

O uso de retentores intrarradiculares pós tratamento endodôntico

The use of intraradicular retainers after endodontic treatment

El uso de retenedores intrarradiculares después del tratamiento endodóntico

Recebido: 11/11/2023 | Revisado: 21/11/2023 | Aceitado: 22/11/2023 | Publicado: 24/11/2023

Bruna Gomes Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3753-2054>
Centro Universitário UNIFAVIP - WYDEN, Brasil
E-mail: bruna-150@hotmail.com

Maria Bianca Gomes Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5663-3637>
Centro Universitário UNIFAVIP – WYDEN, Brasil
E-mail: biancagomes-150@hotmail.com

Jeynife Rafaella Bezerra de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4710-5312>
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
E-mail: prof.jrafaella@gmail.com

Resumo

Objetivo: Buscar na literatura sobre o uso dos retentores intrarradiculares pós tratamento endodôntico, comparando os fatores que influenciam na resistência entre o pino de fibra de vidro e o metálico fundido. **Metodologia:** Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, através de uma revisão da literatura integrativa. Este método científico fornece uma compreensão mais abrangente de um determinado tema ou fenômeno. Para a construção da questão norteadora utilizou-se a estratégia PICO (População, Intervenção, Controle e Resultados), conduzida de acordo com as seguintes etapas de elaboração: escolha do tema, formulação da questão norteadora, busca na literatura, coleta de dados, seleção e análise crítica dos estudos, discussão dos resultados e apresentação da revisão. **Resultados:** o pino de fibra de vidro apresentou melhores resultados na maioria dos testes de push-out e de união, quanto ao módulo de elasticidade esses retentores demonstraram mais semelhança ao da dentina. Em contraponto, ainda existem estudos afirmando que o pino metálico fundido é o mais indicado para o uso clínico devido a testes de distribuição de tensão. **Conclusão:** O pino de fibra de vidro apresentou mais vantagens quando comparado ao metálico, devido ao seu módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, estética mais favorável, maior resistência à tração e menores chances de fratura. Alguns fatores como a escassez de artigos mais atuais trazendo as vantagens dos retentores de metal permitiram uma comparação limitada, podendo influenciar ou não nos resultados.

Palavras-chave: Pinos intrarradiculares; Retentores intrarradiculares; Resistência a flexão pinos intrarradiculares; Seleção dos retentores intrarradiculares; Biocompatibilidade pino de fibra de vidro; Pino de fibra de vidro.

Abstract

Objective: Search the literature on the use of intraradicular retainers after endodontic treatment, comparing the factors that influence the resistance between fiberglass posts and cast metal posts. **Methodology:** This is a bibliographical investigation of a qualitative nature, through an integrative literature review. This scientific method provides a more comprehensive understanding of a particular topic or phenomenon. To construct the guiding question, the PICO (Population, Intervention, Control and Results) strategy was used, conducted according to the following elaboration stages: choice of theme, formulation of the guiding question, literature search, data collection, selection and critical analysis of studies, discussion of results and presentation of the review. **Results:** the fiberglass post showed better results in most push-out and union tests, in terms of elastic modulus these retainers demonstrated more similarity to that of dentin. In contrast, there are still studies stating that the cast metal post is the most suitable for clinical use due to stress distribution tests. **Conclusion:** The fiberglass post presented more advantages when compared to the metallic one, due to its elastic modulus similar to that of dentin, more favorable aesthetics, greater tensile strength and lower chances of fracture. Some factors, such as the scarcity of more current articles presenting the advantages of metal retainers, allowed a limited comparison, which may or may not influence the results.

Keywords: Intraradicular pins; Intraroot retainers; Bending resistance of intraradicular posts; Selection of intraradicular retainers; Biocompatibility fiber glass pin; Fiber glass pin.

