

# AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA INFILTRAÇÃO MARGINAL DE DOIS TIPOS DE MATERIAIS RESTAURADORES TEMPORÁRIOS UTILIZADOS NA ENDODONTIA

Bruna Vitória Gonçalves de Lima<sup>1</sup>  
(brunalimag09@gmail.com)

Joana da Rocha Triches<sup>2</sup>  
(trichesjo@gmail.com)

Kelly Cristina Souza da Costa<sup>3</sup>  
(kelly.9cristina@gmail.com)

Laila Lorena Costa Tomaz<sup>4</sup>  
(laillathomaz@gmail.com)

Myllena Paim Cavalcante<sup>5</sup>  
(myllena.paim@hotmail.com)

Professor(a) Orientador(a) Me. Manoel dos Santos da Silva Neto<sup>2</sup>  
(Manoel.silva@univag.edu.br)

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar “*in vitro*” materiais restauradores temporários utilizados em âmbito clínico do cirurgião dentista, sendo esses materiais testados em dentes bovinos e imersos em solução de sulfato de níquel a 5% por trinta dias corridos. **Materiais e métodos:** Foram utilizados trinta dentes bovinos hígidos que, de forma aleatória, foram divididos em quatro grupos: Resina Composta, Cimento de Ionômero de Vidro quimicamente ativado, grupo de controle positivo e grupo de controle negativo. Após selamento da cavidade, foram imersos em solução aquosa de sulfato de níquel a 5% por 30 dias, sendo posteriormente lavados em água corrente e secos. Por fim, foi realizada a secção dos dentes para avaliação das amostras. **Resultado:** Este estudo mostrou que todos os materiais analisados permitiram infiltração, mesmo que em graus diferentes. Porém, o grupo da Resina Composta foi o que apresentou menor infiltração.

**Palavras-chave:** Infiltração coronária; materiais restauradores temporários; tratamento endodôntico.

---

<sup>1</sup> Estudantes do curso de Odontologia no UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande.

<sup>2</sup> Professor(a) do curso de Odontologia do UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande.

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo principal do tratamento endodôntico consiste na completa descontaminação do conteúdo condizente ao sistema de canais radiculares, realizada através de uma série de etapas, dentre as quais se destacam a instrumentação e o uso de soluções irrigantes adequadas durante o seu processo de limpeza.

Um dos princípios para obter sucesso no tratamento endodôntico é inibir a entrada de bactérias em todas as fases do tratamento. Para isso, é necessário empregar materiais restauradores provisórios entre sessões ou posteriormente a finalização do tratamento endodôntico que tenham uma elevada capacidade seladora para prevenir a infiltração coronária (HOLLAND et al., 2017; PRABHAKAR et al., 2017; BABU et al., 2019).

Propriedades como capacidade de vedamento marginal e resistência mecânica são essenciais na escolha do material restaurador provisório. Outras condições também são essenciais para um bom material como, a mínima porosidade, estabilidade dimensional, resistência à abrasão e compressão, biocompatibilidade, fácil manipulação, inserção e remoção, além condições estéticas (GRILLO et al., 2013; PRABHAKAR et al., 2017; ORHAN et al., 2019).

Todos os anos, novos materiais restauradores são lançados no mercado, gerando dúvidas a respeito da eficiência da capacidade de vedamento marginal. Diante disso, esse trabalho tem como objetivo avaliar *in vitro* a capacidade de vedação da resina composta e do cimento de ionômero de vidro que são materiais restauradores temporários muito utilizados no dia a dia do cirurgião dentista.

## 2. METODOLOGIA

A etapa experimental dessa pesquisa foi realizada no Laboratório de Graduação em Odontologia do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG), sob supervisão do orientador.

## 2.1 SELEÇÃO DAS AMOSTRAS

Para a sua realização, foram utilizados 30 dentes bovinos hígidos distribuídos em grupo e de forma aleatória, os quais necessitavam apresentar determinadas características: ausência de defeitos ou reabsorções radiculares internas ou externas, raízes completamente formadas, canais não calcificados e um canal com forame apical único, comprovados por meio de exames radiográficos, nos sentidos méso-distal e vestibulo-lingual, e visualização, por meio de lupa, do ápice radicular.

