

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA

CAROLINE MAKEWITZ BORBA

**Avaliação da resistência à fratura de raízes preenchidas com resina do tipo  
*bulkfill* modificada por tiouretano**

Porto Alegre

2019

CAROLINE MAKEWITZ BORBA

**Avaliação da resistência à fratura de raízes preenchidas com resina do tipo  
*bulkfill* modificada por tiouretano**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria  
Carolina Guilherme Erhardt

Porto Alegre  
2019

CAROLINE MAKEWITZ BORBA

**Avaliação da resistência à fratura de raízes preenchidas com resina do tipo  
*bulkfill* modificada por tiouretano**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Carolina Guilherme Erhardt

Porto Alegre, 11 de julho 2019.

---

Maria Carolina Guilherme Erhardt  
Universidade Federal do Rio Grande Do Sul

---

Thaís Thomé Feldens  
Universidade Federal do Rio Grande Do Sul

---

Juliana Nunes Rolla  
Universidade Federal do Rio Grande Do Sul

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por nunca ter-me desamparado até aqui e ter-me sustentado até mesmo quando eu achei que não tinha mais forças para continuar. Ele tem sido bom o tempo todo.

À mulher que mais admiro no mundo pela garra e força, minha mãe, obrigada por nunca ter desistido dos meus sonhos, cada batalha que passou para que eu crescesse e virasse a mulher que sou hoje, valeu a pena, e essa conquista é nossa, pois sem sua coragem e força, eu não teria tantas oportunidades incríveis na minha vida. Que eu consiga ser pelo menos metade da mulher e mãe que você é. Obrigada pelos ensinamentos, pelo apoio e principalmente por ter abraçado cada um dos meus sonhos como se fossem seus. Tenho orgulho de ser tua filha.

À minha irmã, obrigada por tornar meus dias mais alegres e descontraídos, mesmo sendo tão pequena, consegue tirar toda minha angústia com um abraço.

Aos meus familiares, obrigada por serem meu alicerce, obrigada pela orações, torcida e cuidado, eu não seria nada se não tivesse vocês do meu lado.

Aos meus amigos e colegas da Graduação, obrigada por tornarem os meus dias na faculdade mais leves e divertidos, juntos dividimos angústias, desesperos e alegrias, graças a vocês a Graduação se tornou algo ainda mais prazeroso e tenho certeza de que a Odontologia está recebendo profissionais incríveis, confio muito no potencial de cada um de vocês. Em especial, obrigada à minha parceira de dupla, Carolina, por dividir comigo cada uma das etapas, da primeira anestesia até o último atendimento em dupla, tenho certeza de que você foi um presente de Deus.

À minha professora orientadora, Profa. Dra. Maria Carolina Guilherme Erhardt, pelos ensinamentos e orientação durante todos os semestres, tenho uma admiração enorme pelo teu trabalho e postura. Obrigada por tudo.

À professora Thaís Feldens, muito obrigada pelos três semestres de monitoria, nos quais tive a oportunidade de aprender muito sobre Dentística de pertinho, com uma das melhores na área, foi um prazer estar contigo nas clínicas, és um exemplo a ser seguido como mulher, mãe e profissional.

À professora Juliana Rolla, por todo empenho e dedicação durante as orientações na Clínica, tua paciência, conhecimento e simpatia fizeram toda a diferença.

Ao mestre José Carlos d'Ornellas por todo auxílio e dedicação durante a

realização de todas as etapas deste trabalho, com certeza tua ajuda foi essencial para o sucesso deste trabalho.

Aos meus colegas de pesquisa, Raphael e Larissa, por toda a parceria e dedicação.

## RESUMO

Avaliar, *in vitro*, a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, comparando a cimentação de pinos de fibra de vidro com protocolos de preenchimento radicular utilizando a resina *bulkfill* flow modificada por tiouretanos. Foi realizado tratamento endodôntico em 80 raízes bovinas extraídas, que foram divididas aleatoriamente em 4 grupos (n=20). Foi realizado preenchimento radicular de acordo com o grupo em que as raízes foram alocadas: G1: Relyx U200 + pino de fibra de vidro; G2: Scotchbond Universal 3M + *bulkfill* Filtek Flow; G3: Scotchbond Universal 3M + *bulkfill* Filtek Flow + pino de fibra de vidro; G4: Scotchbond Universal 3M + *bulkfill* flow com tiouretanos. Após preenchimento radicular, foi construída uma porção coronária com resina composta e então as amostras foram incluídas em tubos de PVC com resina epóxi e foram submetidas ao teste de resistência à fratura (0,5 mm/min). O padrão de fratura foi avaliado em microscópio, e os dados de resistência à fratura foram submetidos a ANOVA one-way, seguido pelo teste post-hoc de Tukey ( $p \leq 0,5$ ). A resistência a fratura do grupo G2 apresentou diferença estatística em relação ao grupo G1 e G3, observamos também que os grupos G2 e G4 obtiveram maiores porcentagens de fraturas do tipo favoráveis, além disso, o grupo G4 obteve resultados de resistência a fratura semelhante ao grupo G1 e G3, e por sua vez não apresentou diferença estatística do grupo G2. A partir dos resultados obtidos, concluiu-se que a resina *bulkfill* flow é uma alternativa viável como agente de cimentação de pino de fibra de vidro, e a adição de tiouretano em sua composição permite que a resina *bulkfill* obtenha bons resultados de resistência à fratura e padrão de fratura favoráveis, sendo uma opção viável para o preenchimento radicular.

Palavras-chave: Adesão. Materiais dentários. Pinos intrarradiculares. *Bulkfill*.

## ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate, *in vitro*, the fracture strength of fiber posts luted with different adhesive systems, comparing an auto adhesive cement with bulkfill flow composite resin adding thiourethanes on its formula. Endodontic treatment was performed on 80 extracted bovine roots, which were randomly divided into 4 groups (n=20). Root filling was performed according to the group in which the roots were allocated: G1: Relyx U200 + fiber post; G2: Scotchbond Universal 3M + *bulkfill* Filtek Flow; G3: Scotchbond Universal 3M + *bulkfill* Filtek Flow + fiber post; G4 Scotchbond Universal 3M + *bulkfill* Filtek Flow with thiourethanes. After root filling, a coronary portion was constructed with composite resin and the samples were then placed in PVC tubes with epoxy resin and subjected to the fracture strength test at a compression load (0.5 mm/min). The fracture resistance of the G2 group presented a statistical difference in relation to the G1 and G3 groups, we also observed that the G2 and G4 groups obtained higher percentages of favorable fractures, in addition, the G4 group obtained results of fracture resistance similar to the group G1 and G3, and in turn did not present statistical difference of group G2. From the results obtained, it was concluded that bulkfill flow resin is a viable alternative as a fiberglass pin cementing agent, and the addition of thiourethane in its composition allows the bulkfill resin to obtain good fracture resistance results and fracture pattern, being a viable option for root filling.

Keywords: Adhesion. Dental materials. Intra-radicular posts. *Bulkfill*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>12</b>
3.1	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	12
3.2	SELEÇÃO E PREPARO DOS DENTES .....	12
3.3	PROTOCOLOS DE CIMENTAÇÃO .....	15
3.4	CONSTRUÇÃO DA PORÇÃO CORONÁRIA .....	16
3.5	RESISTÊNCIA À FRATURA.....	17
3.6	ANÁLISE DOS DADOS .....	18
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>25</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>26</b>
	<b>ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DA COMISSÃO DE PESQUISA EM ODONTOLOGIA</b> .....	<b>29</b>
	<b>ANEXO B – TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES BOVINOS</b> .....	<b>30</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A reabilitação funcional e estética de dentes que receberam tratamento endodôntico muitas vezes acaba se tornando um grande desafio (BARATIERI, 2001), pois estes dentes possuem alto risco de falhas biomecânicas, devido à significativa perda de estrutura dentária que possuem (CHUANG *et al.*, 2010). Sendo assim, é comum que se faça necessário o uso de um retentor intrarradicular para auxiliar na reabilitação dentária.

Durante muito tempo, acreditou-se que os núcleos metálicos fundidos eram capazes de reforçar dentes com tratamento endodôntico (KANTOR; PINES, 1997). Entretanto, tem sido observado um elevado percentual de fratura radicular devido ao enfraquecimento estrutural, tal consequência em virtude de: 1) preparo expansivo/cônico do conduto; 2) falta de retenção do agente cimentante; 3) possibilidade de corrosão; 4) dificuldade de remoção; 5) módulo de elasticidade muito maior que o da dentina (SCHAWARTS; ROBBINS, 2004). Portanto, atualmente, é possível perceber uma maior preferência pela utilização de pinos intrarradiculares diretos estéticos devido à grande demanda por restaurações estéticas, facilidade de uso, potencial adesivo e, principalmente, das propriedades biomecânicas da maioria destes materiais, que se aproximam muito às da estrutura dental, proporcionando uma melhor expectativa quanto à longevidade do dente e da restauração, reduzindo a possibilidade de fratura do elemento dentário (KELSEY; LATTA; KELSEY, 2008).

Os pinos de fibra de vidro apresentam rigidez muito semelhante à dentina, absorvendo, assim, as tensões geradas pelas forças mastigatórias e protegendo o remanescente radicular (ASMUSSEN *et al.*, 2005), além de permitirem a cimentação em uma única sessão e imediatamente após o término do tratamento endodôntico. Além disso, apresentam a capacidade de aderir ao cimento resinoso, e este, à dentina, por meio de técnicas adesivas (DANTAS *et al.*, 2012).

Os procedimentos adesivos são extremamente importantes para o sucesso a longo prazo de um procedimento restaurador e, conseqüentemente, no sucesso do tratamento endodôntico. Assim, uma adesão satisfatória, não apenas entre dentina e compósito, mas também entre o compósito e o pino, se torna indispensável (YAVIRACH *et al.*, 2009).

O processo de cimentação dos pinos pré-fabricados é um dos procedimentos mais importantes na restauração de dentes tratados endodonticamente, tendo este

o propósito de aumentar a retenção da restauração, distribuir as tensões ao longo do dente e propiciar a criação de um selamento ao longo do canal (MEZZOMO *et al.*, 2006). Idealmente, o agente de união deve possuir: alta resistência mecânica, pequena espessura de película, adesão às estruturas de contato, baixa solubilidade, fácil manipulação e, imprescindivelmente, deve proporcionar um ótimo selamento marginal (PULIDO *et al.*, 2016).

Atualmente, a maneira mais indicada na literatura para cimentação de pinos é através de materiais resinosos, pois estes apresentam melhores propriedades se comparados aos cimentos tradicionais, como policarboxilato, fosfato de zinco e de óxido de zinco eugenol (GUEDES *et al.*, 2008). É possível observar uma evolução dos materiais resinosos nos últimos anos e, atualmente, existe uma gama de cimentos que são utilizados para diversos fins na odontologia. Um segmento destes cimentos resinosos são os de ativação dupla, conhecido como “duais”, que por suas características exigem associação da polimerização química com o uso da luz, sendo esta primordial para o cimento atingir suas melhores características (GUEDES *et al.*, 2008).

No processo de cimentação, há união de paredes opostas e, assim, ocorre um elevado fator de configuração cavitária (fator C) dentro do canal radicular (EKAMBARAM *et al.*, 2014). Tal condição aumenta o estresse de polimerização presente nos materiais resinosos, podendo ocasionar falhas, principalmente em casos onde há pouco remanescente coronário ou há deficiente adaptação do pino às paredes do canal radicular (MONDELLI, 2005). A falta de adaptação do pino pré-fabricado faz com que seja necessário um maior volume de cimento e conseqüentemente, uma maior linha de cimentação, determinando um maior desafio da interface adesiva durante a polimerização, por isso é importante a obtenção de uma camada mais fina de cimento ou a alteração das propriedades reológicas dos materiais de cimentação, trazendo benefícios mecânicos, biológicos e microbiológicos para o conjunto dente-restauração (GOMES *et al.*, 2014).

