

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

PEDRO MELECCHI
MATHEUS BAY JR.

AVALIAÇÃO DE MATERIAIS ADESIVOS NO SELAMENTO DENTINÁRIO
CERVICAL RADICULAR

Porto Alegre
2019

PEDRO MELECCHI
MATHEUS BAY JR.

AVALIAÇÃO DE MATERIAIS ADESIVOS NO SELAMENTO DENTINÁRIO
CERVICAL RADICULAR

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 Cirurgião-Dentista.

Orientador: Lucas S. Machado

Porto Alegre
2019

PEDRO MELECCHI
MATHEUS BAY JR.

AVALIAÇÃO DE MATERIAIS ADESIVOS NO SELAMENTO DENTINÁRIO
CERVICAL RADICULAR

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 Cirurgião-Dentista.

Orientador: Lucas S. Machado

Porto Alegre, 12 de Dezembro de 2019

Lucas Silveira Machado
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Leandro Reichert
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ricardo Abreu da Rosa
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Pedro Villela de Andrade Melecchi

A jornada até aqui foi árdua. Entretanto, a rotina cansativa e os dias estressantes foram sempre seguidos por momentos felizes e recompensantes com aqueles que amo. Esses, fizeram com que os obstáculos que encontrei no caminho, fossem facilmente vencidos e transformados em motivação pra seguir escrevendo a minha história. Então, aproveito a oportunidade para deixar minhas palavras de agradecimento.

À minha dupla (de TCC, futevôlei, churrascos e afins), Matheus Bay, que confiou em mim para dividir este momento marcante da nossa graduação. Meu amigo que esteve comigo não só comemorando as vitórias e dividindo momentos bons, como nas dificuldades da universidade e da vida, obrigado. Carrego comigo a certeza de que nossa parceria não acaba aqui e que tu mereces muito sucesso num futuro mais próximo do que nunca.

Tive mais um parceiro durante esses 5 anos: meu grande amigo Matheus Reolon foi figura importantíssima nessa jornada. Desde os primeiros atendimentos, passando pela anestesiologia, exodontia, cirurgia e pediatria, nossa sintonia e amizade tornou o dia-a-dia mais leve e agradável. Obrigado pelos momentos vividos, e pelos tantos outros que ainda virão. Te amo, irmão.

Faltam palavras pra agradecer à minha família. Mãe, pai e mano, vocês foram essenciais. São a base que me mantem forte e determinado a conquistar os meus objetivos. A cada caso clínico discutido nos nossos almoços diários, sempre juntos, e a cada comentário do Lucca sobre qual conduta ele tomaria – mesmo sem fazer a menor ideia do que falávamos – eu me sentia mais motivado a seguir em frente, e confiante de que estava no caminho certo. Obrigado por me apoiarem incondicionalmente nas minhas escolhas e me proporcionarem as melhores oportunidades, sempre querendo me ver feliz. Amo vocês.

Morando perto ou longe, o apoio dos meus avós foi sempre muito importante pra mim. Cada um com suas qualidades, me incentivaram sempre a dar o meu melhor. Vibrando com minhas conquistas, sempre estiveram presentes no meu pensamento para seguir em busca de mais. Seria impossível não fazer um agradecimento especial ao meu avô Hélio, que acompanhou não só este trabalho do início ao fim, como a minha trajetória acadêmica, sempre querendo saber o que eu estava aprendendo, os casos em andamento e os tratamentos concluídos, sempre com alguma dica ou história pra contar. Ao primeiro das três gerações de Cirurgiões-Dentistas da família Melecchi, meu carinho e admiração eterna. Por fim, Vó Regina, Vó carmen, Vô Hélio e Vô Dudu, eu amo vocês! Obrigado por tudo.

Àqueles que me guiaram nessa trajetória, minha gratidão. Meus professores me ensinaram mais que odontologia. Me ensinaram a pensar, a me colocar no lugar do outro e a buscar sempre o que é melhor pro paciente, sendo sempre verdadeiro e ético naquilo que faço. A dois deles, meu agradecimento especial: Lucas Silveira Machado e Ricardo Abreu da Rosa. Não só pelos aprendizados, mas pela amizade que construímos. Vocês são profissionais e seres humanos que – assim como eu – todos deveriam ter como exemplo. Espero um dia honrar o que me foi passado e ensinado.

Matheus Correa Bay Jr.

Antes de qualquer outra coisa, gostaria de dedicar este trabalho, minha graduação e todas as conquistas que vierem pela frente à Giulia Cella de Meirelles. Que toda a luz e graça que tu sempre teve nesta vida, siga brilhando eternamente sobre os que aqui seguem.

Segundamente, não posso deixar de agradecer a Deus por poder simplesmente estar aqui hoje e por ser uma pessoa rodeada de tanto amor e cercada por pessoas tão iluminadas, que fazem a minha vida diariamente melhor e que transformaram os momentos mais escuros em menos turbulentos. Durante estes últimos 5 anos, inclusive, foram muitas estas pessoas que me abraçaram e merecem minha carinhosa lembrança.

O primeiro companheiro a ser lembrado não poderia ser outro, senão Pedro Melecchi, o “pedrinho”. Tenho nele, além de minha dupla neste trabalho lindo que marca o fim de um ciclo, a pessoa que me serviu de base principal em toda esta caminhada, sendo meu grande amigo tanto nos predominantemente bons momentos, como nos complicados períodos difíceis. Te agradeço por cada um dos momentos vividos juntos, por cada uma das risadas e alegrias compartilhadas e por toda nossa cumplicidade, que não é de hoje e, com certeza, ainda tem muito a nos render.

Aos meus outros companheiros de turma, como Mateus Fabiane e Matheus Reolon, com quem criei um vínculo enorme e com quem pude contar imensamente quando mais me foi necessário, muito obrigado. Aos professores Lucas Silveira Machado por toda sua disposição em ensinar e naturalidade em conviver conosco durante o curso e esta pesquisa; e Jefferson Sanada, por ter tido enorme compaixão e empatia enquanto estive afastado por hospitalização; meu muito obrigado.

Quanto à minha família e a fortaleza de puro amor e união que ela representa, me faltam palavras para agradecer. Agradecer à vida, por ter nascido e crescido em um ninho de tamanho acolhimento e sentimento, que me regou dos melhores princípios e me tornou a pessoa que sou hoje; e à minha família em si, por estarem

sempre me apoiando e amando, independentemente das minhas decisões ou do momento pelo qual passamos, significando, pra mim, uma certeza de conforto e segurança constante. Especialmente ao meu pai e à minha mãe, muito obrigado por todo o esforço e todo o amor que dedicaram e dedicam constantemente a mim. Amo vocês com todas as minhas forças, serei eternamente grato por tudo e sempre os terei como exemplo e referências máximas.

Pedro Melecchi & Matheus Correa Bay Jr.

Aproveitamos este espaço para agradecer, em nome da dupla, ao nosso orientador Lucas, que foi incansável ao nos guiar por esses semestres finais na execução deste projeto. Pelas monitorias aproveitadas para discutir o trabalho, por nos receber de surpresa na tua sala em momentos aleatórios pra tirar dúvidas, por nos instruir naquilo que precisávamos e pela parceria construída nessa jornada. Que teu caminho siga iluminado e repleto de sucesso, com orientados que te admirem tanto quanto nós. Obrigado.