Resumen

Objetivo: Buscar en la literatura sobre el uso de retenedores intrarradiculares después del tratamiento de endodoncia, comparando los factores que influyen en la resistencia entre postes de fibra de vidrio y de metal colado. **Metodología:** Se trata de una investigación bibliográfica de carácter cualitativo, mediante una revisión integradora de la literatura. Este método científico proporciona una comprensión más completa de un tema o fenómeno en particular. Para la

construcción de la pregunta orientadora se utilizó la estrategia PICO (Población, Intervención, Control y Resultados), realizada según los siguientes pasos de elaboración: elección del tema, formulación de la pregunta orientadora, búsqueda bibliográfica, recolección de datos, selección y análisis crítico de estudios, discusión de resultados y presentación de la revisión. Resultados: el poste de fibra de vidrio mostró mejores resultados en la mayoría de las pruebas de empuje y unión, en términos de módulo elástico estos retenedores demostraron más similitud con el de dentina. Por el contrario, todavía existen estudios que afirman que el poste de metal fundido es el más adecuado para uso clínico debido a las pruebas de distribución de tensiones. Conclusión: El poste de fibra de vidrio presentó más ventajas respecto al metálico, debido a su módulo elástico similar al de la dentina, estética más favorable, mayor resistencia a la tracción y menores posibilidades de fractura. Algunos factores, como la escasez de artículos más actuales que presenten las ventajas de los retenedores metálicos, permitieron una comparación limitada, que puede influir o no en los resultados.

Palabras clave: Clavos intrarradiculares; Retenedores intrarradiculares; Resistencia a la flexión de postes intrarradiculares; Selección de retenedores intrarradiculares; Pasador de fibra de vidrio de biocompatibilidad; Pasador de fibra de vidrio.

1. Introdução

Historicamente, a odontologia passa por uma transformação de procedimentos menos conservadores para processos minimamente invasivos, com o principal objetivo de reestabelecer, ou manter, a funcionalidade e contemporaneamente, uma junção de função e estética. A partir disso, os dentes severamente danificados, com grandes destruições coronárias e comprometimento pulpar, além de passar pelo tratamento endodôntico para controle de infecção ou tentativa de manter o elemento dentário na cavidade bucal, podem ter também a necessidade, possibilitada pela modernidade, de contar com o reestabelecimento da resistência através dos retentores intrarradiculares (Amade *et. al.*, 2013). Mesmo que o nível de destruição e as chances de fraturas sejam altas, para Carvalho *et. al.*, os retentores, sejam de metal fundido ou pré-fabricados, juntamente com a endodontia garantem longevidade reabilitadora para as restaurações coronárias (2019).

O surgimento dos retentores intrarradiculares deu-se através do estudioso Pierre Fauchard, no século XVIII, o qual utilizou um pedaço de madeira dentro dos canais radiculares com o objetivo de reter o material restaurador. Com isso, abriu portas para décadas de estudos quanto aos retentores, de modo que evoluiu os seus formatos, tamanhos, materiais e técnicas de inserção até chegar nas opções disponíveis atualmente, com propriedades mais compatíveis com a estrutura dentária (Canesch, 2014).

Segundo Hoshino, os núcleos metálicos fundidos apresentam alguns benefícios quanto ao seu uso como: baixa complexidade técnica e protocolos bem estabelecidos. Todavia, existem controvérsias devido a incompatibilidade estética e questões mecânicas desfavoráveis que podem contribuir para o aparecimento de trincas e fraturas irreversíveis. Por isso, um grande substituto, na atualidade, vem sendo o pino de fibra de vidro, já que possui rapidez de uso, estética superior, características mecânicas mais semelhantes às do dente e o mais importante: maior união ao remanescente dos elementos dentários através do módulo de elasticidade mais semelhante ao da dentina quando comparado com o núcleo de metal fundido (2019).

Diante disso, na literatura existem vários estudos a respeito da comparação em relação a resistência proporcionada ao dente através dos retentores que abordam vários pontos, tais como: técnica, material, tamanho e testes de resistência.

Desse modo, faz-se necessário uma revisão de literatura abordando as comparações existentes, já que é um tema de suma importância e está cada vez mais frequente na rotina clínica odontológica.

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, através de uma revisão da literatura integrativa. Este método científico fornece uma compreensão mais abrangente de um determinado tema ou fenômeno (Pereira *et. al.*, 2018). Para a construção da questão norteadora utilizou-se a estratégia PICO (População, Intervenção, Controle e Resultados), conduzida de acordo com as seguintes etapas de elaboração: escolha do tema, formulação da questão norteadora, busca na literatura, coleta de dados, seleção e análise crítica dos estudos, discussão dos resultados e apresentação da revisão.

