



Lucivanio Vaz de Medeiros Tosta

AVALIAÇÃO DAS TÉCNICAS DE CIMENTAÇÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO:

Uma análise comparativa de protocolos clínicos e materiais.

Rio Branco – Acre
2024

Lucivania Vaz de Medeiros Tosta

AVALIAÇÃO DAS TÉCNICAS DE CIMENTAÇÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO:

Uma análise comparativa de protocolos clínicos e materiais.

Artigo apresentado a Faculdade Sete Lagoas, como requisito para obtenção do título de Especialista em Prótese dentária.

Área de concentração: Prótese dentária

Orientador: Prof. Ms. Francisco Ricardo Ribeiro Lima

Rio Branco - Acre
2024



Lucivanio Vaz de Medeiros Tosta

AVALIAÇÃO DAS TÉCNICAS DE CIMENTAÇÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO:

Uma análise comparativa de protocolos clínicos e materiais.

Trabalho de conclusão de curso de especialização *Lato sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Prótese Dentária.

Área de concentração: Prótese dentária

Aprovada em ____/____/____ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Ms. Francisco Ricardo Ribeiro Lima

Prof. Dr. Claudio Ferreira Nóia

Prof. Esp. Davidney Silva Moraes

Rio Branco - Acre
2024

EPÍGRAFE

“A ignorância gera mais frequentemente confiança do que o conhecimento: são os que sabem pouco, e não aqueles que sabem muito, que afirmam de uma forma tão categórica que este ou aquele problema nunca será resolvido pela ciência.” — Charles Darwin.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso aborda a técnica de cimentação de pinos de fibra de vidro com foco na análise comparativa de protocolos clínicos e materiais utilizados. Inicialmente, é destacada a importância da busca pela excelência na reabilitação oral na odontologia contemporânea, com ênfase na preservação das estruturas dentárias naturais e na restauração funcional e estética dos dentes comprometidos. A cimentação de pinos de fibra de vidro é essencial para a sustentação e estabilidade das restaurações dentárias, sendo crucial a escolha adequada dos materiais e técnicas de cimentação para garantir o sucesso clínico e a satisfação do paciente. O trabalho explora em profundidade os tipos de cimentação, sistemas adesivos e cimentos resinosos disponíveis, bem como o desenvolvimento de novos materiais na odontologia, como os pinos de fibra de vidro. Desafios na utilização desses pinos pré-fabricados são discutidos, destacando a necessidade de estudos sobre a união micro-mecânica dos sistemas adesivos na dentina radicular e na superfície do pino. A revisão de literatura abrange estudos e pesquisas recentes relacionados à cimentação de pinos de fibra de vidro, enfatizando o uso de cimentos resinosos autoadesivos ou autocondicionantes. Este trabalho contribui para uma compreensão abrangente e atualizada dessa importante prática clínica na odontologia.

Palavras chave: Pino de fibra de vidro, sistemas adesivos, cimentos resinosos, reconstrução dental

Abstract

This thesis addresses the fiberglass post cementation technique, focusing on the comparative analysis of clinical protocols and materials used. Initially, the importance of pursuing excellence in oral rehabilitation in contemporary dentistry is highlighted, with an emphasis on preserving natural dental structures and restoring compromised teeth functionally and aesthetically. The cementation of fiberglass posts is essential for the support and stability of dental restorations, making it crucial to choose the appropriate cementation materials and techniques to ensure clinical success and patient satisfaction. The thesis explores in-depth the types of cementation, adhesive systems, and resin cements available, as well as the development of new materials in dentistry, such as fiberglass posts. Challenges in the use of these prefabricated posts are discussed, highlighting the need for studies on the micromechanical bonding of adhesive systems in root dentin and post surfaces. The literature review covers recent studies and research related to fiberglass post cementation, emphasizing the use of self-adhesive or self-conditioning resin cements. This thesis contributes to a comprehensive and updated understanding of this important clinical practice in dentistry.

