

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

CAMILLA LARREA CAMPOS

**INFLUÊNCIA DO EFEITO FÉRULA E QUANTIDADE DE REMANESCENTE DENTÁRIO
NO ÍNDICE DE SUCESSO EM RETENTORES INTRARRADICULARES: UMA REVISÃO
DE LITERATURA.**

Porto Alegre
2024

CAMILLA LARREA CAMPOS

**INFLUÊNCIA DO EFEITO FÉRULA E QUANTIDADE DE REMANESCENTE DENTÁRIO
NO ÍNDICE DE SUCESSO EM RETENTORES INTRARRADICULARES: UMA REVISÃO
DE LITERATURA.**

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

Orientador(a): Prof. Dra. Camila
Cristina De Foggi

Porto Alegre
2024

CIP - Catalogação na Publicação

Larrea Campos, Camilla
INFLUÊNCIA DO EFEITO FÉRULA E QUANTIDADE DE
REMANESCENTE DENTÁRIO NO ÍNDICE DE SUCESSO EM
RETENTORES INTRARRADICULARES: UMA REVISÃO DE
LITERATURA. / Camilla Larrea Campos. -- 2024.
25 f.
Orientadora: Camila De Foggi.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,
BR-RS, 2024.

1. retentor intrarradicular. 2. remanescente
dentário. 3. férula. 4. taxa de falha. I. De Foggi,
Camila, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CAMILLA LARREA CAMPOS

**INFLUÊNCIA DO EFEITO FÉRULA E QUANTIDADE DE REMANESCENTE DENTÁRIO
NO ÍNDICE DE SUCESSO EM RETENTORES INTRARRADICULARES: UMA REVISÃO
DE LITERATURA.**

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

Porto Alegre, 9 de Fevereiro de 2024.

Banca de defesa:

Prof. Dra. Camila Cristina de Foggi (Orientadora)

Faculdade de Odontologia- Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dra. Daniela Disconzi Seitenfus Rehm

Faculdade de Odontologia- Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dra. Vivian Mainieri Heikin

Faculdade de Odontologia- Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

À Deus por me dar um propósito e forças para seguir em frente.

À minha orientadora Camila, pelo apoio, paciência e incentivo.

À minha família, gostaria de expressar minha profunda gratidão a minha mãe Catia Cilene Larrea, minha inspiração e motivação, ao meu pai José Cláudio Campos e meus irmãos Gabriela Larrea Campos, José Otávio Larrea Campos e Jéssica Campos. Vocês foram minha base nesse longo processo.

Também agradeço às minhas queridas avós Gladis Larrea e Maria de Lourdes; à minha tia irmã Liziane Larrea e minha dinda querida Emília Larrea, vocês foram essenciais neste processo.

Aos amigos, principalmente as minhas amigas de longa data Ana Paula, Gabriela, Lediane e Tauane por se fazerem presentes em minha vida até hoje e sempre me motivarem a ser melhor. Sou grata às amigadas que cultivei ao longo dessa caminhada, principalmente, a minha dupla Cássia que desde o início permanecemos unidas e a nossa troca sincera tornou essa amizade cada vez mais forte. Obrigada dupla pelas sábias palavras de carinho e incentivo. Repito essas palavras também à Júlia e à Thainara, meus presentes da faculdade que levarei para a vida. Vocês são minha fonte de amor, alegria e sempre serão.

Também especial agradecimento ao meu namorado João Victor, que está comigo desde o início da faculdade. Obrigada por sempre, com o teu amor e cuidado, me incentivar a nunca desistir e estar presente em todos os momentos.

À Universidade, que proporcionou o ambiente propício para meu crescimento pessoal e acadêmico.

Muito obrigado a todos.

