



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ADRIELLE LARISSA D'ANDRÉA

**RETENTORES INTRARADICULARES DE FIBRA DE
VIDRO: REVISÃO DE LITERATURA**

LONDRINA
2022

ADRIELLE LARISSA D'ANDRÉA

**RETENTORES INTRARADICULARES DE FIBRA DE
VIDRO: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de curso
apresentado ao curso de Odontologia da
Universidade Estadual de Londrina,
como requisito parcial à obtenção do
Título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Shibayama

Londrina
2022

Autorizo a reprodução e divulgação total deste trabalho por qualquer meio convencional ou eletrônico para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Universidade Estadual de Londrina

D'Andréa, Adrielle Larissa.
Retentores intraradiculares de fibra de vidro: revisão de literatura / Adrielle Larissa D'Andréa. - Londrina, 2022.
28 f.

Orientador: Ricardo Shibayama.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Graduação em Odontologia, 2022.
Inclui bibliografia.

1. Retentores intraradiculares - TCC. 2. Fibra de vidro - TCC. 3. Prótese dentária - TCC. I. Shibayama, Ricardo. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Graduação em Odontologia. III. Título.

CDU 616.31

ADRIELLE LARISSA D'ANDRÉA

**RETENTORES INTRARADICULARES DE FIBRA DE VIDRO:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Ricardo

Shibayama

Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Rodrigo Tiozzi

Universidade Estadual de

Londrina

Londrina, ____ de _____ de 2022.

Dedico este trabalho à Deus, por permitir e me sustentar na realização do meu sonho, e aos meus pais por serem meu maior exemplo de força.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por ter trilhado e iluminado o meu caminho, me sustentado até aqui e nunca me desamparado nessa jornada.

Aos meus pais Jorge e Maria de Lourdes, por serem minha fonte de inspiração, pelo incentivo e suporte ao longo desses anos, pelo esforço constante e diário em proporcionar a realização do nosso sonho. Vocês são minha base e fortaleza, nada disso seria possível sem vocês, serei eternamente grata.

Em especial, agradeço à minha vó Rita, que durante essa jornada nos deixou de corpo presente, mas em vida orou diariamente por bençãos em minha vida e se orgulharia dessa conquista.

Ao meu noivo, Luiz Gustavo, que acompanhou a minha jornada desde o início, obrigada por mesmo à distância, se fazer presente durante esses anos, partilhando os momentos bons e ruins e me dando forças para sempre seguir em frente.

Agradeço à minha dupla, Laís, pela amizade, parceria e companheirismo. Com ela, foi mais leve e prazeroso concluir esse desafio, levarei saudades da nossa convivência diária. Muito além da minha dupla da faculdade, se tornou minha família em Londrina. Torço muito pelo seu sucesso, será um prazer levar sua amizade para além da graduação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ricardo Shibayama, agradeço por todo o conhecimento transmitido, pelas oportunidades durante a graduação e por conduzir as etapas desse trabalho com muita disponibilidade e paciência.

Por fim, agradeço à todos os docentes pela transmissão de conhecimento, aos funcionários da COU e à Universidade Estadual de Londrina, onde me sinto honrada em concluir minha formação acadêmica.

D'ANDRÉA, Adrielle Larissa; SHIBAYAMA, Ricardo. **Retentores intraradiculares de fibra de vidro: revisão de literatura**. 2022. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2022.

RESUMO

O tratamento endodôntico possibilita a recuperação de dentes que estariam definitivamente perdidos, porém os torna mais suscetíveis a falhas biomecânicas. Dessa forma, para reabilitação de dentes não vitais que perderam 50% ou mais de sua estrutura coronária estão indicados o uso de retentores intrarradiculares. Diversos materiais e opções de tratamento estão disponíveis, entretanto os pinos de fibra de vidro vêm se popularizando e sendo amplamente indicados, principalmente por apresentarem propriedades físicas semelhantes à dentina. As opções de tratamento para restauração de dentes não vitais com grande perda coronária tem sido amplamente discutida, portanto, o objetivo desse trabalho foi revisar a literatura no que se refere a reabilitação de dentes tratados endodonticamente com pinos de fibra de vidro. Com base nos artigos revisados, observou-se que a reabilitação com pinos de fibra de vidro proporciona uma restauração monobloco, formado pela adesão entre a estrutura dentária e os materiais de reconstrução, alcançando excelentes características biomecânicas, estéticas e adesivas, que explicam a sua elevada aplicabilidade. Além disso, quando comparados a outros sistemas de pinos intrarradiculares, apresentam vantagens como preservação da estrutura dental remanescente, maior resistência à fratura e redução do tempo clínico. Conclui-se que, os pinos de fibra de vidro apresentam diversas vantagens, entretanto conhecer as características do material, bem como saber avaliar o remanescente coronário são de extrema importância para o sucesso do tratamento reabilitador. Além disso, o cirurgião dentista deve saber em quais situações indicá-lo, ter conhecimento dos materiais e técnicas de cimentação e não negligenciar nenhuma etapa da sequência operatória.

Palavras-chave: Prótese dentária. Materiais dentários. Endodontia.

D'ANDRÉA, Adrielle Larissa; SHIBAYAMA, Ricardo. **Fiberglass post: literature review**. 2022. 28 f. Course Conclusion Paper (Graduation in Dentistry) - State University of Londrina, Londrina. 2022.

ABSTRACT

Endodontic treatment makes it possible to recover teeth that would be definitively lost, but makes them more susceptible to biomechanical failures. Thus, for the rehabilitation of non-vital teeth that have lost 50% or more of their coronal structure, the use of intraradicular retainers is indicated. Several materials and treatment options are available, however fiberglass posts are becoming popular and widely indicated, mainly because they have physical properties similar to dentin. Treatment options for restoration of non-vital teeth with major coronary loss have been widely discussed, therefore, the objective of this work was to review the literature regarding the rehabilitation of endodontically treated teeth with fiberglass posts. Based on the reviewed articles, it was observed that rehabilitation with fiberglass posts provides a monoblock restoration, formed by the adhesion between the dental structure and the reconstruction materials, achieving excellent biomechanical, aesthetic and adhesive characteristics, which explain its high applicability. In addition, when compared to other intraradicular post systems, they present advantages such as preservation of the remaining tooth structure, greater fracture resistance and reduction of clinical time. It is concluded that fiberglass posts have several advantages, however knowing the characteristics of the material, as well as knowing how to evaluate the coronary remnant are extremely important for the success of the rehabilitation treatment. In addition, the dental surgeon must know in which situations to indicate it, be aware of the materials and cementation techniques and not neglect any step of the operative sequence.