Keywords: Fiberglass post, adhesive systems, resin cements, dental reconstruction

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVO	9
3 REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 CONDICIONAMENTO E SILANIZAÇÃO.....	10
3.2 TIPOS DE CIMENTAÇÃO	13
3.3 SISTEMAS ADESIVOS.....	13
3.4 CIMENTOS RESINOSOS	14
3.5 CIMENTOS AUTOADESIVOS	15
3.6 REEMBASAMENTO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO	15
4 DISCUSSÃO.....	19
5 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A odontologia contemporânea é caracterizada por uma busca incessante pela excelência na reabilitação oral, com ênfase na preservação das estruturas dentárias naturais e na restauração funcional e estética dos dentes comprometidos. Nesse contexto, a cimentação de pinos de fibra de vidro emergiu como uma técnica significativa na prática clínica odontológica. A cimentação desempenha um papel crucial na fixação de pinos de fibra de vidro, que por sua vez desempenham um papel fundamental na sustentação e estabilidade das restaurações dentárias.

A escolha adequada dos materiais e técnicas de cimentação é essencial para garantir a longevidade e a eficácia das próteses dentárias. No entanto, a cimentação de pinos de fibra de vidro é uma área em constante evolução, com a introdução de novos materiais e protocolos clínicos. Portanto, a compreensão aprofundada dessas técnicas e materiais é fundamental para garantir o sucesso clínico e a satisfação do paciente.

Neste trabalho, exploraremos a cimentação de pinos de fibra de vidro em profundidade, analisando os materiais utilizados, as técnicas empregadas e sua relevância na prática odontológica contemporânea. Além disso, examinaremos estudos e pesquisas recentes relacionados a essa área, com o objetivo de contribuir para uma compreensão abrangente e atualizada desse tema.

A cimentação de pinos de fibra de vidro é um componente essencial da reabilitação oral e tem um impacto direto na qualidade de vida dos pacientes. Este estudo visa aprofundar nosso conhecimento sobre essa prática clínica e fornecer informações valiosas para profissionais da odontologia em sua busca pela excelência na reabilitação oral.

2 OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo principal realizar uma avaliação abrangente das técnicas de cimentação de pinos de fibras de vidro utilizadas na prática odontológica, por meio de análise comparativa de diferentes protocolos clínicos e materiais empregados, a pesquisa visa:

Analisar Protocolos Clínicos: Investigar e comparar os protocolos clínicos atualmente adotados na cimentação de pinos de fibra de vidro, destacando variações em termos de etapas, procedimentos e critérios de seleção.

Avaliar Materiais Utilizados: Realizar uma análise crítica dos materiais de cimentação mais frequentemente empregados na fixação de pinos de fibra de vidro, abordando propriedades físicas, químicas e mecânicas, bem como sua influência no desempenho clínico.

Identificar Melhores Práticas: Identificar as práticas de cimentação que demonstraram resultados superiores em termos de durabilidade, resistência e biocompatibilidade, fornecendo insights para otimizar o processo clínico.

Propor Recomendações: Com base nos resultados obtidos, apresentar recomendações práticas e diretrizes para profissionais da odontologia, visando aprimorar a eficácia e a longevidade dos tratamentos que envolvem a cimentação de pinos de fibra de vidro.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Durante as últimas décadas, tem havido um notável avanço no campo da Odontologia, com especial destaque para o desenvolvimento de novos materiais voltados para a adesão às estruturas dentais. Um exemplo significativo desse progresso é a popularidade crescente dos pinos de fibra de vidro, os quais apresentam uma ampla gama de indicações para a reabilitação de dentes submetidos a tratamento endodôntico.¹

Porém seu uso não deve ser generalizado. Sabendo que o diâmetro do vidro pré-fabricado os pinos de fibra são padronizados e sua geometria nem sempre corresponde ao formato do canal enfraquecido, o tratamento desses elementos dentários torna-se um desafio.¹

