**

- Artigos que não estejam rigorosamente dentro das normas acima serão automaticamente rejeitados.
- Após o parecer dos avaliadores, o(s) autor(es) terão 15 dias corridos para efetuar as alterações, sugestões ou correções. O não cumprimento do prazo implicará no arquivamento automático do manuscrito.
- Recomenda-se que os autores consultem um artigo recentemente publicado na Revista Cadernos UnifOA para verificar os detalhes de formatação.

**Envio de manuscritos:**

Os artigos devem ser submetidos através do sistema de avaliação da revista, disponível em [www.unifoa.edu.br/cadernos/ojs](http://www.unifoa.edu.br/cadernos/ojs). O autor principal deve se cadastrar e submeter o trabalho, informando durante a submissão, sob sua responsabilidade, os dados completos de todos os coautores envolvidos no trabalho.