Keywords: Dental prosthesis. Dental materials. Endodontics.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1	CARACTERÍSTICAS DO PINO DE FIBRA DE VIDRO	12
2.2	FORMATO E SELEÇÃO DO PINO	13
2.3	TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE	14
2.4	SISTEMAS DE CIMENTAÇÃO	15
2.5	RESISTÊNCIA À FRATURA	16
2.6	INDICAÇÕES	18
2.7	CONTRAINDICAÇÕES	19
2.8	SEQUÊNCIA CLÍNICA	19
2.8.1	Seleção do pino	19
2.8.2	Desobturação do canal radicular	20
2.8.3	Otimização da anatomia endodôntica	20
2.8.4	Corte e preparo do pino	20
2.8.5	Cimentação adesiva	20
3	DISCUSSÃO	21
4	CONCLUSÕES	24
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico possibilita a recuperação de dentes que estariam definitivamente perdidos, porém os torna mais suscetíveis a falhas biomecânicas quando comparados aos dentes vitais (TIDMARSH, 1976). Com a remoção da polpa, o dente perde umidade, nutrientes e a capacidade de defesa frente a injúrias (HELPER *et al.*, 1972), somado a isso, durante o acesso endodôntico os desgastes realizados podem comprometer as estruturas de reforço, como cristas marginais, pontes de esmalte e teto da câmara pulpar, causando grande perda de dentina intracoronária e intraradicular, podendo justificar a alta incidência de fraturas destes dentes (TIDMARSH, 1976; RAMALHO *et al.*, 2008). Estes fatores devem ser levados em consideração ao planejar restaurações de dentes tratados endodonticamente a fim de proteger o remanescente contra fraturas e substituir a estrutura dental perdida (TRUSHKOWSKY, 2011).

Para reabilitação de dentes tratados endodonticamente que perderam 50% ou mais de sua estrutura coronária estão indicados o uso de retentores intraradiculares (VÂRLAN *et al.*, 2009; ZAROW *et al.*, 2009). Além disso, estão indicados quando o acesso radicular enfraquecer o dente, quando há a necessidade de retenção da restauração coronária, ou quando forças horizontais de cisalhamento incidirem sobre o dente em questão. O intuito na indicação dos retentores intraradiculares a dentes tratados endodonticamente é proporcionar a retenção da coroa protética (MAZARO., *et al* 2006), aumentando a resistência à fratura e conseqüentemente proporcionando maior longevidade ao elemento dentário (SANTANA *et al.*, 2011).

Diversos materiais e técnicas já foram propostos para restaurar elementos com grande perda coronária, incluindo diversos sistemas de pinos e núcleos. Esses sistemas podem ser classificados em pinos metálicos fundidos e pinos pré-fabricados. Por muitos anos, os núcleos metálicos fundidos por apresentarem um desempenho clínico satisfatório, foram considerados como primeira escolha na reabilitação de dentes tratados endodonticamente, entretanto, estes requerem passos laboratoriais para sua confecção, promovem maior desgaste da estrutura dental, além de estarem sujeitos a corrosão na interface e possuírem módulo de elasticidade superior ao da dentina (MAZZOCCATO *et al.*, 2006).

Com o desenvolvimento de novos materiais e técnicas, os retentores pré-

fabricados vêm se popularizando e sendo amplamente indicados, principalmente por apresentarem propriedades físicas semelhantes à dentina. Além das excelentes propriedades biomecânicas e desempenho clínico, os pinos de fibra de vidro possibilitam a diminuição de passos clínicos e de custos laboratoriais (FRANCO *et al.*, 2014).

O módulo de elasticidade dos pinos de fibra de fibra são próximo ao da dentina, com isso, as tensões promovidas pela força mastigatória são absorvidas e distribuídas de maneira mais uniforme, evitando o risco de fratura radicular (ZICARI *et al.*, 2013). Além disso, possibilita a adesão com as estruturas dentais, formando um monobloco entre as estruturas e o material de reconstrução (BONFANTE *et al.*, 2007), proporcionam um excelente resultado estético e não são passíveis à corrosão (ÖZKURT *et al.*, 2010). O preparo necessário para a instalação de pino de fibra de vidro permite a preservação da estrutura dental remanescente e quando comparado ao pino metálico fundido, pela exclusão da fase laboratorial, apresentam custo reduzido e, além disso, são removidos facilmente do interior do canal radicular, caso haja indicação (MAZZOCCATO *et al.*, 2006).

A restauração de dentes tratados endodonticamente tem sido amplamente discutida na literatura, diversos materiais e opções de tratamento são indicados, entretanto, materiais com propriedades físicas e químicas semelhantes às da dentina são preferíveis. Neste contexto, este trabalho pretende revisar a literatura no que se refere a reabilitação de dentes tratados endodonticamente com pinos de fibra de vidro.

2 REVISÃO DA LITERATURA

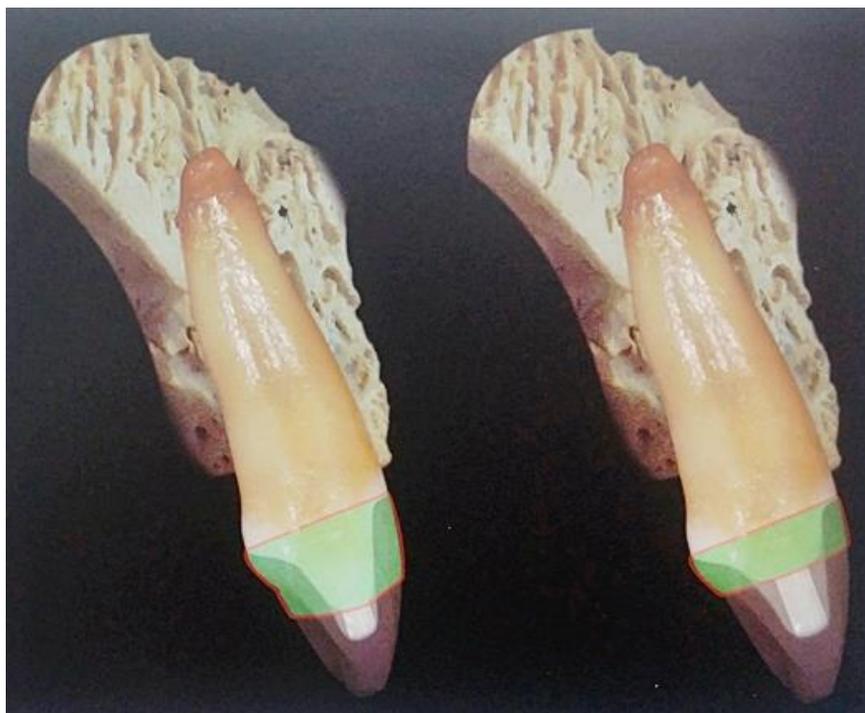
2.1. CARACTERÍSTICAS DO PINO DE FIBRA DE VIDRO

