UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

PAULO ANDRÉ YAMIN

**RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE CIMENTOS RESINOSOS À
DENTINA PREVIAMENTE SUBMETIDA A RADIOTERAPIA**

RIBEIRÃO PRETO

2017

PAULO ANDRÉ YAMIN

**RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE CIMENTOS RESINOSOS À
DENTINA PREVIAMENTE SUBMETIDA A RADIOTERAPIA**

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do grau de Mestre em Ciências – Programa: Odontologia Restauradora - Área de concentração: Odontologia Restauradora (Opção: Endodontia).

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Saquy

RIBEIRÃO PRETO

2017

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Assinatura do autor: _____ Data: ____/____/2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Yamin, Paulo André

Resistência de união de cimentos resinosos à dentina previamente submetida a radioterapia. Ribeirão Preto, 2017.

121p.: il.; 30cm

Dissertação de mestrado, apresentada na Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP-USP), área de concentração: Odontologia Restauradora - Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Saquy

1. Radioterapia. 2. Pinos de fibra de vidro. 3. Resistência de União 4. Cimento resinoso. 5. Microscopia Eletrônica de Varredura.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Yamin, PA. **Resistência de união de cimentos resinosos à dentina previamente submetida a radioterapia.**

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Programa: Odontologia Restauradora - Área de concentração: Odontologia Restauradora (Opção: Endodontia).

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Paulo César Saquy (Orientador) Instituição: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP

Julgamento:_____ Assinatura:_____

Prof(a). Dr(a).: _____ Instituição _____

Julgamento:_____ Assinatura:_____

Prof(a). Dr(a).: _____ Instituição _____

Julgamento:_____ Assinatura:_____

Este trabalho de pesquisa foi realizado no Laboratório de Pesquisa em Endodontia do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Dedicatória

A **Deus**, todo poderoso, senhor Jesus Cristo meu único senhor e salvador, no qual confesso publicamente minha fé e devoção.

À *minha esposa* **Aline Conceição do Prado Yamin**, pilar da minha vida, mulher mais linda e capaz, digna de ser amada e conquistada todos os dias.

Aos *meus filhos*, luz da minha vida e motivo pelo qual levanto todos os dias para lutar e vencer. Tudo para mim.

Ao *paizão e amigo* **Dr. Antônio Mario Salles Vanni**, que acreditou no meu potencial e tornou esse sonho possível. Homem leal e honesto de valor imensurável e coração perfeito. Me retirou de profunda tristeza e retificou meus caminhos profissionais.

À *minha mãe* **Márcia Serra Martins**, a qual está sempre presente em minha vida, mulher de imenso valor, que me deu a vida e continua me dando amor incondicional.

Ao *meu irmão*, **Marco Antônio Chaddad Yamin Filho**, por todo amor, meu companheiro e melhor amigo. Desejo sempre aprender, estar do seu lado e como irmão mais velho prometo sempre cuidar de você.

Agradecimentos

Ao **Prof. Dr. Paulo César Saquy**, por ser grande professor durante minha graduação e orientador nessa fase de pós-graduação. Seu nome estará marcado em minha caminhada.

Ao **Prof. Dr. Manoel Damião de Sousa Neto**, por todo conhecimento compartilhado e orientação. Meu espelho profissional e homem do qual quero possuir no futuro várias características, principalmente a competência profissional, força na palavra e capacidade de regência.

À **Profa. Dra. Regina Guenka Palma Dibb**, por todo o conhecimento científico e de vida compartilhado durante todo o meu curso. Me acolheu inúmeras vezes e sanou muitas dúvidas sobre pesquisa odontológica e muito mais que isso, sobre a vida. Obrigado por ser uma professora espetacular.

Ao **Prof. Rodrigo Pereira Dantas** por toda amizade, companheirismo e orientação, transmitindo com muito trabalho todo o conhecimento. Você foi essencial no desenvolvimento e conclusão deste trabalho. Espero absorver muito dessa capacidade extrema que você possui.

À **Profa. Dra. Simone Cecilio Hallak Regalo**, que me ensinou toda a base ética da pesquisa odontológica, conduziu meu aprendizado durante todo o mestrado e me ajudou de maneira imensurável na aprovação do meu projeto de pesquisa. Essa dissertação tem seu nome gravado professora.

À **Profa. Dra. Alexandra Mussolino de Queiroz**, que com muita paciência fez parte da minha qualificação e caminhada, para que essa dissertação pudesse ser concluída.

Ao **Prof. Dr. Harley Francisco de Oliveira**, e ao funcionário **Rodrigo Santos** do Departamento de Clínica Médica, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, pela disponibilidade do equipamento para irradiação dos dentes, por todo o conhecimento compartilhado e pela extrema educação e alegria que me receberam durante a etapa experimental.

Ao **Prof. Dr. Jesus Djalma Pécora**, visionário e exemplo de pesquisador. Seu modo de quebrar paradigmas e ver a ciência inspira a todos. Tenho profunda admiração por sua sabedoria.

Ao **Prof. Dr. Antônio Miranda Cruz Filho**, professor, que sempre com muita calma conduziu meu aprendizado clínico, além de sanar minhas dúvidas sobre endodontia.

À **Profa. Dra. Débora Fernandes Costa Guedes**, técnica do Laboratório de Gerenciamento de Resíduos Químicos/FORP-USP, pela convivência e oportunidades de aprendizado.

Ao **Prof. Dr. Luiz Pascoal Vansan**, pela amizade e conhecimentos de vida transmitidos sempre desde a minha graduação. Clínico de grande valor.

À **Livia Bueno Campi**, grande amiga que durante todo o tempo esteve ao meu lado dando conselhos e todo o auxílio necessário. Amizade para toda a vida que incondicionalmente deu suporte. Há dívidas que nunca pagaremos e a minha com você é uma delas.

Ao amigo **Bruno Henrique Matos**, companheiro nos bons e maus momentos. São tantas as suas qualidades que citá-las estenderia essa dissertação indefinidamente. Espero sempre ter sua amizade.

À amiga **Caroline Borges**, que além de ser uma grande companheira sempre me recebeu em sua casa com muito carinho. Obrigado por fazer parte da minha caminhada.

Ao **Luis Eduardo Flamini**, grande amigo e parceiro, me auxiliou no desenvolvimento dessa dissertação dividindo comigo seus extensos conhecimentos. Grande clínico e maior coração impossível. Quero ser como você um dia meu amigo.

Aos amigos da Pós-Graduação, **Fabiane Carneiro Lopes, Fernanda Plothege, Jardel Chavez, Amanda Buosi de Biagi, Reinaldo Dias Neto, Isabela Lima, Bruno Crozeta, Isadora Melo**, por todos os conhecimentos, ensinamentos, experiências e risadas compartilhadas. A caminhada com vocês ao meu lado foi mais fácil de ser seguida.

Às secretárias da pós-graduação: **Isabel Cristina Galino Sola, Mary Possani Carmessano e Regiane Moi Sacilotto**, sempre muito solícitas, atenciosas e disponíveis! Obrigado pela competência e prestação de serviços!

Ao **Reginaldo Santana da Silva**, pela ajuda, presente em todos os dias dessa caminhada no laboratório, sempre alegre e solícito. "Trabalho do herdeiro finalizado Reginaldo"!

À **Patrícia Marchi e Juliana Jendiroba**, pela ajuda em todo o desenvolvimento desse trabalho. Pelas risadas e por tornar toda a fase laboratorial muito prazerosa.

Ao funcionário e amigo, **Carlos Feitosa dos Santos**, por toda dedicação, eficácia e competência no trabalho realizado. Foi fundamental em toda minha formação. Em muitos momentos de desespero me levantou e ajudou a subjugar todas as aflições. Realmente muito obrigado.

Às funcionárias **Luiza Pitol, Rosângela Angelini, Maria Amália Viesti de Oliveira e Maria Isabel C. Francisco Miguel** pela amizade e dedicação.

Aos **familiares e amigos**, pois sem a base familiar nada é possível.

Ao **CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**, pela ajuda financeira.

*“Tudo aquilo que o homem ignora,
não existe para ele. Por isso o
uníverson de cada um se resume no
tamanho de seu saber.”*

(Albert Einstein)

Resumo

Yamin, PA. **Resistência de união de cimentos resinosos à dentina previamente submetida a radioterapia.** 2017. 121p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

Este estudo avaliou, *in vitro*, a influência da radioterapia na resistência de união (RU) e na interface adesiva entre diferentes cimentos resinosos e dentina radicular. Sessenta caninos superiores foram distribuídos em 2 grupos (n=30) de acordo com a irradiação: não irradiados e irradiados. Os dentes do grupo irradiado foram submetidos à radioterapia com raios-X de 6 MV em frações de 2 Gy, com 30 ciclos, perfazendo 60 Gy. Os dentes foram seccionados para obtenção de raízes com 16 mm de comprimento, sendo realizado em seguida o preparo biomecânico com instrumento Reciproc R50 e obturação pela técnica de condensação lateral com cimento a base resina epóxica. Cada grupo foi subdividido de acordo com o cimento resinoso utilizado para a cimentação dos pinos de fibra de vidro (n=10): RelyX U200; Panavia F 2.0; RelyX ARC. Os pinos foram submetidos a tratamento de superfície com ácido fluorídrico 10% e cimentados de acordo com as recomendações de cada fabricante. Após a cimentação dos pinos, os dentes foram seccionados transversalmente em slices de 1 mm de espessura, obtendo-se 3 slices de cada terço da raiz. Os slices mais cervicais de cada terço foram utilizados para avaliar a RU, por meio do teste de *push-out* com velocidade de 0,5 mm/min, e posterior análise do padrão de falha em estereomicroscópio. Os slices mais apicais de cada terço foram selecionados para análise da interface cimento/dentina em MEV com aumentos de 100, 1000, 2000 e 4000X. Os dados de RU e adaptação da interface cimento/dentina foram submetidos à análise estatística pelos testes de ANOVA e Tukey, e Kruskal-Wallis e Duns, respectivamente. Os espécimes irradiados apresentaram menores valores de RU ($8,23 \pm 4,26$) comparados aos dentes não irradiados ($11,88 \pm 6,42$) ($p < 0,00001$). Quanto aos cimentos resinosos, o RelyX U200 apresentou maiores valores na RU ($15,17 \pm 5,89$) comparado aos cimentos RelyX ARC ($7,68 \pm 4,22$) ($p < 0,0001$) e Panavia F 2.0 ($7,32 \pm 2,71$) ($p < 0,0001$). O terço cervical apresentou maiores valores de RU ($13,08 \pm 6,10$) comparado aos terços médio ($9,72 \pm 5,03$) e apical ($7,38 \pm 4,53$) ($p < 0,0001$). O padrão de falhas mostrou ocorrência de falhas coesivas na dentina para os espécimes irradiados. Na análise da interface cimento/dentina por MEV, observou-se maior desadaptação nos dentes submetidos à radioterapia. Em relação aos cimentos resinosos, foi observada maior adaptação com RelyX U200 e RelyX ARC comparados à Panavia F 2.0. Na análise qualitativa em MEV observou-se presença de fraturas e microfraturas na dentina radicular e menor presença de fibras colágenas em dentes irradiados. Para o cimento resinoso RelyX U200 e Panavia F 2.0 observou-se interface justaposta do cimento com a dentina radicular em dentes irradiados e não irradiados, sendo que para o cimento resinoso RelyX ARC foi observada formação de camada híbrida e *tags* de maneira similar para dentes irradiados e não irradiados. Concluiu-se que a radioterapia resultou na redução da resistência de união e na maior desadaptação da interface cimento resinoso/dentina radicular e que o cimento resinoso autoadesivo se apresentou como melhor alternativa para cimentação de pinos de fibra de vidro em dentes irradiados.

Palavras-chave: Radioterapia, Pinos de fibra de vidro, Resistência de União, Cimento resinoso, Microscopia Eletrônica de Varredura.

Abstract

Yamin, PA. **Bonding strength of resin cements to the dentin previously submitted to radiotherapy**. 2017. 121p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

This *in vitro study*, evaluated the influence of radiotherapy on bond strength (BS) and adhesive interface between different resin cements and root dentin. Sixty maxillary canines were selected and distributed into two groups ($n = 30$) according to the irradiation protocol: non-irradiated and irradiated. The irradiated group were submitted to X-ray radiotherapy of 6 MV in fractions of 2 Gy, with 30 cycles, until complete 60 Gy. The teeth were sectioned to obtain 16 mm of root length, followed by biomechanical preparation with R50 reciproc instrument and obturation using the lateral condensation technique with epoxy resin-based sealer. Then, each group was subdivided according to the resin cement used for the glass fiber post cementation ($n = 10$): RelyX U200, Panavia F 2.0 and RelyX ARC. The posts were submitted to surface treatment with 10% hydrofluoric acid, and then cemented according to the manufacturer instructions. After the posts cementation, the teeth were sectioned transversely into 1 mm thick slices, and 3 slices were obtained from each root third. The most cervical slice of each third was used to evaluate the BS by the push-out test at 0.5 mm/min of velocity and the failure pattern was analyzed using stereomicroscopy. The most apical slice of each third was selected for SEM analysis, which were prepared and metalized. The dentin/cement interface analysis was performed at the following magnification: 100, 1000, 2000 and 4000X. The BS data and dentin/cement interface adaptation were submitted to statistical analysis by ANOVA, Tukey and Kruskal-Wallis, and Duns tests respectively. The irradiated specimens had lower BS values (8.23 ± 4.26) compared to non-irradiated group (11.88 ± 6.42) ($p < 0.00001$). Regarding the resin cements, the RelyX U200 showed the higher values in BS (15.17 ± 5.89) compared to RelyX ARC (7.68 ± 4.22) and Panavia F 2.0 (7.32 ± 2.71) ($p < 0.0001$). In addition, the cervical third presented higher BS values (13.08 ± 6.10) when compared to the middle (9.72 ± 5.03) and apical (7.38 ± 4.53) thirds ($p < 0.0001$). The failure pattern showed cohesive failures in root dentin of the irradiated specimens. In the SEM dentin/cement interface analysis, a greater misadaptation was observed for the teeth submitted to radiotherapy. Regarding the resin cements, a better adaptation was observed for the RelyX U200 and RelyX ARC compared to the Panavia F 2.0. In the SEM qualitative analysis of the irradiated teeth, was possible to observe the presence of fractures and microfractures in the root dentin and a small number of collagen fibers. The resin cements RelyX U200 and Panavia F 2.0 showed a juxtaposed interface of the cement with the root dentin in irradiated and non-irradiated teeth, being that for the RelyX ARC cement the presence of hybrid layer and tags was similar for irradiated and non-irradiated groups. It was concluded that the radiotherapy promoted reduction of the bond strength and increase the gaps in the dentin/resin cement interface and the self-adhesive resin cement is the best alternative for glass fiber posts cementation in irradiated teeth.

Key words: Radiation therapy, Glass fiber posts, Bond strength, Resin cement, Scanning Electron Microscopy.

Sumário

SUMÁRIO

Introdução.....	33
Proposição.....	41
Material e Método.....	45
Resultados.....	59
Discussão.....	75
Conclusões.....	85
Referências.....	89
Anexos.....	113
Apêndice.....	119

Introdução

A estimativa anual para incidência de câncer é de 416,05 novos casos a cada 100 mil habitantes, sendo que o câncer de cabeça e pescoço representa aproximadamente 13,6% desses casos, excluindo-se neoplasias de pele não melanomas (INCA, 2016). O câncer de cabeça e pescoço compreende um grupo heterogêneo de tumores que acometem a cavidade bucal, faringe, laringe, cavidade nasal, seios paranasais, tireóide e glândulas salivares, sendo o sétimo grupo de neoplasias mais encontradas no mundo, com uma incidência de aproximadamente 640.000 casos (GLOBOCAN, 2016; INCA, 2016; LO et al., 2016; NESS-JENSEN et al., 2016). No Brasil, estima-se uma incidência anual de 19.000 casos de câncer de cabeça e pescoço (INCA, 2016), sendo que o câncer de boca representa 15.490 desses casos (INCA, 2016). Quando diagnosticado precocemente, o câncer de boca apresenta taxa de sobrevida entre 80% e 90% (IBCC, 2016; OCF, 2016), no entanto, a maior parte das neoplasias são diagnosticadas tardiamente e a taxa de sobrevida reduz para 57% nos 5 primeiros anos após o diagnóstico (OCF, 2016).