RESUMO

Pinos e núcleos são usados na reabilitação de dentes tratados endodonticamente, cujas estruturas supragengivais sofreram danos consideráveis. O presente estudo objetiva investigar e realizar uma análise crítica dos estudos existentes sobre a influência do remanescente dentário e o efeito férula no índice de sucesso em dentes restaurados com retentores intrarradiculares. O propósito é sintetizar as principais descobertas, identificar lacunas de conhecimento e propor diretrizes para pesquisas futuras. A revisão bibliográfica é uma ferramenta essencial para orientar a tomada de decisões clínicas embasadas em evidências científicas. Ao analisarmos pesquisas anteriores, torna-se possível avaliar o desempenho de diferentes tipos de retentores intrarradiculares em relação ao remanescente dentário, considerando variáveis como longevidade, resistência à fratura e estética. Neste estudo, a análise concentrou-se especialmente no núcleo metálico fundido e nos pinos de fibra de vidro, sendo que este último tem se destacado por suas características favoráveis em termos de estética e resistência à fratura. A compreensão da inter-relação entre o remanescente dentário, o efeito férula e a seleção do material é crucial para a eficácia do tratamento odontológico, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: retentor intrarradicular; remanescente dentário; férula; taxa de falha.

ABSTRACT

Pins and cores are used in the rehabilitation of endodontically treated teeth whose supra-gingival structures have suffered considerable damage. The present study aims to investigate and critically analyze existing studies on the influence of residual tooth structure and the splinting effect on the success rate of teeth restored with intraradicular retainers. The purpose is to synthesize the main findings, identify knowledge gaps, and propose guidelines for future research. Literature review is an essential tool to guide evidence-based clinical decision-making. By analyzing previous research, it becomes possible to assess the performance of different types of intraradicular retainers in relation to the remaining tooth structure, considering variables such as longevity, fracture resistance, and aesthetics. In this study, the analysis focused especially on cast metal cores and fiberglass posts, with the latter standing out for its favorable characteristics in terms of aesthetics and fracture resistance. Understanding the interplay between residual tooth structure, splinting effect, and material selection is crucial for the effectiveness of dental treatment, contributing to the improvement of patients quality of life.

Keywords: endodontic post; dental remnant; ferule; failure rate.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	10
3. METODOLOGIA	11
4. REVISÃO DE LITERATURA	12
4.1 TIPOS E INDICAÇÕES DOS RETENTORES INTRARRADICULARES	12
4.2 FÉRULA E REMANESCENTE DENTÁRIO	15
4.3 TAXAS DE FALHAS EM RELAÇÃO À PRESENÇA DE FÉRULA E À QUANTIDADE DE REMANESCENTE DENTÁRIO.....	17
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Captura de tela: Retentores Intrarradiculares	12
-----------------------------------------------------------------------	-----------

1 INTRODUÇÃO

A reabilitação da cavidade oral envolve uma gama de possibilidades, porém para todo procedimento é necessária uma indicação que vá ao encontro das necessidades e a realidade do paciente. No caso de dentes com grande perda de estrutura e tratados endodonticamente, é necessário intervir com restaurações que recuperem as propriedades biomecânicas desse dente, visto que apresentam resistência à fratura reduzida (Martins *et al.*, 2021). Porém, esse remanescente não tem condições de reter a futura restauração, sendo necessário utilizar os retentores intrarradiculares. Tal indicação se dá com o objetivo de reter a restauração final, sendo essa a principal função dos retentores (Mannocci *et al.*, 2022).

Os retentores distribuem as tensões oclusais ao longo da estrutura dentária remanescente, e por isso não fortalecem o dente, mas sim fornecem suporte e retenção da restauração (Barcellos *et al.*, 2013). Embora estudos recentes não tenham encontrado diferenças nas taxas de sobrevivência e sucesso de dentes tratados endodonticamente e restaurados com pinos de fibra ou metálicos fundidos, alguns autores apontam que pinos de fibra de vidro parece contribuir com um papel protetor contra o que pode ser considerado o tipo de falha com pior prognóstico para o dente, a fratura radicular (Ferrari *et al.*, 2007). Isto se dá pela presença de um módulo de elasticidade (GPa) semelhante ao da dentina, o que melhora a distribuição de tensões e reduz o risco de falhas irreparáveis. Em contrapartida, os pinos metálicos apresentam diferença no módulo de elasticidade em comparação com a dentina, o que pode induzir estresse e aumentar o risco de falhas catastróficas (Martins *et al.*, 2021).

A perda de estrutura dentária após injúrias como cárie e trauma comprometem o adequado suporte e retenção da restauração, estando, assim, indicado o uso de retentores intrarradiculares. Vários fatores estão associados ao sucesso a longo prazo das reabilitações em dentes tratados endodonticamente, dentre eles o tipo do dente, posicionamento na arcada dentária (Naumann, Blankenstein, Kiessling, *et al.*, 2005), existência de contatos proximais (Caplan *et al.*, 2002), tipo de restauração final, retentor intrarradicular, quantidade de remanescente coronário (Naumann, Blankenstein, & Dietrich, 2005; Naumann, Blankenstein, Kiessling, *et al.*, 2005) e presença de férula (Pereira *et al.*, 2006).