Obrigado aos amigos da banca, Leandro e Ricardo, que aceitaram o convite para participar deste momento marcante na nossa trajetória. Não por acaso vocês foram escolhidos para tal. Ao longo da graduação aprendemos e com vocês como ser um bom profissional e ser humano e, por isso, somos absolutamente gratos.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi analisar a capacidade de selamento de diferentes materiais, por meio da quantificação percentual da microinfiltração por rodamina 1%, na dentina radicular, no terço cervical. Sessenta dentes bovinos foram distribuídos em 6 distintos grupos experimentais (n = 10): Grupo Controle (canal preparado e sem material obturador); Grupo Guta Percha, com o canal obturado por cimento endodôntico e guta percha, sem material selador; Grupo Prov, selado com material provisório (Obturador Provisório, Villevie); Grupo CIV, selado com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremmer, 3M) ; Grupo Resina, selado com resina Bukfill (Filltek Bulkfill, 3M); e o Grupo Resina Azul, que foi selado com resina composta (Forma, Ultradent) com adição de corante azul (Ivoclar). Para análise da microinfiltração, as raízes foram montadas em um conjunto contendo dente + vedante + cilindros plásticos inundados por corante (Rodamina B 1%) e mantidas nesta conformação durante quinze dias. Após este período, a microinfiltração de cada material foi analisada por fluorescência através das imagens coletadas. As amostras foram posicionadas no centro da mesa de uma estativa e iluminada por um aparelho Led com lente ultravioleta. A câmera fotográfica digital DSLR (Nikon D7000) com objetiva macro 105mm f/2.8 (Nikon), foi fixada e ajustada com os parâmetros tempo de exposição, velocidade de abertura e ISO, a uma distância focal de 30mm e sem a utilização de flash fotográfico. As imagens foram obtidas em uma câmara escura, sem interferência de outras luzes. Essas imagens foram numeradas e as diferenças nas áreas fluorescentes, tanto quanto à infiltração em zona de interface, como na área da parede do canal, foram determinadas no Software Image J. Os dados foram dispostos em uma planilha e analisados estatisticamente, para, então, serem avaliados quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov- Smirnov, apresentando distribuição normal ($P > 0,02$). Em seguida, submetidos à análise de variância um fator (material selador) e as médias ao teste de Tukey (5%). Observou-se que os grupos controle, os obturados com guta percha, selados com CIV e selados com Cavit, foram semelhantes entre si ($p > 0,05$), em porcentagem de infiltração. Já os grupos selados com resinas, apresentaram as menores médias de infiltração ($p < 0,05$). Conclui-se que os selamentos cervicais dos canais radiculares realizados em resina composta são mais efetivos e que a adição de corante não influencia na capacidade seladora do material.

Palavras-chaves: Obturação do canal radicular. Restauração dentária temporária. Cura luminosa de adesivos dentários.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the sealing capacity of different materials by quantifying the percentage of rhodamine microleakage 1% in the root dentin in the cervical third. Sixty bovine teeth were distributed in 6 different experimental groups (n = 10): Control Group (with the canal prepared but without filling material); Guta Percha Group, with the canal filled with endodontic cement and gutta percha, but without sealing material; Prov Group, which was sealed with temporary material; CIV Group, sealed with glass ionomer cement modified by resin; Resin Group, sealed with Bukfill resin; and, finally, the Blue Resin Group, which had its cervical third sealed with composite resin with the addition of blue dye. For analysis of microleakage, the roots were assembled in a set containing tooth + sealant + plastic cylinders flooded by dye (Rodamine B 1%) and maintained in this conformation for fifteen days. After this period, the microleakage of each material was analyzed by fluorescence through the collected images. The samples were placed in the center of the table of a stand and illuminated by a Led device with an ultraviolet lens. The DSLR digital camera (Nikon D7000) with macro lens 105mm f/2.8 (Nikon) was fixed and adjusted with the parameters exposure time, aperture velocity and ISO, at a focal length of 30 mm and without the use of photographic flash. The images were taken in a darkroom without interference from other lights. These images were numbered and the differences in the fluorescent areas, both in terms of infiltration in the interface zone and in the area of the canal wall, were determined in Image J software. The data were placed in a spreadsheet and statistically analyzed, so that they could be evaluated for normality by the Kolmogorov-Smirnov test, presenting normal distribution ($p > 0.02$). Subsequently, one factor (sealing material) and the means were submitted to variance analysis using the Tukey test (5%). It was observed that the control groups, those filled with gutta percha, sealed with VSD and sealed with Cavit, were statistically similar to each other, in percentage of infiltration. The groups sealed with resins were statistically similar, with the lowest mean of infiltration. It was concluded that cervical sealing of the root canal using composite resin is more effective.

Keywords: Root canal obturation. Temporary dental restoration. Luminous cure of dental adhesives.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	12
3.2 CÁLCULO AMOSTRAL	12
3.4 OBTENÇÃO E PREPARO DAS AMOSTRAS	12
3.5 PREPARO DO CANAL RADICULAR	13
3.6 GRUPOS EXPERIMENTAIS:	14
3.7 EXPERIMENTO.....	15
3.7.1 Grupo controle:	15
3.7.2 Grupo Guta Percha:	15
3.7.3 Grupo Prov:.....	15
3.7.4 Grupo CIV:	16
3.7.5 Grupo Resina	16
3.7.6 Grupo Resina Azul:	17
3.8 ANÁLISE DE MICROINFILTRAÇÃO POR SOLUÇÃO CORANTE	17
3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	20
4 RESULTADOS	21
5 DISCUSSÃO	25
6 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29
ANEXO A - Registro do processo na COMPESQ	31
ANEXO B – TERMO DE DOAÇÃO	32

1 INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico não depende somente da correta obturação tridimensional dos canais radiculares (1,2). Este sucesso depende, também, de um bom selamento dos canais oferecido pelo material restaurador provisório utilizado após o tratamento, anteriormente a restauração definitiva, ou até mesmo entre as sessões do tratamento endodôntico (1,3,4). Para tal, é imprescindível a proteção adequada do acesso coronário, impedindo que a sanificação obtida pelo PQM seja perdida pela entrada de fluidos e bactérias provenientes principalmente do meio bucal (5). A maior parte dos insucessos está relacionada à combinação do mau selamento coronário e a obturação inadequada (6).

Atualmente existem diversas opções de materiais que podem ser utilizados como seladores provisórios (4,7), com diferentes características e propriedades mecânicas. Dentre os mais comuns utilizados na Endodontia, podem ser citados os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol (ex: IRM®); cimentos de fosfato de zinco; materiais a base de sulfato de cálcio (ex: Cavit® , Coltosol®); cimentos de ionômero de vidro (ex: Vidrion R®), compostos resinosos (Bioplic® , Term®).

Diante destas diferentes opções de seladores temporários existentes no mercado, acredita-se que evidências sobre o selamento coronário mais adequado após o tratamento endodôntico, devem ser melhor elaboradas; pois, dentro deste contexto, podem acontecer diversas situações clínicas que dificultam a manutenção da integridade do material selador e, conseqüentemente, a manutenção da integridade do próprio tratamento do canal radicular realizado. A demora entre a restauração provisória após a finalização do tratamento endodôntico e a restauração definitiva, proporciona maior risco de contaminação do sistema de canais radiculares (2), pelo fato de aumentar o período de exposição do material provisório aos desafios da cavidade bucal, ampliando, assim, suas probabilidades de falha (8).