O tratamento para câncer de cabeça e pescoço pode incluir cirurgia, radioterapia e quimioterapia, ou ainda a combinação destes procedimentos (AÇIL et al., 2007; ROSALES et al., 2009; VISHAK et al., 2015). A radioterapia pode ser utilizada como terapia primária, coadjuvante ao tratamento cirúrgico, coadjuvante à quimioterapia ou como tratamento paliativo em tumores em estágios finais e inoperáveis (FALK et al., 2016; LIAO et al., 2016), por ser um método capaz de destruir células tumorais diretamente pela inibição da divisão celular, ou indiretamente pela produção de radicais livres através da radiólise das moléculas de água que resultam em necrose celular (FERGUSON et al., 2007). Durante a radioterapia para o câncer de cabeça e pescoço, dificilmente os tecidos

circunvizinhos sadios, como ossos, mucosa, dentes e glândulas salivares, são preservados (THIAGARAJAN et al., 2014; ROŚ-MAZURCZYK et al., 2016).

No intuito de minimizar os efeitos deletérios da radioterapia em tecidos sadios, o protocolo de fracionamento convencional tem sido o mais utilizado e aceito para o tratamento de câncer de cabeça e pescoço e constitui na aplicação de doses diárias de 1,8 a 2 Gy, 5 ciclos por semana, totalizando uma dose 9 a 10 Gy por semana, durante um período de 6 semanas (KIELBASSA et al., 2000; AÇIL et al., 2007; AGGARWAL, 2009; BULUCU et al., 2009; SOARES et al., 2010; SOARES et al., 2011; GONÇALVES et al., 2014; MELLARA et al., 2014), possibilitando o reparo dos tecidos normais atingidos (FERGUSON et al., 2007; NAVES et al., 2012; CHUNG et al., 2016; GRABOYES et al., 2016).

Na cavidade bucal, os efeitos colaterais da radioterapia estão relacionados à perda de paladar (KHAW et al., 2014; CUNHA et al., 2015), infecções fúngicas e mucosite (KIELBASSA et al., 2006; KHAW et al., 2014), xerostomia (REED et al., 2015; DOBROŚ et al., 2016), osteorradionecrose dos maxilares, atrofia muscular e trismo (SCIUBBA et al., 2006; BEECH et al., 2014), além de alterações na microflora bacteriana (KIELBASSA et al., 1997; FERGUSON et al., 2007; EPSTEIN et al., 2012; MCCAUL et al., 2012; KHAW et al., 2014).

Em esmalte e dentina são observadas alterações químicas (JANSMA et al., 1990; QING et al., 2015), como redução de cálcio, fósforo, carbonato e fosfato (FERREIRA et al., 2016), alterações estruturais como redução do módulo de elasticidade e microdureza (MELLARA et al., 2014; QING et al., 2015), aumento na atividade de enzimas metaloproteinases (CARPIO-BONILLA, 2016), degradação proteica com degeneração principalmente das fibras de colágeno, desenvolvimento e/ou aumento de microfraturas (GONÇALVEZ et al., 2014; QING et al., 2015),

obliteração de túbulos dentinários (GONÇALVEZ et al., 2014), redução na cristalinidade dentinária e aumento da friabilidade do esmalte (SOARES et al., 2010; GONÇALVEZ et al., 2014). Além disso, ocorre fibrose pulpar secundária à redução da vascularização pulpar e do metabolismo odontoblástico (SPRINGER et al., 2005; KATAOKA et al., 2012).

As alterações quantitativas e qualitativas da saliva, a dificuldade de higienização da cavidade bucal devido ao desenvolvimento de mucosites e rigidez muscular, as alterações na microbiota bucal, assim como as alterações químicas e estruturais em esmalte e dentina (JANSMA et al., 1990; KIELBASSA, 2000; VISSINK et al., 2003; KIELBASSA et al., 2006) favorecem o aparecimento e progressão da “cárie de radiação” (GUPTA et al., 2015; DOBROŚ et al., 2016). A cárie dental relacionada à radiação, ou “cárie de radiação”, causa rápida e severa destruição do esmalte e da dentina em pacientes submetidos à radioterapia de cabeça e pescoço (AL-NAWAS et al., 2000; GUPTA et al., 2015; DOBROŚ et al., 2016) com comprometimento dos tecidos pulpare e perirradiculares (GUPTA et al., 2015; DOBROŚ et al., 2016).

O diagnóstico precoce da doença (GALBIATTI et al., 2013; VANDERWALDE et al., 2013; ESKILZMIR et al., 2016), bem como os avanços nos tratamentos oncológicos (ESKILZMIR et al., 2016; TSAI et al., 2016), tem proporcionado aumento nas taxas de sobrevida e cura do câncer de cabeça e pescoço (JOHANSSON et al., 2011; COHEN et al., 2016; WANG et al., 2016), desta forma, as alterações da estrutura dental decorrentes da radioterapia têm despertado nos pesquisadores a necessidade de definir protocolos clínicos para a reabilitação funcional e estética destes pacientes (COENS et al., 2009; MARTINELLI et al., 2011; BUTTERWORTH et al., 2016).

A reabilitação desses dentes irradiados, com extensa destruição coronária, envolve muitas vezes a utilização de retentores intrarradiculares para restaurações diretas ou indiretas (CALLAGHAN et al., 2006; FERRARI et al., 2012; GULDENER et al., 2016).

Os pinos de fibra de vidro são pinos pré-fabricados que apresentam como vantagens a interação com cimentos resinosos (SARKIS-ONOFRE et al., 2014; PEREIRA et al., 2015; GULDENER et al., 2016), menor geração de tensões no interior do canal (SANTOS-FILHO et al., 2014a; SANTOS-FILHO et al., 2014b) e menor deformação estrutural, diminuindo o risco de fratura radicular (SOARES et al., 2008; SANTOS-FILHO et al., 2008; SANTOS-FILHO et al., 2014b; GULDENER et al., 2016). Além disso, a profundidade de cimentação deste tipo de retentor não interfere na resistência à fratura do conjunto raiz-retentor (SANTOS-FILHO et al., 2008; SANTOS-FILHO et al., 2014a; SANTOS-FILHO et al., 2014b), o que pode ser vantajoso no caso de dentes com raízes curtas (SANTOS-FILHO et al., 2014a; SANTOS-FILHO et al., 2014b; PEREIRA et al., 2015).

Dentre os cimentos resinosos para cimentação de pino de fibra, destacam-se os cimentos resinosos convencionais de polimerização química ou dual e os cimentos resinosos autoadesivos. Os cimentos resinosos convencionais caracterizam-se pela associação a um sistema adesivo de condicionamento ácido total ou autocondicionante, que é o responsável direto pela união do cimento resinoso à dentina radicular (CARVALHO et al., 2004; HIKITA et al., 2007), por meio da formação de camada híbrida e tags intratubulares (CARVALHO et al., 2004; HIKITA et al., 2007; SOUSA et al., 2016). Já os cimentos resinosos autoadesivos apresentam adesão química à estrutura dental (FERRACANE; STANSBURY; BURKE, 2011) estabelecida por um monômero ácido-fosfatado, o qual é ionizado

quando da mistura das pastas que o compõe e reage com a hidroxiapatita dos tecidos mineralizados do dente (FERRACANE; STANSBURY; BURKE, 2011; GERTH et al., 2016).

O desempenho do conjunto pino de fibra e cimento resinoso tem sido avaliado por meio de estudos clínicos e laboratoriais. Quanto à avaliação laboratorial tem-se determinado a resistência de união dos cimentos resinosos por meio do teste de *push-out* (CASTELLAN et al., 2010), uma vez que este apresenta-se como um método rápido e de fácil execução e permite a determinação da resistência de união nos diferentes terços do canal radicular (CASTELLAN et al., 2010; MANICARDI et al., 2011). Outro aspecto estudado é a avaliação microscópica da interface cimento resinoso/paredes do canal radicular para determinar a espessura da camada de cimento e profundidade de penetração do mesmo nos túbulos dentinários (PELEGRINE et al., 2016; SOUZA et al., 2016) por meio de microscopia óptica, análise digital de imagens (DUMBRYTE et al., 2016), microscopia de varredura confocal a laser (NELSON-FILHO et al., 2016; SOUZA-GABRIEL et al., 2016) e microscopia eletrônica de varredura (MEV) (MORADI et al., 2009; HARAGUSHIKU et al., 2012; SOUZA et al., 2012; VIAPANA et al., 2013).

Frente às alterações ocasionadas na cavidade bucal e estrutura da dentina pela radioterapia da cabeça e pescoço, e em função da grande variedade de cimentos resinosos com diferentes mecanismos de adesão à dentina radicular, faz-se necessário avaliar a influência destas alterações na resistência de união de cimentos resinosos à dentina bem como na interface adesiva formada.

Proposição

A proposta desse estudo *ex vivo* foi avaliar a resistência de união e a adaptação de cimentos resinosos em dentes previamente submetidos a radioterapia.

Assim foram avaliados:

- A resistência de união ao cisalhamento por extrusão (*push-out*) de pinos de fibra de vidro cimentados com cimentos resinosos RelyX U200, RelyX ARC e Panavia F2.0.
- O padrão de falhas ocorrido após a desunião para os diferentes cimentos resinosos, por meio de estereomicroscópio.
- A interface adesiva formada entre os cimentos resinosos e a dentina, por meio de análise quali-quantitativa em microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Material e Método

Seleção da amostra

Após aprovação do projeto de pesquisa do presente estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto FORP-USP, processo nº 61242216.9.0000.5419 (Anexo1), foram obtidos, junto ao Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto FORP-USP, 146 caninos superiores unirradiculares, recém extraídos por razões periodontais.

Os dentes foram limpos em sua superfície radicular externa, por meio de raspagem com ultrassom (Profi II Ceramic, Dabi Atlante Ltda, Ribeirão Preto, SP, Brasil). Em seguida, foram examinados macroscopicamente e radiografados nos sentidos orto-radial e mesio-radial em aparelho de raio X (WYS, Softys Dental, Paris, França). Foram selecionados 60 dentes de acordo com os seguintes critérios: raiz reta e completamente formada, relação de dimensão vestibulo-lingual e mesio-distal menor ou igual 1,5, canal único sem calcificações, reabsorções ou trincas. Foram excluídos 86 dentes que apresentavam raiz com comprimento inferior a 17 mm (n=47), lesões cervicais (n=16), curvatura radicular (n=10) e canais com relação de dimensão vestibulo-lingual e mesio-distal maior que 1,5 (n=13).

Os 60 caninos selecionados foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos (n=30) de acordo com a irradiação: Controle (não Irradiados) e Irradiados (submetidos à radioterapia fraccionada com raios-X de 6 MV). Os dentes foram armazenados individualmente em tubos Eppendorf (Eppendorf do Brasil Ltda, São Paulo, SP, Brasil) com saliva artificial, renovada diariamente, e mantidos em estufa (37°C, 100% umidade).

Protocolo de irradiação

Para a irradiação, os dentes do Grupo II (n=30) foram dispostos, em suporte plástico, com o longo eixo paralelo ao solo a fim de que a irradiação direta

permanecesse a mesma por unidade de área. Com o intuito de mantê-los em ambiente úmido, simulando as características da cavidade bucal, o suporte plástico foi preenchido com água deionizada, recobrando totalmente todos os dentes. Os dentes foram irradiados por raios-X de 6 MV em regime fracionado de 2 Gy, por 5 dias consecutivos, com 30 ciclos, durante 6 semanas, perfazendo 60 Gy. Foi utilizado o acelerador linear de raios-X RS 2000 (Rad Fonte Technologies, Inc., Suwanee, GA, EUA) com energia de 200 kVp e 25 mA e filtro padrão de Cu de 0.3 mm, dedicado a Pesquisas Biológicas, no Serviço de Radioterapia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo. Os raios-X gerados sob esta condição possuem espectro de energia entre 95 kV e 200 kV, e a metade do valor do feixe com 0,62 mm de Cu. O gradiente de dose em tecidos é o equivalente a cerca de 10% e 0,5 cm de profundidade. O suporte plástico foi alinhado de forma equidistante do centro do feixe e dentro do cone para garantir uma taxa de dose uniforme (aproximadamente 2,85 Gy/minuto) e a entrega total da dose por fração. O controle de qualidade foi realizado utilizando dosímetros Nanodot (Landauer, Inc., Glenwood, IL, EUA), colocados abaixo do suporte plástico irradiado e calibrados de acordo com as condições de feixe descritos acima, sendo as leituras de dose na superfície do suporte plástico utilizadas para calcular os tempos de tratamento "beam-on".

No período entre os ciclos de irradiação, os dentes foram novamente armazenados em tubos Eppendorf com saliva artificial, renovada diariamente, e mantidos em estufa (37°C, 100% umidade), num total de 30 ciclos durante 6 semanas.

Instrumentação e obturação do sistema de canais radiculares

A partir desta etapa, todos os procedimentos foram realizados seguindo os mesmos protocolos para todos os dentes, irradiados e não irradiados.

Os dentes tiveram suas coroas seccionadas próximo à junção amelodentinária com o auxílio de disco diamantado de dupla face (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) em baixa rotação, sob refrigeração, e descartadas, permanecendo as raízes com 16 mm de comprimento. Os espécimes foram inseridos separadamente em tubos Eppendorf contendo 1 mL de saliva artificial, e armazenados a 37°C por 72 horas, visando sua reidratação.

Inicialmente, o canal radicular foi irrigado com 2 mL de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1% com seringa plástica descartável (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA) e agulha NaviTip com diâmetro 0,30 mm (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA). Foi realizada a exploração do canal radicular com lima tipo K #15 de aço inoxidável (Dentsply Maillefer, Petrópolis, RJ, Brasil) de forma passiva, até que sua ponta coincidissem com o forame apical, alcançando o comprimento real do dente. Desta medida subtraiu-se 1,0 mm para o estabelecimento do comprimento de trabalho. O preparo biomecânico foi realizado pela técnica de instrumentação por movimento recíprocante com o instrumento Reciproc 50.05 (VDW GmbH, Munique, Alemanha). O acionamento mecânico do instrumento foi realizado com o contra ângulo redutor 6:1 Sirona (SN 25185; VDW GmbH, Munique, Alemanha) acoplado ao micro-motor SMR 114058 (VDW GmbH, Munique, Alemanha) que, por sua vez, estava conectado ao motor elétrico VDW Silver (VDW GmbH, Munique, Alemanha).

Os canais foram preparados seguindo-se as recomendações do fabricante. Após a seleção, na tela do aparelho, dos parâmetros pré-definidos para o sistema Reciproc, o instrumento foi usado de forma passiva, com movimento de bicada, e a cada 3 avanços, retirado do canal e limpo com gaze. Estes passos foram repetidos até atingir o CT. A cada retirada do instrumento, foi realizada irrigação com hipoclorito de sódio a 1%, aspiração e inundação dos canais usando-se seringa

plástica descartável e agulha NaviTip. Após o preparo biomecânico, foi realizada a irrigação final com 2 mL de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) a 17%, por 5 minutos, seguido de irrigação com 5 mL de hipoclorito de sódio a 1%.