3.1 CONDICIONAMENTO E SILANIZAÇÃO

Vários pré-tratamentos de superfície em pinos de fibra de vidro foram testados na literatura. Esses pré-tratamentos podem ser divididos em 1-meios físicos/químicos destinados a criar irregularidades superficiais e expor as fibras de vidro inorgânicas e 2-tratamentos químicos aplicados para melhorar a fixação micromecânica e/ou química ao poste.³

A silanização é o pré-tratamento químico mais utilizado (Matinlinna JP, Lassila LV et al. 2004). Os agentes de acoplamento organossilano são moléculas bifuncionais nas quais uma extremidade da molécula é capaz de reagir com a fibra de vidro inorgânica e a outra extremidade com o cimento resinoso.

Alguns estudos relataram que a silanização não demonstrou um efeito significativo na resistência de união entre cimentos resinosos e pinos de fibra de vidro, enquanto outros estudos observaram uma melhora na adesão após o processo de silanização. Além disso, é possível que a exposição aumentada das fibras de vidro a pré-tratamentos físicos ou químicos possa potencializar o efeito da silanização, resultando em uma melhor retenção dos pinos de fibra de vidro.²

Um estudo avaliou cento e dez pinos de fibra de vidro translúcidos (GC Corporation, Tóquio, Japão) com diâmetro máximo de 1,6 mm foram utilizados no estudo.

São feitos de fibras de vidro unidirecionais (77% vol.) ligadas a uma matriz de resina de metacrilato (23% vol.). Os pinos foram retirados aleatoriamente das caixas e divididos em cinco grupos de 22 cada, dependendo do pré-tratamento da superfície do pino a ser realizado. Esses pré-tratamentos incluem: imersão em peróxido de hidrogênio 24% por 10 min em temperatura ambiente e silanização por 60 s (grupo 1); imersão em peróxido de hidrogênio a 10% por 20 min em temperatura ambiente e silanização por 60 s (grupo 2); imersão em gel de ácido fluorídrico a 4% (Porcelain Etchant, Bisco, Schaumburg, IL, EUA) por 60 segundos e silanização por 60 segundos (grupo 3); silanização da superfície do pino por 60 segundos e aplicação do agente adesivo G-Bond (GC Corp.) (grupo 4); silanização da superfície do pino por apenas 60 s (grupo 5, grupo controle).

Segundo Menezes M, Faria-e-Silva AL, Silva F, Reis G, Soares C et al, após a aplicação de peróxido de hidrogênio ou ácido fluorídrico nos pinos, eles foram enxaguados com água e secos ao ar. Em seguida, foi utilizado um agente de acoplamento de silano (Monobond-S). Os resultados mostraram que a resistência de união dos pinos tratados com peróxido de hidrogênio (grupos 1 e 2) foi comparável e significativamente superior à dos grupos tratados com ácido fluorídrico/silano, silano/aglutinante e silano (grupo controle, grupo 5). O grupo controle apresentou a menor resistência de união pós-core, sendo essa diferença estatisticamente significativa. Nos grupos tratados com peróxido de hidrogênio, as resistências de união dos pinos foram semelhantes, independentemente do tipo de resina composta utilizada. O peróxido de hidrogênio foi considerado o tratamento mais eficaz para aumentar a resistência de união pós-núcleo. Esses resultados estão de acordo com estudos anteriores e indicam que o peróxido de hidrogênio pode melhorar significativamente a ligação entre pinos de fibra e materiais de núcleo.⁶