Quanto maior o número de paredes coronárias residuais e a altura da férula,

maior é o efeito significativo na resistência à fratura, segundo estudo *in vitro* realizado em pré-molares tratados endodonticamente e restaurados com retentores intrarradiculares. A preservação da estrutura dentária é considerada o aspecto mais importante para aumentar a taxa de sobrevivência dos dentes tratados endodonticamente (Bitter *et al.*, 2009).

A longevidade do dente restaurado está intrinsecamente dependente da quantidade de substância perdida e da capacidade dos materiais restauradores de substituir essa substância. Assim, um dos principais objetivos da restauração pós-endodôntica é restaurar a resistência perdida à carga mastigatória (Fráter *et al.*, 2021).

O objetivo desta revisão de literatura é investigar e analisar criticamente estudos sobre a influência do remanescente dentário e efeito férula no índice de sucesso em dentes restaurados com retentores intrarradiculares, a fim de sintetizar as principais descobertas, identificar lacunas de conhecimento e propor diretrizes para futuras pesquisas.

2 OBJETIVO

O objetivo desta revisão de literatura é investigar e analisar criticamente os estudos existentes sobre a influência do remanescente dentário e efeito férula no índice de sucesso em dentes restaurados com retentores intrarradiculares, a fim de sintetizar as principais descobertas, identificar lacunas de conhecimento e propor diretrizes para futuras pesquisas.

3 METODOLOGIA

Foi realizada uma busca nas bases de dados PUBMED, Lilacs, Google acadêmico, SciELO utilizando palavras-chave relacionadas à restauração de dentes tratados endodonticamente usando termos *Medical Subject Heading* (MeSH). Os critérios de elegibilidade para os estudos incluídos exigiam que o texto completo estivesse disponível e no idioma inglês, com data de publicação até dezembro de 2023.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 TIPOS E INDICAÇÃO DOS RETENTORES INTRARRADICULARES

Existem diversas opções de retentores intrarradiculares disponíveis, que podem ser adaptados às necessidades de casos específicos ou adquiridos em sua forma pré-fabricada. Dentre os retentores personalizados podemos citar o núcleo metálico fundido e o núcleo cerâmico, enquanto os retentores pré-fabricados estão disponíveis em versões metálicas, de fibra de vidro, de zircônia e de quartzo (Akkayan & Gülmez, 2002).

Figura 1- Retentores Intrarradiculares



Fonte: Altinch et. al, 2022; Akkayan et.al, 2002.

Dentes com perda significativa de estrutura coronária geralmente requerem um pino e núcleo e restauração coronária completa. Pinos são necessários para fornecer retenção a estrutura dentária remanescente, quando esta não é suficiente para reter a restauração (Abduljawad *et al.*, 2016).

Os pinos intrarradiculares ou de preenchimento são indicados em situações em que os dentes possuem coroas que foram total ou parcialmente comprometidas e demandam tratamento protético. Eles são indicados para casos como o enfraquecimento de dentes anteriores devido ao acesso endodôntico, extensa destruição coronária e quando esses dentes fazem parte de uma reabilitação protética, servindo como suporte para prótese fixa ou prótese parcial removível. Em cenários onde a destruição coronal é significativa e o restante da estrutura não é suficiente para proporcionar resistência ao material de preenchimento, a opção recomendada é o uso de núcleos metálicos fundidos. Quanto aos pinos pré-fabricados, eles podem ser categorizados com base em sua composição, incluindo pinos de fibra de carbono, fibra de vidro, quartzo e zircônia. Estes últimos são aconselhados para casos em que uma porção substancial da coroa clínica do dente ainda está preservada (Abduljawad *et al.*, 2016).