Figura 1 – Seleção de 30 dentes bovinos hígidos.



Fonte: Arquivo pessoal.

## 2.2 PREPARO E PADRONIZAÇÃO DAS AMOSTRAS

No intuito de padronizar as amostras, foi realizado profilaxia em todos os dentes por meio de manipulação de pedra pomes (Maquira®), pote dappen e escova de robinson acoplada em motor de alta rotação (Kavo Ind. Com. Ltda., Joinville, SC, Brasil). Em seguida, os dentes bovinos foram lavados em água corrente por 10 minutos e então irrigados com hipoclorito de sódio a 2,5% visando a remoção dos restos dentinários e tecido pulpar. Em seguida, foram secos com cones de papel esterilizados (Tanari Industrial Ltda., Manaus - AM, Brasil).

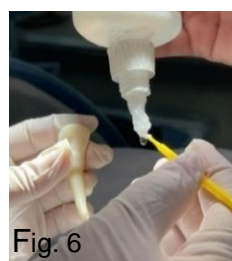
Figuras 2, 3, 4 e 5 – Pedra pomes, pote dappen e escova de robinson; Profilaxia; Dentes bovinos lavados em água corrente; Dentes bovinos irrigados com hipoclorito de sódio a 2,5%.



Fonte: Arquivo pessoal.

Posteriormente, as raízes foram impermeabilizadas com Cianocrilato Loctite Super Bonder® (Henkel Ltda., São Paulo, Brasil) por toda sua extensão com o objetivo de evitar a infiltração em canais laterais, delta apical e forame apical.

Figura 6 – Impermeabilização das raízes com cianocrilato Loctite Super Bonder®.



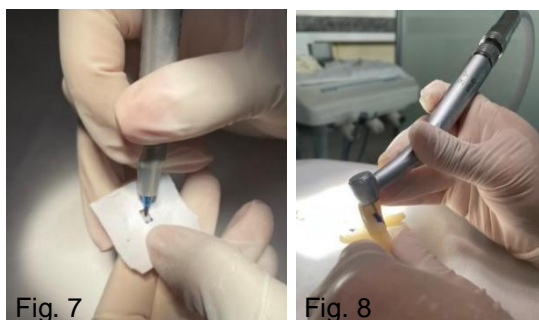
Fonte: Arquivo pessoal.

Previamente a abertura, foi desenvolvido um gabarito com folha sulfite de forma retangular de 4 mm de comprimento e 2 mm de largura para facilitar o acesso e padronizar as cavidades. O preparo foi realizado com a orientação de um especialista em endodontia a partir do uso de grafite para demarcação do desenho, sonda milimetrada North Carolina (Millennium®), stop de borracha e paquímetro digital. As cavidades foram confeccionadas de acordo com o planejado, 4 mm de comprimento no sentido corono-apical e 2mm de largura no sentido mésio-distal na face palatina. O acesso foi feito com broca esférica diamantada 1013 (KG Sorensen®, Joinville, SC, Brasil) acopladas em motor de alta rotação (Kavo Ind. Com. Ltda., Joinville, SC, Brasil) sob refrigeração.

O espaço de 4 mm para inserção da restauração provisória, foi estabelecido de acordo com o artigo de Kampfer et al., (2007), no qual simularam um ambiente

bucal, selando 48 dentes com um determinado material restaurador temporário, em espessuras de 2 a 4 mm de diâmetro oclusal.

Figuras 7 e 8 – Demarcação dos limites da cavidade em folha sulfite; Acesso a cavidade com broca esférica diamantada 1013.



Fonte: Arquivo pessoal.

Por fim, as amostras foram separadas em 4 grupos de cores distintas que receberam duas camadas de esmalte de unha (Impala®) até o limite da junção amelocementária: roxo (CIV RIVA), preto (Resina composta), nude (Controle negativo) e vermelho (controle positivo). E com o objetivo de obter vedamento do forame apical, utilizou-se Durepoxi, adesivo termofixo que endurece quando mistura a resina epóxi com um agente catalisador.

Figuras 9, 10 e 11 – Quatro grupos distintos; Aplicação do Durepoxi; Todos os dentes bovinos já separados em grupos.