Como guia desta revisão integrativa, formulou-se a seguinte pergunta norteadora: “Quais relações podem ser encontradas na literatura sobre os pinos intrarradiculares após os tratamentos endodônticos?”.

No processo de seleção dos artigos foram utilizadas as bases de dados relacionadas à área da saúde: Eletronic Library Online (SCIELO), Public Medline (PUBMED), Literatura Latino Americana do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

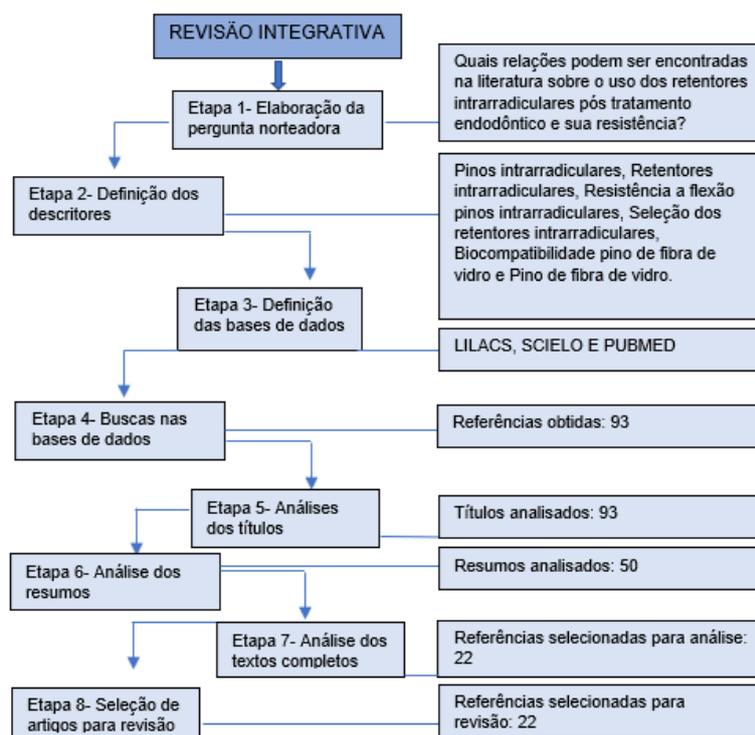
Os critérios de inclusão foram: artigos pertinentes ao tema específico, publicados entre 2012 a 2023, escritos em inglês e português, com os resumos disponíveis nas bases de dados. Já com relação os critérios de exclusão: Publicações no formato de carta editorial, tese e dissertação, artigos de revisão de literatura, relatos de caso ou série de casos que não contemplassem sobre o tema especificamente.

Os descritores incluídos para pesquisa em todas as bases de dados foram: “pinos intrarradiculares”, “retentores intrarradiculares”, “resistência a flexão pinos intrarradiculares”, “seleção dos retentores intrarradiculares”, “biocompatibilidade pino de fibra de vidro” e “pino de fibra de vidro” previstos nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). O cruzamento destes termos ocorreu a partir do operador booleano AND e OR. Posteriormente, organizou-se uma lista com os títulos dos artigos encontrados através de uma planilha do software Microsoft Excel® 2019, sendo realizada manualmente a identificação e exclusão dos arquivos em duplicatas. A seleção mediante critérios de inclusão e exclusão foi feita por dois revisores, de forma independente. O parecer de um terceiro autor foi solicitado nos estudos que geraram alguma discordância. Após análise do título, resumo e leitura na íntegra, foram retiradas as seguintes informações: autores, ano de publicação, título, tipo de estudo e as principais conclusões apresentadas nas pesquisas.

3. Resultados e Discussão

Inicialmente, ao ler o título foram separados 93 artigos que se encaixavam no objetivo do trabalho, porém ao avaliar criteriosamente o conteúdo apenas 50 foram usados para fazer a revisão de literatura conforme o fluxograma abaixo (Figura 1).

Figura 1 - Etapas e resultados da busca na base de dados (Fluxograma).



Fonte: Elaborado pelos autores.