Os pinos de fibra de vidro foram introduzidos em 1972 como alternativas aos pinos metálicos, buscando alcançar maior estética e reforço da estrutura dentária (BONFANTE *et al.*, 2007). Esses retentores radiculares possuem fibras longitudinais de vidro em sua composição, que são envoltas por uma matriz de resina epóxi, sendo o componente de reforço dos pinos (THEODOSOPOULOU *et al.*, 2009). A quantidade de fibras em cada pino varia de acordo com cada fabricante, sendo que a resistência e rigidez é proporcional a quantidade de fibras deste (BABA *et al.*, 2009, MAZZOCATO *et al.*, 2006). As fibras de vidro em conjunto com a resina epóxi proporcionam um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, que resultam na redução da concentração de estresse nas interfaces e permitem que as restaurações mimetizem o comportamento de dentes sadios (ZARONE *et al.* 2006, SANTOS-FILHO *et al.* 2008). O principal objetivo é proporcionar uma restauração monobloco, através da obtenção de um complexo biomecânico formado da adesão entre a estrutura dentária e os materiais de reconstrução (BONFANTE *et al.*, 2007). As características biomecânicas dos pinos de fibra de vidro, o bom resultado estético e a adesão aos sistemas cimentantes, são características que explicam a sua elevada aplicabilidade (SILVA *et al.*, 2009).

Para se obter sucesso na reabilitação de dentes despulpados através de pinos de fibra de vidro, alguns critérios devem ser seguidos, como o comprimento do pino, que deve atingir dois terços do comprimento total ou metade do suporte ósseo da raiz; manutenção de pelo menos 4mm de material obturador; manutenção da largura ideal do pino, não ultrapassando um terço da largura radicular (PEGORARO *et al.*, 2013), além de preservação de uma faixa de dentina circunferencial de pelo menos 2mm, chamado efeito férula, melhorando a capacidade de suporte de carga do dente (FERRARI, *et al.*, 2007). A presença de férula protege o dente restaurado, através do reforço do conjunto dente/prótese, através da criação de uma margem à restauração. Esta porção de tecido dentário adjacente ao núcleo proporciona um aumento da resistência à fratura, além de um

efeito positivo pela redução da concentração de tensão no dente despolpado (ERASLAN *et al.*, 2009).

FIGURA 1 – Modelos utilizados para exemplificar a área de ferulização. Na cor verde, tem-se a área que é abraçada pela prótese, sendo esta menor na imagem à direita.



Fonte: MUNIZ *et al.*, 2010 (p. 146)

2.2. FORMATO E SELEÇÃO DO PINO

Os pinos de fibra de vidro apresentam diversas configurações, podendo ser cônicos, de dupla conicidade, cilíndricos, cilíndricos com dois estágios e cilíndricos com extremidade cônica. Quanto à superfície, podem ser lisos ou serrilhados. A seleção do formato deve ser feita levando em consideração alguns quesitos como: necessidade de retenção, anatomia do canal radicular e a possibilidade de preservação de maior quantidade de dentina durante o preparo (ALBUQUERQUE *et al.*, 2011).

Os pinos de formato cilíndrico foram os primeiros introduzidos na Odontologia, entretanto, devido a configuração cônica dos canais radiculares somado ao alargamento dos terços cervical e médio no tratamento endodôntico

(LAMBJERG-HANSEN *et al.*, 1997), não apresentam adaptação satisfatória às paredes do canal, necessitando de um maior volume de cimento e aumentando o risco de deslocamento devido acúmulo de tensões na região cervical do canal que são transferidas para a camada de agente cimentante (FERRARI *et al.*, 2011).

Em contrapartida, os pinos cônicos apresentam maior adaptação às paredes do conduto e permitem a preservação da anatomia radicular, retentores com diversos graus de conicidade foram lançados no mercado, são comercializados com alargadores padronizados para a numeração correspondente, objetivando uma melhor adaptação às paredes do conduto. Os pinos de dupla conicidade apresentam uma ponta mais delgada e sua espessura aumenta em direção à região cervical da raiz, proporcionando melhor adaptação em dentes que sofreram amplo desgaste endodôntico (MUNIZ *et al.*, 2010).

Recentemente, foi lançado no mercado um sistema de fibra de vidro único (Splendor – SAP Angelus, Londrina, Brasil), apresentado no formato de um pino e uma luva, compostos por 80% de fibra de vidro envoltos em uma matriz de resina epóxi. De acordo com o fabricante, o intuito é proporcionar alta retentividade e adaptação em qualquer diâmetro de conduto – estreito, médio ou amplo. Além disso, apresenta como vantagem a eliminação da necessidade de aquisição de vários tamanhos e modelos de pinos e brocas para a realização dos procedimentos, proporcionando uma técnica minimamente invasiva, através da adaptação do pino ao conduto, e não do desgaste excessivo da estrutura dental para adaptação ao pino.

A seleção do pino é uma das etapas mais importantes para alcançar o sucesso da restauração e os princípios biológico e mecânico devem ser respeitados. O princípio biológico é fundamental para promover maior resistência do remanescente dental, pois visa a preservação do tecido sadio e o respeito à anatomia interna do canal, sendo assim, a seleção do pino deve baseada em um preparo mínimo do canal radicular para a sua adaptação. O princípio mecânico dita que quanto melhor a adaptação do pino à anatomia do canal radicular, melhor será a estabilidade da restauração. Sabe-se que local onde há maior acúmulo de tensões durante a função é a região cervical, sendo assim, a resistência da restauração é aumentada quanto maior for a espessura do pino nesta região. Com isso, os pinos de formato cônico são os que melhor atendem este princípio, pois se adaptam à maioria dos canais radiculares em toda a sua extensão, reduzindo a quantidade e

espessura do agente cimentante (MUNIZ *et al*, 2010).