As profundidades de resina removida das matrizes dos pinos de fibra foram semelhantes para as duas concentrações de peróxido de hidrogênio (Fig. 2c e 3c). Ligação pós-núcleo os pontos fortes também aumentaram como resultado do pós tratamento com ácido fluorídrico a 4%, embora até certo ponto menor extensão do que após a imersão em peróxido de hidrogênio uma explicação concebível para estes resultados podem ser que o ácido fluorídrico seletivamente dissolve o componente de vidro do pino de fibra, produzindo um padrão irregular de micro espaços na superfície

pino (Fig. 4a, b). Isto pode aumentar a área de superfície e facilitar a penetração do compósito, principalmente das resinas fluidas, na micro retenção da superfície do poste condicionado. O ataque com ácido fluorídrico foi usado para melhorar a resistência de ligação entre resina e cerâmica convencional à base de silicato (Stangel et al 1987, Wolf et al. 1993).⁶

Segundo Sahafi A, Peutzfeld A, Asmussen E, & Gotfredsen K. esta revisão sistemática representa um marco ao consolidar dados in vitro sobre o impacto da silanização na retenção de pinos de fibra de vidro (GFPs) nos canais radiculares. Uma gama diversificada de materiais e tratamentos foi meticulosamente investigada, desde os componentes de fibra de vidro, com suas fibras intactas ou desprotegidas, até o uso de um agente de acoplamento de silano mono componente, tanto isoladamente quanto em conjunto com um agente de ligação.²

Os resultados obtidos revelam que os agentes de acoplamento desempenham um papel crucial ao estabelecer ligações químicas entre os pinos e o material do núcleo, enquanto aprimoram a molhabilidade da superfície. Uma abordagem de aplicação de uma única camada de silano, conforme indicado pelo fabricante, foi adotada, embora estudos anteriores tenham sugerido que a estratégia de multicamadas poderia comprometer a eficácia do silano, devido à redução dos grupos metacrilato livres, potencialmente resultando em falhas coesivas no revestimento de silano.²

A literatura especializada foi minuciosamente explorada em busca de diversas superfícies e estratégias de cimentação destinadas a otimizar a retenção de GFPs nos canais radiculares. Os resultados destes estudos apontam para uma conclusão impactante: a silanização demonstrou melhorar significativamente a retenção de GFPs apenas quando precedida por um pré-tratamento superficial adequado dos pinos. Isto se deve ao fato de que as fibras de vidro nos pinos não tratados são encapsuladas por uma resina epóxi altamente reticulada e pouco reativa. Os pré-tratamentos de superfície têm o poder de expor essas fibras de vidro, facilitando assim a formação de ligações de siloxano entre o silano e o vidro. Adicionalmente, a textura rugosa resultante dos pré-tratamentos superficiais pode contribuir para aprimorar a retenção micromecânica na interface pós-cimentação com resina.¹

*GFP – glass fiber post

3.2 TIPOS DE CIMENTAÇÃO

Dois tipos diferentes de cimentação podem ser descritos primeiramente o procedimento de cimentação clássico padrão que inclui o uso de sistemas adesivos e resina cimentos compostos combinados com pré-tratamento de condicionamento ácido na superfície dentária em segundo lugar a cimentação de última geração envolve o uso de cimentos compostos autocondicionantes esses cimentos são introduzidos diretamente no canal radicular sem a necessidade de utilizar previamente qualquer sistema adesivo pois contém componentes que permitem o encapsulamento do procedimento de adesão em uma única etapa e portanto simplificando e reduzindo significativamente o tempo operatório.

Segundo Migliau G, Piccoli L, et al. para uma compreensão completa dos diferentes aspectos da adesão, é essencial ter um conhecimento profundo e reconhecer as características dos substratos nos quais os materiais são aplicados. O esmalte, a dentina e o cimento dentário apresentam superfícies adesivas distintas devido às suas composições químicas, estruturas morfológicas e propriedades biomecânicas únicas.⁶

A adesão conseguida por meio dos sistemas adesivos envolve uma combinação de processos químicos e mecânicos. Isso inclui a formação de uma camada híbrida e tags de resina durante o processo de condicionamento da superfície. Essa etapa é crucial, pois aumenta a área de superfície disponível para a ligação, melhorando assim o contato e a adesão da resina ao substrato. Portanto, compreender as características específicas de cada tipo de superfície é fundamental para selecionar e aplicar os sistemas adesivos de forma adequada, garantindo uma adesão eficaz e duradoura em procedimentos odontológicos.⁹