No século XVIII Pierre Fauchard descobriu que umedecendo um pedaço de madeira provocava a expansão desse contra as paredes do canal radicular, aumentando assim a sua retenção. Em 1728, ele relatou o uso de pinos metálicos aparafusados nas raízes dos elementos dentários. Em 1746, Claude Mouton publicou uma obra que ilustrava uma coroa de ouro com um retentor intrarradicular do mesmo material. Em 1870, Richmond trouxe uma técnica de coroa em espiga, mas limitada a dentes com raiz única e endodonticamente tratados (Canesch, 2014).

Após anos de utilização, as coroas que eram fabricadas juntamente ao núcleo passaram a ser confeccionadas de forma individual, sendo coroa e pino. Em 1970, os núcleos metálicos, tendo na sua composição aço inoxidável, 18% de cromo e 8% de níquel, foram indicados para dentes multirradiculares sem remanescente coronário, devendo ser inseridos na raiz com maior diâmetro. Apenas em 1960, houve o aparecimento do uso de pinos pré fabricados e materiais restauradores resinosos na literatura (Canesch, 2014).

Existem algumas complicações quanto a estrutura dos dentes que passaram pela obturação, tais como: extensa destruição coronária, fraturas, restaurações e/ou o próprio desgaste para acessar a câmara pulpar. Mediante isso, o uso de núcleos metálicos ou de pino de fibra de vidro são indicados para dentes com 50% ou mais de perda estrutural, pois possibilitam a retenção dos materiais restauradores utilizados para a reconstrução da coroa do dente, além disso, distribuem o estresse ao longo da raiz. Para escolher qual retentor é mais adequado em cada caso, é preciso uma análise, levando em conta a posição do dente, tipo de restauração a ser colocada, grau de destruição dentária e as características particulares dos retentores (Carvalho *et. al.*, 2019; Marchionatti *et. al.*, 2017; Sedrez-Porto *et. al.*, 2017).

Os pinos metálicos por possuírem uma maior rigidez, comparados a dentina, potencializam a tensão gerada na região apical do dente, causando fraturas irreversíveis. Em soma, eles podem gerar ação de cunha sob forças da mastigação, trazendo resultados catastróficos, além do fato de comprometerem a estética por apresentarem cor e opacidade inerentes às ligas metálicas utilizadas nesse tipo de retentor, interferindo de forma negativa na translucidez e resultado final. Algumas ligas podem acabar sofrendo oxidação e produzirem pigmentos escurecidos que aderem e escurecem as raízes e a margem gengival dos elementos dentários (Ferro *et. al.*, 2016; Freitas *et. al.*, 2019; Marcos *et. al.*, 2016).

As falhas em tratamentos com pino de fibra de vidro advêm, na maioria das vezes, de falhas técnicas, ocasionando à perda da resistência de união à dentina, a exemplo disso, o processo de adesão, que pode apresentar problemas advindos do formato do canal radicular, dificuldade de acesso ao terço radicular, quantidade e direção dos túbulos dentinários e fotopolimerização dificultada até o terço apical. Existe também a contração de polimerização que causa uma tensão na interface adesiva, ocasionando espaços e influenciando de maneira negativa a resistência de união (Freitas *et. al.*, 2019).

Visando a qualidade estética, os pinos de fibra de vidro, que são compostos por resina epóxica e silano, são os mais recomendados, pois a sua característica física permite imperceptibilidade nas restaurações indiretas e diretas, já que apresentam boa translucidez. Eles também apresentam alta resistência a fadiga e à tração, ou seja, possibilitam chances menores de fraturas da raiz remanescente devido as suas propriedades mecânicas. A perfeição do resultado final pode ser adquirida quando o profissional não negligencia os protocolos clínicos, tais como: o preparo do elemento dentário, análise da quantidade e qualidade de estrutura, seleção do material e da técnica mais adequada e a união proporcionada pelo retentor. Acrescenta-se como benefício da escolha desse tipo de pino, o ótimo custo benefício, pois possui baixo valor e apresenta grande satisfação (Callejon, 2016; Montenegro *et. al.*, 2020; Andrioli *et. al.*, 2016).