Os canais foram secos com cones de papel absorvente R50 (Reciproc, VDW GmbH, Munique, Alemanha) e obturados pela técnica de condensação lateral com cone de guta percha principal padronizado R50 (Reciproc, VDW GmbH, Munique, Alemanha). A adaptação do cone principal no CT foi verificada em radiografias obtidas nos sentidos orto e méso-radial e o cimento obturador AH Plus (Dentsply GmbH, Konstanz, Alemanha) foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante e inserido no canal radicular com uma lima tipo K #40 (Dentsply Maillefer, Petrópolis, RJ, Brasil), com movimentos de rotação no sentido anti-horário (SCHAFFER et al., 2013).

O cone principal untado com cimento foi introduzido com movimento circular e gradativo até o CT. Espaçadores digitais tipo C (Dentsply Maillefer, Petrópolis, RJ, Brasil) foram introduzidos no canal radicular lateralmente ao cone principal, com alcançando profundidade de 2 a 3 mm aquém do CT. Cones de guta percha acessórios *Fine* (Dentsply Maillefer, Petrópolis, RJ, Brasil), untados com cimento, foram inseridos nos espaços criados, até completo preenchimento dos canais radiculares. Por meio de radiografias orto e méso-radial foi verificada a ausência de espaços vazios na obturação.

O excesso do material obturador na entrada do canal foi removido com instrumento (Odous, Belo Horizonte, MG, Brasil) aquecido. Com a guta percha ainda plastificada foi realizada a condensação vertical da massa obturadora usando condensador manual #4 (Odous, Belo Horizonte, MG, Brasil), com pressão leve e firme em direção apical por 5 segundos. A limpeza final da entrada do canal

radicular foi realizada com esponjas umedecidas em álcool. A qualidade da obturação foi verificada em radiografias orto e méso-radial. Todos os procedimentos envolvendo o preparo e obturação dos canais radiculares foram realizados pelo mesmo operador. Os espécimes foram armazenados a 37°C e 100% de umidade, aguardando-se período três vezes maior do que o tempo de endurecimento do cimento fornecido pelo fabricante.

Cimentação dos pinos de fibra de vidro

As raízes foram preparadas para cimentação dos pinos de fibra de vidro Whitepost DC nº 1 (FGM, Joinville, SC, Brasil).

Inicialmente foi feita a desobturação com broca de Gates-Glidden nº 2 (Dentsply Maillefer, Petrópolis, RJ, Brasil) na profundidade de 10 mm, e em seguida realizado o preparo do espaço utilizando-se as brocas do kit de pinos de fibra de vidro (Whitepost DC nº 1; FGM, Joinville, SC, Brasil). As brocas foram substituídas após 5 preparos.

Os canais radiculares preparados foram irrigados com 5 mL de água destilada e, com pontas de papel absorvente, fez-se o controle de umidade.

As raízes, em cada grupo, foram redistribuídas aleatoriamente em subgrupos ($n = 10$) de acordo com os cimentos resinosos (Tabela 1) utilizados para cimentação dos pinos: RelyX U200 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA); Panavia F 2.0 (Kuraray, Kurashiki, Okayama, Japão), e RelyX ARC (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), conforme fluxograma apresentado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma dos grupos e subgrupos experimentais.

Para a cimentação com Panavia F, os canais receberam previamente uma camada da mistura de Primer A (Kuraray, Kurashiki, Okayama, Japão) e Primer B (Kuraray, Kurashiki, Okayama, Japão). Para a cimentação com RelyX ARC os canais foram condicionados com ácido fosfórico 37% por 15 segundos, seguido de irrigação com água e controle de umidade com ponta de papel absorvente. Foi aplicado adesivo (Adper Single Bond 2, 3M ESPE, EUA), seguido de remoção de excessos e fotoativação por 40 segundos.

Tabela I. Cimentos resinosos, número de lote e principais componentes.

Material	Principais Componentes	Lote	Fabricante
RelyXU200	Pasta Base: pó de vidro tratado, silano, ácido 2-propenóico, 2-metil 1,1'-[1-(hydroxymetil)-1, 2-[ethanodilyl] éster, dimetacrilato de trietileno glicol (TEG-DMA), sílica tratada com silano, fibra de vidro, persulfato de sódio e per-3, 5,5-trimetil-hexanoato t-butila	N285376	3M/ESPE, St Paul, USA
	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		
	Pasta Catalisadora: Bis-GMA, TEGDMA, partículas de vidro		
Panavia F2.0	Pasta A: Partícula de sílica silanizada, sílica coloidal silanizada, MDP, D hidrofílico alinfático, D hidrofílico aromático, canforoquinona, catalisador, iniciador	051249	Kuraray, Japão
	Pasta B: Vidro de bário silanizado, fluoreto de sódio, D hidrofílico aromático D hidrofílico alinfático, catalisadores pigmentos (conteúdo de carga $\cong$ 76%)		
RelyX ARC	Pasta A: BisGMA, TEGDMA, zircônia sílica, pigmentos, amina e sistema fotoiniciador	N686629	3M/ESPE, St Paul, USA
	Pasta B: BisGMA, TEDGMA, zircônia sílica e peróxido de benzoil (conteúdo de carga $\cong$ 67,5%)		

Os pinos de fibra de vidro foram limpos por fricção com álcool 70, e condicionados por ácido fluorídrico (Condac Porcelana 10% - FGM, Joinville, SC, Brasil) por 1 minuto, lavados com água pelo mesmo período de tempo, secos com jatos de ar e tratados com agente de união Monobond N (Silano, Ivoclar Vivadent, São Paulo, SP, Brasil) aplicado na superfície por 1 minuto. Antes do processo de cimentação, as raízes foram envoltas com cera 7 para evitar polimerização adicional do cimento. Os cimentos foram manipulados de acordo com as instruções dos fabricantes, inseridos no canal radicular com lima de aço inoxidável tipo Kerr # 50 (Dentsply Maillefer, Petrópolis, RJ, Brasil) e aplicados na superfície dos pinos de

vidro, que foram em seguida cimentados nos canais radiculares com pressão digital. A embocadura do canal foi selada com ionômero de vidro (Vidrion R, SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) a fim de proteger contra qualquer entrada de umidade ou material estranho que pudesse danificar a cimentação.

Secção das raízes

Os espécimes foram fixados em placas de resina acrílica com cola quente com seu longo eixo paralelo à superfície da placa. As placas de resina com os espécimes fixados foram individualmente acopladas à máquina de corte de precisão Isomet 1000 (Buehler, Lake Forest, IL, EUA).

Utilizou-se um disco diamantado de 0,3 mm de espessura (South Bay Technology, San Clement, CA, EUA), sob refrigeração constante, para realizar cortes no sentido méso-distal, perpendicularmente ao longo eixo da raiz, com velocidade de 350 rpm. Em cada terço da raiz foram obtidos três slices de dentina com 1,0 mm ($\pm 0,1$ mm) de espessura. Os primeiros slices de cada terço foram separados para o teste de *push-out*, totalizando três slices por raiz, e os slices mais apicais de cada terço foram separados para análise em microscopia eletrônica de varredura.

Teste de *push-out*

Para o teste de *push-out* selecionaram-se o primeiro slice de cada terço radicular, totalizando três slices por espécime.

Os slices de dentina foram fixados em bases metálicas de aço inoxidável acopladas na porção inferior da máquina de ensaios universal Instron 2519-106 (Instron, Canton, MA, EUA), com orifícios de 1.2 mm, 1.5 mm e 2.0 mm de

diâmetro em sua porção central, confeccionadas para os diferentes tamanhos de fatias. O corpo de prova foi posicionado na mesma direção do orifício da base metálica com sua face cervical voltada para baixo. Esse método garantiu o alinhamento do espécime de forma reprodutível e também evitou o contato do eixo com a dentina durante o teste. Foram utilizadas hastes metálicas com ponta ativa de 0,6 mm, 0,8 mm, 1,0 mm, 1,2 mm de diâmetro compatíveis com o diâmetro do canal radicular nos terços cervical, médio e apical, respectivamente. Essas hastes foram fixadas na porção superior da máquina de ensaio e posicionadas sobre o pino de fibra de vidro.

A máquina de ensaios foi acionada com velocidade constante de 0.5 mm/min até o deslocamento do pino de fibra de vidro. A força necessária para o deslocamento foi aferida em Newtons (N). Para calcular a resistência de união, a força resultante foi convertida em MegaPascal (MPa), pela divisão da área lateral do material intracanal. Para o cálculo exato da área lateral aderida, o aspecto geométrico do material intracanal (cimento resinoso + pino de fibra de vidro) foi considerado de acordo com o nível do corte realizado para obtenção das fatias de dentina. Para esse fim, a altura de cada slice foi mensurada com o auxílio de um paquímetro digital e a área de adesão (em mm²) foi calculada pela fórmula da área lateral (SL):

$$S_L = \pi(R+r)\sqrt{h^2 + (R-r)^2}$$

Nesta fórmula, “R” é a medida do raio do pino de fibra e cimento resinoso em sua porção coronal, “r” é medida do raio do pino de fibra e cimento resinoso em sua porção apical e “h” é a altura/espessura do slice. A partir destes dados, foi calculado a resistência de união (RU), em MPa, dividindo-se a força necessária para o deslocamento do pino de fibra de vidro pela sua área lateral (RU=F/SL).

Análise do tipo de falha durante teste de *push-out*

Para a análise do tipo de falha, os slices foram avaliados por meio de estereomicroscópio Leica M165C (Leica Microsystems, Mannheim, Alemanha), usando o software Las v4.4 (Leica, M165C, Leica Microsystems, Alemanha). As falhas observadas foram determinadas em percentuais e classificadas em um dos seguintes subtipos: a) adesiva à dentina: se o material intracanal deslocou da dentina; b) adesiva ao cimento resinoso: se pino de fibra de vidro deslocou do cimento resinoso; c) mista: quando o pino de fibra de vidro deslocou tanto da dentina quanto do cimento resinoso; d) coesiva na dentina: quando ocorreu fratura na dentina; e) coesiva do pino de fibra de vidro: quando ocorreu fratura no pino de fibra de vidro.

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

A análise por meio de MEV foi realizada nos slices mais apicais de cada terço radicular, em cada subgrupo, totalizando sessenta slices por cimento resinoso. O preparo para MEV foi realizado a partir do polimento dos slices de dentina com lixas d'água de granulação decrescente até a gramatura 1200, enxaguados em água destilada. Em sequência, foram fixados com glutaraldeído a 3% tamponado ao pH de 7,4 com 0,1 M de cacodilato de sódio, por 12 horas a 4°C. Após a fixação, os slices de dentina foram imersos em cacodilato de sódio 0,1 M (pH 7,4) por 1 hora, com 3 trocas sucessivas, e enxágue com água destilada por 1 minuto. Após esse procedimento, foram desidratados em bateria alcoólica em concentrações crescentes (25°, 50°, 75°, 90°, 100° GL) por 20 minutos cada, e em concentração de 100 GL por 1 hora, seguido de sua imersão em hexametildisilizano por 10 minutos. Após a desidratação, as amostras foram fixadas em estrutura cilíndricas de alumínio utilizando fita adesiva de dupla face.

Após metalização a vácuo, os espécimes foram dispostos no microscópio eletrônico de varredura (JSM 5410, JEOL Ltda.,Tóquio, Japão) operando a 20 KV.

Foram feitas fotomicrografias em aumentos de 100, 1000, 2000 e 4000 vezes, em quatro pontos distintos (superior, inferior, direito e esquerdo), correspondendo aos quadrantes da interface dentina/cimento resinoso, em cada região analisada (Figura 2).

Figura 2. Ilustração da metodologia de mensuração de lacunas ou gaps em 12 pontos na interface entre dentina e cimento resinoso.

Conforme metodologia descrita em estudo prévio (BALGUERIE et al., 2011), a adaptação do cimento na parede do canal radicular foi classificada de acordo com o seguinte critério: a) boa: a maioria das seções não mostrou lacunas entre o cimento e a dentina; b) razoável: a maioria das seções mostrou algumas pequenas falhas ($<1\mu\text{m}$) entre o cimento e a dentina; c) ruim: a maioria

das seções mostrou muitas lacunas (entre 1 e 10 μm) entre o cimento e a dentina; d) sem adaptação: a maioria das seções não mostrou adaptação entre o cimento e a dentina (lacunas > 10 μm).

Análise Estatística

Uma vez que os dados de resistência de união apresentaram distribuição normal (Shapiro-Wilk, $p>0,05$) e homogeneidade de variância (teste de Levene, $p>0,05$), foram utilizados testes paramétricos para a análise estatística dos dados. O teste Anova dois fatores com parcela subdividida foram usados para avaliar a influência dos fatores radioterapia (Não irradiado e Irradiado), cimento resinoso (RelyX U200, RelyX ARC e Panavia F2.0) e sub-parcela terços radiculares (cervical, médio e apical) nos valores de resistência de união. Foi utilizado o teste de Tukey para comparações múltiplas entre os grupos. Para análise dos dados de adaptação do cimento resinoso/dentina radicular foram utilizados os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis seguido do teste de Dunn's para comparações múltiplas. Os testes estatísticos foram realizados no software SAS 9.1 (SAS, Cary, NC, EUA), sendo o nível de probabilidade foi fixado em 95% para ambas as análises.

Resultados

Avaliação da resistência de união ao cisalhamento por extrusão (*push-out*)

Os valores originais dos dados relativos à avaliação da resistência de união ao cisalhamento por extrusão do material obturador estão dispostos no Apêndice I. Os dados de média e desvio padrão para radioterapia, cimento resinoso e terços radiculares são apresentados na Tabela II

Tabela II. Valores originais, médias e desvio padrão, em megapascal (MPa), de resistência de união do material obturador à dentina nos terços cervical, médio e apical dos corpos de prova.

Cimento Resinoso	Radioterapia					
	Não irradiado			Irradiado		
	Terço radicular			Terço radicular		
	Cervical	Médio	Apical	Cervical	Médio	Apical
U200	20,9±6,3	18,3±4,4	15,89±3,8	16,7±3,6	11,35±3,1	7,8±2,2
ARC	13,9±5,9	7,6±2,4	5,33±1,0	8,5±2,3	6,40±2,2	4,4±1,3
Panavia	10,3±2,7	8,4±1,9	6,26±2,1	8,2±1,4	6,19±2,1	4,5±1,7

A Análise de variância evidenciou diferença estatisticamente significativa para os fatores irradiação ($p<0,0001$), cimento resinoso ($p<0,0001$) e terço radicular ($p<0,0001$). Em relação às interações irradiação e cimento resinoso ($p=0,1324$), irradiação e terço radicular ($p=0,8296$), cimento resinoso e terço radicular ($p=0,1694$) e irradiação, cimento resinoso e terço radicular ($p=0,0703$) não houve diferença estatisticamente significativa (Tabela III).

Tabela III. Resultados da Análise de variância para a comparação entre cimento obturador, ativação do cimento e terços radiculares.

Fonte de Variação	G. L.	dF	F	P
Entre irradiação	1	54	60,18	<0,0001
Entre cimento resinoso	2	54	58,43	<0,0001
Entre terços radiculares	2	108	66,22	<0,0001
Irradiação/ cimento resinoso	2	54	2,10	0,1324
Irradiação/ Terços	2	108	0,19	0,8296
Cimento resinoso/ Terços	4	108	1,64	0,1694
Irradiação/ Tratamento/ Terços	4	108	2,23	0,0703

Em relação à irradiação, os dentes irradiados apresentaram menor resistência de união ($8,23 \pm 4,26$) comparada aos dentes não irradiados ($11,88 \pm 6,42$) ($p < 0,0001$).

Em relação ao cimento resinoso, o teste Tukey evidenciou que o cimento RelyX U200 apresentou os maiores valores de resistência de união comparado aos cimentos RelyX ARC ($p < 0,0001$) e Panavia F2.0 ($p < 0,0001$), sendo que não houve diferença estatística entre estes ($p = 0,9932$) (Tabela IV).