Os sistemas de pinos e núcleos feitos de metal fundido continuam a ser vistos como padrão ouro. Entretanto, de acordo com as conclusões derivadas da pesquisa, a preferência entre a maioria dos profissionais recai sobre pinos de fibra. Isso pode ser atribuído à sua capacidade comparável em termos de resistência à fratura em relação aos pinos e núcleos de metal fundido, embora haja escassas evidências na literatura que corroboram essa afirmação (Ahmed *et al.*, 2017). Idealmente, o comprimento do pino deve ser cerca de dois terços do comprimento da raiz, embora a necessidade de uma vedação apical de 4 a 5 mm tenha prioridade sobre essa regra. Independentemente do tipo e configuração do pino escolhido, é igualmente essencial contemplar a instalação de uma férula com extensão de 1,5 a 2 mm para garantir o sucesso clínico (Ahmed *et al.*, 2017).

Isso é reforçado pelo estudo de Libman e Nicholls, que revelou que dentes restaurados utilizando pinos fundidos em conjunto com núcleos e coroas completas apresentaram falhas em um número significativamente menor de ciclos de carga quando a extensão da férula era superior a 1,5 a 2 mm (Libman & Nicholls, 1995).

Martins e colaboradores (2021) na respectiva revisão sistemática com meta-análise, avaliaram as evidências de falhas de dentes tratados endodonticamente e restaurados com pino de fibra (vidro, carbono ou quartzo) ou núcleo metálico fundido. Após análise dos dez estudos que foram incluídos na revisão, a hipótese nula – não há diferença nas taxas de sobrevivência de dentes tratados endodonticamente e restaurados com pinos de fibra ou pinos metálicos fundidos – foi aceita. Esses resultados foram consistentes com outros previamente publicados (Martins *et al.*, 2021).

Os pinos de fibra de vidro (PFVs) são retentores intrarradiculares pré-fabricados que possuem uma estrutura composta por feixes de fibras de reforço dispostas longitudinalmente, que conferem resistência à tração ao material. Eles são combinados com uma matriz de resina projetada para suportar cargas compressivas significativas (Araújo *et al.*, 2021).

A capacidade de adesão com o cimento é um dos atributos dos PFV, pois em sua composição há uma matriz de bisfenol-glicidil metacrilato (BIS GMA), característica compartilhada tanto pelos PFVs quanto pelos materiais resinosos. A composição dos PFVs confere propriedades estéticas favoráveis e permite a transmissão de luz durante o processo de fotopolimerização dos cimentos resinosos (Leal *et al.*, 2018).

Um pino de fibra de vidro pré-fabricado oferece benefícios estéticos e biomecânicos; no entanto, as falhas na retenção do pino no canal radicular permanece um desafio. Com o advento da tecnologia de projeto e fabricação assistida por computador (CAD-CAM), tornou-se possível a confecção de pinos de fibra de vidro mais anatômicos e de melhor ajuste que pode levar a uma melhor resistência à fratura e resistência de união (Costa *et al.*, 2022).

Os sistemas de pinos de fibra de vidro pré-fabricados têm ganhado preferência sobre os pinos de metal fundido personalizados. Isso se deve às suas propriedades físicas e mecânicas melhoradas, além da capacidade de aderência favorável à dentina. Esses atributos permitem que o pino se comporte de maneira semelhante aos dentes naturais, absorvendo tensões e prevenindo fraturas radiculares (Bergamo *et al.*, 2022).

Conforme o estudo prospectivo desenvolvido por Ferrari *et al.* (2007), em síntese, no período de observação de dois anos, a indicação de pinos de fibra de vidro demonstrou uma redução estatisticamente significativa no risco de falha em pré-molares tratados endodonticamente. Além disso, nenhuma fratura radicular ocorreu após a inserção do pino, somente a descimentação. Desse modo, os pinos de fibra parecem apresentar um papel protetor contra a fratura radicular, o tipo de falha com o pior prognóstico para o dente.

Por outro lado, de acordo com estudos clínicos anteriores (Monticelli *et al.*, 2003), a perda de retenção foi o evento desfavorável mais frequente. Essa descoberta sustenta a ideia de que uma adesão confiável à dentina do canal radicular não é facilmente alcançada (Cury *et al.*, 2006).

O estabelecimento de uma união intraradicular micromecânica válida é realmente desafiado por vários fatores, entre os quais o mais adverso parece ser a tensão de contração da resina na configuração geométrica desfavorável do espaço do pino (Ferrari *et al.*, 2007; Tay *et al.*, 2005).