Novos materiais restauradores vêm sendo desenvolvidos nos últimos anos - tais como compósitos para preenchimento em incremento único (ILIE; HICKEL, 2011), devido à grande procura por procedimentos clínicos mais rápidos e mais simples, estas resinas, popularmente chamadas *bulkfill* (ou incremento único), vêm ganhando grande popularidade (LEPRINCE *et al.*, 2014) devido à promessa de serem totalmente fotopolimerizadas de forma efetiva com camadas de até 4 mm de

espessura, em contrapartida aos compósitos “convencionais”, que permitem uma fotopolimerização de camadas de até no máximo 2 mm (CHARAMBA *et al.*, 2017). Hoje em dia, é possível encontrar resinas do tipo *bulkfill* de diversas marcas, em diferentes consistências, tanto convencional como fluída.

Este material possibilita como característica uma polimerização mais profunda, pois utiliza em sua formulação fotoiniciadores adicionais ou mais eficientes (MENEES *et al.*, 2015) e ainda, maior capacidade de transmissão de luz no seu interior. Sua maior translucidez possibilita que a luz do fotoativador atinja, de maneira efetiva, áreas mais profundas, fazendo de maneira mais equilibrada conversão dos polímeros (MARIGO *et al.*, 2015). As resinas do tipo *bulkfill* apresentam também em sua consistência fluída melhor adaptação, principalmente em regiões mais irregulares. Essas resinas apresentam reduzida contração volumétrica e é possível observar redução do estresse de contração causado às paredes laterais da cavidade devido ao seu módulo elástico (SOARES, 2017).

Em constante evolução, têm-se testado modificações na carga da matriz resinosa, buscando o aprimoramento das propriedades mecânicas. Recentemente, foi proposta a adição de tiouretanos, que são oligômeros capazes de polimerizar juntamente com uma matriz orgânica a base de metacrilato (PFEIFER *et al.* 2011). A presença de tiouretanos modifica a cinética de polimerização permitindo uma melhor acomodação das moléculas, ocorrendo um relaxamento do estresse de polimerização (BACCHI *et al.*, 2015). Com o uso dos tiouretanos, é possível observar melhores propriedades mecânicas do material obtidas juntamente com a redução do estresse de polimerização (BACCHI & PFEIFER, 2016).

Em 2014, Gomes *et al.* observaram que ao utilizar uma resina convencional como uma alternativa para reforçar o remanescente radicular em canais amplos, a mesma obteve valores mais baixos de resistência de união, possivelmente por decorrência da dificuldade de passagem de luz, dificultando a polimerização da resina no terço apical.

Levando em consideração estes conhecimentos prévios, existe a possibilidade de que o preenchimento do canal radicular, utilizando resinas do tipo *bulkfill* com ou sem a utilização de pinos de fibra de vidro e ainda com a adição de tiouretano, possa ser uma alternativa viável comparada ao que já existe como protocolo estabelecido com cimentos resinosos.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi avaliar, *in vitro*, a resistência à fratura de dentes com pino de fibra de vidro cimentados com diferentes sistemas de cimentação adesiva, comparando com protocolos de preenchimento radicular utilizando a resina *bulkfill* flow modificada por tiouretanos. A hipótese nula é que o preenchimento radicular com resina *bulkfill* flow com ou sem adição de tiouretanos não apresenta diferença estatística quando comparada com a cimentação convencional de pinos de fibra de vidro.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente estudo foi realizado no ambulatório odontológico da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O projeto foi submetido e aprovado pela Comissão de Pesquisa em Odontologia da Faculdade de Odontologia da UFRGS (COMPESQ-FOUFRGS) (Anexo A). Os testes de resistência a fratura foram realizados no Laboratório de Biomateriais do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), utilizando uma Máquina de Ensaio Universais – EMIC (EMIC DL 2000, São José dos Pinhais, Brasil). A amostra correspondeu a um total de 80 dentes bovinos doados do Frigorífico Irmãos Hoffmeister e Cia. Ltda. para a Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com avaliação sanitária pelo Ministério da Saúde e consentimento do médico veterinário responsável (Anexo B).

#### 3.2 SELEÇÃO E PREPARO DOS DENTES

Foram selecionados incisivos bovinos, que foram submetidos à limpeza com lâminas de bisturi e profilaxia com taça de borracha. Após a limpeza, os dentes foram seccionados com auxílio de um disco diamantado de dupla face (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) sob jato de água constante, de modo que permanecesse um remanescente radicular com aproximadamente 15 mm de extensão. As raízes selecionadas para o estudo tiveram a medida da distância vestibulo-lingual e méso-distal semelhantes em milímetros no terço cervical, contendo uma variação máxima de 10% da média de diâmetro determinada. As raízes foram armazenadas em *ependorfs* com água destilada e foram refrigeradas. Constituiu-se, assim, uma amostra de 80 raízes bovinas, as quais foram divididas aleatoriamente em 4 grupos experimentais, resultando em um n=20.

Quadro 1 – Distribuição dos grupos experimentais.

GRUPO	DESCRIÇÃO
1	RelyX U200 + pino de fibra de vidro
2	Scotchbond Universal 3M + <i>bulkfill</i> Filtek Flow
3	Scotchbond Universal 3M + <i>bulkfill</i> Filtek Flow + pino de fibra de vidro
4	Scotchbond Universal 3M + <i>bulkfill</i> Flow com tiouretanos

Após a divisão dos grupos experimentais, foi realizado o tratamento endodôntico dos canais radiculares das raízes bovinas, em que a instrumentação do canal radicular se deu por meio de sequência de brocas Gates-Gliddenn (Malleiffer, Ballaigues, Switzerland) com irrigação de hipoclorito de sódio a 1%, até alcançar o forame apical, com visão direta do ápice. As brocas Gates-Gliddenn n<sup>os</sup> 2 e 3 foram utilizadas em toda a extensão do canal radicular, e a broca Gates-Gliddenn n<sup>o</sup> 4 apenas em seu terço cervical. A irrigação final do canal foi realizada com soro fisiológico.