3.3 SISTEMAS ADESIVOS

A adesão à dentina pode ser obtida usando adesivos condicionadores e enxaguados (isto é, condicionamento total) e autocondicionantes. Versões simplificadas destes adesivos tornaram a colagem mais simples, rápida e fácil de usar. Alguns

adesivos autocondicionantes de uma etapa atualmente disponíveis foram comercializados em versões de frasco único.⁹

Sistemas adesivos auto polimerizáveis são utilizados principalmente para este procedimento, pois há dúvidas se a adesão de materiais foto ativados à dentina radicular é eficaz, especialmente em áreas de difícil acesso à luz, como terços médio e apical do canal radicular.⁵

Segundo Bitter K, Meyer-Lueckel H, Priehn K, et al. recentemente, surgiram agentes de cimentação de resina que utilizam um processo de polimerização dupla. Comparados aos compósitos foto-polimerizáveis, acredita-se geralmente que os compósitos duais, que podem ser polimerizados tanto por fotoativadores quanto por reação química, produzem menos tensão de contração devido às suas taxas de cura mais lentas. Isso permite um maior alívio de tensão devido ao fluxo do polímero.⁸

No entanto, ao utilizar o mesmo compósito dual, tanto no modo de polimerização por fotoativação quanto no modo de polimerização química, descobriu-se que o módulo de elasticidade era menor no modo de polimerização química, mesmo que os valores de retração e grau de conversão fossem semelhantes em ambos os modos de polimerização.⁹

3.4 CIMENTOS RESINOSOS

Os sistemas de cimento resinoso atualmente disponíveis foram amplamente testados em canais radiculares, embora sua aplicação no espaço endodôntico permaneça desafiadora do ponto de vista clínico. Selecionar um cimento que garanta uma ligação confiável e duradoura à dentina do canal radicular é uma tarefa difícil. O controle limitado da umidade e o fator de configuração desfavorável (fator C) são considerados desafios na adesão de materiais adesivos à dentina radicular.⁹

Em particular, o uso de adesivos simplificados na adesão à dentina radicular pode levar a incompatibilidades entre os monômeros de resina ácida presentes na camada de inibição de oxigênio desses adesivos e os catalisadores binários de peróxidoamina encontrados em cimentos resinosos de dupla cura ou autocura. Essa questão foi abordada pelos fabricantes, que agora oferecem versões adesivas de cura dupla com catalisadores ternários para compensar a reação ácido-base entre os monômeros de resina ácida e as aminas básicas ao longo da interface compósito-adesivo.⁷

Adesivos fotopolimerizáveis e compósitos autopolimerizáveis são compatíveis quando o pH dos adesivos é superior a aproximadamente 4,3. Por outro lado, combinar compósitos autopolimerizáveis com adesivos fotopolimerizáveis de pH inferior a 1,8 pode resultar em uma resistência de união significativamente menor.⁵

3.5 CIMENTOS AUTOADESIVOS

Os cimentos resinosos autoadesivos foram introduzidos para facilitar a aplicação clínica em comparação com os cimentos resinosos comuns. representam uma recente classe de cimentos resinosos, que apresentam uma técnica simplificada de uso, uma vez que dispensam o pré-tratamento dentário (condicionamento ácido, primer e adesivo)

Segundo seus fabricantes, esses produtos são autoadesivos, inclusive ácidos e hidrofílicos monômeros em sua composição, que simultaneamente desmineralizam e infiltram esmalte e dentina, resultando em forte União. Portanto, eles não requerem condicionamento ou preparação pré-tratamentos do substrato dentário. Além disso, no No caso desses materiais os grupos fosfato dos monômeros funcionalizados incluídos no A mistura de monômeros reage com a hidroxiapatita do substrato do dente, resultando em retenção adicional através de ligação química. Na verdade, uma interação química entre o cimento e o Ca^{+} da hidroxiapatita foi relatado. Além disso, afirma-se que estes monômeros ácidos interagem quimicamente com as cargas inorgânicas básicas do material, levando a uma reação adicional de fixação ácido-base, além da polimerização radical livre do material.¹¹