Em função disso é preciso uma avaliação profunda dos métodos já existentes de selamento cervical dos canais radiculares (1,3,9-12), evitar a recontaminação do canal. Conhecendo as características e propriedades dos compósitos resinosos, assim como o princípio de adesão ao tecido dentinário, acredita-se que estes materiais possam oferecer um adequado e duradouro selamento (13); porém, a coloração da resina, normalmente muito próxima à da dentina, é uma das principais limitações de uso desse material neste contexto clínico, pois pode dificultar a posterior

relocalização dos canais e piorar o prognóstico em casos em que há a indicação de nova intervenção restauradora ou até mesmo de retratamento endodôntico.

Pensando em uma forma de contornar essa situação adversa de um material, que em grande parte de suas características é apropriado, surge a possibilidade de adicionar corantes à resina composta usada nestas restaurações, o que manteria, teoricamente, a efetividade do material como selador e, além disso, facilitaria consideravelmente a sua localização em procedimentos posteriores. A simplificação do processo de localização desta resina em uma segunda abordagem, diminui o desgaste dentário necessário neste procedimento, tornando-o menos invasivo evitando fragilizações desnecessárias do dente em questão.

Assim, o objetivo deste estudo é avaliar a capacidade de selamento cervical de diferentes materiais, introduzindo aos grupos experimentais, a resina composta com adição de corantes. Deste modo, através da imersão de dentes já obturados e selados, serão testados: cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer, 3M), material provisório (Villevie), resina bulkfill flow (Filltek Bulkfill, 3M) e, resina composta (Forma, Ultradent) com corante (Blue, Ivoclar), afim de estabelecer o protocolo de selamento mais eficaz após tratamento endodôntico.

Hipótese Nula: *Não existem diferenças entre os materiais utilizados para selamento cervical, no controle da infiltração após endodontia dos canais radiculares. A porcentagem de infiltração do corante é similar para todos os materiais testados.*

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo é avaliar e comparar a capacidade de selamento cervical de diferentes materiais, introduzindo aos grupos experimentais, a resina composta com adição de corantes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Observar através da exposição de dentes já obturados e selados em solução corante, se o cimento de ionômero de vidro, material obturador provisório, resina bulkfill flow, e resina composta com corante (azul), apresentam adequado selamento cervical dos canais radiculares após tratamento endodôntico.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O fator em estudo foi o selamento cervical do canal radicular em 6 níveis: sem obturação e sem selamento; obturado e sem selamento; com selamento utilizando material provisório (Villevie); com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremmer, 3M); selamento com resina Bulkfill flow (Filltek Bulkfill A2, 3M) e resina composta (Forma transparente, Ultradent) manipulada com corante azul (IPS Empress Direct Color Blue, Ivoclar). A variável de resposta foi a quantificação da análise de microinfiltração por solução corante de Rodamina B 1%.

O estudo foi experimental, transversal, randomizado e controlado, realizado no Laboratório de Dentística da FO-UFRGS, e submetido ao Comitê de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (COMPESQ-ODO-UFRGS).

3.2 CÁLCULO AMOSTRAL

Para o cálculo amostral foi utilizado o pacote estatístico BioEstat 5.0 (Fundação Mamirauá, Belém, Pará, Brasil), considerando intervalo de confiança de 95% e poder do teste estatístico de 80%. Um número mínimo de 10 dentes por grupo foi necessário para satisfazer esses requerimentos.

3.4 OBTENÇÃO E PREPARO DAS AMOSTRAS

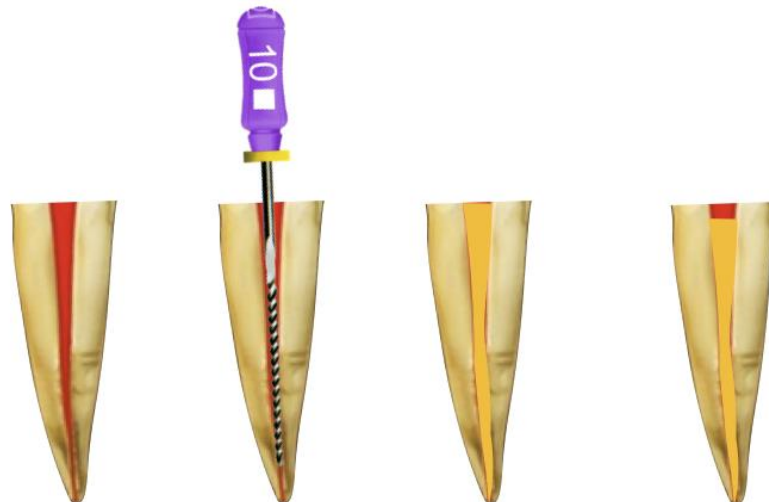
Foram obtidos 60 incisivos bovinos hígidos através de doação do frigorífico Frigofar (Farroupilha, Rio Grande do Sul, Brasil), que após serem limpos, foram armazenados em solução de água destilada. Os espécimes foram examinados, quanto à presença de pigmentos já existentes, linhas de fratura, trincas ou outros defeitos de superfície que poderiam influenciar nos resultados do estudo. Posteriormente, os dentes foram fixados em um dispositivo, para utilizar a cortadeira metalográfica. A coroa foi seccionada e separada da raiz.

3.5 PREPARO DO CANAL RADICULAR

Os espécimes foram seccionados transversalmente próximos à junção amelo-cementária com disco diamantado de dupla face, sob refrigeração, a fim de obter raízes com comprimento de 15 mm. Canais radiculares com diâmetro anatômico foraminal não superior ao instrumento de número #25 foram selecionados. O comprimento real do dente estabelecido por meio de um instrumento tipo-K 15 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) posicionado no canal radicular até a abertura foraminal. O comprimento de trabalho foi determinado 1 mm aquém deste comprimento, sendo o preparo quimicomecânico realizado através da técnica de instrumentação de forças balanceadas até o instrumento apical final # 80 e irrigados com hipoclorito de sódio a 1%. O canais foram obturados com cimento resinoso à base de resina epóxica (AH Plus, Dentsply Sirona), através da técnica de condensação lateral. Foi empregado o espaçador bidigital B (Dentsply,- Maillefer, Ballaigues, Switzerland) e a inserção de cones acessórios realizada até a percepção de não ser possível a colocação dos cones no limite do terço cervical e médio (figura 1).

Os dentes devidamente obturados foram envolvidos em gazes umedecidas e mantidos em temperatura de 37°C, num período de uma semana para permitir a presa do cimento. Posteriormente, foram divididos randomizadamente em 6 grupos experimentais para dar sequência ao experimento (figura 2).

Figura 1 – Preparo quimico e obturação dos canal radicular



Fonte: os autores.

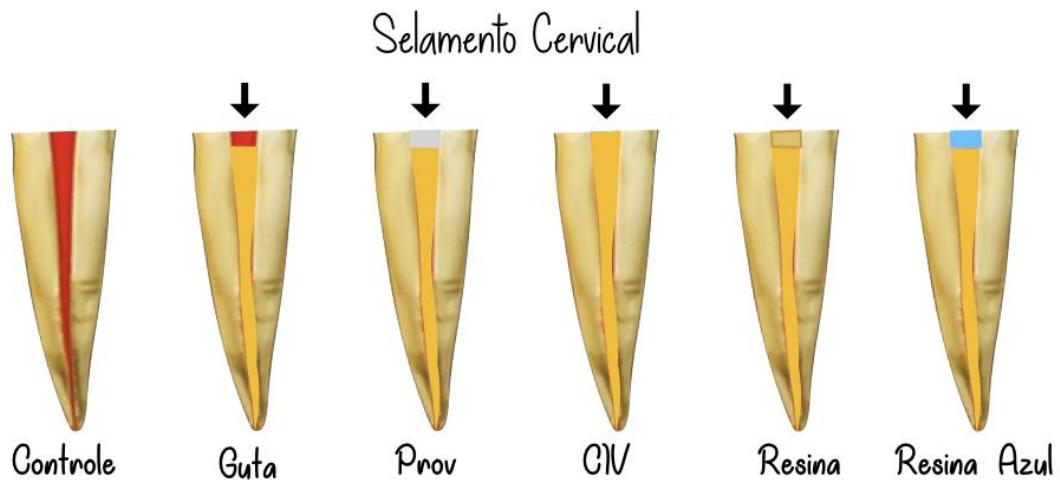
3.6 GRUPOS EXPERIMENTAIS:

Os espécimes foram realocados nos seguintes grupos (n=10) (tabela 1):

Tabela 1- Divisão dos grupos quanto ao material selador.