Tabela IV. Médias e desvio padrão de resistência de união ao teste de push-out para os cimentos resinosos.

Tratamento de superfície	Média $\pm$ Desvio padrão	
U200	$15,17 \pm 5,89$	A
ARC	$7,68 \pm 4,22$	B
Panavia F 2.0	$7,32 \pm 2,71$	B

*Letras diferentes indicam diferença estatística ao teste de Tukey ($p < 0,0001$).

Quanto aos terços radiculares, o teste de Tukey (Tabela V) evidenciou que o terço cervical apresentou os maiores valores de resistência de união à dentina radicular quando comparado ao terço médio ($p < 0,0001$) e apical ($p < 0,0001$). Os valores de resistência de união do terço médio por sua vez foram maiores que o terço apical ($p < 0,0001$).

Tabela V. Médias e desvio padrão de resistência de união ao teste de push-out para os terços radiculares.

Terços radiculares	Média $\pm$ Desvio padrão	
Cervical	$13,08 \pm 6,10$	A
Médio	$9,72 \pm 5,03$	B
Apical	$7,38 \pm 4,53$	C

*Letras diferentes indicam diferença estatística ao teste de Tukey ($p < 0,0001$).

Análise do padrão de falha

Os dados de padrão de falha para dentes não irradiados e irradiados são apresentados nas tabelas VI e VII respectivamente. O teste qui-quadrado evidenciou que os dentes irradiados apresentaram maior quantidade de falhas coesivas na

dentina comparados aos dentes não irradiados ($p=0,036$). Em relação aos cimentos resinosos houve maior número de falhas adesivas a dentina para os cimentos RelyX ARC e RelyX U100 comparado ao cimento Panavia F2.0, que apresentou predomínio de falhas adesivas ao pino ($p<0,0001$). Para os terços radiculares, pode-se observar maior quantidade de falhas adesivas à dentina para o terço cervical e adesivas ao pino para o terço apical ($p=0,001$).

Tabela VI. Tipos de falha após teste de push-out, em cada terço para dentes não irradiados (valores percentuais).

Tipo de falha	Cimento Resinoso								
	U200			ARC			Panavia F 2.0		
	C	M	A	C	M	A	C	M	A
Ad	80,0	50,0	20,0	70,0	60,0	20,0	50,0	50,0	20,0
Ap	0,0	0,0	30,0	0,0	10,0	50,0	20,0	0,0	40,0
Am	20,0	50,0	40,0	30,0	30,0	30,0	30,0	50,0	40,0
Cd	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*C= terço cervical; M= terço médio; A= terço apical. Ad= Adesiva à dentina; Ap = Adesiva ao pino de fibra de vidro; Am=Adesiva mista; Cd=Coesiva na dentina.

Tabela VII. Tipos de falha após teste de push-out, em cada terço para dentes irradiados (valores percentuais).

Tipo de falha	Cimento Resinoso								
	U200			ARC			Panavia F 2.0		
	C	M	A	C	M	A	C	M	A
Ad	30,0	50,0	20,0	50,0	70,0	70,0	50,0	30,0	0,0
Ap	10,0	0,0	20,0	10,0	0,0	20,0	20,0	30,0	60,0
Am	20,0	40,0	50,0	30,0	30,0	10,0	30,0	30,0	50,0
Cd	40,0	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0

*C= terço cervical; M= terço médio; A= terço apical. Ad= Adesiva à dentina; Ap = Adesiva ao pino de fibra de vidro; Am=Adesiva mista; Cd=Coesiva na dentina.

Avaliação qualitativa em MEV da interface dentina/cimento resinoso

Considerando a análise a partir das fotomicrografias (MEV) dos slices de dentina das regiões cervical, média e apical, os dentes submetidos à radioterapia apresentaram predomínio de interfaces sem adaptação quando comparado aos dentes não irradiados, que por sua vez apresentaram maior número de interfaces com boa adaptação (Tabela VIII) ($p=0,027$). Quando avaliados os cimentos

resinosos, pode-se observar uma maior prevalência de interfaces sem adaptação para o cimento Panavia F2.0 comparado aos cimentos RelyX U200 e RelyX ARC, que por sua vez apresentaram uma maior quantidade de interfaces com adaptação boa ou razoável ($p < 0,0001$).

Tabela VIII. Distribuição percentual dos tipos de adaptação das obturações para dentes não irradiados e irradiados, conforme os cimentos resinosos RelyX U200, RelyX ARC e Panavia F2.0.

Terço radiculares	Radioterapia							
	Não Irradiado				Irradiado			
	Adaptação na interface com a parede dentinária (%)							
	B	Rz	Ru	SA	B	Rz	Ru	SA
Cervical								
U200	45,0	25,0	18,3	11,7	21,7	12,7	53,3	13,3
ARC	28,3	50,0	16,7	5,0	26,7	26,7	26,6	20,0
Panavia F2.0	35,0	21,7	23,3	20,0	26,7	26,7	26,7	19,9
Médio								
U200	23,3	16,7	45,0	25,0	16,7	53,3	11,7	18,3
ARC	30,0	26,7	36,7	6,7	28,3	20,0	25,0	26,7
Panavia F2.0	15,0	3,3	25,0	56,7	13,3	10,0	40,0	36,7
Apical								
U200	23,3	16,7	41,7	18,3	20,0	13,3	50,0	16,7
ARC	26,7	6,7	52,7	15,0	10,0	16,7	46,7	26,7
Panavia F2.0	21,7	0,0	45,0	33,3	26,7	13,3	36,7	23,3

* Critério de adaptação do cimento à dentina radicular B= boa; Rz= razoável; Ru= ruim; SA= sem adaptação.

Nas imagens de MEV foi observada maior presença de *gaps* na interface dentina/cimento resinoso, fraturas dentinárias (Figura 3), microfraturas (Figura 4) e menor quantidade de fibras colágenas em dentes irradiados (Figuras 5).

Em relação aos cimentos resinosos analisados, as imagens de MEV apresentaram mesmo padrão de interface cimento resinoso/dentina radicular nos dentes irradiados e não irradiados para os diferentes cimentos. Para o cimento resinoso RelyX U200, foi observada a penetração de *tags* em alguns espécimes e justaposição entre cimento e dentina radicular (Figura 6). Para o cimento resinoso RelyX ARC pode-se observar a formação de camada híbrida e *tags* na dentina radicular (Figura 7). Em relação ao cimento resinoso Panavia F2.0, não foi observada formação de camada híbrida ou *tags*, sendo observada apenas justaposição entre cimento resinoso e dentina radicular (Figura 8).

Figura 3. Fotomicrografias (MEV) obtidas em dentes não irradiados (A e B) e irradiados (C e D) (100X). Legenda: d: Dentina.

Figura 4. Fotomicrografias (MEV) obtidas em dentes não irradiados (A e B) e irradiados (C e D) (1000X). Legenda: d: Dentina.

Figura 5. Fotomicrografias (MEV) obtidas em dentes não irradiados (A e B) e irradiados (C e D) (1000X e 4000X) evidenciando presença de fibras colágenas (setas amarelas). Legenda: d: Dentina.

Figura 6. Fotomicrografias (MEV) obtidas para o cimento resinoso RelyX U200 em dentes não irradiados (A, B e C) e irradiados (D, E e F) (100X, 1000X e 4000X) evidenciando presença justaposição do cimento resinoso (setas amarelas) e formação de *tags* (setas brancas). Legenda: d: Dentina; c: Cimento resinoso.

Figura 7. Fotomicrografias (MEV) obtidas para o cimento resinoso RelyX ARC em dentes não irradiados (A, B e C) e irradiados (D, E e F) (100X, 1000X e 4000X) evidenciando presença de camada híbrida e formação de *tags* (setas amarelas). Legenda: d: Dentina; c: Cimento resinoso; p: Pino de fibra.

Figura 8. Fotomicrografias (MEV) obtidas para o cimento resinoso Panavia F2.0 em dentes não irradiados (A, B e C) e irradiados (D, E e F) (100X, 1000X e 4000X) evidenciando presença de justaposição do cimento resinoso a dentina radicular (setas amarelas) e partículas de carga (setas brancas). Legenda: d: Dentina; c: Cimento resinoso.

*D*iscussão

Dentre as formas de tratamento do câncer de cabeça e pescoço, a radioterapia atua como terapia primária ou coadjuvante na remissão e cura da doença (CHAACHOUAY et al., 2011; KYRGIAS et al., 2016). Apesar de ser direcionada à massa tumoral, a radioterapia tem caráter semi-seletivo e nem sempre os tecidos circunvizinhos são preservados (THIAGARAJAN et al., 2014; et al; KHAN et al., 2016; ROŚ-MAZURCZYK et al., 2016) ocasionando efeitos colaterais na cavidade bucal (HOLLINGSWORTH et al., 2016).

No intuito de reduzir os efeitos colaterais do tratamento radioterápico são utilizadas doses de radiação entre 50 a 70 Gy em regime de fracionamento, com dose diária de 2 Gy durante 5 dias na semana, por 30 ciclos, durante 6 semanas (SOARES et al., 2010, SOARES; NEIVA; SOARES et al., 2011, de SIQUEIRA MELLARA et al., 2014; GONÇALVES et al., 2014). A fim de simular as condições clínicas, neste estudo os dentes foram armazenados em saliva artificial, por ser a opção que mais se aproxima das condições clínicas da saliva natural (AMAECHI; HIGHAM, 2001).

Durante a exposição que simula o tratamento radioterápico, os dentes foram imersos em água destilada, uma vez que a imersão em saliva artificial dificulta a distribuição homogênea da irradiação, devido à sua viscosidade e alta concentração de íons (SANTIN, 2014). A água também simula os tecidos moles circundantes tanto do ponto de vista físico, como químico pela formação de radicais livres (GONÇALVES et al., 2014; MARTINS et al., 2016).

No presente estudo, os ensaios experimentais foram conduzidos em espécimes criteriosamente selecionados constituídos de caninos superiores com características semelhantes nos aspectos macroscópicos, radiográficos e com relação vestibulo-lingual e mesio-distal menor ou igual 1,5, padronizando canais com

secção transversal o mais circular possível (WU et al., 2000; PEREIRA et al., 2015), permitindo a distribuição equilibrada dos grupos por meio de aleatorização dos espécimes.

A resistência de união dos materiais obturadores à dentina radicular foi avaliada por meio do teste de *push-out*. Este método foi utilizado por ser rápido, de fácil execução e por permitir a determinação da resistência de união nos diferentes terços radiculares. Além disso, durante o teste de *push-out* a força é aplicada paralelamente à interface dentina/cimento resinoso, simulando melhor as condições clínicas e, por esse motivo, tem sido considerado o método mais adequado para avaliação da resistência de união à dentina radicular (FISHER et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2009; COSTA et al., 2010; SHOKOUHINEJAD et al., 2010; CARNEIRO et al., 2012). Para realização do teste, foram selecionadas pontas aplicadoras de carga e bases metálicas com diâmetros e orifícios específicos para cada terço radicular no intuito de favorecer a aplicação de força e distribuição de tensões de cisalhamento o mais próximo da interface cimento resinoso/dentina radicular (ZANATTA et al., 2015).

A adaptação do cimento resinoso à dentina radicular, a formação de camada híbrida e de *tags* foi avaliada, no presente estudo, por meio de MEV. De acordo com a literatura, as metodologias utilizadas para a análise da interface incluem microscopia óptica e análise digital de imagens (WEIS et al., 2004; ZASLANSKY et al., 2011), MEV e espectrometria de energia dispersiva (MORADI et al., 2009; HARAGUSHIKU et al., 2012; SOUZA et al., 2012; VIAPANA et al., 2013) e microscopia de varredura confocal a laser (ORDINOLA-ZAPATA et al., 2009; MARCIANO et al., 2011; CAVENAGO et al., 2012; DE-DEUS et al., 2012; VIAPANA et al., 2013). A MEV apresenta como vantagens a aquisição de imagens em alta resolução e aumentos,

bem como a facilidade de preparo das amostras (MORADI et al., 2009; HARAGUSHIKU et al., 2012; SOUZA et al., 2012; VIAPANA et al., 2013).

Para a remoção da camada de *smear* após o preparo químico foi utilizada solução de EDTA. O uso do EDTA previamente à cimentação de pinos de fibra de vidro tem apresentado resultados controversos na literatura (DEMIRYUREK et al., 2009; PISANI-PROENCA et al., 2011). O uso de EDTA pode aumentar a resistência de união de cimentos resinosos convencionais (DEMIRYUREK et al., 2009), o que não ocorre em cimentos resinosos autoadesivos (PISANI-PROENCA et al., 2011). Visando eliminar a influência dessa solução, após a utilização do EDTA para remoção da camada de *smear* com EDTA e confecção de espaço para pino, o canal radicular foi irrigado com água destilada (ZHANG et al., 2008).

A cimentação dos pinos de fibra de vidro foi realizada após a radioterapia, uma vez que a cimentação do pino de fibra previamente ou durante a radioterapia não altera os valores de resistência de união a dentina (AGGARWAL, 2009). A escolha da cimentação de pinos de fibra após a realização da radioterapia se deve principalmente ao aumento da cura e sobrevida de pacientes com câncer de cabeça e pescoço e demanda de tratamento restaurador após a conclusão do tratamento radioterápico (PDQ SUPPORTIVE AND PALLIATIVE CARE EDITORIAL BOARD, 2016).

Os resultados do teste de *push-out* mostraram que, independente do cimento resinoso ou terço radicular, dentes submetidos à radioterapia apresentaram menores valores de resistência de união do cimento resinoso à dentina radicular. Estes resultados estão de acordo com o estudo de AGGARWAL (2009) e podem ser explicados pela desproteinização e fragmentação da rede de fibras colágenas do tecido dentinário (AGGARWAL, 2009; KOCHUEVA et al., 2012; GONÇALVES et al.,

2014; QING et al., 2015), ou mesmo a alterações químicas como a redução de cálcio, fósforo, carbonato e fosfato, e cristalinidade dentinária (QING et al., 2015; FERREIRA et al., 2016).

A dentina é constituída por aproximadamente 70% de material inorgânico, 20% de material orgânico e 10% de água (PASHLEY; CARVALHO, 1997; HALLER, 2000; CECCHIN et al., 2008), sendo o material orgânico constituído em 90% por fibrilas colágenas (TEN CATE, 2001). A degradação da rede de fibras de colágeno está intimamente ligada à redução da resistência de união dos cimentos resinosos (AGGARWAL et al., 2009), visto que ocorre uma cascata de reações que resultam em dano direto por meio da quebra das ligações peptídicas do colágeno, bem como indireto através da formação de novas ligações cruzadas. Estes são considerados os principais mecanismos relacionados aos danos induzidos pela radiação na estrutura e função das moléculas de colágeno (KOCHUEVA et al., 2012) pois a formação de novas ligações cruzadas acontece devido à atuação da radiação sobre as moléculas de água e consequente formação de radicais livres e peróxido de hidrogênio (COLE; SILVER, 1963; FISHER et al., 1971), que podem reagir com a molécula de colágeno provocando alterações na sua estrutura química aumentando sua dureza e solubilidade (KOCHUEVA et al., 2012). Em condições fisiológicas, a baixa solubilidade e as propriedades mecânicas do colágeno são estabilizadas pela formação de ligações cruzadas nativas (COVA et al., 2011), porém modificações da matriz de colágeno devido às alterações nessas ligações são estrutural e mecanicamente importantes, pois podem resultar em severa disfunção estrutural (KNOTT; BAILEY, 1998).