3.6 REEMBASAMENTO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO

Os pinos de fibra de vidro nem sempre se ajustam completamente aos canais radiculares. Portanto, uma técnica sugerida para o tratamento de canais de tamanho considerável é o uso de pinos de fibra de vidro reforçados com resina composta. Esse tipo de pino de fibra de vidro reforçado permite uma adaptação adequada ao canal radicular, resultando na formação de uma camada fina e uniforme de resina cimentante, o que proporciona uma retenção favorável por meio de fricção.¹³

A adesão à dentina radicular é dificultada pela baixa visibilidade, características anatômicas e alto fator de configuração cavitária. A retenção do pino de fibra de vidro é influenciada por vários fatores, como o tipo e a forma do pino, o cimento, a contaminação com outros produtos químicos, as técnicas de instrumentação e soluções irrigantes, e a espessura do cimento resinoso.¹³

Quarenta dentes anteriores superiores humanos foram obtidos de pacientes adultos após aprovação do Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (CAAE 30904114.4.0000.5336). As raízes apresentaram comprimento e formato semelhantes e sem curvatura no terço apical. Após desinfecção com cloramina 0,5% por 48 horas, as coroas foram removidas com disco diamantado (Extec Corp., Londres, Reino Unido) e montadas em máquina de corte de laboratório de baixa velocidade (Labcut 1010, Extec Corp., Londres, Reino Unido) sob resfriamento. O comprimento das raízes foi padronizado em 15 mm.

Instrumentado em um comprimento de trabalho de 1 mm do ápice até uma lima apical mestre nº 55 (Dentsply/Maillefer, Ballaiques, Suíça). Uma técnica step-back foi realizada com limas K de aço inoxidável nº 60 a nº 80 (Dentsply/Maillefer, Ballaiques, Suíça) e brocas Gates Gliden nº 4 a nº 5 (Dentsply/Maillefer, Ballaiques, Suíça). Todos os procedimentos de ampliação foram seguidos de irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (CSM Chemical Products, Chapecó, Brasil). Os canais radiculares preparados foram obturados com cones de guta-percha (Dentsply, Petrópolis, Brasil) pela técnica de condensação lateral e cimento resinoso Sealer-26 (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil). Após o tratamento endodôntico, as raízes foram armazenadas em 100% de umidade relativa a 37°C por 48 horas. Um endodontista realizou os procedimentos endodônticos.

Para obtenção de canais enfraquecidos padronizados, a guta-percha coronal foi removida com instrumento Rhein aquecido (Golgran, São Paulo, Brasil) até atingir comprimento de 10 mm. Os canais foram alargados até um comprimento de 10 mm, que foi controlado com batentes de silicone utilizando broca Largo nº 5 (Dentsply/Maillefer, Ballaiques, Suíça) e pontas diamantadas de alta velocidade nº 4138 e nº 4137 (KG Sorensen, São Paulo, Brasil) com irrigação com água.⁸ As raízes foram incluídas em um cilindro bipartido metálico com resina acrílica autopolimerizável (Jet Clássico, São Paulo, Brasil) para estabilização durante o procedimento de cimentação.

Para obtenção de canais enfraquecidos padronizados, a guta-percha coronal foi removida com instrumento Rhein aquecido (Golgran, São Paulo,

Brasil) até atingir comprimento de 10 mm. Os canais foram alargados até um comprimento de 10 mm, que foi controlado com batentes de silicone utilizando broca Largo nº 5 (Dentsply/Maillefer, Ballaiques, Suíça) e pontas diamantadas de alta velocidade nº 4138 e nº 4137 (KG Sorensen, São Paulo, Brasil) com irrigação com água.⁸ As raízes foram incluídas em um cilindro bipartido metálico com resina acrílica autopolimerizável (Jet Clássico, São Paulo, Brasil) para estabilização durante o procedimento de cimentação.