Quadro 2 – Materiais adesivos utilizados no estudo

Produto	Composição	Validade	Lote	Fabricante
RelyX U200	Pasta base: Pó de vidro tratado com silano, ácido 2-propenoico, 2-metil, 1,1'-[1-(hydroxymetil)-1,2-ethanodiy] éster, TEG-DMA, sílica tratada com silano, fibra de vidro, persulfato de sódio e per-3,5,5-trimetil-hexanoato t-butila. Pasta catalisadora: Pó de vidro tratado com silano, dimetacrilato substituto, sílica tratada com silano, p-toluenosulfonato de sódio, 1-benzil-5-fenil-ácido bórico, sais de cálcio, 1,12- dodecano dimetacrilato, hidróxido de cálcio e dióxido de titânio	SET/2018	1719100317	3M Deutschland GmbH
Filtek <i>bulkfill</i> flow	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, trifluoreto de itérbio, zircônia/sílica	OUT/2019	817704	3M do Brasil Ltda
Filtek <i>bulkfill</i> flow com adição de tiouretanos	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, trifluoreto de itérbio, zircônia/sílica, 20% de tiouretano em relação ao peso da matriz orgânica	OUT/2019	81770	Resina experimental
Scotchbond Universal	Bis-GMA, HEMA, canforoquinona	OUT/2019	3381986	3M do Brasil Ltda
Silano Prosil	Metacriloxipropiltrimetoxisilano (5%), etanol (85%) e água (10%)	MAI/2018	090516	FGM
White Post	Fibra de vidro e resina Epóxi	ABR/2022	060417	FGM
Utra Etch	Ácido Fosfórico 35%	JAN/2022	BFDJ8	Ultradent
Resina composta Z250	UDMA, Bis-EMA, TEGDMA, zircônia e sílica	SET/2018	N119656BR	3M do Brasil Ltda

A obturação do canal radicular foi realizada com cones de guta-percha (Maillefer, Ballaigues, Switzerland) e cimento endodôntico Sealer 26 (Dentsply - Imp. Indústria e Comércio Ltda, Petrópolis, RJ) utilizando a técnica de condensação lateral. O alívio dos canais foi realizado com calcadores de Paiva (SS White Duflex, Rio de Janeiro, Brasil) aquecidos ao rubro em lamparina, já a condensação vertical foi realizada com calcadores de Paiva frio, após foram novamente armazenados nos

*ependorfs* com água destilada e refrigerados por uma semana e então foram desobturados com brocas tipo Largo nº 5 (Dentsply - Imp. Indústria e Comércio Ltda, Petrópolis, RJ) de forma que houvesse um remanescente obturador de no mínimo 5mm, estas brocas possuem diâmetro e formato correspondente aos pinos pré-fabricados selecionados.

### 3.3 PROTOCOLOS DE CIMENTAÇÃO

O pino de fibra de vidro pré-fabricado de dupla conicidade de tamanho DCE 2.0 (FGM, Joinville, SC, Brasil) com 18 mm de comprimento, foi testado no interior do canal radicular, e foi cortado com ponta diamantada em alta rotação sob irrigação constante, de forma a ficar 10 mm do pino intracanal e 5 mm extracoronário, para a posterior construção da coroa de resina. O pino foi previamente preparado através de uma limpeza com álcool 70% por um minuto, seguido de secagem com spray de ar por 30 segundos. Posteriormente, foi feita a aplicação do agente silano (Silano Prosil, FGM, Joinville, SC, Brasil) por um minuto, seguido de secagem com spray de ar por 10 segundos e aplicação de uma fina camada do adesivo Scotchbond Universal (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) sobre o pino. Os excessos foram removidos, e o pino foi fotoativado por 20 segundos em cada lado com o fotopolimerizador LED VALO utilizando potência de 1.000 mW/cm<sup>2</sup> (Ultradent, EUA).

Após hibridizados, os pinos foram cimentados de acordo com seu grupo experimental (Quadro 1) e os protocolos dos fabricantes. A secagem dos canais radiculares foi realizada com cones de papel absorvente, o adesivo foi aplicado com auxílio de um microbrush e foi fotopolimerizado por 20 segundos (Quadro 3). Para o grupo que utilizou o cimento RelyX U200, o mesmo foi manipulado de acordo com instruções do fabricante, e a sua inserção dentro do canal radicular se deu por meio de uma seringa Centrix (Maquira), com ponteira agulhada. O pino foi posicionado dentro do conduto radicular e após cinco minutos sob leve pressão para sua presa química inicial, o excesso do cimento foi removido e a fotopolimerização foi realizada por 40 segundos com o fotopolimerizador LED VALO, utilizando potência de 1.000 mW/cm<sup>2</sup> (Ultradent, EUA).

Para os grupos que utilizaram resina *bulkfill* flow como preenchedor intrarradicular, o preenchimento foi executado por meio da ponteira fornecida pelo fabricante, levando a resina do ápice até a borda cervical do conduto radicular,



seguida de fotopolimerização do material por 20 segundos em cada lado, totalizando 80 segundos para cada dente restaurado.

Nos grupos que utilizaram resina *bulkfill flow* com o pino de fibra de vidro, a resina foi inserida no canal e logo após o pino de fibra de vidro previamente hibridizado também foi inserido, o excesso foi removido e então foi realizada a fotopolimerização de todo o conjunto por 20 segundos em cada lado, totalizando 80 segundos para cada dente restaurado.

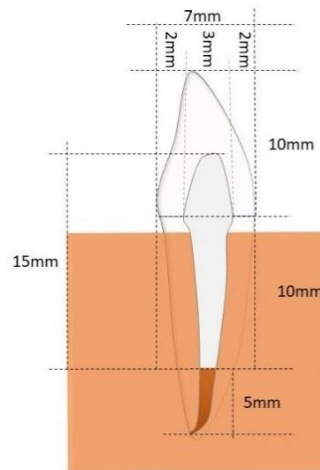
#### Quadro 3 – Protocolo de aplicação do sistema adesivo utilizado no estudo

Scotchbond Universal 3M	Aplicação de duas camadas consecutivas do adesivo, de forma ativa na superfície por 15 segundos; Leve secagem; Fotopolimerização por 20 segundos.
-------------------------	---

### 3.4 CONSTRUÇÃO DA PORÇÃO CORONÁRIA

Após terem os condutos radiculares devidamente cimentados, as raízes receberam uma coroa de resina composta (Z250 - 3M ESPE, St. Paul, MN, USA). Uma coroa guia de resina composta foi produzida em laboratório com as dimensões de 10mm de altura, 8.5mm de largura e 7mm de profundidade em sua base, tendo formato anatômico semelhante a um incisivo, como mostra a Figura 1. Essa coroa foi copiada até a obtenção de 16 matrizes transparentes de EVA (copolímero Etileno/Acetato de Vinila), esta matriz foi confeccionada a partir de cópias via vácuo da coroa guia - cada matriz foi utilizada para construção de 5 dentes. A matriz foi preenchida com resina composta, adaptada na raiz e fotopolimerizada por 20 segundos em cada lado, e após removida a matriz, a coroa recebeu acabamento com lâminas de bisturi e polimento das margens com sequência de discos abrasivos (Soflex Pop on, 3M ESPE St. Paul, MN, USA), para que a resina composta da coroa não excedesse os limites da raiz. Completada esta etapa, as raízes foram fixadas com cera 7 no interior de tubos de PVC (25 mm de largura por 15 mm de altura), e estes foram preenchidos com resina tipo epóxi transparente de baixa viscosidade (Vedran, São Paulo – SP), ficando com 3mm de raiz exposta.