A análise qualitativa por MEV, no presente estudo, mostrou a presença de fraturas e microfraturas na dentina radicular em dentes irradiados (Figuras 3, 4 e 5),

o que pode estar relacionado à deformação gerada na estrutura dental durante o tratamento endodôntico e preparo do espaço para pino (AMADE et al., 2013; VERSIANI et al., 2015). Durante o preparo químico-mecânico do canal radicular foi utilizado o instrumento reciprocante R50 (Reciproc, VDW GmbH), o qual tem sido associado à formação de microfraturas na dentina radicular (Li et al., 2015), uma vez que a cinemática que confere o movimento counter-clockwise (ação de corte no sentido anti-horário) e clockwise (liberação do instrumento no sentido horário) desenvolvida para evitar a fadiga cíclica (ALHADLAQ et al., 2010), somada ao corte transversal e transporte de debris para a região apical formam áreas de tensão que podem gerar defeitos na dentina radicular (GERGI et al., 2015). As mudanças estruturais da dentina radicular associado ao stress causado pela instrumentação endodôntica e preparo do espaço para pino tornam o dente mais susceptível a fraturas e microfraturas que justificam a presença de falhas coesivas na dentina após o teste de *push-out* (GONÇALVEZ et al., 2014; MELLARA et al., 2014; QING et al., 2015; CARPIO-BONILLA, 2016).

Os maiores valores de resistência de união do cimento resinoso à dentina, independente do terço radicular e da radioterapia, foram observados quando utilizado o cimento resinoso autoadesivo RelyX U200 em comparação aos cimentos RelyX ARC e Panavia F2.0. A maior resistência de união do cimento resinoso RelyX U200 pode ser explicada pelo seu mecanismo de união à dentina, o qual é promovido por monômeros ácidos que desmineralizam e penetram no substrato dental criando retenção micromecânica e ligação química à hidroxiapatita, não dependendo da formação de camada híbrida ou presença de *tags* (LIN et al., 2010; PAVAN et al., 2010; VALENTINO et al., 2010; FERRACANE; STANSBURY; BURKE, 2011), menor quantidade de passos clínicos (AMARAL et al., 2011; NOVA et al.,

2013; PEREIRA et al., 2015) e menor tensão de polimerização (FRASSETTO et al., 2012). Durante a reação de polimerização de cimentos autoadesivos, os monômeros ácidos interagem com a parte orgânica do cimento resinoso e com a dentina radicular, elevando o pH no início da reação química (SASKALAUSKAITE et al., 2008). A água formada durante esse processo contribui para a hidrofília inicial do material, o que lhe confere adaptação à estrutura dental e relativa tolerância a umidade (RADOVIC et al., 2008). Subsequentemente, a água interage com os grupos funcionais ácidos durante reação de polimerização do cimento com a liberação de íons formando uma matriz hidrofóbica, o que permite justaposição entre cimento e dentina (CANTORO et al., 2011). Apesar do seu mecanismo de adesão e polimerização, o cimento resinoso RelyX U200 apresentou menores valores de resistência de união após a radioterapia, provavelmente em função da redução de cálcio, fósforo e carbono da dentina radicular (FERREIRA et al., 2016), o que pode gerar menor número de ligações químicas entre o cimento e dentina radicular. Além disso, os materiais autoadesivos necessitam de um meio de ionização para a reação química, esse que alterado pela irradiação pode reforçar essa hipótese (MUSHASHE et al., 2016).

Os cimentos resinosos convencionais RelyX ARC e Panavia F2.0 apresentaram os menores valores de resistência de união do cimento resinoso à dentina radicular, independente do tratamento radioterápico e terço radicular. O menor valor de resistência de união para estes cimentos está relacionado principalmente à alta tensão de polimerização, a qual é crítica principalmente devido ao fator C em um canal radicular (FRASSETTO et al., 2012), a necessidade de múltiplos passos para a cimentação, necessidade de técnica precisa durante a aplicação do sistema adesivo, principalmente durante o controle de umidade e

aplicação adequada do sistema adesivo (SARKIS-ONOFRE et al., 2014). Durante o tratamento de superfície com aplicação do ácido fosfórico para o cimento resinoso RelyX ARC espera-se que ocorra uma exposição da rede de fibras de colágeno para a formação de camada híbrida e possibilite a penetração do sistema adesivo e cimento resinoso nos túbulos dentinários (PAVAN et al., 2010; PEUMANS et al., 2013), porém a obliteração desses túbulos pelo tratamento radioterápico (GONÇALVES et al., 2014) pode dificultar esse procedimento e reduzir o imbricamento e retenção micromecânica do cimento resinoso RelyX ARC.

O cimento resinoso Panavia F2.0, teve baixa performance quando avaliada a resistência de união, tanto nos espécimes irradiados como não irradiados. Estes resultados podem estar relacionados ao fato do teste de *push-out* ter sido realizado uma semana após a cimentação dos pinos de fibra de vidro, uma vez que a troca das ligações químicas fracas por ligações químicas fortes para este cimento ocorre dentro do período de 4 a 6 meses após a cimentação (SHIMIZU et al., 2010). Além disso, na avaliação por MEV (Figura 8) não foi observada formação de *tags* e sim a formação de interface justaposta quase que exclusivamente constituída pelo adesivo do próprio sistema, o que se deve ao fato do cimento resinoso apresentar grandes partículas de carga e estar associado a um sistema adesivo autocondicionante (PASSOS et al., 2010; URAL et al., 2011).

Maiores valores de resistência de união e uniformidade da interface cimento resinoso/dentina radicular foram observados nos terços cervical e médio, quando comparado ao terço apical, independente do tratamento com radiação ionizante ou cimento resinoso utilizado. Este resultado reforça a orientação de evitar-se a cimentação de pinos de fibra de vidro com grande extensão, sendo o preparo do conduto radicular feito até a profundidade de 10 mm, uma vez que maiores

profundidades do preparo não são acompanhadas por melhora na resistência à fratura (SANTOS-FILHO et al., 2008; CHUANG et al., 2010) e não mudam o padrão de deformação dentária estrutural (SANTOS-FILHO et al., 2008), porém diminuem a incidência e transmissão da luz do fotopolimerizador e acomodação do cimento resinoso (FARIA E SILVA et al., 2007; KIM et al., 2009), resultando em menor resistência de união (LE BELL et al., 2004; WANG et al., 2008; RADOVIC et al., 2009; ZAITTER et al., 2011).

A partir das alterações estruturais promovidas pela radioterapia no tratamento do câncer de cabeça e pescoço e do aumento da sobrevida e cura dos pacientes, a restauração dos elementos dentais torna-se importante para melhorar a qualidade de vida dos mesmos. Nesse sentido, o cimento resinoso autoadesivo apresentou melhor performance frente às alterações sofridas pela dentina radicular irradiada. Logo, diante de uma situação clínica de reabilitação de dente tratado endodonticamente com necessidade de cimentação de retentor intrarradicular, o cimento resinoso RelyX U200 apresenta-se como a alternativa mais confiável. Entretanto, estes resultados devem ser vistos com ressalva pois uma avaliação da resistência de união e adaptação a longo prazo dos cimentos deve ser realizada, bem como estudos clínicos para verificar o comportamento destes materiais em função e sob influência do meio bucal alterado pela radioterapia. Além disso, novos estudos devem ser conduzidos utilizando protocolos de tratamento da dentina radicular, visando minimizar os efeitos causados pela radioterapia a essa estrutura e maximizar a adesão dos cimentos a dentina radicular.

Conclusões

Com base na metodologia proposta para este estudo e partindo dos resultados obtidos, é possível concluir que:

- A radioterapia resultou na redução da resistência de união e na maior desadaptação da interface cimento resinoso/dentina radicular.
- O cimento resinoso autoadesivo apresenta-se como a melhor alternativa para cimentação de pinos de fibra de vidro em dentes irradiados.

Referências

AÇIL, Y.; SPRINGER, I. N.; NIEHOFF, P.; GAßLING, V.; WARNKE, P. H.; AÇMAZ, S.; SÖNMEZ, T. T.; KIMMIG, B.; LEFTERIS, V.; WILTFANG, J. Proof of Direct Radiogenic Destruction of Collagen in Vitro. **Strahlentherapie Onkologie**, v. 183, n. 7, p. 374-379, 2007.

AGGARWAL, V. An in vitro evaluation of effect of ionizing radiotherapy on push-out strength of fiber posts under cyclic loading. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 5, p. 695-698, 2009.

ALEXANDRE, R. S.; SANTANA, V. B.; KASAZ, A. C.; ARRAIS, C. A.; RODRIGUES, J. A.; REIS, A. F. Effect of long-term simulated pulpal pressure on the bond strength and nanoleakage of resin-luting agents with different bonding strategies. **Operative Dentistry**, v. 39, n. 5, p. 508-520, 2014.

AL-HADLAQ, S. M.; ALJARBOU, F. A.; ALTHUMAIRY, R. I. Evaluation of cyclic flexural fatigue of M-wire nickel-titanium rotary instruments. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 2, p. 305-307, 2010.

AL-NAWAS, B.; GRÖTZ, K. A.; ROSE, E.; DUSCHNER, H.; KANN, P.; WAGNER, W. Using ultrasound transmission velocity to analyse the mechanical properties of teeth after in vitro, in situ, and in vivo irradiation. **Clinical Oral Investigation**, v. 4, n. 3, p. 168-172, 2000.

AMADE, E. S.; NOVAIS, V. R.; ROSCOE, M. G.; AZEVEDO, F. M.; BICALHO, A. A.; SOARES, C.J. Root dentin strain and temperature rise during endodontic treatment and post rehabilitation. **Brazilian Dental Journal**, v. 24, n. 6, p. 591-598, 2013.

AMAECHI, B. T.; HIGHAM, S. M. In vitro remineralisation of eroded enamel lesions by saliva. **Journal of Dentistry**, v. 29, n. 5, p. 371-376, 2001.

AMARAL, M.; RIPPE, M. P.; BERGOLI, C. D.; MONACO, C.; VALANDRO, L. F. Multi-step adhesive cementation versus one step adhesive cementation: Push-out bond strength between fiber post and root dentin before and after mechanical cycling. **General Dentistry**, v. 59, n. 5, p. 185-191, 2011.

BADDOUR H. M, JR.; FEDEWA, S. A.; CHEN, A. Y. Five- and 10-Year Cause-Specific Survival Rates in Carcinoma of the Minor Salivary Gland. **JAMA Otolaryngology Head Neck Surgery**, v. 142, n. 1, p. 67-73, 2016.

BALGUERIE, E.; VANDERSLUIS, L.; VALLAEYS, K.; GURGEL-GEORGELIN, M.; DIEMER, F. Sealer penetration and adaptation in the dentinal tubules: a scanning electron microscopic study. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 11, p. 1576-1579, 2011.

BEECH, N.; ROBINSON, S.; PORCEDDU, S.; BATSTONE, M. Dental management of patients irradiated for head and neck cancer. **Australian Dental Journal**, v. 59, n. 1, p. 20-28, 2014.

BOEHM, A.; WICHMANN, G.; MOZET, C.; DIETZ, A. Current therapy options in recurrent head and neck cancer. **HNO Journal**, v. 58, n. 8, p. 762-769, 2010.

BULUCU, B.; AVSAR, A.; DEMIRYÜREK, E. O.; YESILYURT, C. Effect of radiotherapy on the microleakage of adhesive systems. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 11, n. 4, p. 305-309, 2009.

BUTTEL, L.; KRASTL, G.; LORCH, H.; NAUMANN, M.; ZITZMANN, N. U.; WEIGER, R. Influence of post fit and post length on fracture resistance. **Internacional Endodontic Journal**, v. 42, n.1 p. 47-53, 2009.

BUTTERWORTH, C.; MCCAUL, L.; BARCLAY, C. Restorative dentistry and oral rehabilitation: United Kingdom National Multidisciplinary Guidelines. **Journal of Laryngology and Otology**, v. 130, n. 2, p. 41-44, 2016.

CALLAGHAN, D. J.; VAZIRI, A.; NAYEB-HASHEMI, H. Effect of fiber volume fraction and length on the wear characteristics of glass fiber-reinforced dental composites. **Dental Materials**, v. 22, n. 1, p. 84-93, 2006.

CAMPANA, I. G.; GOIATO, M. C. Head and neck tumors: epidemiology, risk factors, diagnosis and treatment. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 34, n. 1, p. 20-26, 2013.

CANTORO, A.; GORACCI, C.; VICHI, A.; MAZZONI, A.; FADDA, G. M.; FERRARI, M. Retentive strength and sealing ability of new self-adhesive resin cements in fiber post luting. **Dental Materials**, v. 27, n. 10, p.197-204, 2011.

CARNEIRO, S. M.; SOUSA-NETO, M. D.; RACHED JR, F. A.; MIRANDA, C. E.; SILVA, S. R.; SILVA-SOUSA, Y. T. Push-out strength of root fillings with or without thermomechanical compaction. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 9, p. 821-828, 2012.

CARPIO-BONILLA, C. M. **Radioterapia ativa e inibidores de proteases inativam MMPs, na junção amelodentinária de dentes permanentes.** [Dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; 2016.

CARVALHO, R. M.; PEGORARO, T. A.; TAY, F. R.; PEGORARO, L. F.; SILVA, N. R.; PASHLEY D. H. Adhesive permeability affects coupling of resin cements that utilize self-etching primers to dentine. **Journal of Dentistry**, v. 32, n. 1, p. 55-65, 2004.

CASTELLAN, C. S.; SANTOS-FILHO, P. C.; SOARES, P. V.; SOARES, C. J.; CARDOSO, P. E. Measuring bond strength between fiber post and root dentin: a comparison of different tests. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 12, n. 6, p. 477-485, 2010.

CAVENAGO, B. C.; DUARTE, M. A.; ORDINOLA-ZAPATA, R.; MARCIANO, M. A.; CARPIO-PEROCHENA, A. E.; BRAMANTE, C. M. Interfacial adaptation of an epoxy-resin sealer and a self-etch sealer to root canal dentin using the System B or the single cone technique. **Brazilian Dental Journal**, v. 23, n. 3, p. 205-211, 2012.

CECCHIN, D.; FARINA, A. P.; SPAZZIN, A. O.; GALAFASSI, D.; BARBIZAM, J. V. B.; CARLINI-JÚNIOR, B. Influência da profundidade dentinária na resistência à microtração de sistemas adesivos de condicionamento ácido total e autocondicionante. **Revista Odonto Ciência**, v.23, n.2, p.150-155, 2008.

CHAACHOUAY, H.; OHNESEIT, P.; TOULANY, M.; KEHLBACH, R.; MULTHOFF, G.; RODEMANN, HP. Autophagy contributes to resistance of tumor cells to ionizing radiation. **Radiothereraty Oncology**, v. 99, n. 3, p. 287-292, 2011.

CHUANG, S. F.; YAMAN, P.; HERRERO, A.; DENNISON, J. B.; CHANG, C. H. Influence of post material and length on endodontically treated incisors: an in vitro and finite element study. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 104, n. 6, p. 379-388, 2010.

CHUNG, L. K.; MATHUR, I.; LAGMAN, C.; BUI, T. T.; LEE, S. J.; VOTH, B. L.; CHEN, C. H.; BARNETTE, N. E.; SPASIC, M.; POURATIAN, N.; LEE, P.; SELCH, M.; CHIN, R.; KAPREALIAN, T.; GOPEN, Q.; YANG, I. Stereotactic radiosurgery versus fractionated stereotactic radiotherapy in benign meningioma. **Journal of Clinical Neuroscience**, 2016. In Press.

COENS, C.; MARTINELLI, F.; QUINTEN, C.; CLEELAND, C. S.; GREIMEL, E.; KING, M.; RINGASH, J.; SCHMUCKER-VON KOCH, J.; SHI, Q.; BOTTOMLEY, A. Health-related quality of life indicators and overall quality of life: Results from a cluster analysis on baseline EORTC QLQ-C30 data from 6,739 cancer patients. **Journal of Clinical Oncology**, v. 27, n.15, 2009.