Grupo	Selamento Cervical	Material
Grupo Controle	Canal preparado sem material obturador	-
Grupo Guta	Canal obturado Sem selamento	-
Grupo Prov	Material Provisorio	Obturador Provisório (Villevie)
Grupo CIV	Ionomero de vidro modificado por Resina	Vitremer (3M)
Grupo Resina	Resina Composta Bulk Fill	Filtek Bulfill (3M)
Grupo Resina Azul	Resina Composta Transparente com corante Azul	Forma (Ultradent) e corante Blue (Ivoclar)

Figura 2 – Esquema ilustrativo representativo dos grupos em estudo.



Fonte: os autores.

3.7 EXPERIMENTO

Os grupos foram nomeados de acordo com os materiais que foram utilizados para realizar o selamento de seus espécimes. Foram 6 grupos (n=10) organizados em placas de madeira numeradas para a identificação dos mesmos.

3.7.1 Grupo controle:

O Grupo Controle teve seus espécimes preparados com instrumentos endodônticos manuais, seguindo o padrão estabelecido, entretanto não tiveram seus condutos obturados, permanecendo vazios.

3.7.2 Grupo Guta Percha:

O canal obturado permaneceu somente com o cimento obturador e guta percha, sem nenhum material realizando o selamento cervical.

3.7.3 Grupo Prov:

Os espécimes pertencentes a este grupo receberam o selamento cervical do conduto utilizando um material provisório (Obturador Provisório – Villevie) Para tanto,

2 mm de cimento obturador foram desobturados, e uma porção de material provisório inserida no interior do canal, na porção cervical, afim de promover o selamento cervical no canal radicular. O material foi inserido com auxílio de uma espátula e, após a adaptação e remoção dos excessos, uma bolinha de algodão com água, permaneceu em contato por 2 minutos, para o endurecimento do material.

3.7.4 Grupo CIV:

Já para este grupo, o selamento cervical do conduto foi com o cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer – 3M). Assim como nos demais grupos, 2 mm de obturação radicular foram removidos, para promover espaço para o selamento cervical do canal. O ionômero de vidro foi manipulado conforme recomendações do fabricante e inserido na porção cervical do canal, utilizando uma seringa Centrix. Após a adaptação do material, o ionômero de vidro foi fotopolimerizado por 20 segundos (VALO, Ultradent).

3.7.5 Grupo Resina

Os espécimes pertencentes a este grupo receberam o selamento cervical com resina bulkfill flow (Filltek Bulkfill A2, 3M). Para este grupo foi realizado condicionamento ácido na porção radicular cervical, por 15 segundos, (Ultra-etch – Ultradent) onde, posteriormente, após foi feita a lavagem com jatos de ar e água por mais 15 segundos, controlando a umidade pós condicionamento com papéis absorventes. Em seguida o dente recebeu a aplicação do adesivo Single Bond Universal (3M ESPE) de forma ativa com pincel microbrush por 20 segundos, depois, foi aplicado um suave jato de ar por 5 segundos, para evaporação de solventes e, então, o sistema adesivo foi finalmente fotopolimerizado por 10 segundos (VALO, Ultradent, Utah, USA). Após a aplicação do adesivo, a resina bulkfill flow foi inserida, preenchendo o interior do canal radicular na porção cervical e sendo fotopolimerizada por 20 segundos após feita a inserção.

3.7.6 Grupo Resina Azul:

Semelhante ao grupo anterior, os mesmos passos de condicionamento das espécimes foram realizados, porém foi utilizado resina composta (Forma transparente, Ultradent) manipulada com corante azul. Para tanto, a resina foi manipulada com corante IPS Empress Direct Color Blue (Ivoclar), em proporções iguais. Após os passos de condicionamento ácido e a aplicação do adesivo, que foram realizados à semelhança do grupo anterior, a resina composta foi inserida, respeitando as técnicas incrementais, com auxílio de espátulas. Cada incremento foi fotopolimerizado por 20 segundos, finalizando o selamento cervical deste grupo.

3.8 ANÁLISE DE MICROINFILTRAÇÃO POR SOLUÇÃO CORANTE

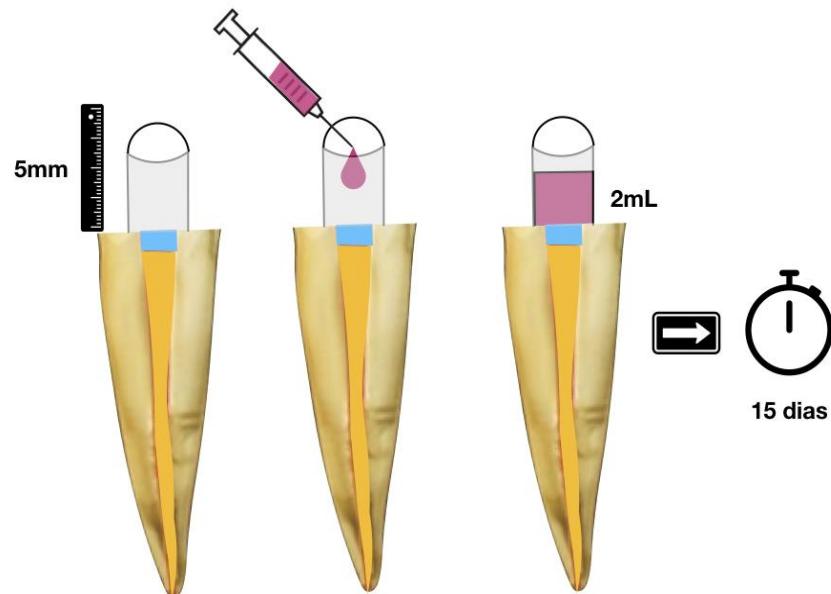
Após selados e de acordo com seus grupos, os dentes foram envolvidos em gazes umedecidas e mantidos no interior de placas de madeira específicas para cada grupo, em temperatura de 37°C, num período de uma semana para permitir a presa dos materiais restauradores.

Após este período, cilindros plásticos foram colados na embocadura do canal radicular cervical, com uma altura de 5mm, para permitir a colocação da solução corante de Rodamina B 1%. A interface dente-cilindro plástico foi selada com cola de cianocrilato (Super Bonder; Loctite, Itapevi, SP, Brasil).

O conjunto constituído de dente/cilindros plásticos foi preenchido por 2mL de solução corante, permanecendo em contato por 15 dias em recipiente fechado, sem a presença de luz. O conjunto foi observado diariamente, para avaliar a necessidade de reposição de solução corante.