Figura 1 – Desenho representativo das dimensões utilizadas neste estudo.

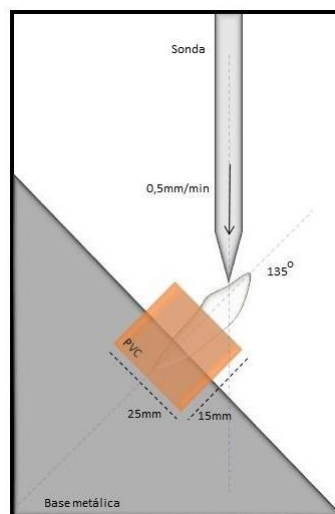


Fonte: da autora.

### 3.5 RESISTÊNCIA À FRATURA

As amostras foram submetidas a uma carga de compressão a uma velocidade de 0,5 mm/min (SOARES *et al.*, 2005) numa máquina de Ensaio Universal – (EMIC DL 2000, Sao José dos Pinhais, Brasil) até a sua fratura. A carga foi aplicada na porção palatina dos espécimes em  $135^\circ$  ao eixo longitudinal dos dentes (Figura 2) (BORTOLUZZI *et al.*, 2007).

Figura 2 – Desenho representativo do posicionamento das amostras frente ao teste de resistência à fratura.



Fonte: da autora.

### 3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Após os testes de resistência à fratura, o padrão de fratura foi avaliado em microscópio. Fraturas de raiz no terço cervical foram classificadas como favoráveis, onde há possibilidade de reparo, enquanto fraturas nos terços médio e apical foram classificadas como desfavoráveis, não havendo possibilidade de reparo.

Os dados de resistência à fratura, em Newtons (N), foram submetidos a ANOVA one-way, seguido pelo teste post-hoc de Tukey, ao nível de 95% de confiança.

## 4 RESULTADOS

Os dados obtidos através do teste de resistência à fratura foram testados utilizando a Análise de Variância de uma via (ANOVA) e o teste post-hoc de Tukey. A análise foi realizada em um nível de significância de 95% no *software* SPSS 22.0 (IBM Statistics).

Os resultados da análise de resistência à fratura de todos os grupos experimentais estão descritos na Tabela 1. É possível observar que é necessário maior força para fraturar os dentes dos grupos que utilizaram pino de fibra de vidro como reforço da estrutura (G1 e G3); já o grupo G2 fraturou com uma força menor que os demais grupos, e este não utilizou pino intrarradicular, sendo assim, o grupo G2 apresentou diferença estatística ( $p < 0,05$ ) em relação aos grupos G1 e G3.

O grupo G4 obteve semelhança estatística com os grupos G1 e G3 e por sua vez não apresentou diferença estatística com o grupo G2.

Tabela 1 - Descrição dos dados e forças mínimas e máximas de resistência à fratura segundo os grupos.

	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	p=0,05*
G1) U200+PF	20	802,8	144,65	474,35	1085,79	a
G2) U+BFF	20	675,7	171,65	489,90	950,23	b
G3) U+BFF+PF	20	816,7	269,89	433,08	1690,99	a
G4) U+BFF+Tio	20	769,6	187,63	450,85	1213,47	ab
<b>Total</b>	80	749,4	226,58	489,90	1690,99	

\*letras diferentes representam diferença estatisticamente significativa

Em relação ao padrão de fratura (Tabela 2), podem-se observar porcentagens maiores de fraturas do tipo favoráveis para os grupos G2 e G4 quando comparados com os grupos G1 e G3, sendo observados nos grupos com pinos porcentagens de 50% e 55% de falhas mistas. O grupo G4 foi o único que obteve 100% de fraturas verticais.

Tabela 2. Avaliação do padrão e local da linha da fratura segundo os grupos.

	N	Fratura Favorável	Fratura Desfavorável	Classificação da fratura	Localização da Fratura
U200+PF	20	35%	65%	Coroa: 25%	Horizontal: 80%
					Vertical: 20%
				Mista: 55%	Horizontal: 0%
					Vertical: 100%
				Raiz: 10%	Horizontal: 0%
		Vertical: 100%			
				Coroa/Raiz: 10%	
U+BFF	20	70%	30%	Coroa: 55%	Horizontal: 72,7%
					Vertical: 27,3%
				Mista: 30%	Horizontal: 0%
					Vertical: 100%
				Raiz: 0%	Horizontal: -
		Vertical: -			
				Coroa/Raiz: 15%	
U+BFF+PF	20	30%	70%	Coroa: 30%	Horizontal: 100%
					Vertical: 0%
				Mista: 50%	Horizontal: 0%
					Vertical: 100%
				Raiz: 20%	Horizontal: 0%
		Vertical: 100%			
				Coroa/Raiz: 0%	
U+BFF+Tio	20	65%	35%	Coroa: 30%	Horizontal: 0%
					Vertical: 100%
				Mista: 30%	Horizontal: 0%
					Vertical: 100%
				Raiz: 5%	Horizontal: 0%
		Vertical: 100%			
				Coroa/Raiz: 35%	
Total	80				

Os grupos sem pino (G2 e G4), onde foi realizado o preenchimento radicular com resina *bulkfill* com ou sem adição de tiouretano, obtiveram maiores índices de fratura na interface coroa/raiz, caracterizando-se como uma falha adesiva da coroa com a raiz, achado que não foi encontrado nos grupos que utilizaram pino de fibra de vidro.