COHEN, E. E.; LAMONTE, S. J.; ERB, N. L.; BECKMAN, K. L.; SADEGHI, N.; HUTCHESON, K. A.; STUBBLEFIELD, M. D.; ABBOTT, D. M.; FISHER, P. S.; STEIN, K. D.; LYMAN, G. H.; PRATT-CHAPMAN, M. L. American Cancer Society Head and Neck Cancer Survivorship Care Guideline. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 66, n. 3, p. 203-239, 2016.

COLE, T.; SILVER, A. H. Production of hydrogen atoms in teeth by x-irradiation. **Nature**, v. 200, n. 16, p. 700-701, 1963.

COOPER, J. S.; PORTER, K.; MALLIN, K.; HOFFMAN, H. T.; WEBER, R. S.; ANG, K. K.; GAY, E. G.; LANGER, C. J. National Cancer Database report on cancer of the head and neck: 10-year update. **Head Neck**, v. 31, n. 6, p. 748-758, 2009.

COSTA, J. A.; RACHED-JÚNIOR, F. A.; SOUZA-GABRIEL, A. E.; SILVA-SOUSA, Y. T.; SOUSA-NETO, M. D. Push-out strength of methacrylate resin- based sealers to root canal walls. **International Endodontic Journal**, v. 43, n. 8, p. 698-706, 2010.

COVA, A.; BRESCHI, L.; NATO, F.; RUGGERI, A. J. R.; CARRILHO, M.; TJÄDERHANE, L.; PRATI, C.; DI LENARDA, R.; TAY, F. R.; PASHLEY, D. H.; MAZZONI, A. Effect of UVA-activated riboflavin on dentin bonding. **Journal of Dental Research**, v. 90, n. 12, p. 1439-1445, 2011.

CUNHA, S. R.; RAMOS, P. A.; NESRALLAH, A. C.; PARAHYBA, C. J.; FREGNANI, E. R.; ARANHA, A. C. The Effects of Ionizing Radiation on the Oral Cavity. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 16, n. 8, p. 679-687, 2015.

DE-DEUS G. Research that matters - root canal filling and leakage studies. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 12, p. 1063-1064, 2012.

DEMIRYUREK EO, KULUNK S, SARAC D, YUKSEL G, BULUCU B. Effect of diferente surface treatments on the push-out bond strength of fiber post to root canal dentin. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 108, n. 2, p. 74-80, 2009.

DOBROŚ, K.; HAJTO-BRYK, J.; WRÓBLEWSKA, M.; ZARZECKA, J. Radiation-induced caries as the late effect of radiation therapy in the head and neck region. **Contemporary Oncology**, v. 20, n. 4, p. 287-290, 2016.

DUMBRYTE, I.; JONAVICIUS, T.; LINKEVICIENE, L.; LINKEVICIUS, T.; PECIULIENE, V.; MALINAUSKAS, M. The prognostic value of visually assessing enamel microcracks: Do debonding and adhesive removal contribute to their increase? **Angle Orthodontist**, v. 86, n. 3, p. 437-447, 2016.

DZIEDZIC-GOCLAWSKA, A.; KAMINSKI, A.; UHRYNOWSKA-TYSZKIEWICZ, I.; STACHOWICZ, W. Irradiation as a safety procedure in tissue banking. **Cell and Tissue Banking**, v. 6, n. 3, p. 201-219, 2005.

EPSTEIN, J. B.; THARIAT, J.; BENSADOUN, R. Oral Complications of Cancer and Cancer Therapy: From Cancer Treatment to Survivorship. **Cancer Journal for Clinics**, v. 62, n. 6, p. 400-422, 2012.

ESKIIZMIR, G.; TANYERI, T. G.; CELIK, O.; GUNHAN, K.; TAN, A.; ELLIDOKUZ, H. Predictive and prognostic factors for patients with locoregionally advanced laryngeal carcinoma treated with surgical multimodality protocol. **European Archives Otorhinolaryngology**, 2016. In Press.

FALK, A. T.; HÉBERT, C.; TRAN, A.; CHAND, M. E.; LEYSALLE, A.; THARIAT, J.; DASSONVILLE, O.; POISSONNET, G.; BOZEC, A.; SAADA, E.; PEYRADE, F.; BENEZERY, K.; Radiotherapy for elderly patients and cetuximab, a monocentric study. **European Archives of Otorhinolaryngology**. 2016. In Press.

FARIA E SILVA, A. L.; ARIAS, V. G.; SOARES, L. E.; MARTIN, A. A.; MARTINS, L. R. Influence of fiber-post translucency on the degree of conversion of a dual-cured resin cement. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 3, p. 303-305, 2007.

FARIA-E-SILVA, A. L.; MORAES, R. R.; OGLIARI, F. A.; PIVA, E.; MARTINS, L. R. Panavia F: the role of the primer. **Journal of Oral Science**, v. 51, n. 2, p. 255-259, 2009.

FARIAS, D.; WALTER, R.; SWIFT E. J, JR. Postoperative sensitivity with indirect restorations. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 26, n. 3, p. 208-213, 2014.

FERGUSON, D. M. D.; STEVENS. M. R. Advances in Head and Neck Radiotherapy to the Mandible. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, v.19, n. 4, p. 553-563, 2007.

FERRACANE, J. L.; STANSBURY, J. W.; BURKE, F. J. Selfadhesive resin cements—Chemistry, properties and clinical considerations. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 38, n. 4, p. 295-314, 2011.

FERRARI, M.; VICHI, A.; FADDA, G. M.; CAGIDIACO, M. C.; TAY, F. R.; BRESCHI, L.; POLIMENI, A.; GORACCI, C. A randomized controlled trial of endodontically treated and restored premolars. **Journal of Dentistry Research**, v. 91, n. 7, p. 72-78, 2012.

FERREIRA, E. M.; SOARES, L. E.; ANTUNES, H. S.; UEMURA, S. T.; DA SILVA BARBOSA, P.; SALMON, H. A. JR.; DE SANT'ANNA, G. R. Effect of therapeutic doses of radiotherapy on the organic and inorganic contents of the deciduous enamel: an in vitro study. **Clinical Oral Investigation**, v. 20, n. 8, p. 1953-1961, 2016.

FISHER, B. V.; MORGAN, R. E.; PHILLIPS, G. O.; WARDALE, H. W. Radiation damage in calcium phosphates and collagen: an interpretation of ESR spectra. **Radiation Research**, v. 46, n. 2, p. 229-235, 1971.

FISHER, M. A.; BERZINS, D. W.; BAHCALL, J. K. An in vitro comparison of bond strength of various obturation materials to root canal dentin using a push-out test design. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 7, p. 856-858, 2007.

FRASSETTO, A.; NAVARRA, C. O.; MARCHESI, G.; TURCO, G.; DI LENARDA, R.; BRESCHI, L.; FERRACANE, J. L.; CADENARO, M. Kinetics of polymerization and contraction stress development in self-adhesive resin cements. **Dental Materials**, v. 28, n. 9, p. 1032-1039, 2012.

GALBIATTI, A. L.; PADOVANI-JUNIOR, J. A.; MANÍGLIA, J. V.; RODRIGUES, C. D.; PAVARINO, E. C.; GOLONI-BERTOLLO, E. M. Câncer de cabeça e pescoço: causas, prevenção e tratamento. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 79, n. 2, 2013.

GERGI, R. M.; OSTA, N. E.; NAAMAN, A. S. Dentinal crack formation during root canal preparations by the twisted file adaptive, Reciproc and WaveOne instruments. **European Journal of Dentistry**, v. 9, n. 4, p. 508-512, 2015.

GERTH, H. U. V.; DAMMASCHKE, T.; ZU"CHNER, H.; SCHA"FER, E. Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites - a comparative study. **Dental Materials**, v. 22, n. 10, p. 934-941, 2016.

GLOBOCAN – International Agency for Cancer Research. Disponível em: <http://globocan.iarc.fr/Default.aspx> (Acessado em 21/12/2016).

GONÇALVES, L. M. N.; PALMA-DIBB, R. G.; PAULA-SILVA, F. W.; OLIVEIRA, H. F.; NELSON-FILHO, P.; SILVA, L. A.; QUEIROZ, A. M. Radiation therapy alters microhardness and microstructure of enamel and dentin of permanent human teeth. **Journal of Dentistry**, v. 42, n. 8, p. 986-992, 2014.

GRABOYES, E. M.; KALLOGJERI, D.; SAEED, M. J.; OLSEN, M. A.; NUSSENBAUM, B. Postoperative care fragmentation and thirty-day unplanned readmissions after head and neck cancersurgery. **Laryngoscope**, 2016. In Press.

GRÖTZ, K. A.; DUSCHNER, H.; KUTZNER, J.; THELEN, M.; WAGNER, W. New evidence for the etiology of so-called radiation caries. Proof of directed radiogenic damage of the enamel-dentin junction. **Strahlentherapie Onkologie**, v. 173, n.12, p. 668-676, 1997

GULDENER, A. K.; LANZREIN, C. A.; GULDENER, B. E. S.; LANG, N. P.; RAMSEIER, C. A.; SALVI, E. G. Long-term Clinical Outcomes of Endodontically Treated Teeth Restored with or without Fiber Post–retained Single-unit Restorations. **Journal of Endodontics**, 2016. In Press.

GUPTA, N.; PAL, M.; RAWAT, S.; GREWAL, M. S.; GARG, H.; CHAUHAN, D.; AHLAWAT, P.; TANDON, S.; KHURANA, R.; PAHUJA, AK.; MAYANK, M.; DEVNANI, B. Radiation-induced dental caries, prevention and treatment - A systematic review. **National Journal of Maxillofacial Surgery**, v. 6, n. 2, p. 160-166, 2015.

HALLER, B. Recent developments in dentin bonding. **American Journal of Dentistry**, v. 13, n. 1, p. 44-50, 2000.

HARAGUSHIKU, G. A.; SOUSA-NETO, M. D.; SILVA-SOUSA, Y. T.; ALFREDO, E.; SILVA, S. C.; SILVA, R. G. Adhesion of endodontic sealers to human root dentine submitted to different surface treatments. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 28, n. 3, p. 405-410, 2010.

HARAGUSHIKU, G.A.; TEIXEIRA, C.S.; FURUSE, A.Y.; SOUSA, Y. T.; DE SOUSA NETO, M. D.; SILVA, R. G. Analysis of the interface and bond strength of resin-based endodontic cements to root dentin. **Microscopy Research and Technique**, v. 75, n. 5, p. 655-661, 2012.

HIKITA, K.; VAN MEERBEEK, B.; DE MUNCK, J.; IKEDA, T.; VAN LANDUYT, K.; MAIDA, T.; LAMBRECHTS, P.; PEUMANS, M. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. **Dental Materials**, v. 23, n. 1, p. 71–80, 2007.

HOLLINGSWORTH, B.; SENTER, L.; ZHANG, X.; BROCK, G. N.; JARJOUR, W.; NAGY, R.; BROCK, P.; COOMBES, K. R.; KLOOS, R T.; RINGEL, M. D.; SIPOS, J.; LATTIMER, I.; CARRAU, R.; JHIANG S. M. Risk Factors of 131I-Induced Salivary Gland Damage in Thyroid Cancer Patients. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 101, n. 11, 2016.

IBCC – Instituto Brasileiro de Controle do Câncer – Disponível em: <http://www.ibcc.org.br> (Acessado em 21/12/16).

INCA - Instituto Nacional do Câncer. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br> (Acessado em 21/12/2016).

ISIDOR, F.; ODMAN, P.; BRONDUM, K. Intermittent loading of teeth restored using prefabricated carbon fiber posts. **Internacional Journal of Prosthodont**, v. 9, n. 2, p. 131-136, 1996.

JANSMA, J.; BORGGREVEN, J. M.; DRIESSENS, F. C.; GRAVENMADE, E. J. Effect of X-ray irradiation on the permeability of bovine dental enamel. **Caries Research**, v. 24, n. 3, p. 164-168, 1990.

JEON, S. H.; HAN, D. H.; WON, T. B.; KEAM, B.; KIM, J. H.; WU, H. G. Implication of Tumor Location for Lymph Node Metastasis in Maxillary Sinus Carcinoma: Indications for Elective Neck Treatment. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, 2016. In Press.

JOHANSSON, P.; MUSLIMOVIC, A.; HULTBORN, R.; FERNSTRÖM, E.; HAMMARSTEN, O. In-solution staining and arraying method for the immunofluorescence detection of γ H2AX foci optimized for clinical applications. **Biotechniques**, v. 51, n. 3, p. 185-189, 2011.

KATAOKA, S. H.; SETZER, F. C.; FREGNANI, E. R.; PESSOA, O. F.; GONDIM, E. JR.; CALDEIRA, C. L. Effects of 3-dimensional conformal or intensity-modulated radiotherapy on dental pulp sensitivity during and after the treatment of oral or oropharyngeal malignancies. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 2, p. 148-152, 2012.

KHAN, S.; FERROZ, S.; JAIN, M.; MATHUR, V.; KHAN S. Effect of Fractionated Dose of Radiotherapy on Oral Mucosa in Head and Neck Cancer Patients: A Cytological Assessment. **Gulf Journal of Oncology**, v.1, n. 21, p. 30-35, 2016.

KHAW, A.; LOGAN, R.; KEEFE, D.; BARTOLD, M. Radiation-induced oral mucositis and periodontitis - proposal for an inter-relationship. **Oral Diseases**, v. 20, n. 3, p. 7-18, 2014.

KIELBASSA, A. M. In situ induced demineralization in irradiated and non-irradiated human dentin. **European Journal of Oral Science**, v. 108, n. 3, p. 214-221, 2000.

KIELBASSA, A. M.; BEETZ, I.; SCHENDERA, A.; HELLWIG, E. Irradiation effects on microhardness of fluoridated and non-fluoridated bovine dentin. **European Journal of Oral Sciences**, v. 105, n. 5, p. 444-447, 1997.

KIELBASSA, A. M.; HINKELBEIN, W.; HELLWIG, E.; MEYER-LÜCKEL, H. Radiation-induced oral mucositis and periodontitis – proposal for an interrelationship. **The Lancet Oncology**, v. 7, n. 4, p.326–335, 2006.

KIM, Y. K.; KIM, S. K.; KIM, K. H.; KWON, T. Y. Degree of conversion of dual-cured resin cement light-cured through three fibre posts within human root canals: an ex vivo study. **Internacional Endodontic Journal**, v. 42, n. 8, p. 667-674, 2009.

KNOTT, L.; BAILEY, A. J. Collagen cross-links in mineralizing tissues: a review of their chemistry, function, and clinical relevance. **Bone**, v. 22, n. 3, p. 181-187, 1998.

KOCHUEVA, M. V.; IGNATIEVA, N. Y.; ZAKHARKINA, O. L. Collagen structural changes in early radiation-induced damage, **Sovremennye Tehnologii v. Medicine**, v. 4, n. 1, 2012.

KRAUS, D. .H. Living in a Patient-Centric Universe. **JAMA Otolaryngology Head Neck Surg**, v. 142, n. 12, p. 1231-1232, 2016.

KYRGIAS, G.; HAJIIOANNOU, J.; TOLIA, M.; KOULOULIAS, V.; LACHANAS, V.; SKOULAKIS, C.; SKARLATOS, I.; RAPIDIS, A.; BIZAKIS, I. Intraoperative radiation therapy (IORT) in head and neck cancer: A systematic review. **Medicine (Baltimore)**, v. 95, n.50, p. 1-13, 2016.

LE BELL, A. M.; TANNER, J.; LASSILA, L. V.; KANGASNIEMI, I.; VALLITTU, P. Bonding of composite resin luting cement to fiber-reinforced composite root canal posts. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 6, n. 4, p. 319-325, 2004.