2.3. TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

Assim como qualquer outro núcleo intrarradicular, os pinos de fibra de vidro necessitam de um tratamento prévio, pretendendo melhorar a adesão do material às paredes do conduto radicular, proporcionando retenção química e micromecânica entre os componentes. O material empregado na retenção química é o silano, devido às suas propriedades orgânicas e inorgânicas propiciam a adesão química entre o componente inorgânico (pino) e o componente orgânico (dentina) (JHA e JHA, 2012, VALDIVIA *et al*, 2014). Ainda assim, se faz necessária a realização de um tratamento micro-mecânico na superfície do pino, visando aumentar a aderência do material, podendo ser realizado com diversos materiais, como peróxido de hidrogênio 24%, ácido fluorídrico 10%, ácido fosfórico 37% e etanol 70%, a fim de criar microporosidades na superfície do pino (VALDIVIA *et al*, 2014).

No estudo desenvolvido por SPAZZIN *et al.*, (2006) pinos de fibra de vidro foram submetidos a diferentes tipos tratamentos de superfície. Os grupos foram divididos em: GI – controle, sem tratamento prévio; GII – silanização; GIII - condicionamento com ácido fosfórico 37%; GIV- jato com óxido de alumínio; GV – ácido fosfórico associado ao silano; GVI - jateamento com ácido; GVII - jato + silano; GVIII – jato + ácido + silano. Os resultados obtidos permitiram observar uma diferença estatística entre os grupos com e sem silano. Como conclusão, os autores trazem que a silanização, ou a associação com outros tratamentos causou um aumento na resistência de união, comparando com os grupos onde o silano não foi utilizado.

2.4. SISTEMAS DE CIMENTAÇÃO

O sucesso da adesão à dentina é influenciado pelas características desse substrato, como o conteúdo orgânico, estrutura tubular e a presença de fluidos dentro dos túbulos dentinários (MUNIZ *et al.*, 2010), o tratamento endodôntico envolve substâncias e procedimentos que podem alterar essas características e

consequentemente, modificar a superfície de adesão (SCOTTI *et al.*, 2003), como o emprego do hipoclorito de sódio como substância irrigadora que causa desnaturação de fibrilas colágenas, primordiais para a formação da camada híbrida (MUNIZ *et al.*, 2010), e a utilização de cimentos endodônticos à base de eugenol, amplamente discutidos na literatura por interferirem no processo de polimerização dos sistemas adesivos e cimentos resinosos (LUGLIE *et al.*, 2003).

Os cimentos resinosos têm sido eleitos na cimentação de pinos de fibra de vidro por apresentarem valores de retenção maiores do que os cimentos convencionais, como fosfato de zinco e iônomo de vidro (MENDOZA *et al.*, 1994, BOLHUIS *et al.*, 2004). Além disso, os cimentos resinoso apresentam módulo de elasticidade próximo ao da dentina e permitem uma adesividade deste com o retentor intraradicular e o substrato dentinário (ROSENSTIEL *et al.*, 1998).

Os cimentos podem ser classificados de acordo com o seu processo de polimerização: química, foto e dual. Os cimentos auto-polimerizáveis permitem uma polimerização total que independe da profundidade do canal radicular, entretanto, apresenta como desvantagem a ausência de controle de tempo de polimerização, não proporcionando boas condições de manipulação durante o assentamento do pino (YOLDAS *et al.*, 2005).

Em contrapartida, os cimentos fotopolimerizáveis possibilitam um maior controle no manuseio e assentamento do pino, porém, o grau de polimerização é reduzido em regiões profundas do canal radicular, onde a luz não alcança com totalidade, afetando a dureza do material (ROBERTS *et al.*, 2004, YOLDAS *et al.*, 2005). Uma polimerização insuficiente, com grau deficiente de conversão dos monômeros resinosos, resulta em diminuição das propriedades físico-mecânicas do cimento (ROBERTS *et al.*, 2004).

Objetivando-se contornar as limitações dos cimentos fotopolimerizáveis, os fabricantes incluíram em sua composição produtos de polimerização química e física, induzidas pela luz, obtendo-se o cimento de presa dual, onde foi possível reunir as qualidades de ambos os cimentos em um só produto (CEBALLOS *et al.*, 2007). Em áreas profundas como a porção apical onde a irradiância da luz é reduzida devido à absorção e dispersão pelos substratos dentários, os iniciadores químicos presentes no cimento permitem a polimerização do material (RODRIGUES *et al.*, 2017).

2.5 RESISTÊNCIA À FRATURA

Bonfante *et al.*, (2007), realizou um estudo cujo objetivo foi investigar a resistência à fratura e o padrão de falha de dentes com raízes enfraquecidas reconstruídas por diferentes pinos intracanais. A metodologia do estudo foi baseada em estudo *in vitro*, onde foram selecionados 50 caninos que após tratados endodonticamente foram divididos em 5 grupos (n = 10), sendo: Grupo I: pino metálico fundido; Grupo II: pino de fibra de vidro com diâmetro menor que o canal radicular; Grupo III: pino de fibra de vidro com diâmetro menor que o canal radicular + tiras de fibra de vidro; Grupo IV: pino de fibra de vidro com diâmetro menor que o canal radicular + pinos acessórios de fibra de vidro; Grupo V: pino anatômico (pino de fibra de vidro com diâmetro menor que o do canal radicular, revestido com resina composta de baixa viscosidade). Os pinos foram cimentados com cimento resinoso e a porção coronal foi confeccionada com resina composta, em seguida coroas metálicas foram cimentadas. Os corpos de prova foram submetidos à carga compressiva e os valores de resistência à fratura de cada grupo foram comparados. Os resultados obtidos foram: Grupo 1 - 100% das raízes fraturadas; Grupos 2 e 4 - modos de fratura variáveis; Grupo 3 - 60% das fraturas ocorreram no terço cervical da raiz; Grupo 5 - 50% das falhas ocorreram na porção coronal do pino.