## 5 DISCUSSÃO

Neste trabalho, que avaliou *in vitro* a resistência à fratura de dentes bovinos com suas raízes restauradas de acordo com diferentes protocolos de preenchimento ou cimentação de pinos de fibra de vidro, os resultados mostram maior resistência do espécime se este contém em seu interior um pino de fibra de vidro ou uma resina reforçada por tiouretano. Enquanto é estatisticamente diferente quando comparamos estes grupos com o grupo que foi preenchido com resina *bulkfill* flow convencional. Relacionando estes dados com o padrão de fratura, é possível verificar que quando o canal é preenchido por resina composta do tipo *bulkfill* flow sem a presença de pino de fibra as fraturas tendem a ser favoráveis, havendo diferença estatística quando comparadas à presença do pino. Portanto, a hipótese nula do presente estudo foi rejeitada.

Quando os pinos de fibra de vidro foram cimentados com o cimento auto adesivo RelyX U200 ou com a resina *bulkfill* flow, pode-se observar semelhança estatística tanto na força exercida para fratura do espécime quanto no padrão de fratura, tendendo estes a fraturas desfavoráveis.

Bonfante *et al.* (2007), ao avaliar *in vitro* a resistência a fratura de raízes enfraquecidas reconstruídas por diferentes protocolos, encontrou que a resistência à fratura de dentes com pinos metálicos fundidos, pinos anatômicos ou com pinos de fibra de vidro combinados com pinos acessórios foi semelhante. Todos os dentes restaurados com pinos metálicos fundidos apresentaram fraturas desfavoráveis à manutenção da estrutura dentária remanescente. Já os dentes com pinos de fibra de vidro apresentaram modos de fratura variável, no entanto, o percentual máximo de fraturas desfavoráveis foi de 30%.

Já Akayan, (2002) ao avaliar *in vitro* a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente restaurados com diferentes sistemas de pinos, utilizando sistema adesivo convencional de dois passos (Single Bond) e cimento resinoso adesivo dual, encontrou que o pino de fibra de quartzo apresentou maior resistência que os outros três grupos (titânio, fibra de vidro e zircônia), porém tanto nos grupos que utilizaram pino de fibra de quartzo como fibra de vidro foi possível observar um padrão de fratura favorável, enquanto nos demais grupos foram observadas fraturas desfavoráveis. Tais resultados de padrão de fratura divergiram dos encontrados no presente estudo para fibra de vidro, uma vez que

os espécimes que utilizaram pino de fibra de vidro não obtiveram um padrão de fratura favorável.

Além disto, Silva (2007) encontrou em seu estudo padrão de fatura favorável sempre que foi utilizado resina composta ou pinos de fibra acessórios em raízes com canais alargados.

Neste trabalho, pode-se observar também que a adição do tiouretano na resina composta do tipo *bulkfill* flow aumenta sua resistência concordando com o encontrado em outros trabalhos. A literatura tem observado recentemente melhores propriedades mecânicas e redução do estresse de polimerização quando há incorporação de tiouretanos na formulação das resinas compostas. Bacchi (2016) avaliou a capacidade dos oligômeros de tiouretano na melhoria das propriedades da resinas compostas e encontrou que o uso do tiouretano promoveu um aumento da conversão dos metacrilatos e reduziu significativamente o estresse de polimerização.

Um dos pontos importantes para obtenção dos resultados do presente estudo deve-se ao protocolo restaurador utilizado, bem como seus materiais. O uso de um aparelho fotopolimerizador de alta intensidade (VALO), que permite a chegada da luz através do canal radicular, atingindo regiões de grande profundidade, se faz necessário quando a estratégia restauradora escolhida é o preenchimento ou cimentação do pino de fibra com materiais fotoativáveis. A resina *bulkfill*, por suas características reológicas, permite ampla passagem de luz, favorecendo a adequada conversão de monômeros em polímeros, mesmo em regiões mais profundas (GONÇALVES *et al.*, 2018). Nagasse (2009) testou *in vitro* a influência da técnica e do aparelho de fotopolimerização na resistência de união de pinos intrarradiculares e mostrou que o aparelho LED obteve melhores resultados no teste de tração quando comparado com o fotopolimerizador convencional de lâmpada halógena, independentemente se foi utilizada a técnica direta ou direta-indireta.

De acordo com Charamba *et al.* (2017), a adequada polimerização e maiores valores de resistência de união das resinas *bulkfill* são obtidos em incrementos de 4 a 5 mm de profundidade. Além disto, em uma revisão sistemática, Reis *et al.* (2017) analisaram a eficiência de polimerização das resinas *bulkfill*, concluindo que estas possuem uma baixa contração de polimerização e uma profundidade de cura melhor quando comparados com as



resinas convencionais.

No presente trabalho, foram utilizadas raízes bovinas com 10 mm de comprimento radicular preparados para receber o material de preenchimento. Em virtude da grande profundidade do canal, o material de preenchimento foi fotoativado por 20 segundos em cada lado, totalizando 80 segundos em cada dente cimentado, sendo fotoativado por mais tempo do que o recomendado pelo fabricante (40 segundos).

Segundo Ilie *et al.*, as resinas *bulkfill* surgiram através de modificações realizadas nas propriedades físicas e mecânicas das resinas Compostas convencionais, que acabaram gerando uma melhora nas suas propriedades, possuindo uma menor concentração de carga, gerando uma maior fluidez, e possibilitando uma excelente adaptação às paredes da cavidade, fazendo com que haja a diminuição do estresse de polimerização. No presente estudo, os resultados mostraram que, ao adicionar tiouretano à resina *bulkfill*, conferiu-se melhora das propriedades mecânicas da resina composta, sendo este resultado promissor, pois dentes com o conduto radicular preenchidos com este material atingem resultados semelhantes a dentes restaurados com pinos de fibra de vidro. Além disso, podemos ressaltar a vantagem em relação ao padrão de fratura, que se mostra estatisticamente favorável para os grupos cujos condutos radiculares foram preenchidos com resina do tipo *bulkfill flow*, seja esta convencional ou acrescida de tiouretano.