Há alguns anos atrás os pinos/ núcleos metálicos eram os mais utilizados devido a questão da sua resistência mecânica ser superior, mas por causa do módulo de elasticidade das suas ligas, citado anteriormente, causarem mais estresse para o dente, o pino de fibra de vidro ganhou muita popularidade entre os dentistas, já que o uso de um pino pré fabricado com núcleo direto é menos invasivo, mais prático e não requer nenhuma etapa laboratorial, tornando o processo restaurador mais simples. A partir do fato do pino metálico e do pino de fibra de vidro apresentarem desempenho clínico parecido, houve muita comparação entre

eles, principalmente quanto à resistência (Da Costa Fartes *et. al.*, 2020).

De acordo com Henriques *et al.*, copings de coroa metalocerâmica que foram cimentados a pinos de fibra de vidro e reembasados com resina composta, tiveram uma resistência à tração maior do que aqueles cimentados a pinos e núcleos de metal fundido, mostrando que esse tipo de pino pré fabricado pode viabilizar condições seguras e confiáveis em relação ao uso de pinos e núcleos metálicos fundidos. Possuindo o pino de fibra de vidro eficácia em preservação e melhora do comportamento biomecânico de raízes fragilizadas (2018).

Foi relatado que a matriz polimérica do pino de fibra de vidro não reage bem com os monômeros do cimento resinoso. Sendo assim, a superfície desses pinos é tratada previamente para potencializar sua conexão ao cimento. Várias opções de tratamento da superfície foram propostas, por meio químico (ácidos, silano e peróxidos) e físicos (jateamento com óxido de alumínio e bicarbonato de sódio), ou até mesmo uma combinação desses métodos. Sendo o método químico considerado o mais recomendado, por apresentar menos agressividade, melhor custo benefício e limpar a superfície do pino, facilitando a ligação ao cimento (Borges *et. al.*, 2019; Cecchin *et. al.*, 2016).

O tratamento endodôntico, a técnica de aplicação do cimento e o tratamento prévio do pino são pontos que podem afetar diretamente na retenção dos retentores. Então, seguir as recomendações dos fabricantes de todos os materiais utilizados e as características dos produtos durante a cimentação, independentemente do tipo de retentor intrarradicular, faz com que a retenção do pino seja otimizada, através de um contato maior desse com as paredes do canal (Skupien *et. al.*, 2015; Marques *et. al.*, 2014).

Portanto, a cimentação do pino no canal radicular deve ter uma atenção especial, pela necessidade de vedação de toda a extensão das paredes internas do canal radicular, sendo influenciada pela fluidez do cimento que contribui para a sua penetração entre a dentina e o retentor. Além disso, outros fatores podem influenciar à resistência de união na interface pino-cimento-raiz, sendo esses: grau de hidratação da dentina no canal radicular, diferentes densidades e orientação dos túbulos dentinários nas diversas regiões do canal, agente de condicionamento da superfície e de cimentação; cimento utilizado; fator de configuração cavitária e a presença de eugenol no cimento. Existem vários tipos de materiais que são agentes cimentantes dos pinos intrarradiculares como: ionômero de vidro, fosfato de zinco, ionômero de vidro modificado por resina e cimentos resinosos autoadesivos e convencionais, variando suas técnicas de uso, a partir de suas instruções específicas (Callejon, 2016).

Apesar dos cimentos contribuírem para uma boa adesão, a qualidade da união do pino de fibra de vidro pode ser prejudicada a depender da profundidade da sua inserção. Por isso, um comprimento maior do retentor pode não fornecer aumento na área de união. Foi demonstrado que a anatomização do pino com resina composta reforça a estrutura radicular remanescente e ajuda na neutralização dos efeitos de um retentor mal adaptado. Alguns estudos sugerem que um retentor de comprimento mais curto pode ser utilizado sem diminuir/perder a retenção. Um sistema de pino recomendado deve demonstrar resistência à fratura superior a forças mastigatórias medianas. Tem sido indicado que o comprimento do retentor seja igual a altura da coroa ou pelo menos 2/3 do comprimento da sua raiz para favorecer a distribuição do estresse e possibilitar resistência às forças oclusais, mantendo o comprimento de 4 milímetros de guta percha respectiva do tratamento endodôntico. Entretanto, nem sempre é possível usar um pino mais longo, especialmente quando a raiz remanescente seja curta ou curva (Amarnath *et. al.*, 2015).