O estudo concluiu que a resistência à fratura de dentes com pinos metálicos fundidos, dentes com pinos anatômicos ou dentes com pinos de fibra de vidro combinados com pinos acessórios foi semelhante. Entretanto, todas as raízes com pinos metálicos apresentaram fratura, onde 70% das fraturas foram catastróficas, inviabilizando a manutenção da estrutura dentária remanescente, isso se deve ao alto módulo de elasticidade do metal em relação à dentina, o que resulta em alta concentração de tensões na raiz. Já os espécimes restaurados com pinos de fibra (Grupos 2 a 5) apresentaram modos de fratura variáveis com predomínio de falha na porção coronal do pino e fratura no terço radicular cervical; no entanto, a porcentagem máxima de fraturas desfavoráveis foi de 30%.

Santana *et al.*, (2011), investigaram *in vitro* a influência do sistema de pinos e a quantidade de tecido dentário remanescente na resistência à fratura, tipo de fratura e deformação dos dentes obturados. Foram selecionados setenta primeiros molares inferiores livres de trincas e defeitos, com tamanho e forma semelhantes. Em seguida, foram divididos em 7 grupos de 10 dentes cada, sendo um deles o

grupo controle (dentes hígidos que não receberam tratamento) e seis grupos experimentais comparando a interação entre os dois fatores do estudo: sistema de pinos (Pa: ausência de pinos; Gf.: pinos de fibra de vidro e Cmp: pino e núcleo de liga Ni-Cr fundido) e quantidade de tecido dentário remanescente (Fe: 2 mm de férula; NFe:sem férula). Os dentes dos grupos experimentais foram restaurados com coroas metálicas e submetidos a uma carga compressiva até a fratura, a força necessária para causar a fratura foi registrada e os dados obtidos foram submetidos à análise estatística.

Os resultados obtidos foram que a menor resistência à fratura foi atribuída ao grupo com ausência de férula, independente do sistema de pinos. Os grupos restaurados com pino de fibra de vidro e pino e núcleo de liga de Ni-Cr fundido apresentaram resistência à fratura semelhante e suportaram valores mais elevados de força do que os grupos sem pinos, independentemente do tecido dentário remanescente. Os dentes sem férula restaurados com pinos de fibra de vidro ou com pinos fundidos demonstraram resistência à fratura semelhante, entretanto, os modos de fratura foram menos catastróficos para o grupo de pinos de fibra de vidro.

Com isso, foi possível concluir que dois milímetros de férula tiveram uma influência significativa na deformação da cúspide, resistência à fratura e modo de fratura em dentes molares inferiores restaurados com coroas totalmente metálicas, independentemente do sistema de pinos. O pino de fibra de vidro se mostrou tão eficaz quanto o pino e núcleo metálico fundido na restauração de molares, independentemente da quantidade de tecido dentário remanescente. Além disso, nos dentes com tecido dentário remanescente, independente do sistema de pinos, houve predomínio de fraturas catastróficas, enquanto que, os dentes sem tecido dentário remanescente restaurados com pinos fundidos sofreram fraturas catastróficas e os dentes com pinos de fibra de vidro ou nenhum pino resultaram em fraturas restauráveis.

2.6 INDICAÇÕES

O uso de pinos de fibra de vidro têm sido indicados em casos de dentes com elevadas perdas de estrutura coronária, sendo indicados em dentes tratados endodonticamente que apresentem estrutura remanescente de pelo menos 2 mm

(TORCATO *et al.*, 2012) ou que apresente aproximadamente metade do remanescente coronário (BABA *et al.*, 2009), em decorrência de traumas, lesões cariosas ou insucessos em tratamentos endodônticos anteriores (GLUSKIN., *et al* 2002). Além disso, é necessário levar em consideração aspectos, como: posição do dente na arcada, função, oclusão, configuração do canal e estrutura dental remanescente (COSTA *et al.*, 2011).

2.7 CONTRAINDICAÇÕES

O uso de pinos de fibra de vidro em canais radiculares muito amplos é comprometido, uma vez que devido à sua configuração, é necessário um aumento da espessura do agente cimentante, levando à diminuição da resistência à fratura (BABA *et al.*, 2009). Portanto, desenvolveu-se a técnica de anatomização do pino de fibra com resina composta, sendo conhecido como pino anatômico, este tipo de sistema proporciona uma individualização do retentor intraradicular aumentando a adaptação do pino às paredes radiculares, reduzindo a espessura do agente cimentante (LAMICHHANE *et al.*, 2014).

2.8 SEQUÊNCIA CLÍNICA

Muniz *et al.*, (2010) estabeleceu um protocolo clínico na reabilitação com pinos de fibra de vidro, onde as seguintes etapas devem ser seguidas:

2.8.1 SELEÇÃO DO PINO

É realizada através da sobreposição do pino sobre a radiografia do dente eleito, a escolha do tamanho deve preservar um remanescente de quatro milímetros de guta-percha e o diâmetro deve ser o mais próximo da luz do canal, proporcionando desgaste mínimo de dentina radicular, sendo necessário menor quantidade de cimento.

2.8.2 DESOBTURAÇÃO DO CANAL RADICULAR

A quantidade de guta-percha a ser removida deve ser definida previamente a partir da radiografia, medindo o dente desde a porção mais coronária até o final da obturação do canal. O pino deverá ocupar 2/3 do comprimento do remanescente dental, preservando de 3 a 5mm do material obturador. A desobturação deve ser realizada sob isolamento absoluto e com brocas Gates-Glidden ou brocas Largo números 1, 2 e 3, sequencialmente.

2.8.3 OTIMIZAÇÃO DA ANATOMIA ENDODÔNTICA

Uso sequencial das brocas do kit, iniciando com as brocas de menor calibre até alcançar o diâmetro compatível com o pino selecionado.

2.8.4 CORTE E PREPARO DO PINO

Realiza-se a medição na radiografia e também no dente, deve-se utilizar marcação de 2mm abaixo da referência incisal, o corte deve ser realizado com broca diamantada com refrigeração, rotacionando o pino até que seja completamente cortado. Após o corte, deve ser limpo com álcool para retirar a gordura da superfície e aplicar o silano, após 60 segundos aplicar um leve jato de ar.