Um dos maiores desafios da Odontologia é a reabilitação de dentes tratados endodonticamente, uma vez que a literatura mostra que estes são mais frágeis e necessitam de um reforço ao serem restaurados, tornando esta situação relevante e tendo um vasto campo de pesquisa. A busca por novas estratégias e novos componentes que possam contribuir para melhorar as propriedades da resina composta são relevantes para avanço dos materiais. A adição de tiouretano na resina composta do tipo *bulkfill* trouxe resultados interessantes, sendo promissor para nova geração de materiais, necessitando de mais estudos para o completo entendimento do seu comportamento e possíveis vantagens e desvantagens do seu uso.

## 6 CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos no presente estudo, concluiu-se que o uso de uma resina *bulkfill flow* é uma alternativa viável para cimentação de pinos de fibra de vidro, possibilitando uma resistência à fratura do remanescente dentário semelhante à obtida com a cimentação dos pinos com um cimento resinoso autoadesivo. A adição de tiouretano à resina *bulkfill*, visando ao preenchimento do canal radicular, possibilitou resistência à fratura similar quando da presença de pino de fibra de vidro, com um padrão de fratura mais favorável, tornando-se uma opção viável para o preenchimento radicular sem o uso de pino.

## REFERÊNCIAS

- AKKAYAN, B., GÜLMEZ, T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. **J Prosthet Dent.**, v. 87, n. 4, p. 431-437, 2002.
- ALBUQUERQUE, R. C.; DUTRA, R. A.; VASCONCELLOS, W. A. Pinos intraradiculares de fibras de carbono em restaurações de dentes tratados endodonticamente. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 52, n. 6, p. 441-444, 1998.
- ASMUSSEN, E.; PEUTZFELDT, A.; SAHAFI, A. Finite element analysis of stresses in endodontically treated, dowelrestored teeth. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 94, no. 4, p. 321-329, Oct. 2005.
- BACCHI, A. Thio-urethane oligomers improve the properties of light-cured resin cements. **Dental Materials**, v. 31, n. 5, p. 565-574, 2015.
- BACCHI, A.; NELSON, M.; PFEIFER, C. S. Characterization of methacrylate-based composites containing thio-urethane oligomers. **Dent Mater**, v. 32, n. 2, p. 233-239, 2016.
- BACCHI, A., PFEIFER C. S. Rheological and mechanical properties and interfacial stress development of composite cements modified with thio-urethane oligomers. **Dent Mater**, v. 32, n. 8, p. 978-986, 2016.
- BARATIERI, L. N. Abordagem restauradora de dentes tratados endodonticamente. *In*: BARATIERI, L. N. **Odontologia Restauradora Fundamentos e Possibilidades**. São Paulo: Liv. Santos, 2001. p. 621-671.
- BONFANTE, G. *et al.* Fracture strength of teeth with flared root canals restored with glass fibre posts. **Inter Dent J.**, v. 57, n. 3, p. 153-160, 2007.
- BORTOLUZZI, E. A. *et al.* Fracture strength of bovine incisors after intra-radicular treatment with MTA in an experimental immature tooth model. **Int Endod J.**, v. 40, p. 684-691, 2007.
- CHARAMBA, C. F. *et al.* Resistência de união de compósitos do tipo Bulk Fill: análise in vitro. **Rev. Odontol. UNESP**, Araraquara, v. 46, n. 2, p. 77-81, abr. 2017.
- CHUANG, S. F. *et al.* Influence of post material and length on endodontically treated incisors: an in vitro and finite element study. **J Prosthet Dent.**, v. 104 p. 379-388, 2010.
- DANTAS, R. M. M. C. *et al.* Comparison between the effect of plasma and chemical treatments on fiber post surface. **J Endod.**, v. 38, n. 2, p. 215-218. Feb. 2012.
- EKAMBARAM, M. *et al.* Effect of chlorhexidine and ethanol-wet bonding with a hydrophobic adhesive to intraradicular dentine. **J Dent.**, v. 42, no.7, p. 872-882, 2014.

- GOMES, G. M. *et al.* Influence of the resin cement thickness on bond strength and gap formation of fiber posts bonded to root dentin. **J Adhes Dent.**, Ponta Grossa, v. 16, no. 1, p. 71-78. Feb. 2014.
- GONÇALVES, F. *et al.* A comparative study of bulk-fill composites: degree of conversion, post-gel shrinkage and cytotoxicity. **Braz O Res.**, v. 32, n. e17, 2008.
- GUEDES, L. L. S. *et al.* Avaliação das propriedades mecânicas de cimentos resinosos convencionais e autocondicionantes. **Rev. Odontol UNESP.**, v. 37, n. 1, p. 85-89, 2008.
- ILIE, N.; HICKEL, R. Investigations on a methacrylate-based flowable composite based on the SDR technology. **Dent Mat**, v. 27: p. 348-355. 2011.
- KAIZER, O. B. *et al.* Resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, reconstruídos com pinos defibra de polietileno e com pinos biológicos. **Rev. RGO**, v. 57, n. 1, p.19-25, 2009.
- KANTOR, M. E.; PINES, M. S. A comparative study of restorative techniques for pulpless teeth. **J Prosthet Dent.**, Houston, v. 38, no 4, p. 405-412. Oct.1977.
- KELSEY, W. P. III; LATTA, M. A.; KELSEY, M.R. A comparison of retention of three endodontic dowel systems following different surface treatments. **J Prosthodont**, v. 17, n. 4, p. 269–273, 2008.
- LEPRINCE, J. G. *et al.* Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. **J Dent.**, v. 42, n. 8, p. 993-1000, Aug. 2012.
- MARIGO, L. *et al.* Relation between conversion degree and cytotoxicity of a flowable bulk-fill and three conventional flowable resin-composites. **Eur Rev Med Pharmacol Sci**, v. 19, n. 23, p. 4469-4480, Dec. 2015.
- MEZZOMO, E. *et al.* Reabilitação oral para o clínico. São Paulo: Liv. Santos, 2006.
- MONDELLI, R. F. L. **Influência do volume e do fator de configuração cavitária nas forças geradas durante a contração de polimerização de resinas compostas.** Dissertação (Livre-docência em Odontologia, ênfase em Dentística) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; Bauru, 2005.
- NEGASE, D. Y. **Estudo, in vitro, da influência da técnica e do aparelho de fotopolimerização na resistência de união de pinos intra-radulares.** 2009. 70 f. Dissertação (mestrado em odontologia, ênfase em dentística) – Faculdade de odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- PFEIFER, C. S. *et al.* Delayed Gelation Through Chain-Transfer Reactions: Mechanism For Stress Reduction In Methacrylate Networks. **Polymer**. v. 52, n. 15, p. 3295-3303, 2011.
- PULIDO C. A. *et al.* An in situ evaluation of the polymerization shrinkage, degree of conversion, and bond strength of resin cements used for luting fiber posts. **J Prosthet Dent.**, Ponta Grossa, v.13, no.16, p. 570-576. Oct. 2016.