Uma vez que diversos fatores influenciam na resistência dos pinos de fibra de vidro e dos metálicos fundidos para uma boa retenção das restaurações reabilitadoras pós tratamento endodôntico, alguns desses aspectos foram avaliados, já que o uso de retentores intrarradiculares vem se tornando cada vez mais frequente na rotina clínica odontológica, mediante a extensa destruição da coroa dos elementos dentários, por causa dos fatores contribuintes para a realização da endodontia e até mesmo do preparo cavitário.

A superioridade do módulo de elasticidade do material do pino escolhido em relação ao da dentina, acaba provocando uma concentração alta de estresse na região radicular, aumentando o risco de fratura. É o que acontece com os pinos metálicos, pois apresentam um sistema rígido e incapaz de absorver o estresse, terminam transmitindo a carga desse estresse diretamente

para a raiz (Bosso *et. al.*, 2015). O estudo *in vitro* de Marchionatti *et. al.*, confirma essa informação, pois ao comparar a resistência através de um teste de carga e fratura entre pino de fibra de vidro com baixo módulo de elasticidade, pino de fibra de vidro com alto módulo de elasticidade e pino metálico, o pino metálico apresentou maior carga de fratura (2017).

Quanto a avaliação dos testes push-out e dos testes de união, mesmo com técnicas distintas, os resultados corroboram para uma melhor resistência dos pinos de fibra de vidro, devido ao módulo de elasticidade semelhante ao da dentina e a força máxima de tração necessária para a extrusão superior ao pino metálico. Esse fato pode ser explicado pela possibilidade de anatomização do pino de fibra de vidro com resina, já que permite uma adequação do pino ao diâmetro do canal e, conseqüentemente, a espessura de cimento para a realização do procedimento ser mais fina e proporcionar menor chances de falhas devido a diminuição de bolhas e fendas na interface pino/cimento/dentina. Os autores: Fartes, (2020), Henriques *et. al.* (2018), Hoshino, (2019), Ferro *et. al.* (2016), Carvalho *et. al.* (2019), Montenegro *et. al.* (2020), e De Freitas, (2019) concordam entre si.

Em contraponto, Oliveira *et. al.* em um teste de distribuição de tensões afirma que o retentor metálico fundido de Níquel/Cromo foi o que apresentou melhor distribuição de tensões, sendo mais uniforme e homogênea. Sustentando que essa distribuição seria baixa e uniforme em toda a raiz, sendo a região de concentração mais forte no ponto de aplicação da força, na coroa e no núcleo metálico. Concluindo o estudo que o pino metálico fundido é o mais indicado para o uso clínico (2012).

Khadar *et. al.* diz que no teste *in vitro* de resistência à fratura, os dentes que foram restaurados com pinos e núcleo metálico fundido apresentaram resistência máxima à fratura, depois vem os pinos personalizados com resina composta, pino de fibra e o grupo controle. Apesar dos resultados obtidos, uma avaliação voltada para situações clínicas reais é muito importante, já que as forças utilizadas são superiores as que acontecem na cavidade oral (2022).

4. Conclusão

O pino de fibra de vidro apresentou mais vantagens quando comparado ao metálico, na maioria dos estudos, devido ao seu módulo de elasticidade mais semelhante ao da dentina, estética mais favorável, maior resistência à tração e menores chances de fratura. Alguns fatores como a escassez de artigos mais atuais trazendo as vantagens dos retentores de metal permitiram uma comparação limitada, podendo influenciar ou não nos resultados.

Portanto, mais estudos são necessários para avaliar a resistência de pinos de fibra de vidro comparados aos metálicos nas reabilitações pós tratamentos endodônticos, pesquisas com novas análises de materiais e métodos promovendo a criação de outros tipos de retentores no mercado odontológico. Inclusive, utilizando diferentes compostos, metálicos ou não, de maneira que se equipare a qualidade do pino com as características biomecânicas dos elementos dentários.