Após 15 dias, a Rodamina B foi aspirada com ponteiros de plástico e o interior do cilindro foi irrigado com soro fisiológico para remoção de qualquer remanescente de corante. (figura 3)

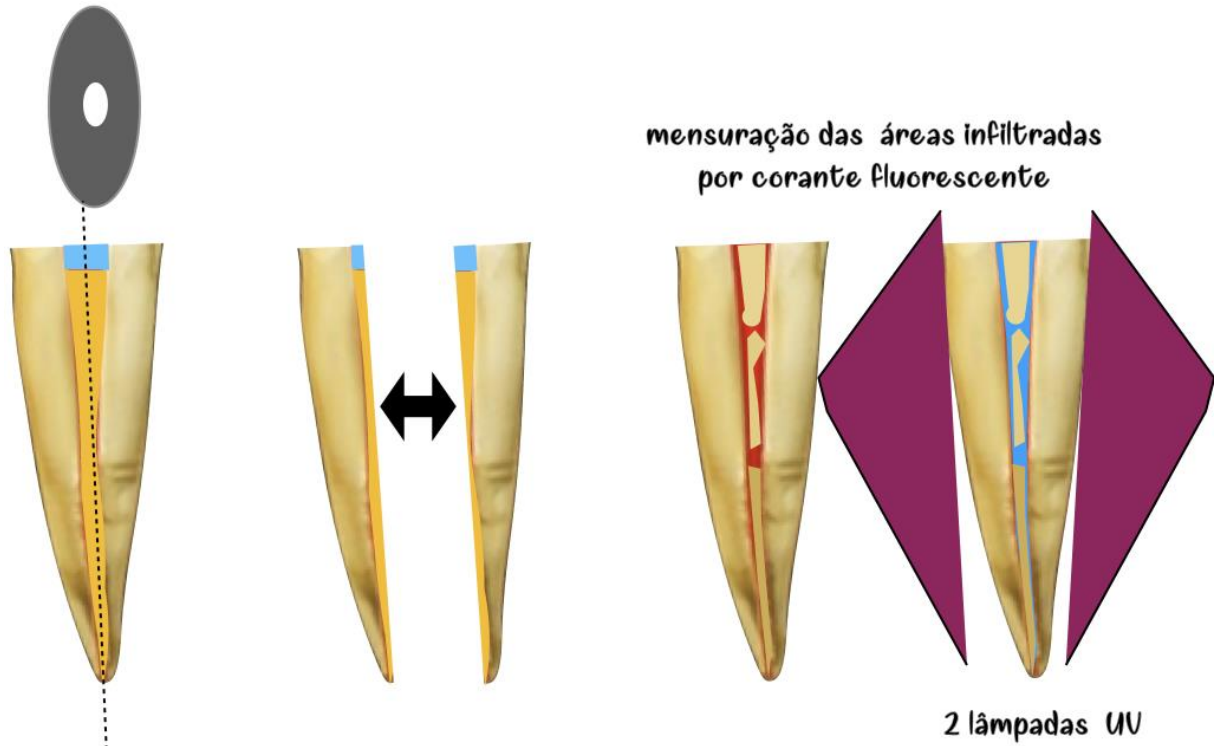
Figura 3 – Ilustração representativa da solução corante, na região cervical do canal radicular.



Fonte: os autores.

Em seguida as raízes foram seccionadas em seu longo eixo com disco diamantado sob intensa irrigação, permitindo a separação da raiz e visualização do interior do canal radicular (figura 4). As hemimetades obtidas foram avaliadas de duas formas: *análise da interface dentina - material* obturador e através da *análise da parede de fundo do conduto*, observada após a remoção completa do material obturador – sendo avaliadas, portanto 120 hemidentes. Para tal, no intuito de facilitar a identificação da presença de corante no interior do canal, foi utilizado lâmpada fluorescente.

Figura 4 – Secção longitudinal da raiz e remoção do cimento obturador. Visualização por fluorescência da possível penetração de solução corante no interior das paredes do canal radicular

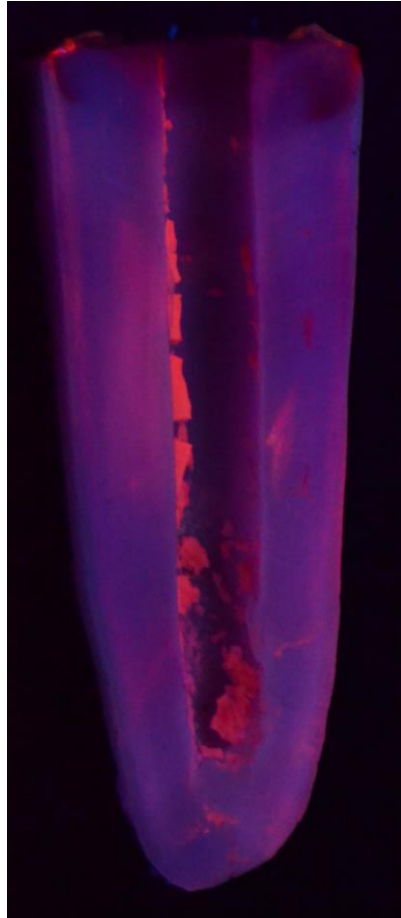


Fonte: os autores.

As amostras foram posicionadas no centro da mesa de uma estativa e equidistantes de 2 lâmpadas fluorescentes ultravioletas, com a câmera fotográfica permanecendo perpendicular à superfície tratada da amostra. A câmera fotográfica digital DSLR (Nikon D7000) com objetiva macro 105mm f/2.8 (Nikon), foi fixada em estativa e ajustada com os parâmetros, tempo de exposição, velocidade de abertura e ISO, a uma distância focal de 30mm e sem a utilização de flash fotográfico. As imagens foram obtidas em uma câmara escura, sendo as 2 lâmpadas de luz ultravioleta (UV) a única fonte luminosa utilizada. Os mesmos padrões fotográficos foram utilizados para obtenção das imagens de todos os grupos. Todas as amostras foram posicionadas de forma padronizada no centro do ponto focal (f/2.8) (figura 5).

As imagens obtidas foram numeradas e as diferenças nas áreas fluorescentes determinadas no Software Image J (Wayne Rasband National Institute of Health, USA). Quando não foi detectada área de material fluorescente, a medida zero foi atribuída ao espécime. Quando várias áreas foram detectadas, a somatória dessas áreas corresponde ao valor total da área fluorescente.

Figura 5 - Fotografia da amostra sob luz fluorescente, evidenciando a presença de rodamina B (rosa fluorescente) na amostra, permitindo mensurar a percentagem de infiltração no interior do canal radicular.



Fonte: os autores.

3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram avaliados quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, apresentando distribuição normal ($p > 0,02$). Em seguida, foram submetidos à Análise de Variância a 1 fator e as médias ao teste de Tukey (5%).