2.8.5 CIMENTAÇÃO ADESIVA

O canal radicular deve ser irrigado com o álcool e em seguida, deve ser seco com cones de papel absorvente, aplica-se o ácido fosfórico por 20 segundos, realiza-se a lavagem e secagem do canal com cones de papel absorvente. A cimentação adesiva é realizada com adesivos e cimentos duais, pois aumentam o grau de conversão de monômeros em polímeros e promovem melhor estabilização do pino logo após a cimentação. A aplicação do adesivo dual é realizada em toda a área condicionada com auxílio de um microaplicador e após 20s remove-se o excesso de adesivo com cones de papel absorvente e então fopolimerizado por 40s.

3 DISCUSSÃO

O tratamento endodôntico permite a preservação de dentes que estariam condenados, através da descontaminação do conduto radicular, e conseqüentemente a melhora da sintomatologia. Entretanto, Tidmarsh *et al.* (1976) e Ramalho *et al.* (2008) afirmam que essa terapia causa comprometimento das estruturas dentárias devido a grande perda de dentina intracoronária e intraradicular, através do desgaste necessário para o acesso endodôntico envolvendo as estruturas dentais de reforço. Confirmando os achados desses autores, Pegoraro *et al.* (2014) asseguram que a estrutura dentária apresenta menor resistência devido ao desgaste durante a endodontia, podendo justificar a alta incidência de fraturas destes dentes.

Gluskin *et al.* (2002) indicam o uso de retentores intraradiculares em casos de dentes que apresentam extensas perdas de estrutura coronária em decorrência de traumas, lesões cariosas ou insucessos em tratamentos endodônticos anteriores. Por muitos anos, os núcleos metálicos foram considerados os retentores intraradiculares de primeira escolha, entretanto algumas desvantagens associadas a esse material impulsionaram o mercado odontológico a buscar novas alternativas levando à introdução de sistemas de pino de fibras (Naumann *et al.*, 2007).

Dentre os retentores intraradiculares existentes, Zicari *et al.* (2013) afirmam que o sucesso atribuído aos pinos de fibra de vidro são devido às suas propriedades que se assemelham a dentina, como módulo de elasticidade, que possibilita a absorção das tensões geradas pela força mastigatória e distribuição mais uniforme das forças. Corroborando com Lemos *et al.* (2016) que destaca as vantagens dos pinos de fibra de vidro: módulo de elasticidade semelhante à dentina, boa adesividade, estética e risco mínimo de fratura.

Muniz *et al.*, (2010), destaca como vantagens a redução do tempo clínico, preservação de estrutura dentária, melhores adaptações e melhor absorção das cargas mastigatórias, reforçando a afirmação dos autores Franco *et al.* (2014), Lemos *et al.* (2016) e Marques *et al.* (2016) de que pinos de fibra de vidro possibilitam a diminuição de passos clínicos e de custos laboratoriais.

O efeito férula consiste na extensão do preparo para apical, através da preservação da estrutura dental remanescente, minimizando o efeito de cunha, e diminuindo os riscos de fraturas radiculares verticais (BARBOSA *et al.*, 2016). Além

disso, proporciona melhor estabilidade biodinâmica e maior resistência à carga oclusal. Estudos demonstram que a maior efetividade do efeito férula, no que se refere a resistência à fratura se dá quando é confeccionada com pelo menos 1,5 mm (KAR *et al*, 2017), corroborando com os achados de Santana *et al.*, 2011, que investigaram *in vitro* a influência do sistema de pinos e a quantidade de tecido dentário remanescente na resistência à fratura e os resultados obtidos demonstraram que a menor resistência à fratura foi atribuída ao grupo com ausência de férula, independente do sistema de pinos utilizado. Os autores concluíram que dois milímetros de férula tiveram uma influência significativa na deformação da cúspide, resistência à fratura e modo de fratura em dentes molares inferiores restaurados com coroas totalmente metálicas.

Em se tratando de remanescente, não há um consenso na literatura sobre o tamanho ideal. Pegoraro *et al.* (2014) propõe que para a indicação do pino de fibra de vidro se faz necessário no mínimo 2 mm de remanescente, e que em casos inferiores outras opções devem ser levadas em consideração. Porém, Costa *et al.*, (2011) consideram que um remanescente de 1 mm já seria o suficiente para selecionar o pino de fibra de vidro como núcleo intrarradicular.

No que se refere ao formato, os pinos cônicos são os que apresentam melhor adaptação às paredes do canal, proporcionando maior estabilidade e menor espessura de agente cimentante na interface dente/pino. (PINHEIRO *et al*, 2016). Entretanto, Muniz *et al* (2010), apresentam pinos de fibra de vidro específicos, que possuem dupla conicidade, sendo sua ponta mais delgada e maior espessura na região cervical, esses tipos de pinos favorecem ainda mais a adaptação do núcleo ao conduto, especialmente em casos com amplo desgaste no tratamento endodôntico.

Sobre os tipos de tratamento de superfície existentes, FARIA *et al.*, (2013), afirma em seu estudo que o tratamento utilizando ácido fosfórico 37% por 30s, seguido da aplicação de silano, sistema adesivo e fotopolimerização, apresentou os melhores resultados, sendo o pior cenário observado nos pinos onde não houve a fotopolimerização do sistema adesivo antes da inserção no canal. No estudo desenvolvido por SPAZZIN *et al.*, (2006) pinos de fibra de vidro foram submetidos a diferentes tipos tratamentos de superfície, os resultados obtidos permitiram observar uma diferença estatística entre os grupos com e sem silano. Como conclusão, os autores afirmam que a silanização, ou a associação com outros

tratamentos causou um aumento na resistência de união, comparando com os grupos onde o silano não foi utilizado.

Scotti *et al.*, (2003), destacam que as substâncias empregadas e procedimentos realizados durante o tratamento endodôntico podem alterar as características do substrato dentário e conseqüentemente, modificar a superfície de adesão. Neste sentido, Marques *et al.*, (2016) avaliaram o efeito do hipoclorito de sódio na resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina, utilizando um cimento resinoso convencional e observaram um efeito deletério na resistência de união de pinos de fibra cimentados à dentina, corroborando com Muniz *et al.*, (2010) que destacam que o emprego do hipoclorito de sódio como substância irrigadora causa desnaturação de fibrilas colágenas, primordiais para a formação da camada híbrida. Luglie *et al.*, (2003) acrescentam que, os cimentos endodônticos à base de eugenol podem interferir no processo de polimerização dos sistemas adesivos e cimentos resinosos.