Referências

- Amade, E. S. et al. (2013). Root dentin strain and temperature rise during endodontic treatment and post rehabilitation. *Brazilian Dental Journal*, 24(6), 591–598.
- Amarnath, G. S. et al. (2015). Effect of post material and length on fracture resistance of endodontically treated premolars: an in-vitro study. *Journal Of International Oral Health*, 7(7), 22-28.
- Andrioli, A. R. V. et al. (2016). Relining effects on the push-out shear bond strength of glass fiber posts. *Revista de Odontologia da Unesp*, 45, 227–233.
- Bosso, K. et al. (2015). Stress generated by customized glass fiber posts and other types by photoelastic analysis. *Brazilian Dental Journal*, 26(3), 222–227.
- Callejon, E. C. C. (2016). *Influência na resistência de união de pinos de fibra de vidro com e sem retenções mecânicas em função dos materiais utilizados para cimentação: teste de push-out*. Tese (doutorado em ciências) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. https://teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25148/tde-07112016-155736/publico/ElaineCristinaConsolmagnoCallejon_Rev.pdf
- Canesch, C. S. (2014). *A evolução dos retentores intra-radiculares: revisão de literatura*. Monografia (especialização em endodontia) - Faculdade de odontologia da universidade federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. RUFMG - Repositório da Universidade Federal de Minas Gerais. https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-9MPJ6G/1/monografia_camila_de_sousa_caneschi.pdf

- Carvalho, T. F. et al. (2019). Resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente reforçados com pinos customizados de fibra de vidro e carbono. *Dental Press Endodontics*, 9(1), 26–30.
- Cecchin, D. et al. (2016). Acid etching and surface coating of glass-fiber posts: bond strength and interface analysis. *Brazilian Dental Journal*, 27(2), 228–233
- Da Costa Fartes, O. A. et al. (2020). Retention of provisional intraradicular retainers using fiberglass pins. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 10(5), 666–673.
- Ferro, M. C. L. et al. (2016). Fracture strength of weakened anterior teeth associated to different reconstructive techniques. *Brazilian Dental Journal*, 27(5), 556–561.
- Freitas, T. L. De et al. (2019). Effect of glass fiber post adaptation on push-out bond strength to root dentin. *Brazilian Dental Journal*, 30(4), 350–355.
- Henriques, P. A. et al. (2018). Fracture resistance of metal-ceramic crown copings cemented to two types of intra-radicular posts. *Revista de Odontologia da UNESP*, 47(5), 305–308.
- Hoshino, I. A. E. (2019). *Análise da performance mecânico-estrutural e resistência de união de diferentes técnicas de utilização de pinos de fibra de vidro*. Dissertação (mestrado em odontologia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Araçatuba. https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/183207/hoshino_iae_me_araca_int.pdf?sequence=3&isallowed=y
- Khadar, S. et al. (2022). Fracture resistance and stress distribution pattern of different posts-core systems in immature teeth: an in vitro study and 3d finite element analysis. *International Journal of Dentistry*, v. 2022, p. 1–9.
- Marchionati, A. M. E. et al. (2017). Influence of elastic modulus of intraradicular posts on the fracture load of roots restored with full crowns. *Revista de Odontologia da UNESP*, 46(4), 232–237.
- Marcos, R. M. H-C et al. (2016). Influence of the Resin Cement Thickness on the Push-Out Bond Strength of Glass Fiber Posts. *Brazilian Dental Journal*, 27(5), 592–598.
- Marques, V. F. et al. (2014). Avaliação da resistência de união ao teste de push-out de três diferentes técnicas de cimentação de pinos intrarradiculares. *Revista da Faculdade de Odontologia - UPF*, 19(3).
- Montenegro, R. V. et al. (2020). Resistência de união de pinos de fibra de vidro utilizando diferentes tratamentos radiculares. *Rev Cubana Estomatol.* 2020;57(4):e3076
- Oliveira, H. E. et al. (2012). Distribuição das tensões relacionadas ao uso de retentores em dentes tratados endodonticamente utilizando o método dos elementos finitos. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 12(1), 41–46.
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM.
- Sedrez-Porto, J. A. et al. (2017). Knowledge and attitudes of students and dentists about the use and cementation of intra-radicular posts. *Brazilian Dental Science*, 20(4), 93–99.
- Skupien, J. A. et al. (2015). A systematic review of factors associated with the retention of glass fiber posts. *Brazilian Oral Research*, 29(1), 1–8.