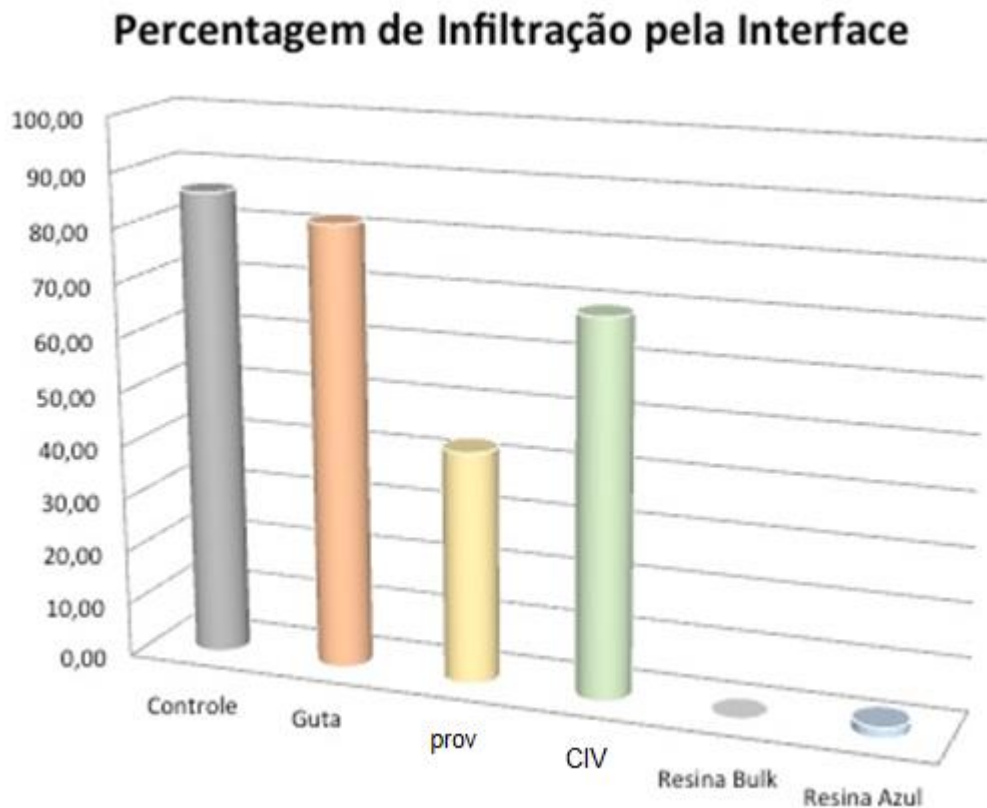
4 RESULTADOS

Após a realização da quantificação percentual das variáveis de área total de infiltração no conduto e de infiltração na região de interface através do programa Image J, analisou-se as médias de infiltração no programa estatístico SigmaPlot 13. A partir da análise dos dados das porcentagens de infiltração em ambas as variáveis (interface e parede do canal), foi possível observar as diferenças estatísticas que estão apresentadas nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Médias das percentagem de infiltração do corante pela interface do cimento obturador endodôntico com a parede dentinária.

Percentagem de Infiltração na Interface						
	Controle	Guta	Prov	CIV	Resina	Resina Azul
Média	86,06 % C	81,89 % C	42,94 % B	69,26 % B,C	0,12 % A	1,91 % A
Desvio Padrão	±8,65	±12,28	±12,42	±13,08	±0,36	±5,05

Figura 6 - Figura com as médias da percentagem de infiltração do corante pela interface do cimento obturador endodôntico com a parede dentinária.



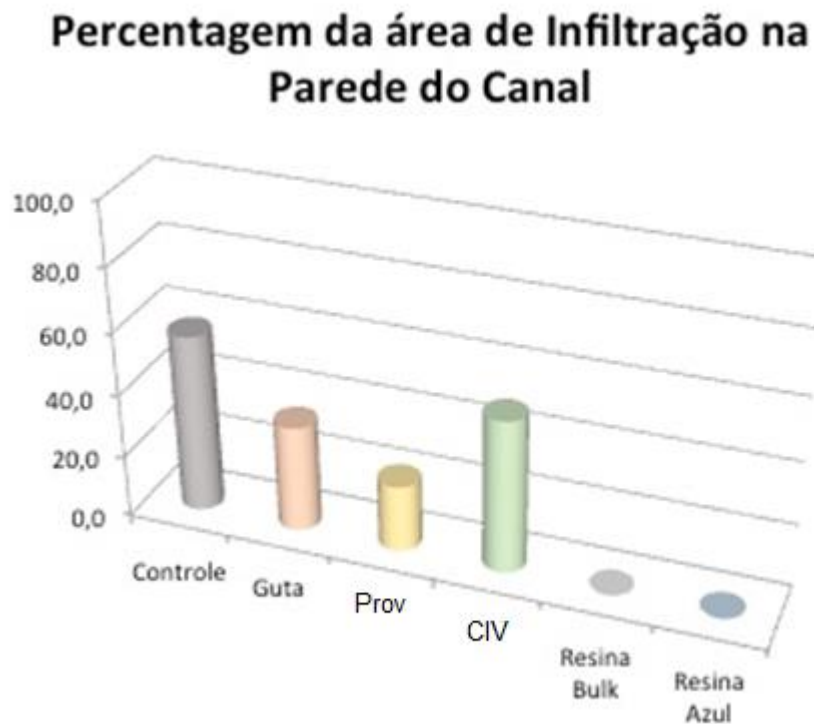
Fonte: os autores.

Quando se analisou as médias de percentagem de infiltração pela interface (Tabela 2 e Figura 6), observou-se que os grupos controle e o grupo desprovido de selamento cervical, tendo o conduto apenas obturado com guta percha, assemelham-se entre si quanto à percentagem de infiltração ($P > 0,05$). Já os espécimes selados com CIV tiveram percentual de infiltração similar aos grupo Controle e grupo Gutapercha, e com o grupo Prov, que apresentou média intermediária de infiltração ($P > 0,05$). Já os grupos selados por resinas Bulkfill e resina composta azul, apresentaram percentagens de infiltração semelhantes ($P > 0,05$), e superiores aos grupos anteriores e iguais entre si ($P < 0,05$).

Tabela 3 – Médias das percentagem de infiltração do corante pela área infiltrada na parede do canal radicular

Percentagem da área de Infiltração na Parede do Canal						
	Controle	Guta	Prov	CIV	Resina	Resina Azul
Média	57,0 % B	33,8 % B	21,2 % A,B	48,8 % B	0,0 % A	0,0 % A
Desvio Padrão	±15,91	±15,87	±10,52	±17,51	±0	±0

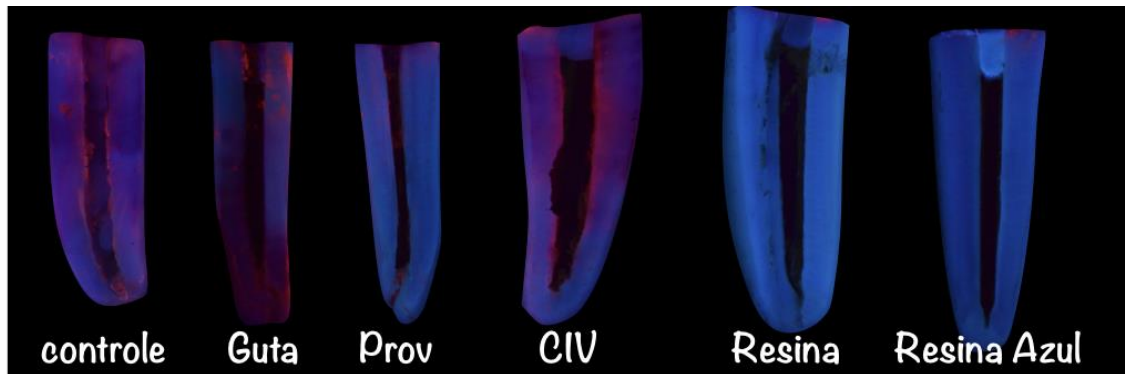
Figura 7 - Figura com as médias das percentagem de infiltração do corante pela área infiltrada na parede do canal radicular.



Fonte: os autores.