Faria *et al.*, 2011 discorre sobre os tipos de fraturas envolvendo os pinos metálicos que na maioria das vezes apresenta falha irreversíveis, que levam à perda do elemento dentário, ao contrário do que acontece com os pinos de fibra de vidro, sendo o padrão de fratura passível de manutenção do elemento dentário, corroborando com o estudo de Bonfante *et al.*, que investigou a resistência à fratura e o padrão de falha de dentes com raízes enfraquecidas reconstruídas por diferentes pinos intracanaís, o estudo concluiu que a resistência à fratura de dentes dos diferentes sistemas de pinos foi semelhante, entretanto, todas as raízes com pinos metálicos apresentaram fratura, onde 70% das fraturas foram catastróficas, inviabilizando a manutenção da estrutura dentária remanescente, já os espécimes restaurados com pinos de fibra apresentaram fraturas variáveis com predomínio de falha na porção coronal do pino e fratura no terço radicular cervical; no entanto, a porcentagem máxima de fraturas catastróficas foi de 30%.

4 CONCLUSÕES

Com base na revisão literária realizada, pode-se concluir que:

O sucesso clínico dos pinos de fibra tem sido atribuído principalmente às suas características que se assemelham à dentina, como seu módulo de elasticidade, além de possibilitar a adesão com as estruturas dentais, apresentar excelentes características estéticas e ser biocompatível com as estruturas dentais remanescentes. Além disso, devido à exclusão de etapas laboratoriais permitem a execução em menor tempo clínico e com melhor custo benefício quando comparado aos outros sistemas disponíveis no mercado, entretanto, o cirurgião dentista deve conhecer e não negligenciar nenhuma etapa da sequência operatória.

Quanto a resistência à fratura, estudos demonstram que os pinos de fibra de vidro, quando comparados aos núcleos metálicos fundidos, demonstram ser mais resistentes e sofrerem fraturas passíveis de manutenção do elemento dentário, porém um fator importante é garantir o efeito férula que proporciona melhor estabilidade biodinâmica e maior resistência à carga oclusal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TIDMARSH, B. G., *et al.* Restoration of endodontically treated posterior teeth. **J Endod.** v. 2, p. 274-5, 1976.

HELPER A.R., MELNICK S., SCHILDER H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** v. 34, n. 4, p. 661-70, 1972.

RAMALHO, A.C.D., *et al.* Estudo comparativo da resistência radicular à fratura em função do comprimento e da composição do pino. **RFO**, v.13, n. 3, p. 42- 46, 2008.

TRUSHKOWSKY R.D. Esthetic and functional consideration in restoring endodontically treated teeth. **Dent Clin North Am.** v. 55, n. 2, p. 403-10, 2011.

VÂRLAN C., *et al.* Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles. **J Med Life.** v. 2 n. 2, p. 165-72, 2009.

ZAROW M., DEVOTO W., SARACINELLI M. Reconstruction of endodontically treated posterior teeth with or without post? **Guidelines for the dental practitioner.** **Eur J Esthet Dent.** v. 4, n. 4, p. 312-27, 2009.

MAZARO J.V.Q, *et al.* Fatores determinantes na seleção de pinos intraradiculares. **Rev Odontol UNESP.** v. 35, n. 4, p. 223-231, 2006.

SANTANA, F.R., *et al.* Influência do sistema de pinos e do tecido dentário remanescente no comportamento biomecânico de dentes molares obturados. **Int. Fim. J.** v. 44, p. 386-394, 2011.

FRANCO E.B., *et al.* Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with glass fiber posts of different lengths. **J Prosthet Dent.** v. 111, n. 1, p. 30-4, 2014.

ZICARI F., *et al.* Mechanical properties and micro-morphology of fiber posts. **Dent Mater.** v. 29, n. 4, p. 45-52, 2013.

ÖZKURT Z., İŞERİ U., KAZAZOĞLU E. Zirconia ceramic post systems: a literature review and a case report. **Dent Mater J.** v. 29, n. 3, p. 233-45, 2010.

BONFANTE, G., *et al.* Fracture strenght of teeth with flared root canals restored with glass fibre posts. **Int. Dent. J.**, v. 57, n. 3, p.153-160, 2007.

THEODOSOPOULOU J.N., CHOCHLIDAKIS K.M. A systematic review of dowel (post) and core materials and systems. **J Prosthodont.** v. 18, n. 6, p. 464-72, 2009.

BABA, N. Z.; GOODACRE, C. J.; DAHER, T. Restoration of endodontically treated teeth: The seven keys to success. **General Dentistry**. v. 57, n. 6, p. 596-603, 2009.

MAZZOCCATO D.T., *et al.* Propriedades flexurais de pinos diretos metálicos e não-metálicos. **R Dental Press Estet**, v. 3, n. 3, p. 31-45, 2006.

ZARONE F., *et al.* Evaluation of the biomechanical behavior of maxillary central incisors restored by means of endocrowns compared to a natural tooth: A 3D static linear finite elements analysis. **Dent Mat**. v. 22 p. 1035-44, 2006.

SANTOS FILHO, P. C. F., *et al.* Influence of Ferrule, Post System, and Length on Stress Distribution of Weakened Root-filled Teeth. **J Endod**. v. 40, n. 11, 2014.

SILVA R. V. C., *et al.* Comparação da resistência à tração entre pinos metálicos (Ni/Cr) e de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso. **Salusvita**, v. 28 n. 1, p. 41-51, 2009.

PEGORARO, L.F., DO VALLE, A.L., ARAÚJO, C.R.P., BONFANTE, G., CONTI, P.C.R. **Prótese Fixa: Bases para o planejamento em reabilitação oral**. 2. Ed. Artes Médicas. São Paulo – SP, 2013.

FERRARI, M., *et al.* Long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. **Am J Dent**, v. 20, p. 287-291, 2007.

ERASLAN O., *et al.* The finite element analysis of the effect of ferrule height on stress distribution at post-and-core-restored all-ceramic anterior crowns. **Clin Oral Invest**, v. 13, p. 223-227, 2009.