Pinos metálicos personalizados ainda são frequentemente indicados em condições clínicas de perda severa de estrutura dentária, onde não há férula para proteger a restauração através de uma redução na flexão e uma diminuição no risco de descimentação (Bergamo *et al.*, 2022; Dietschi *et al.*, 2007; Fontana *et al.*, 2019).

Existem algumas indicações clássicas para o núcleo metálico fundido, como a mudança de ângulo raiz/coroa, ou seja, no caso de raiz vestibularizada em que a coroa necessite ser lingualizada para se harmonizar o posicionamento com outros

dentes; em canais excessivamente cônicos ou elípticos, nos quais os pinos pré-fabricados não se adaptam às paredes e necessitam de uma camada de cimento mais espessa, bem como dentes com destruição coronária total, onde temos praticamente apenas a raiz, em que o material de reconstrução ficaria exclusivamente dependente da ancoragem intrarradicular.

Pinos de metal fundido podem ser compostos por diferentes ligas metálicas que apresentam conforme a liga diferentes módulos de elasticidade (GPa) o que têm gerado preocupações. Alguns estudos demonstraram que esses sistemas podem predispor os dentes a fraturas radiculares com alto risco de descolamento devido a um módulo de elasticidade ser muito acima ao da dentina, além disso levar a um efeito de cunha (Altinchi *et al.*, 2022).

O elevado módulo de elasticidade dos pinos metálicos (até 200 GPa, dependendo da liga metálica: prata-paládio, prata-alumínio, níquel-cromo) quando comparado à dentina radicular (18 GPa) influencia a distribuição de tensões na estrutura dentária, resultando em um risco aumentado de fratura radicular (Fontana *et al.*, 2019; Marchionatti *et al.*, 2017).

Pinos com alto módulo de elasticidade, teoricamente, poderiam induzir tensões mais baixas na porção cervical dos dentes e tendem a distribuí-los mais apicalmente, ou seja, com o potencial de promover fraturas verticais da raiz, enquanto pinos com menor módulo de elasticidade tendem a concentrar tensões ao longo do pino, já que a adesividade uniforme no canal transfere a força de maneira mais uniforme por todo o dente e tecidos adjacentes (com mais eventos de falha adesiva e/ou pós-fratura) (Eskitascioglu *et al.*, 2002; Zicari *et al.*, 2012).

4.2 FÉRULA E REMANESCENTE DENTÁRIO

Embora a férula seja um tema altamente debatido na literatura, os estudos clínicos são escassos. Sabe-se que é essencial a preservação do tecido cervical para se ter um comportamento biomecânico ideal. Uma revisão sistemática realizada por Juloski e colaboradores demonstraram que dentes tratados endodonticamente que mantiveram uma férula de 1,5 a 2 mm obtiveram um efeito positivo na resistência à fratura, mesmo que essa férula seja incompleta. Desse modo, uma férula adequada diminui o estresse do sistema de pino e núcleo, agentes de cimentação e a restauração final no desempenho do dente. Além disso, a férula

pode ter um efeito de suporte em restaurações indiretas. Verificou-se que uma férula não uniforme ainda fornecia maior resistência à fratura do que a ausência completa do efeito férula (Juloski *et al.*, 2012).

A preservação de pelo menos 1,0 mm da estrutura do dente coronal acima da margem da coroa ou do ombro aumentou substancialmente a resistência à fratura, *in vitro*, de dentes tratados endodonticamente restaurados com pinos e coroas totais (Sorensen & Engelman, 1990; Sorensen & Martinoff, 1984). Estudos subsequentes recomendaram um comprimento de férula igual ou inferior a 1,5 mm para núcleos metálicos fundidos e 2,0 mm para núcleos de pinos de fibra de vidro com matriz resinosa.

O material do pino e o desenho da férula têm sido mostrados por muitos pesquisadores como fatores significativos que afetam a resistência à fratura *in vitro* de dentes restaurados tratados endodonticamente. No entanto, poucos estudos *in vitro* examinaram os efeitos combinados do material restaurador e do desenho da férula com o alongamento da coroa clínica na resistência à fratura de dentes restaurados tratados endodonticamente ou análogos de dentes simulados (Meng *et al.*, 2007). O efeito férula permite uma melhor distribuição do estresse em direção à raiz dentária (Gutiérrez *et al.*, 2022).