LI, S. H.; LU, Y.; SONG, D.; ZHOU, X.; ZHENG, Q. H.; GAO, Y.; HUANG, D. M. Occurrence of Dentinal Microcracks in Severely Curved Root Canals with ProTaper Universal, WaveOne, and ProTaper Next File Systems. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 11, p. 1875-1879, 2015.

LIAO, L. Q.; YAN, H. H.; MAI, J. H.; LIU, W. W.; LI, H.; GUO, Z. M.; ZENG, Z. Y.; LIU, X. K. Radiation-induced osteosarcoma of the maxilla and mandible after radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma. **Chinese Journal of Cancer**, v. 35, n. 1, p. 89, 2016.

LIN, J.; SHINYA, A.; GOMI, H.; SHINYA, A. Bonding of self-adhesive resin cements to enamel using different surface treatments: bond strength and etching pattern evaluations. **Dental Material Journal**, v. 29, n. 4, p. 425-432, 2010.

LO, S. L.; YEN, Y. H.; LEE, P. J.; CHIH-HO LIU, C.; PU, C. M. Factors Influencing Postoperative Complications in Reconstructive Microsurgery for Head and Neck Cancer. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, 2016. In Press.

MANICARDI, C. A.; VERSIANI, M. A.; SAQUY, P. C.; PÉCORA, J. D.; SOUSA-NETO, M. D. Influence of filling materials on the bonding interface of thin-walled roots reinforced with resin and quartz fiber posts. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 4, p. 531-537, 2011.

MARCIANO, M. A.; GUIMARÃES, B. M.; ORDINOLA-ZAPATA, R.; BRAMANTE, C. M.; CAVENAGO, B. C.; GARCIA, R. B.; BERNARDINELI, N.; ANDRADE, F. B.; MORAES, I. G.; DUARTE, M. A. Physical properties and interfacial adaptation of three epoxy resin-based sealers. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 10, p. 1417-1421, 2011.

MARTINELLI, F.; QUINTEN, C.; COENS, C.; FLECHTNER, H.; GOTAY, C.; MENDOZA, T.; OSOBA, D.; REEVE, B.; WANG, X.; BOTTOMLEY, A. Relationships among health-related quality of life indicators in câncer patients: A pooled study of baseline EORTC QLQ-C30 data from 6,739 patients. **Expert Review of Pharmacoeconomics e Outcomes Research**, v. 11, n. 5, p. 1-13, 2011.

MARTINS, C. V.; LEONI, G. B.; OLIVEIRA, H. F.; ARID, J.; QUEIROZ, A. M.; SILVA, L. A.; SOUSA-NETO, M. D. Influence of therapeutic cancer radiation on the bond strength of an epoxy-or an MTAbased sealer to root dentine. **International Endodontic Journal**, v. 49, n. 11, p. 1065-1072, 2016.

MCCAUL, L. K. Oral and Dental Management for Head and Neck Cancer Patients Treated by Chemotherapy and Radiotherapy. **Dental Update**, v.39, n. 2, p.135–140, 2012.

MELLARA, T. S.; PALMA-DIBB, R. G.; DE OLIVEIRA, H. F.; GARCIA, F. W.; NELSON-FILHO, P.; DA SILVA, R. A.; DA SILVA, L. A.; DE QUEIROZ, A. M. The effect of radiation therapy on the mechanical and morphological properties of the enamel and dentin of deciduous teeth--an in vitro study. **Radiation Oncology**, v. 22, p. 9-30, 2014.

MIAZAKI, A. .P.; ARAÚJO-FILHO, V. J.; BRANDÃO, L. G.; DE ARAUJO-NETO, V. J.; MATOS, L. L.; CERNEA, C. R. Vocal fold mobility alteration reversed after thyroidectomy. **Journal of Clinical Neuroscience**, v. 6, n. 3, p. 53-57, 2016.

MORADI, S.; GHODDUSI, J.; FORGHANI, M. Evaluation of dentinal tubule penetration after the use of dentin bonding agent as a root canal sealer. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 11, p. 1563-1566, 2009.

MUSHASHE, A. M.; GONZAGA, C. C.; CUNHA, L. F.; FURUSE, A. Y.; MORO, A.; CORRER G. M. Effect of Enamel and Dentin Surface Treatment on the Self-Adhesive Resin Cement Bond Strength. **Brazilian Dental Journal**, v. 27, n. 5, p. 537-542, 2016.

NAUMANN, M.; STERZENBAC, G.; ALEXANDRA, F.; DIETRICH, T. Randomized controlled clinical pilot trial of titanium vs glass fiber prefabricated posts: preliminary results after up to 3 years. **Internacional Journal of Prosthodont**, v. 20, n. 5, p. 499-503, 2007.

NAVES, L. Z.; NOVAIS, V. R.; ARMSTRONG, S. R.; CORRER-SOBRINHO, L.; SOARES, C. J. Effect of gamma radiation on bonding to human enamel and dentin. **Support Care in Cancer**, v. 20, n. 11, p. 2873-2878, 2012.

NELSON-FILHO, P.; ROSSI, C. R.; GOMES-SILVA, J. M.; FARAONI-ROMANO, J. J.; LUCISANO, M. P.; DA SILVA, R. A.; DA SILVA, L. A.; PALMA-DIBB, R. G. Enamel permeability and resistance to acid challenges after systemic use of sodium alendronate: a study in rat teeth. **Clinical Oral Investigation**, v. 20, n. 7, p. 1647-1654, 2016.

NESS-JENSEN, E.; GOTTLIEB-VEDI, E.; WAHLIN, K.; LAGERGREN, J. All-cause and cancer-specific mortality in GORD in a population-based cohort study (the HUNT study). **Gut Journal**, 2016. In Press.

NOVA, V.; KARYGIANNI, L.; ALTENBURGER, M. J.; WOLKEWITZ, M.; KIELBASSA, A. M.; WRBAS, K. T. Pull-out bond strength of a fiber-reinforced composite post system luted with selfadhesive resin cements. **Journal of Dentistry**, v. 41, n. 11, p. 1020-1026, 2013.

OCF – The Oral Câncer Foundation – Disponível em: <http://oralcancerfoundation.org> (Acessado em 21/12/16).

ORDINOLA-ZAPATA, R.; BRAMANTE, C. M.; BERNARDINELI, N.; GRAEFF, M. S.; GARCIA, R. B.; DE MORAES, I. G.; DEBELIAN, G. A preliminary study of the percentage of sealer penetration in roots obturated with the Thermafil and RealSeal-1 obturation techniques in mesial root canals of mandibular molars. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**, v. 108, n. 6, p. 961-968, 2009.

ORDINOLA-ZAPATA, R.; BRAMANTE, C. M.; BERNARDINELI, N.; GRAEFF, PARISI, C.; VALANDRO, L. F.; CIOCCA, L.; GATTO, M. R.; BALDISSARA, P. Clinical outcomes and success rates of quartz fiber post restorations: a retrospective study. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 114, n. 3, p. 367-372, 2015.

PASHLEY, D. H.; CARVALHO, R. M. Dentine permeability and dentine adhesion. **Journal of Dentistry**, v. 25, n. 5, p. 355-372, 1997.

PASSOS, S. P.; MAY, L. G.; BARCA, D. C.; ÖZCAN, M.; BOTTINO, M. A.; VALANDRO, L. F. Adhesive Quality of Self-adhesive and Conventional Adhesive Resin Cement to Y-TZP Ceramic Before and After Aging Conditions. **Operative Dentistry**, v. 35, n. 6, p. 689-696, 2010.

PAVAN, S.; SANTOS, P. H.; BERGER, S.; BEDRAN-RUSSO, A. K. The effect of dentin pretreatment on the microtensile bond strength of self-adhesive resin cements. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 104, n. 4, p. 258-264, 2010.

PDQ Supportive and Palliative Care Editorial Board. Oral Complications of Chemotherapy and Head/Neck Radiation (PDQ®): Health Professional Version. **National Cancer Institute**, Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK65881>, 2016.

PEDREIRA, A. P.; D'ALPINO, P. H.; PEREIRA, P. N.; CHAVES, S. B.; WANG, L.; HILGERT, L.; GARCIA, F. C. Effects of the application techniques of self-adhesive resin cements on the interfacial integrity and bondstrength of fiber posts to dentin. **Journal of Applied Oral Science**, v. 24, n. 5, p. 437-446, 2016.

PELEGRINE, R. A.; PAULILLO, L. A.; KATO, A. .S.; FONTANA, C. E.; PINHEIRO, S. L.; DE MARTIN, A. S.; BUENO, C. E. Effect of Endodontic Retreatment on Push-out Bond Strength and Quality of Fiber Postbonding Interface of Resin Cements. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 17, n. 1, p. 42-48, 2016.

PEREIRA, R. D.; VALDÍVIA, A. D.; BICALHO, A. A.; FRANCO, S. D.; TANTBIROJN, D.; VERSLUIS, A.; SOARES, C. J. Effect of Photoactivation Timing on the Mechanical Properties of Resin Cements and Bond Strength of Fiberglass Post to Root Dentin. **Operative Dentistry**, v. 40, n. 5, p. 206-221, 2015.

PEUMANS, M.; VOET, M.; MUNCK, J.; LANDUYT V. K.; ENDE, A. V.; MEERBEEK, V. B. Four-year clinical evaluation of a self-adhesive luting agent for ceramic inlays. **Clinical Oral Investigation**, v. 17, n. 3, p. 739-750, 2013.

PISANI-PROENÇA J, ERHARDT MC, AMARAL R, VALANDRO LF, BOTTINO MA, DEL CASTILLO-SALMERON R. Influence of different surface conditioning protocols on microtensile bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 105, n. 4, p. 227-235, 2011.

PURTON, DG.; PAYNE, JA. Comparison of carbon fiber and stainless steel root canal posts. **Quintessence Internacional**, v. 27, n. 2, p. 93-97, 1996.

QING, P.; HUANG, S.; GAO, S.; QIAN, L.; YU, H. Effect of gamma irradiation on the wear behaviour of human tooth enamel. **Scientific Reports**, v. 23, n. 5, p. 1-9, 2015.

RADOVIC, I.; MONTICELLI, F.; GORACCI, C.; VULICEVIC, Z.; FERRARI, M. Self-adhesive resin cements: a literature review. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 10, n. 4, p. 251-258, 2008.

REED, R.; XU, C.; LIU, Y.; GORSKI, J. P.; WANG, Y.; WALKER, M. P. Radiotherapy effect on nano-mechanical properties and chemical composition of enamel and dentine. **Archives Oral Biology**, v. 60, n.5, p. 690-697, 2015.

ROSALES, C. M. N.; ESTEVES, S. C. B.; ALMEIDA, J. O. P. A.; LOPES, M. A. Dental Needs in Brazilian Patients Subjected to Head and Neck Radiotherapy. **Brazilian Dental Journal**, v. 20, n. 1, p. 74-77, 2009.

ROŚ-MAZURCZYK, M.; WOJAKOWSKA, A.; MARCZAK, Ł.; POLAŃSKI, K.; PIETROWSKA, M.; JELONEK, K.; DOMIŃCZYK, I.; HAJDUK, A.; RUTKOWSKI, T.; SKŁADOWSKI, K.; WIDŁAK, P. Ionizing radiation affects profile of serum metabolites: increased level of 3-hydroxybutyric acid in serum of cancer patients treated with radiotherapy. **Acta Biochimica Polonica**, 2016. In Press.

SANTIN, G. C. **Comportamento, físico e adesivo, do esmalte dental após radioterapia e colagem de bráquetes ortodônticos**. Ribeirão Preto: Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto. 2014.

SANTOS-FILHO, P. C.; CASTRO, C. G.; SILVA, G. R.; CAMPOS, R. E.; SOARES, C. J. Effects of post system and length on the strain and fracture resistance of root filled bovine teeth. **International Endodontic Journal**, v. 41, n. 6, p. 493-501, 2008.

SANTOS-FILHO, P. C.; VERÍSSIMO, C.; RAPOSO, L. H.; NORITOMI, P. Y.; MARCONDES, MARTINS, L. R. Influence of ferrule, post system, and length on stress distribution of weakened root-filled teeth. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 11, p. 1874-1878, 2014. (a)

SANTOS-FILHO, P. C.; VERÍSSIMO, C.; SOARES, P. V.; SALTARELO, R. C.; SOARES, C. J.; MARTINS, L. R. M. Influence of ferrule, post system, and length on biomechanical behavior of endodontically treated anterior teeth. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 1, p. 119-123, 2014. (b)

SARKIS-ONOFRE, R.; SKUPIEN, J. A.; CENCI, M. S.; MORAES, R. R.; PEREIRA-CENCI, T. The role of resin cement on bond strength of glass-fiber posts luted into root canals: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. **Operative Dentistry**, v. 39, n. 1, p. 31-44, 2014.

SASKALAUSKAITE, E.; TAM, L. E.; MCCOMB, D. Flexural strength, elastic modulus, and pH profile of self-etch resin cements. **Journal of Prosthodontics**, v. 17, n. 4, p. 262-268, 2008.

SCHÄFER, E.; KÖSTER, M.; BÜRKLEIN, S. Percentage of gutta-percha-filled areas in canals instrumented with nickel-titanium systems and obturated with matching single cones. **Journal of Endodontics**, v. 39, n. 7, p. 924-928.

SCIUBBA, J. J.; GOLDENBERG, D. Oral complications of radiotherapy. **The Lancet Oncology**, v. 7, n. 2, p. 175-183, 2006.

SHIMIZU, H.; KAWAGUCHI, T.; TAKAHASHI, K.; TAKAHASHI, Y. Evaluation of bonding behavior of silver-tin-zinc-indium alloy to adhesive luting cements. **European Journal of Prosthodontic Restorative Dentistry**, v. 18, n. 4, p. 185-188, 2010.

SHIN, D. M.; KHURI, F. R. Advances in the management of recurrent or metastatic squamous cell carcinoma of the head and neck. **Head Neck**, v. 35, n. 3, p. 443-453, 2011.

SHOKOUHINEJAD, N.; SABETI, M.; GORJESTANI, H.; SAGHIRI, M. A.; LOTFI, M.; HOSEINI, A. Penetration of Epiphany, Epiphany self-etch, and AH Plus into dentinal tubules: a scanning electron microscopy study. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 9, p. 1316-1319, 2011.

SINGH, M. P.; KUMAR, V.; AGARWAL, A.; KUMAR, R.; BHATT, M. L.; MISRA, S. Clinico-epidemiological study of oral squamous cell carcinoma: A tertiary care centre study in North India. **Journal of Oral Biology and Craniofacial Research**, v. 6, n. 1, p. 31-34, 2016.

SOARES, C. J.; CASTRO, C. G.; NEIVA, N. A.; SOARES, P. V.; SANTOS-FILHO, P. C. F.; NAVES, L. Z.; PEREIRA, P. N. R. Effect of Gamma Irradiation on Ultimate Tensile Strength of Enamel and Dentin. **Journal of Dental Research**, v. 89, n. 2, p.159-164, 2010.

SOARES, C. J.; NEIVA, N. A.; SOARES, P. B. Effects of chlorhexidine and fluoride on irradiated enamel and dentin. **Journal of Dental Research**, v. 9, n. 5, p. 659-664, 2011.

SOARES, C. J.; SANTANA, F. R.; CASTRO, C. G.; SANTOS-FILHO, P. C.; SOARES, P. V.; QIAN, F.; ARMSTRONG, S. R. Finite element analysis and bond strength of a glass post to intraradicular dentin: comparison between microtensile and push-out tests. **Dental Materials**, v. 24, n. 10, p. 1405-1411, 2008.