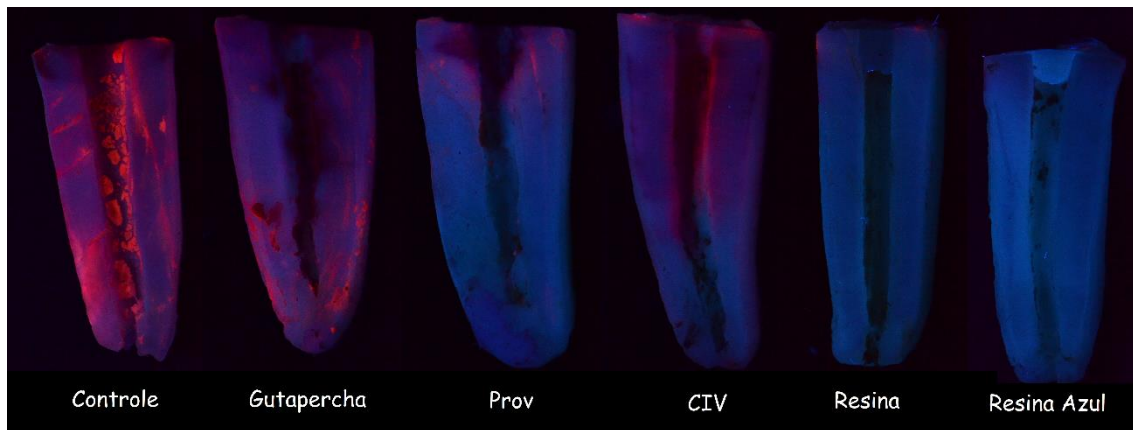
Observando as médias das percentagem de infiltração do corante pela área infiltrada na parede do canal radicular (Tabela 3 e Figura 7), observou-se que os grupos controle, os obturados com guta percha, selados com CIV e selados com Cavit, foram similares entre si ($P > 0,05$). Observa-se também que em ambos os grupos selados com resinas, foram semelhantes entre si ($P > 0,05$), e apresentam melhor selamento que os grupos CIV, Controle e Guta ($P < 0,05$).

Figura 8 - Figuras representativas dos grupos estudados. Análise de infiltração pela Interface.



Fonte: os autores.

Figura 9 – Figuras representativas dos grupos estudados. Análise de infiltração na parede do canal.



Fonte: os autores.

5 DISCUSSÃO

Analisando os resultados desta pesquisa, pode-se observar que a hipótese nula foi rejeitada pelo fato de ter sido observado diferenças entre os diferentes grupos analisados. O material utilizado para o selamento cervical é um fator importante para controle de possíveis infecções no canal radicular.

Já é de conhecimento científico que o sucesso do tratamento endodôntico não depende somente única e exclusivamente do preparo químico-mecânico do canal, mas também do selamento coronário entre as sessões ou pré-restauração definitiva (5,10,11,13,14). Sendo assim, pode se observar que o material que melhor conseguiu selar com efetividade a entrada de corante para o interior do canal, foram os selamentos realizados com resina composta fotopolimerizável. Muito provavelmente em razão da utilização destes compósitos necessitar o condicionamento prévio da superfície dentinária, que possibilita o embricamento micromecânico de resinas fluídas, a exemplo dos sistemas adesivos (15).

Sendo assim, sugere-se que essa hibridização por adesivos na embocadura do canal radicular, impeça que fluídos possam passar por essa interface, oferecendo assim maior capacidade de selamento coronário obturador (15). Paralelamente, foi possível observar que apenas a obturação, sem selamento coronário não foi efetiva, para impedir a infiltração de fluídos para o interior do canal, como foi identificado no presente estudo, por meio das análises realizadas, onde foram detectadas a presença significativa de Rodamina pela interface e área do canal, apresentando similaridade com o grupo controle positivo (sem selamento).

Oportuno salientar que a justificativa por avaliar uma resina composta de coloração azul foi a intenção de facilitar sua identificação e visualização na entrada dos canais, uma vez que, as resinas compostas tradicionais apresentam semelhanças ópticas com as características estruturais do elemento dental (2). Fato este que somado a diferentes fatores, poderia limitar sua aplicabilidade, levando principalmente em consideração a necessidade de alguns retratamentos endodônticos (8), uma vez que possivelmente poderiam dificultar a realocação da entrada dos canais radiculares. Sendo assim, foi conveniente a criação de uma alternativa que pudesse ser clinicamente executável e que, pudesse ainda contornar essas possíveis dificuldades. Para tanto, foi possível observar que a inserção de um corante azul, em um compósito restaurador, possibilitou manter a mesma efetividade seladora do que

o compósito convencional.

Selamentos tradicionalmente realizados pelos dentistas após tratamento endodôntico (1, 4, 9, 12), como o ionômero de vidro e material provisório, que são de mais fácil remoção, não foram tão efetivos em impedir a infiltração de Rodamina B. Muito provavelmente pelo fato do ionômero de vidro ter sido aplicado sem nenhum tipo de condicionamento da superfície dentinária previamente a sua aplicação (16). Fato este que pode ter colaborado com uma baixa adesão deste material a estrutura de dentina radicular, uma vez que o ionômero utilizado na pesquisa apresenta componentes monoméricos resinosos. Sendo assim, sugere-se que não houve a formação de uma camada híbrida de adesão com qualidade e que os defeitos de interface podem ter colaborado para a infiltração do corante.

Ainda assim, o material selador provisório, foi considerado um selamento intermediário. Muito provavelmente em razão do obturador provisório que foi utilizado neste estudo, sofrer uma expansão devido sua capacidade de absorver água (7,14), o que poderia explicar os resultados obtidos. Essa expansão proveniente da absorção de água podem ter contribuído para um melhor controle da infiltração, uma vez que boa parte do corante pode ter ficado aprisionado no interior do material selador provisório e, a expansão ter dificultado a infiltração de líquidos entre as paredes em razão da adesão friccional do material.

Diante de todas as limitações do estudo, o objetivo das análises foi criar parâmetros para que se pudesse melhor compreender a importância de desenvolver materiais com capacidade muito efetivas de selamento marginal da entrada dos canais radiculares (17). O fato da rodamina ser fluorescente, possibilitou utilizar recursos de fluorescência para quantificar sua presença no interior do canal. Este fato, sugere-se que quando a rodamina foi identificada, a passagem de fluídos com microrganismo também seriam possível. Inevitavelmente, novas metodologias deveriam ser desenvolvidas, principalmente com o envolvimento de microrganismos bacterianos, até a estudos clínicos randomizados, para de fato ter-se maiores conclusões sobre as efetividades seladoras após o tratamento endodôntico.

Por fim, destaca-se a importância de cuidar-se bem do selamento cervical após a finalização de uma obturação radicular, pois o sucesso depende de um selamento coronário efetivo. Ressalta-se também, que os compósitos resinosos apresentam muito bons indicativos de serem a melhor opção seladora após a endodontia, uma vez que, além de selarem a entrada dos canais, apresentam excelentes características

mecânicas, compatíveis com as estruturas dentais, que poderiam oferecer maior longevidades da restaurações em dentes tratados endodonticamente (18,19).

6 CONCLUSÃO

Os selamentos cervicais dos canais radiculares realizados em resina composta são mais efetivos. A introdução de uma resina na cor azul, pode ser promissora para ser empregada após a finalização endodôntica, mantendo a capacidade seladora do material e ainda permitindo a realocização do conduto com maior facilidade.