Vários estudos enfatizaram a parede coronal residual como um fator determinante no sucesso e na sobrevivência da restauração pós endodôntica (Shenoy *et al.*, 2022). A perda das cristas marginais torna isso ainda mais perceptível. Reeh, *et al.* demonstraram de forma clara que a perda da integridade marginal resulta em uma considerável perda de rigidez. Enquanto um preparo cavitário MOD (mésio-oclusal-distal) padronizado em pré-molares superiores provou levar a uma média de 63% de redução na rigidez relativa das cúspides, a perda de apenas uma crista marginal resultou em uma diminuição de 46% na rigidez relativa da cúspide. Portanto, o reforço intracoronário dos pré-molares tratados endodonticamente é essencial para protegê-los contra fraturas (Fráter *et al.*, 2021).

A ausência de parede coronal aumenta o risco de falha das restaurações após tratamento endodôntico e quanto maior o número de paredes coronais restantes, menor é a taxa de falha. Portanto, o foco principal deve ser a preservação da estrutura dentária remanescente (Shenoy *et al.*, 2022). No mesmo estudo, foi observado que a taxa de falha em restaurações com férula foi menor comparado à sem férula, porém não foi significativa em relação à presença de parede coronal.

4.3 TAXAS DE FALHAS EM RELAÇÃO À PRESENÇA DE FÉRULA E À QUANTIDADE DE REMANESCENTE DENTÁRIO

A suscetibilidade à fratura de dentes restaurados com pinos pode estar relacionada a fatores como a quantidade de estrutura dentária remanescente, que fornece resistência à fratura do dente (Ng *et al.*, 2006), e as características do pino, como composição do material, módulo de elasticidade, diâmetro e comprimento (Barcellos *et al.*, 2013).

Em 2007, Ferrari *et al.* conduziram um ensaio clínico prospectivo com o propósito de avaliar o impacto da quantidade de dentina coronal remanescente e da utilização de pinos na sobrevida de pré-molares submetidos a tratamento endodôntico e posterior restauração com coroas metalocerâmicas. No decorrer deste estudo, a perda de retenção foi o evento adverso recorrente em relação às restaurações com pinos. Notavelmente, os pinos de fibra parecem desempenhar um papel protetor contra o que pode ser considerado a forma mais grave de falha para o prognóstico dental: a fratura radicular. É relevante notar que todas as descimentações de pinos relatadas no estudo ocorreram exclusivamente em dentes com apenas uma parede coronal remanescente, ou mesmo em dentes desprovidos de efeito férula. Em síntese, ao longo de um período de observação de dois anos, a inserção de pinos demonstrou uma redução estatisticamente significativa no risco de falha em pré-molares tratados endodonticamente. No que tange à influência da dentina coronal remanescente, ficou evidente que o risco de falha era mais elevado para dentes que haviam perdido todas as suas paredes coronais (Ferrari *et al.*, 2007).

Considerações biomecânicas sugerem comportamento diferente de dentes anteriores, pré-molares e molares devido às diferentes direções de carga sendo a região anterior com maior risco de falha mecânica (Juloski *et al.*, 2012). Akkayan e colaboradores compararam, *in vitro*, o efeito de pinos de titânio e pinos estéticos - fibra de quartzo, zircônia e vidro - na influência na resistência à fratura e nos padrões de fratura de dentes coroados e tratados endodonticamente. Os pinos foram cimentados com sistema adesivo - *Single Bond* e cimento resinoso dual - *RelyX ARC*, os testes com cargas compressivas foram feitos até a falha. Os pinos de quartzo, fibra de vidro e zircônia apresentaram, nesta ordem respectivamente,