SOUZA, N. C.; MARCONDES, M. L.; BREDÁ, R. V.; WEBER, J. B.; MOTA, E. G.; SPOHR, A. M. Relined fiberglass post: an ex vivo study of the resin cement thickness and dentin-resin interface. **Brazilian Oral Research**, v. 30, n. 1, 2016.

SOUZA, N. C.; MARCONDES, M. L.; DA SILVA, D.; BORGES, G. A.; JÚNIOR, L. B.; SPOHR, A. M. Relined Fiberglass Post: Effect of Luting Length, Resin Cement, and Cyclic Loading on the Bond to Weakened Root Dentin. **Operative Dentistry**, v. 41, n. 6, p. 174-182, 2016.

SOUZA, S. F.; FRANCCI, C.; BOMBANA, A. C.; KENSHIMA, S.; BARROSO, L. P.; D'AGOSTINO, L. Z.; LOGUERCIO, A. D. Qualitative SEM/EDS analysis of microleakage and apical gap formation of adhesive root- filling materials. **Journal of Applied Oral Science**, v. 20, n. 3, p. 329-334, 2012.

SOUZA-GABRIEL, A. E.; SOUSA-NETO, M. D.; URURAHY, M. S.; ANDRADE, L. M.; FARAONI, J. J.; ROMEO, U.; PALMA-DIBB, R. G. Analysis of adhesive interface in root canals irradiated by Er,Cr:YSGG laser after luting a fiber post. **Microscopy Research Technology**, v. 79, n. 11, p. 1090-1096, 2016.

SPRINGER, I. N.; NIEHOFF, P.; WARNKE, P. H.; BÖCEK, G.; KOVÁCS, G.; SUHR, M.; WILTFANG, J.; AÇIL, Y. Radiation caries--radiogenic destruction of dental collagen. **Oral Oncology**, v. 41, n. 7, p. 723-728, 2005.

TEIXEIRA, C. S.; ALFREDO, E.; THOMÉ, L. H.; GARIBA-SILVA, R.; SILVA-SOUSA, Y. T.; SOUSA-NETO, M. D. Adhesion of an endodontic sealer to dentin and guttapercha: shear and push-out bond strength measurements and SEM analysis. **Journal of Applied Oral Sciences**, v. 17, n. 2, p. 129-135, 2009.

TEN CATE, J. M. Remineralization of caries lesions extending into dentin. **Journal of Dental Research**, v. 80, n. 5, p. 1407-1411, 2001.

THIAGARAJAN, A.; IYER, N. G. Radiation-induced sarcomas of the head and neck. **World Journal of Clinical Oncology**, v. 5, n. 5, p. 973-981, 2014.

TORRES-SANCHEZ, C.; MONTOYA-SALAZAR, V.; CORDOBA, P.; VELEZ, C.; GUZMANDURAN, A.; GUTIERREZ-PEREZ J. L. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with glass fiber reinforced posts and cast gold post and cores cemented with three cements. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.110, n. 2, p. 127-133, 2013.

TSAI, M. S.; LAI, C. H.; LEE, C. P.; YANG, Y. H.; CHEN, P. C.; KANG, C. J.; CHANG, G. H.; TSAI, Y. T.; LU, C. H.; CHIEN, C. Y.; YOUNG, C. K.; FANG, K. H.; LIU, C. J.; YEH, R. A.; CHEN, W. C. Mortality in tongue cancer patients treated by curative surgery: a retrospective cohort study from CGRD. **PeerJ Journal**, v. 15, n. 4, 2016.

URAL, C.; KÜLÜNK, T.; KÜLÜNK, S.; KURT, M.; BABA, S. Determination of resin bond strength to zirconia ceramic surface using different primers. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 69, n. 1, p. 48-53, 2011.

VALENTINO, T. A.; BORGES, G. A.; BORGES, L. H.; VISHAL, J.; MARTINS, L. R.; CORRER-SOBRINHO, L. Dual resin cement knoop hardness after different activation modes through dental ceramics. **Brazilian Dental Journal**, v. 21, n. 2, p. 104-110, 2010.

VANDERWALDE, N. A.; FLEMING, M.; WEISS, J.; CHERA, B. S. Treatment of Older Patients With Head and Neck Cancer: A Review. **The Oncologist Journal**, v. 18, n. 5, p. 568-578, 2013.

VARSHA, B. K.; RADHIKA, M. B.; MAKARLA, S.; KURIAKOSE, M. A.; KIRAN, G. S.; PADMALATHA, G. V. Perineural invasion in oral squamous cell carcinoma: Case series and review of literature. **Journal of Oral and Maxillofacial Pathology**, v. 19, n. 3, p. 335-341, 2015.

VERSIANI, M. A.; SOUZA, E.; DE-DEUS, G. Critical appraisal of studies on dentinal radicular microcracks in endodontics: methodological issues, contemporary concepts, and future perspectives. **Endodontic Topics**, v. 33, n. 1, p. 87-156, 2015.

VIAPANA, R.; GUERREIRO-TANOMARU, J.; TANOMARU-FILHO, M.; CAMILLERI, J. Interface of dentine to root canal sealers. **Journal of Dentistry**, v. 5712, n. 13, p. 310-312, 2013.

VIAPIANA, R.; GUERREIRO-TANOMARU, J.; TANOMARU-FILHO, M.; CAMILLERI, J. Interface of dentine to root canal sealers. **Journal of Dentistry**, v. 5712, n. 13, p. 310-312, 2013.

VISHAK, S.; RANGARAJAN, B.; KEKATPURE, V. D. Neoadjuvant chemotherapy in oral cancers: Selecting the right patients, **Indian Journal of Medical Paediatric Oncology**, v. 36, n. 3, p. 148-153, 2015.

VISSINK, A.; BURLAGE, F. R.; SPIJKERVET, F. K.; JANSMA, J.; COPPES, R. P. Prevention and treatment of the consequences of head and neck radiotherapy. **Critical Reviews in Oral and Biology Medicine**, v. 14, n. 3, p. 213-225, 2003.

WANG, V. J.; CHEN, Y. M.; YIP, K. H.; SMALES, R. J.; MENG, Q. F.; CHEN, L. Effect of two fiber post types and two luting cement systems on regional post retention using the push-out test. **Dental Materials**, v. 24, n. 3, p. 372-377, 2008.

WANG, X.; LUO, Y.; LI, M.; YAN, H.; SUN, M.; FAN, T. Management of salivary gland carcinomas - a review. **Oncotarget**, 2016. In Press.

WEIS, M. V.; PARASHOS, P.; MESSER, H. H. Effect of obturation technique on sealer cement thickness and dentinal tubule penetration. **International Endodontic Journal** v. 37, n. 10, p. 653-663, 2004.

WOLFART, M.; LEHMANN, F.; WOLFART, S.; KERN, M. Durability of the resin bond strength to zirconia ceramic after using different surface conditioning methods. **Dental Materials**, v. 23, n. 1, p. 45-50, 2007.

WU, MK.; R'ORIS, A.; BARKIS, D.; WESSELINK, P. R. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 89, n. 6, p. 739-743, 2000.

YAMAN, B. C.; OZER, F.; TAKEICHI, T.; KARABUCAK, B.; KORAY, F.; BLATZ, M. B. Effect of thermomechanical aging on bond strength and interface morphology of glass fiber and zirconia posts bonded with a self-etch adhesive and a self-adhesive resin cement to natural teeth. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 112, n. 3, p. 455-464, 2014.

ZAITTER, S.; SOUSA-NETO, M. D.; ROPERTO, R. C.; SILVA-SOUSA, Y. T.; ELMOWAFY, O. Microtensile bond strength of glass fiber posts cemented with self-adhesive and self-etching resin cements. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 13, n. 1, p. 55-59, 2011.

ZANATTA, R. F.; BARRETO, B. D. E. C.; XAVIER, T. A.; VERSLUIS, A.; SOARES, C. J. Effect of punch and orifice base sizes in different push-out test setups: stress distribution analysis. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 17, n. 1, p. 45-50, 2015.

ZASLANSKY, P.; FRATZL, P.; R A C K, A.; WU, M. K.; WESSEL I N K, P. R.; SHEMESH, H. Identification of root filling interfaces by microscopy and tomography methods. **International Endodontic Journal**, v. 44, n. 5, p. 395- 401, 2011.

ZHANG L, HUANG L, XIONG Y, FANG M, CHEN JH, FERRARI M. Effect of post space treatment on retention of fiber posts in different root regions using two self-etching systems. **European Journal of Oral Science**, v. 116, n. 3, p. 280-286, 2008.

*A*NEXOS

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP - FORP/USP

COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Resistência de união de diferentes cimentos resinosos durante a cimentação de pinos de fibra de vidro à dentina previamente submetida a radioterapia.

Pesquisador: Paulo André Yamin

Versão: 1

CAAE: 61242216.9.0000.5419

Instituição Proponente: Universidade de Sao Paulo

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 109850/2016

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto Resistência de união de diferentes cimentos resinosos durante a cimentação de pinos de fibra de vidro à dentina previamente submetida a radioterapia. que tem como pesquisador responsável Paulo André Yamin, foi recebido para análise ética no CEP USP - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da USP - FORP/USP em 21/10/2016 às 11:40.

Endereço: Avenida do Café s/nº

Bairro: Monte Alegre

CEP: 14.040-904

UF: SP

Município: RIBEIRAO PRETO

Telefone: (16)3315-0493

Fax: (16)3315-4102

E-mail: cep@forp.usp.br

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP - FORP/USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Resistência de união de diferentes cimentos resinosos durante a cimentação de pinos de fibra de vidro à dentina previamente submetida a radioterapia.

Pesquisador: Paulo André Yamin **Área Temática:**

Versão: 1

CAAE: 61242216.9.0000.5419

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.795.310

Apresentação do Projeto:

Os pesquisadores irão avaliar a resistência de união de diferentes cimentos resinosos durante a cimentação de pinos de fibra de vidro à dentina e a interface adesiva dentina/cimento resinoso em dentes previamente submetidos à radioterapia. Serão selecionados 60 caninos superiores com comprimento mínimo de 15 mm de raiz. Os dentes serão distribuídos em 2 grupos (n=30) de acordo com a irradiação: Grupo I – Não Irradiados; e Grupo II - Irradiados, submetidos à radioterapia fracionada com raios-X de 6 MV. Após a irradiação será realizado a remoção da coroa abaixo da junção amelocementária, deixando um remanescente de 15 mm de raiz.

Objetivo da Pesquisa:

Hipótese:

A proposta do presente estudo é avaliar, in vitro, a resistência de união (RU) de diferentes cimentos resinosos durante a cimentação de pinos de fibra de vidro à dentina previamente submetida a radioterapia por raios-X de 6MV em regime fracionado (2 Gy, por 5

dias consecutivos, com 30 ciclos, durante 6 semanas, perfazendo 60 Gy) e a interface adesiva dentina/pino em caninos superiores tratados endodônticamente e preparados para reabilitação com pinos de fibra de vidro cimentados com RelyX U200 (3M ESPE, EUA); Panavia F 2.0 (Kuraray; Japão) e RelyX ARC (3M ESPE, EUA), por meio de teste de cisalhamento por extrusão (push-out), microscopia confocal e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Objetivo Primário:

- Resistência de união ao cisalhamento por extrusão (push-out) dos cimentos resinosos RelyX ARC, RelyXU20 e Panavia 2.0 associados à pinos de fibra de vidro em dentes unirradiculares.
- Padrão de falhas ocorridas durante o teste de push-out, por meio de análise qualitativa em imagens de microscopia confocal a laser.
- Presença de gaps na interface entre o sistema pino de fibra/cimento resinoso e a dentina, por meio de análise quantitativa em imagens de microscopia confocal a laser.
- A interface adesiva formada entre os materiais obturadores e a dentina, por meio de análise qualiquantitativa em microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Projeto in vitro - dentes doados pelo Biobanco da FORP/USP

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está apresentado de forma correta, cumpre todas as normativas estabelecidas pelo CEP da FORP/USP e CONEP. Pesquisa relevante para a área da odontologia, apresenta referências bibliográficas atualizadas e os pesquisadores são plenamente habilitados para o desenvolvimento do projeto em tela.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Recomendações:

Aprovado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme deliberado na 197ª Reunião CEP/FORP/USP, realizada em 26/10/2016.

**USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP - FORP/USP**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_735481.pdf	20/10/2016 11:20:04		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	19/10/2016 14:24:52	Paulo André Yamin	Aceito
Outros	termocit.pdf	14/10/2016 11:10:06	Paulo André Yamin	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	declar.pdf	14/10/2016 11:09:31	Paulo André Yamin	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	infra.pdf	10/10/2016 11:26:10	Paulo André Yamin	Aceito
Folha de Rosto	rosto.pdf	10/10/2016 11:25:45	Paulo André Yamin	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIBEIRAO PRETO, 27 de Outubro de 2016

**Assinado por:
Simone Cecilio Hallak Regalo
(Coordenador)**

Endereço: Avenida do Café s/nº

Bairro: Monte Alegre

CEP: 14.040-904

UF: SP

Município: RIBEIRAO PRETO

Telefone: (16)3315-0493

Fax: (16)3315-4102

E-mail: cep@forp.usp.br

Apêndice

Apêndice 1 - Dados relativos à avaliação da resistência de união ao cisalhamento por extrusão do material obturador.

Cimento Resinoso										x̄ ± DP total
Irradiação	U200			ARC			Panavia F 2.0			
	Terço radicular			Terço radicular			Terço radicular			
	Cervical	Médio	Apical	Cervical	Médio	Apical	Cervical	Médio	Apical	
Não irradiado	12,97	12,83	10,91	7,84	12,29	6,10	14,67	9,39	7,45	11,88±6,42
	23,29	22,01	19,51	22,93	9,30	4,89	11,96	10,63	8,29	
	32,94	15,51	20,43	6,80	8,51	9,65	11,05	9,50	6,51	
	17,78	14,52	15,60	12,21	8,45	8,59	9,11	12,00	5,68	
	14,79	12,91	12,29	11,24	8,13	5,08	10,39	8,13	6,27	
	15,76	17,00	12,06	11,19	7,74	6,42	13,22	10,98	5,17	
	22,76	26,01	21,18	23,49	12,82	7,76	16,83	11,37	10,72	
	28,90	20,00	13,13	19,23	13,41	5,04	12,93	13,78	8,70	
	21,02	20,86	18,40	11,05	13,10	7,36	10,23	7,56	9,73	
	18,76	21,67	15,42	12,85	8,15	8,46	9,77	10,01	7,11	
x̄ ± DP	20,89±6,31	18,33±4,43	15,89±3,78	13,88±5,92	7,59±2,35	5,33±0,96	10,32±2,67	8,43±1,89	6,26±2,12	
Irradiado	19,45	14,01	10,11	12,86	9,98	5,03	7,76	6,77	5,66	8,23±4,26
	10,07	8,09	7,05	7,55	2,43	2,36	5,74	4,33	4,52	
	13,92	5,48	10,28	6,84	6,53	2,53	6,76	7,75	4,64	
	19,42	15,42	9,62	10,48	8,57	4,35	8,66	9,95	3,18	
	17,28	15,93	11,72	8,90	7,55	5,66	9,88	4,89	2,99	
	16,22	12,04	7,77	4,43	3,52	4,24	10,18	3,85	2,83	
	20,43	7,66	5,38	8,94	6,78	6,27	8,87	4,06	4,74	
	20,32	10,43	9,07	8,95	6,75	5,20	8,11	7,52	7,47	
	12,03	12,01	6,55	9,49	6,19	5,21	6,98	4,42	2,71	
	17,81	7,47	5,90	6,54	5,70	3,16	8,96	8,34	6,76	
x̄ ± DP	16,69±3,60	11,35±3,09	7,84±2,20	8,50±2,32	6,40±2,20	4,40±1,33	8,19±1,41	6,19±2,15	4,54±1,68	
x̄ ± DP total										