MUNIZ, L., *et al.* **Pinos de fibra: técnicas de preparo e cimentação**. Revista Brasil Dentistry Clínica, 2010.

LAMBJERG-HANSEN H., ASMUSSEN E. Mechanical properties of endodontic posts. **J Oral Rehabil**, v. 24, n. 12, p. 882-7, 1997.

ALBUQUERQUE R.C., ALVIM H.H. **Pinos pré-fabricados e núcleos de preenchimento. Reabilitação oral: previsibilidade e longevidade**. 1. Ed. São Paulo: Napoleão Ltda, 2011. p. 446-473.

JHA P., JHA M. Retention of fiber posts in different dentin regions: An in vitro study. **Indian J Dent Res**, v.23, n. 3, p. 337-340, 2012.

VALDIVIA, A.D.C.M., *et al.* Effect of Sufarce Treatment of Fiberglass Posts on Bond Strength to Root Dentin. **Brazilian Dental Journal**, v. 25, n.4, p. 314-320, 2014.

SPAZZIN A.O., *et al.* Resistência à microtração de pinos de fibra de vidro em função do tratamento de superfície. **Rev Dent Press Est**, v. 3, n. 1, p. 83-8, 2006.

SCOTTI, R., FERRARI, M. **Pinos de Fibra: considerações teóricas e aplicações clínicas**. 1.ed. – São Paulo: Artes Médicas, 2003.

LUGLIE, P., *et al.* Morphologic evaluation of adhesive/resin cement system and fiber post: a sem investigation. **Minerva Stomatol.**, v. 52, n. 11-12, p. 471-80, 2003.

MENDOZA, D. B., EAKLE, W. S. Retention of posts cemented with various dentinal bonding cements. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 72, p. 591-594, 1994.

BOLHUIS, P., DE GEE, A., FEILZER, A. Influence of fatigue loading on four post-and-core systems in maxillary premolars. **Quintessence Int**, v.35, n.8, p. 657-67, 2004.

ROSENSTIEL S.F., LAND M.F., CRISPIN B.J. Dental luting agents: a review of the current literature. **J Prosthet Dent.**, v. 80, n. 3, p. 280-301, 1998.

YOLDAS, O., ALACAM, T. Microhardness of composites in simulated root canals cured with light transmittent posts and glass-fiber reinforced composite posts. **J. Endod.**, v. 31, n. 2, p. 104-106, 2005.

ROBERTS H.W., *et al.* The effect of a translucent post on resin composite depth of cure. **Dent Mater.**, v. 20, n. 7, p. 617-22, 2004.

CEBALLOS L., *et al.* Mechanical characterization of resin cements used for luting fiber posts by nanoindentation. **Dent Mat.**, v. 23, n. 1, p. 100-5, 2007

RODRIGUES, R. V. Influence of adhesive cementation systems on the bond strength of relined fiber posts to root dentin. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.118, n.4, p. 493-499, 2017.

SANTANA, F.R., *et al.* Influência do sistema de pinos e do tecido dentário remanescente no comportamento biomecânico de dentes molares obturados. **Int. Fim. J.**, v. 44, p. 386-394, 2011.

TORCATO, L. B., *et al.* Sistemas de retenção intrarradicular: considerações teóricas e comportamento biomecânico. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.33, n.1, p. 09-17, 2012.

GLUSKIN A.H., AHMED I., HERRERO D.B. The aesthetic post and core: unifying radicular form and structure. **Pract Proced Aesthet Dent**, v. 14 n. 4, p. 313-321, 2002.

COSTA, D.D., *et al.* Avaliação quantitativa do remanescente dentinário após instalação de pino de fibra de vidro em incisivos inferiores com raízes achatadas. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v.10, n.1, p. 39-43,

2011.

LAMICHHANE A, *et al.* Dental fiber-post resin base material: a review. **The Journal of advanced prosthodontics**, v.6, n.1, p.60, 2014.

RAMALHO, A. C. D., *et al.* Estudo comparativo da resistência radicular à fratura em função do comprimento e da composição do pino. **Rev. Facul. Odonto UPE.**, v.13, n.3, p.42-46, 2008.

NAUMANN, M., *et al.* 10-year survival evaluation for glass-fiber-supported postendodontic restoration: A prospective observational clinical study. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 4, p. 432-435, 2012.

ZICARI F., *et al.* Mechanical properties and micro-morphology of fiber posts. **Dent Mater.** v. 29 n. 4, p. 45-52, 2013.

LEMOS, C.A.A., *et al.* Influence of diameter and intraradicular post in the stress distribution. Finite element analysis. **Revista de Odontologia da UNESP**, v.45, n.3, p.171- 176, 2016.

FRANCO, A. P. G. O., *et al.* Pinos intrarradiculares estéticos – caso clínico. **Rev Inst Ciênc Saúde.** v. 27 n. 1 p. 81-5, 2009.

MARQUES, J. N., *et al.* Análise comparativa da resistência de união de um cimento convencional e um cimento autoadesivo após diferentes tratamentos na superfície de pinos de fibra de vidro. **Rev Odontol UNESP.** v. 45, n. 2 p. 121-126, 2016.

BARBOSA, I. F., *et al.* Pinos de fibra: revisão da literatura. **Revista Uningá**, v. 28, n. 1, 2016.

KAR, S., TRIPATHI, A., TRIVEDI, C. Effect of Different Ferrule Length on Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth: An In vitro Study. **Journal of Clinical & Diagnostic Research**, v. 11, n. 4, p. 49-52, 2017.

PINHEIRO, N. S., *et al.* Retentores Intrarradiculares: Qual, Quando E Como Usar?. Revisão De Literatura. **Revista Diálogos Acadêmicos.**, v. 5, n.1, p. 54-61, 2016.

FARIA, M. I., *et al.* Tensile strength of glass fiber posts submitted to different surface treatments. **Braz Dent J.** v.24, n.6, p.626-9, 2013.

FARIA A.C., *et al.* Endodontically treated teeth: characteristics and considerations to restore them. **J Prosthodont Res.** v.55, n.2, p. 69-74, 2011.

Perfil técnico científico - Splendor SAP, Angelus. 2019. Disponível em: <<https://blog.angelus.ind.br/chegou-splendor-sap-uma-nova-geracao-de-pinos-de-fibras-de-vidro/>>. Acesso em: 25 maio. 2022.