REFERÊNCIAS

1. Babu NSV, Bhanushali PV, Bhanushali NV, Patel P. Comparative analysis of microleakage of temporary filling materials used for multivisit endodontic treatment sessions in primary teeth: an in vitro study. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry* 2019;20(6):565-570.
2. Heling I, Gorfil C, Slutzky H, Kopolovic K, Zalkind M, Slutzky-Goldberg I. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: review and treatment recommendations. *The Journal of prosthetic dentistry* 2002;87(6):674-678.
3. Carratu P, Amato M, Riccitiello F, Rengo S. Evaluation of leakage of bacteria and endotoxins in teeth treated endodontically by two different techniques. *Journal of endodontics* 2002;28(4):272-275.
4. Prabhakar AR, Shantha Rani N, S VN. Comparative Evaluation of Sealing Ability, Water Absorption, and Solubility of Three Temporary Restorative Materials: An in vitro Study. *International journal of clinical pediatric dentistry* 2017;10(2):136-141.
5. Siqueira JF, Jr., Rocas IN, Favieri A, Abad EC, Castro AJ, Gahyva SM. Bacterial leakage in coronally unsealed root canals obturated with 3 different techniques. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* 2000;90(5):647-650.
6. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Journal of endodontics* 1990;16(12):566-569.
7. Srivastava PK, Nagpal A, Setya G, Kumar S, Chaudhary A, Dhanker K. Assessment of Coronal Leakage of Temporary Restorations in Root Canal-treated Teeth: An in vitro Study. *The journal of contemporary dental practice* 2017;18(2):126-130.
8. Pereira KF, Vencao AC, Magro MG, Belizario LG, Porto TS, Andrade MF, et al. Effect of endodontic retreatment on the bond strength of resin cements to root canal dentin. *American journal of dentistry* 2019;32(3):147-151.
9. Jamleh A, Mansour A, Taqi D, Moussa H, Tamimi F. Microcomputed tomography assessment of microcracks following temporary filling placement. *Clinical oral investigations* 2019. doi: 10.1007/s00784-019-03093-7
10. Karamifar K, Khayat A, Mogharrabi S, Rajaei Y, Saghiri MA. Effect of gravity and capillarity on human saliva penetration in coronally unsealed obturated root canals. *The Saudi dental journal* 2012;24(3-4):157-162.
11. Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *Journal of endodontics* 1993;19(9):458-461.

12. Kim SY, Ahn JS, Yi YA, Lee Y, Hwang JY, Seo DG. Quantitative microleakage analysis of endodontic temporary filling materials using a glucose penetration model. *Acta odontologica Scandinavica* 2015;73(2):137-143.
13. Maroulakos G, He J, Nagy WW. The Post-endodontic Adhesive Interface: Theoretical Perspectives and Potential Flaws. *Journal of endodontics* 2018;44(3):363-371.
14. Peralta SL, Leles SB, Dutra AL, Guimaraes V, Piva E, Lund RG. Evaluation of physical-mechanical properties, antibacterial effect, and cytotoxicity of temporary restorative materials. *Journal of applied oral science : revista FOB* 2018;26:e20170562.
15. Anchieta RB, Machado LS, Sundfeld RH, Reis AF, Giannini M, Luersen MA, et al. Effect of partially demineralized dentin beneath the hybrid layer on dentin-adhesive interface micromechanics. *Journal of biomechanics* 2015;48(4):701-707.
16. Saad A, Inoue G, Nikaido T, Ikeda M, Burrow MF, Tagami J. Microtensile Bond Strength of Resin-Modified Glass Ionomer Cement to Sound and Artificial Caries-Affected Root Dentin With Different Conditioning. *Operative dentistry* 2017;42(6):626-635.
17. Shahi S, Samiei M, Rahimi S, Nezami H. In Vitro Comparison of Dye Penetration through Four Temporary Restorative Materials. *Iranian endodontic journal* 2010;5(2):59-63.
18. Bohrer TC, Fontana PE, Wandscher VF, Morari VHC, Dos Santos SS, Valandro LF, et al. Endodontic Sealers Affect the Bond Strength of Fiber Posts and the Degree of Conversion of Two Resin Cements. *The journal of adhesive dentistry* 2018;20(2):165-172.
19. Peters OA, Teo MRX, Ooi JM, Foo ASW, Teoh YY, Moule AJ. The effect of different sealer removal protocols on the bond strength of AH plus-contaminated dentine to a bulk-fill composite. *Australian endodontic journal : the journal of the Australian Society of Endodontology Inc* 2019. doi: 10.1111/aej.12383.

ANEXO A - Registro do processo na COMPESQ

Dados Gerais:

Projeto N°:	38263	Título:	AVALIAÇÃO DE MATERIAIS ADESIVOS NO SELAMENTO DENTINÁRIO CERVICAL RADICULAR	
Área de conhecimento:	Odontologia	Início:	20/11/2019	Previsão de conclusão: 21/11/2021
Situação:	Projeto em Andamento			
Origem:	Faculdade de Odontologia Departamento de Odontologia Conservadora	Projeto Isolado com linha temática: Técnicas Terapêuticas em Odontologia		
Local de Realização:	não informado			
Não apresenta relação com Patrimônio Genético ou Conhecimento Tradicional Associado.				
Objetivo:				
<p>O objetivo desse trabalho será analisar comparativamente a capacidade seladora, por meio da microinfiltração por corantes, de diferentes selamentos, na dentina radicular, no terço cervical. Cinquenta dentes bovinos serão distribuídos em 5 grupos experimentais (n = 10): Grupo Controle I (sem selamento cervical); Grupo Cot, que será selado com material provisório (Cotosol); Grupo Ion, que será selado com Ionômero de vidro modificado por resina, Grupo Res, selado com resina e Grupo ResC, que será selado com resina composta azul. Para análise da microinfiltração, as raízes serão montadas em um conjunto contendo dente + vedante + cilindros plásticos de corante (Rodamina B 1%). A</p>				

Palavras Chave:
 OBTURAÇÃO DO CANAL RADICULAR; RESTAURAÇÃO DENTÁRIA

Equipe UFRGS:
Nome: LUCAS SILVEIRA MACHADO
 Coordenador - Início: 20/11/2019 Previsão de término: 21/11/2021

Avaliações:
Comissão de Pesquisa de Odontologia - Aprovado em 03/12/2019 [Clique aqui para visualizar o parecer](#)

Anexos:

Projeto Completo	Data de Envio: 07/11/2019
Outro	Data de Envio: 07/11/2019

ANEXO B – TERMO DE DOAÇÃO



TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES BOVÍNO DO MATADOURO/FRIGORÍFICO

1

2

FRIGOFAR IND. DE ALIMENTOS LTDA

CNPJ: 08.725.249/0001-76

RST 453 KM 109 - RIO BURATI

FARROUPILHA - RS

3

Farroupilha, 12 de Abril de 2019

4

A Equipe de Dentística da UFRGS.

5

5.1 A Frigofar Ind. de Alimentos fez a doação de dentes bovinos ao pesquisador Lucas Silveira Machado, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para utilização dos dentes em atividade de ensino e pesquisa. Afirmamos que tais carcaças são provenientes de animais de corte, abatidos exclusivamente para consumo de carne e que os dentes seriam descartados.

6

7

Atenciosamente


José Rui Margotti
Diretor Geral

FRIGOFAR INDÚSTRIA DE ALIMENTOS LTDA.

Est. RST 453, s/nº - Km 109 - Rio Burati - Farroupilha - RS - CEP 95180-000 - Cx. Postal 46 - Fone/Fax: (54) 3261.9679