maiores resistências à fratura, porém os pinos de zircônia e titânio apresentaram fraturas catastróficas. Dentro das limitações deste estudo, foram registradas cargas de falha significativamente maiores para dentes tratados endodonticamente e restaurados com pinos de fibra de quartzo (Akkayan & Gülmez, 2002).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A quantidade de remanescente é um fator determinante no sucesso e na sobrevivência da restauração pós endodôntica, como também contemplar uma férula com extensão de 1,5 à 2 mm (Ahmed et al., 2017; Shenoy et al., 2002). Não há diferenças nas taxas de sobrevivência de dentes tratados endodonticamente e restaurados com pinos de fibra ou metálicos fundidos. Esses resultados foram consistentes com outros previamente publicados (Martins et al., 2021). Dessa forma, a interdependência do tratamento endodôntico e restaurador está claramente estabelecida. Deve ser considerado ambos os aspectos do tratamento igualmente, para proporcionar os melhores resultados reabilitadores. Além de destacarmos a importância da estrutura dentária residual, é imperativo compreender a relevância da localização do dente e do número de contatos proximais na sobrevivência de dentes obturados e, assim, planejar adequadamente a restauração pós-endodôntica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abduljawad, M., Samran, A., Kadour, J., Al-Afandi, M., Ghazal, M., & Kern, M (2016). **Effect of fiber posts on the fracture resistance of endodontically treated anterior teeth with cervical cavities: An in vitro study.** *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 116(1), 80–84.

Ahmed, S. N., Donovan, T. E., & Ghuman, T. (2017). **Survey of dentists to determine contemporary use of endodontic posts.** *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 117(5), 642–645.

Akkayan, B., & Gülmez, T. (2002). **Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems.** *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 87(4), 431–437.

Altitinchí, A., Hussein, A., Saemundsson, S., Clark, W., Culp, L., & Sulaiman, T. A. (2022). **Anatomic CAD-CAM post-and-core systems: A mastication simulation study.** *The Journal of Prosthetic Dentistry*.

Araújo, A. C. G., Vasconcelos, R. G., & Vasconcelos, M. G. (2021). **Pinos de fibra de vidro. Aspectos Gerais, propriedades e considerações biomecânicas: uma revisão de literatura.** *Salusvita*, 40(3).

Barcellos, R. R., Correia, D. P. D., Farina, A. P., Mesquita, M. F., Ferraz, C. C. R., & Cecchin, D. (2013). **Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with intraradicular post: the effects of post system and dentine thickness.** *Journal of Biomechanics*, 46(15), 2572–2577.

Bergamo, E. T. P., Lopes, A. C. O., Campos, T. M. B., Amorim, P. H., Costa, F., Jalkh, E. B. B., de Carvalho, L. F., Zahoui, A., Piza, M. M. T., & Gutierrez, E. (2022). **Probability of survival and failure mode of endodontically treated incisors**

without ferrule restored with CAD/CAM fiber-reinforced composite (FRC) post-cores. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 136, 105519.

Bitter, K., Noetzel, J., Stamm, O., Vaudt, J., Meyer-Lueckel, H., Neumann, K., & Kielbassa, A. M. (2009). **Randomized clinical trial comparing the effects of post placement on failure rate of postendodontic restorations: preliminary results of a mean period of 32 months.** *Journal of Endodontics*, 35(11), 1477–1482.

Caplan, D. J., Kolker, J., Rivera, E. M., & Walton, R. E. (2002). **Relationship between number of proximal contacts and survival of root canal treated teeth.** *International Endodontic Journal*, 35(2), 193–199.

Costa, T. S., Brandão, R. M. R., Vajgel, B. C. F., & SoutoMaior, J. R. (2022). **CAD-CAM glass fiber compared with conventional prefabricated glass fiber posts: A systematic review.** *The Journal of Prosthetic Dentistry*.

Cury, Á. H., Goracci, C., de Lima Navarro, M. F., Carvalho, R. M., Sadek, F. T., Tay, F. R., & Ferrari, M. (2006). **Effect of hygroscopic expansion on the push-out resistance of glass ionomer-based cements used for the luting of glass fiber posts.** *Journal of Endodontics*, 32(6), 537–540.

Dietschi, D., Duo, O., Krejci, I., & Sadan, A. (2007). **Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature--Part 1. Composition and micro-and macrostructure alterations.** *Quintessence International*, 38(9).

Ferrari, M., Cagidiaco, M. C., Grandini, S., De Sanctis, M., & Goracci, C. (2007). **Post placement affects survival of endodontically treated premolars.** *Journal of Dental Research*, 86(8), 729–734.

Fontana, P. E., Bohrer, T. C., Wandscher, V. F., Valandro, L. F., Limberger, I. F., & Kaizer, O. B. (2019). **Effect of ferrule thickness on fracture resistance of teeth restored with a glass fiber post or cast post.** *Operative Dentistry*, 44(6), E299–E308.