REIS, A. F. *et al.* Efficiency of polymerization of bulk-fill composite resins: a systematic review. **Braz O Res.**, São Paulo, v. 31, p. 37-48, Aug. 2017.

SILVA, G. R. **Resistência à fratura, padrão de fratura e de deformação de raízes com canais excessivamente alargado restauradas com diferentes pinos e técnicas**: avaliação mecânica e por extensometria. 2007. 90 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia, ênfase em Reabilitação Oral) – Faculdade de odontologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

SCHWARTS, R.; ROBBINS, J. W. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. **J Endod.**, v. 30, p. 289-301, 2004.

SOARES, C. J. *et al.* Influence of root embedment material and periodontal ligament simulation on fracture resistance tests. **Braz Oral Res.**, v. 19, p. 11-16, 2005.

SOARES, C. J. *et al.* Polymerization shrinkage stress of composite resins and resin cements - What do we need to know? **Braz Oral Res.**, v. 31, n. 1, p. 49-63, Aug. 2017.

YAVIRACH, P. *et al.* Effects of plasma treatment on the shear bond strength between fiber-reinforced composite posts and resin composite for core build-up. **Dent Mater J.**, v. 28, n. 6, p. 686-692, Nov. 2009.

## ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DA COMISSÃO DE PESQUISA EM ODONTOLOGIA

Sistema Pesquisa - Pesquisador: Maria Carolina Guilherme Erhardt

[Retornar](#)

### Dados Gerais:

<b>Projeto Nº:</b>	31912	<b>Título:</b>	O USO DE UMA RESINA FLOW DE BAIXA CONTRACAO COMO PREENCHIMENTO OU AGENTE DE CIMENTACAO PARA PINOS DE FIBRA DE VIDRO		
<b>Área de conhecimento:</b>	Clínica Odontológica	<b>Início:</b>	01/11/2016	<b>Previsão de conclusão:</b>	01/01/2019
<b>Situação:</b>	Projeto em Andamento				
<b>Origem:</b>	Faculdade de Odontologia Programa de Pós-Graduação em Odontologia	<b>Projeto da linha de pesquisa:</b> BIOMATERIAIS E TÉCNICAS TERAPÊUTICAS EM ODONTOLOGIA			
<b>Local de Realização:</b>	não informado				
<b>Não apresenta relação com Patrimônio Genético ou Conhecimento Tradicional Associado.</b>					
<b>Objetivo:</b>	<p>O objetivo do presente estudo será avaliar, in vitro, uma nova alternativa de preenchimento intraradicular utilizando uma resina flow de baixa contração como material de preenchimento ou como agente de cimentação para pinos de fibra de vidro comparando-os com cimentos resinosos em diferentes protocolos adesivos.</p> <p style="text-align: center;">Será realizado o tratamento endodontico de 110 raízes de dentes bovinos monoradiculares</p>				

### Palavras Chave:

ADESÃO, MATERIAIS RESINOSOS, PINOS DENTÁRIOS

### Equipe UFRGS:

**Nome:** MARIA CAROLINA GUILHERME ERHARDT  
Coordenador - Início: 01/11/2016 Previsão de término: 01/01/2019

**Nome:** THAIS THOME FELDENS  
Coordenador - Início: 01/11/2016 Previsão de término: 01/01/2019

**Nome:** CAROLINA LUISA LINDERMANN  
Outra: Aluno de Especialização - Início: 01/11/2016 Previsão de término: 01/01/2019

**Nome:** GABRIELLE CRESTANI DUTRA  
Outra: Aluno de Mestrado - Início: 01/11/2016 Previsão de término: 01/01/2019

**Nome:** José Carlos D'Ornellas Pereira Júnior  
Outra: Aluno de Doutorado - Início: 01/11/2016 Previsão de término: 01/01/2019

**Nome:** LISLEY VACARI ORTIZ  
Outra: Aluno de Especialização - Início: 01/11/2016 Previsão de término: 01/01/2019

### Equipe Externa:

**Nome:** Carmen Pfeifer  
**Instituição:** Oregon Health and Science University  
Pesquisador desde 01/11/2016

### Avaliações:

**Comissão de Pesquisa de Odontologia - Aprovado** em 29/03/2017 [Clique aqui para visualizar o parecer](#)

### Anexos:

[Projeto Completo](#) **Data de Envio:** 05/09/2016

[Documento de Aprovação](#) **Data de Envio:** 31/01/2017

**ANEXO B – TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES BOVINOS****ANEXOS****TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES BOVINOS**

A Empresa Irmãos Hoffmeister e Cia Ltda, registrada sob CNPJ 88871066/0001-06. Declara que doou mandíbulas e maxilares de animais bovinos contendo dentes incisivos bovinos com avaliação sanitária pelo Secretária da Agricultura, Pecuária e Irrigação/RS – DIPOA, e consentimento do médico veterinário responsável, a fim de viabilizar a execução da pesquisa intitulada "O uso de uma resina flow de baixa contração como preenchimento ou agente de cimentação para pinos de fibra de vidro". Igualmente declara que este material foi extraído pelos pesquisadores.

Informações sobre a pesquisa:

Os dentes doados para esta pesquisa serão extraídos limpos e armazenados. Após isto, os dentes seguirão o protocolo restaurador da pesquisa. Depois de restaurados os dentes serão testados e avaliados de diferentes formas.

Morro Reuter, 16 de setembro de 2016.

  
\_\_\_\_\_

Assinatura

  
\_\_\_\_\_

Assinatura Pesquisador(a) Responsável pela Pesquisa  
CPF: 273.769.472-06