Todos os pinos de fibra de vidro foram condicionados com ácido fosfórico 37% por 15 s, seguido de aplicação de silano (Angelus, Londrina, Brasil). Para os grupos 3 e 4, o adesivo Scotchbond Multi-Purpose (3M, St. Paul, EUA) foi aplicado e fotopolimerizado por 20 s com unidade de fotopolimerização de diodo emissor de luz (Radii Cal, SDI, Bayswater, Austrália) com intensidade luminosa de 1.000 mW/cm². Os pinos foram então recobertos com resina composta Z350 (3M, St. Paul, EUA) e inseridos em canais radiculares previamente lubrificados com gel hidrossolúvel (KY gel, Johnson & Johnson, São José dos Campos, Brasil), fotopolimerizáveis por 20 s, retirado do canal e fotopolimerizado novamente por 20 s. Os procedimentos de cimentação estão descritos na Tabela 1.¹³

Este estudo avaliou a espessura dos cimentos resinosos RelyX U200 e RelyX ARC nos terços cervical, médio e apical quando RP (pino reembasados) e CP (pino convencional) foram cimentados em raízes enfraquecidas. A espessura dos cimentos resinosos foi significativamente menor nos grupos RP do que nos grupos CP nos terços cervical e médio do canal, o que rejeita a primeira hipótese nula. Esse achado era esperado porque o RP se adapta melhor ao canal em comparação ao CP, uma vez que há menos espaço para o filme de cimento resinoso. Resultado semelhante foi encontrado em outro estudo. Porém, não houve diferença na espessura do cimento resinoso entre RP e CP no terço apical da raiz. Esse achado sugere que o terço apical não é moldado pelo PR de forma tão eficiente como nos terços cervical e médio, ou que o diâmetro do pino de fibra de vidro é suficiente para se adaptar ao terço apical porque esta região possui menor espaço disponível. Um dos achados mais interessantes deste estudo foi que foram observados tags de cimento resinoso nos terços cervical e médio quando o RP foi cimentado com RelyX U200. Devido ao comportamento tixotrópico do RelyX U200, a aplicação de pressão diminui sua viscosidade e

melhora sua adaptação às paredes da cavidade,³³ permitindo a formação de tags de resina.¹⁰

4 DISCUSSÃO

Os resultados da análise dos diferentes protocolos clínicos destacaram variações significativas nas etapas e procedimentos de cimentação de pinos de fibra de vidro, envolvendo o processo de preparação do pino através de condicionamentos e cimentação variáveis. Essa diversidade reflete a complexidade da prática odontológica e a importância de considerar as características individuais de cada caso clínico ao selecionar o protocolo mais adequado.^{2, 3, 6}

A avaliação crítica dos materiais de cimentação revelou diferenças nas propriedades físicas, químicas e mecânicas dos produtos disponíveis no mercado. Essas diferenças têm implicações diretas na resistência, durabilidade e biocompatibilidade das restaurações dentárias, destacando a importância de escolher materiais que atendam aos requisitos específicos de cada caso clínico.⁶

Discussão também abordou os desafios enfrentados pelos profissionais da odontologia na cimentação de pinos de fibra de vidro, como a adaptação inadequada dos pinos aos canais radiculares e a dificuldade de alcançar uma retenção satisfatória. Ao mesmo tempo, destacou as oportunidades oferecidas por avanços tecnológicos e novas técnicas, como os cimentos autoadesivos, que simplificam o procedimento clínico e melhoram a eficiência.^{13, 11, 5}

A discussão enfatizou a importância da cimentação de pinos de fibra de vidro na reabilitação oral e seu impacto direto na qualidade de vida dos pacientes. Restaurações dentárias bem-sucedidas não apenas restauram a função mastigatória e estética, mas também promovem a saúde bucal e o bem-estar geral do paciente.^{9, 1}

Por fim, a discussão ressaltou a importância de pesquisas futuras para continuar avançando no campo da cimentação de pinos de fibra de vidro. Estudos adicionais podem explorar novos materiais, técnicas e protocolos clínicos, bem como investigar os resultados a longo prazo das restaurações dentárias para fornecer evidências adicionais e orientação para prática clínica.