Fráter, M., Sáry, T., Jókai, B., Braunitzer, G., Säilynoja, E., Vallittu, P. K., Lassila, L., & Garoushi, S. (2021). **Fatigue behavior of endodontically treated premolars restored with different fiber-reinforced designs.** *Dental Materials*, 37(3), 391–402.

Gutiérrez, M. A., Guerrero, C. A., & Baldion, P. A. (2022). **Efficacy of CAD/CAM glass fiber posts for the restoration of endodontically treated teeth.** *International Journal of Biomaterials*, 2022, 1–13.

Juloski, J., Radovic, I., Goracci, C., Vulicevic, Z. R., & Ferrari, M. (2012). **Ferrule effect: a literature review.** *Journal of Endodontics*, 38(1), 11–19.

Leal, G. S., Souza, L. T. R., Dias, Y. V., & Lessa, A. M. G. (2018). **Características do pino de fibra de vidro e aplicações clínicas: uma revisão da literatura.** *ID on Line. Revista de Psicologia*, 12(42), 14–26.

Libman, W. J., & Nicholls, J. I. (1995). **Load fatigue of teeth restored with cast posts and cores and complete crowns.** *International Journal of Prosthodontics*, 8(2).

Mannocci, F., Bitter, K., Sauro, S., Ferrari, P., Austin, R., & Bhuvu, B. (2022). **Present status and future directions: The restoration of root filled teeth.** *International Endodontic Journal*, 55, 1059–1084.

Marchionatti, A. M. E., Wandscher, V. F., Rippe, M. P., Kaizer, O. B., & Valandro, L. F. (2017). **Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review.** *Brazilian Oral Research*, 31, e64.

Martins, M. D., Junqueira, R. B., de Carvalho, R. F., Lacerda, M. F. L. S., Fae, D. S., & Lemos, C. A. A. (2021a). **Is a fiber post better than a metal post for the restoration of endodontically treated teeth? A systematic review and meta-analysis.** *Journal of Dentistry*, 112, 103750.

Meng, Q.-F., Chen, Y.-M., Guang, H.-B., Yip, K. H. K., & Smales, R. J. (2007). **Effect of a ferrule and increased clinical crown length on the in vitro fracture**

resistance of premolars restored using two dowel-and-core systems. *Operative Dentistry*, 32(6), 595–601.

Monticelli, F., Grandini, S., Goracci, C., & Ferrari, M. (2003). **Clinical Behavior Translucent-Fiber Posts: A 2-Year Prospective Study.** *International Journal of Prosthodontics*, 16(6).

Naumann, M., Blankenstein, F., & Dietrich, T. (2005). **Survival of glass fibre reinforced composite post restorations after 2 years—an observational clinical study.** *Journal of Dentistry*, 33(4), 305–312.

Naumann, M., Blankenstein, F., Kießling, S., & Dietrich, T. (2005). **Risk factors for failure of glass fiber reinforced composite post restorations: a prospective observational clinical study.** *European Journal of Oral Sciences*, 113(6), 519–524.

Ng, C. C. H., Dumbrigue, H. B., Al-Bayat, M. I., Griggs, J. A., & Wakefield, C. W. (2006). **Influence of remaining coronal tooth structure location on the fracture resistance of restored endodontically treated anterior teeth.** *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 95(4), 290–296.

Pereira, J. R., De Ornelas, F., Conti, P. C. R., & Do Valle, A. L. (2006). **Effect of a crown ferrule on the fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated posts.** *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 95(1), 50–54.

Shenoy, V. K., Bangera, M. K., Miranda, G., Rodrigues, A., Shenoy, R. K., & Mehendale, A. (2022). **Influence of presence or absence of posts on the failure rates of post endodontic restorations: A systematic review and meta-analysis.** *The Journal of the Indian Prosthodontic Society*, 22(2), 122.

Sorensen, J. A., & Engelman, M. J. (1990). **Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth.** *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 63(5), 529–536.

Sorensen, J. A., & Martinoff, J. T. (1984). **Clinically significant factors in dowel design.** *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 52(1), 28–35.

Tay, F. R., Loushine, R. J., Lambrechts, P., Weller, R. N., & Pashley, D. H. (2005). **Geometric factors affecting dentin bonding in root canals: a theoretical modeling approach.** *Journal of Endodontics*, 31(8), 584–589.