5 CONCLUSÃO

A reabilitação com uso de pinos de fibra de vidro é uma técnica essencial na odontologia contemporânea, desempenhando um papel fundamental na reabilitação de dentes tratados endodonticamente. Ao longo deste trabalho, exploramos a fundo os materiais utilizados, as técnicas empregadas e a evolução histórica dessa prática clínica.

Em última análise, este estudo contribui para o corpo de conhecimento existente nesta área e fornece informações valiosas para profissionais da odontologia que buscam alcançar a excelência na reabilitação oral.

REFERÊNCIAS

1. Kishi anil, **Biomechanics of fractures in endodontically treated teeth**(nov. 2015)
2. Sahafi A, Peutzfeld A, Asmussen E, & Gotfredsen K (2004) **Efeito do tratamento de superfície de pinos pré-fabricados na colagem de cimento resinoso** Operative Dentistry 29(1) 60-68.
3. Menezes M, Faria-e-Silva AL, Silva F, Reis G, Soares C, Stape T, & Martins LR (2014) **Condicionamento de superfície de pino de fibra com agentes clareadores de alta concentração** Odontologia Operatória 39(2) 16 -21.
4. Matinlinna JP, Lassila LV, Ozcan M, Yli-Urpo A e Vallittu PK (2004) **Uma introdução aos silanos e suas aplicações clínicas em odontologia**, International Journal of Prosthodontics 17(2) 155-164
5. Esclassan Noirrit E, Grégoire G, Cournot M. **Morphological study of fiber-reinforced post-bonding system-root dentin interface by evaluation of two bonding systems.** J Dent. 2008 Mar;36(3):204-13. Epub 2008 Jan 18.
6. Migliau G, Piccoli L, Di Carlo S, Pompa G, Besharat LK, Dolci M. **Comparison between three glass fiber post cementation techniques.** Ann Stomatol (Roma). 2017 Jul 3;8(1):29-33. doi: 10.11138/ads/2017.8.1.029. PMID: 28736604; PMCID: PMC5507164.
7. Marchesi G, Mazzoni A, Turco G, Cadenaro M, Ferrari M, Di Lenarda R, Breschi L. **Aging affects the adhesive interface of posts luted with self-adhesive cements: a 1-year**
8. Bitter K, Meyer-Lueckel H, Priehn K, Kanjuparambil JP, Neumann K e Kielbassa AM (2006) **Efeitos do agente de cimentação e da termociclagem nas forças de união à dentina do canal radicular** International Endodontic Journal 39(10) 809-818.
9. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. **Eficácia clínica de adesivos contemporâneos: uma revisão sistemática dos ensaios clínicos atuais.** Dente Mater. Setembro de 2005;21(9):864-81
10. **RelyX Unicem Technical** Data Sheet: 3M ESPE AG, Seefeld Germany; 2002.

11. Vrochari AD, Eliades G, Hellwig E, Wrbas KT. **Curing efficiency of four self-etching, self-adhesive resin cements.** Dent Mater. 2009 Sep;25(9):1104-8. doi: 10.1016/j.dental.2009.02.015. Epub 2009 May 8. PMID: 19427029.
12. **Boletim Técnico: Maxcem:** Kerr Corporation; 2006.
13. Souza, N. C. d., Marcondes, M. L., Breda, R. V., Weber, J. B. B., Mota, E. G., & Spohr, A. M. (2016). **Relined fiberglass post: An ex vivo study of the resin cement thickness and dentin-resin interface.**