Fonte: Arquivo pessoal.

### 2.3 MATERIAIS RESTAURADORES TEMPORÁRIOS

Os dentes foram distribuídos em quatro grupos de acordo com o material restaurador temporário descritos na tabela 1 relativo aos grupos, tipo de material, sua composição e a quantidade de amostras referentes a cada grupo.

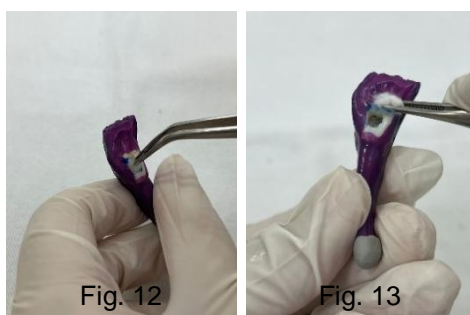
Tabela 1 - Composição e distribuição dos materiais testados.

<b>GRUPOS MATERIAIS</b>	<b>COMPOSIÇÃO</b>	<b>AMOSTRAS</b>
RIVA (Self Cure A3 – Pó SDI)	Fluoreto de silicato de alumínio, Ácido poliacrílico Líquido: Ácido poliacrílico, Ácido tartárico	N = 10
Z350 Filtek Z350 A3,5 – 3M ESPE	BisGMA, TEGDMA, Bisfenol A, polietileno glicol diéter dimetacrilato, UDMA, cerâmica silanizada tratada e sílica tratada de silano	N = 10
CP (Grupo controle positivo)	Mistura de monômeros metacrílicos, composição fotoiniciadora (APS), co-iniciadores, estabilizante e silano, carga de zircônia sílica e pigmentos	N = 5
CN (Grupo controle negativo)	Cavidade aberta	N = 5

## 2.4 RESTAURAÇÃO DAS AMOSTRAS

Previamente a restauração, foram preparadas trinta bolinhas de algodão e colocadas separadamente na placa de Petri, com solução de dimetilglioxima a 1%. Posteriormente, cada bolinha foi inserida na embocadura do canal de cada dente, e então, com o auxílio de uma pinça e bolinha de algodão seco, foi limpo ao redor da cavidade.

Figuras 12 e 13 – Inserção da bolinha de algodão com solução de dimetilglioxima na embocadura do canal; Limpeza ao redor da cavidade.

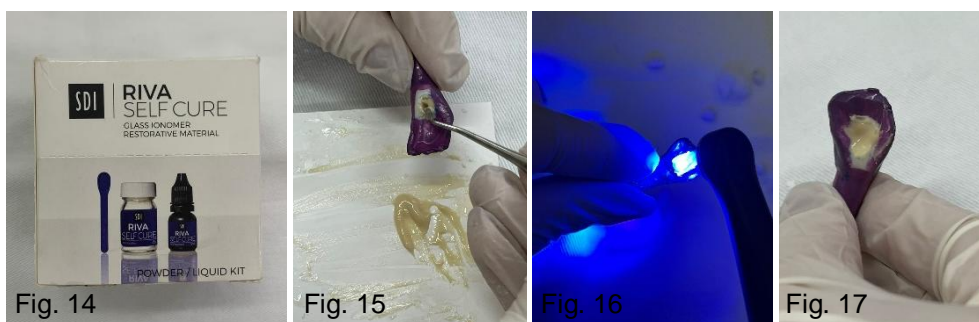


Fonte: Arquivo pessoal.

O limite de espaço de 4 mm entre a borda externa da cavidade dental e a bolinha de algodão para colocação do material selador provisório foi definido a partir do uso de uma sonda milimetrada.

O grupo RIVA foi preparado seguindo as instruções de uso do fabricante. A dosagem utilizada foi uma colher de pó para uma gota de líquido e a manipulação foi realizada no bloco de papel do próprio cimento de ionômero de vidro com o auxílio de uma espátula de plástico misturando por 30 segundos, o material foi inserido na cavidade com a ajuda de uma espátula n.1 e fotopolimerizado com o aparelho Valo Grand (Ultradent® Indaiatuba -SP, Brasil) por 10 segundos.

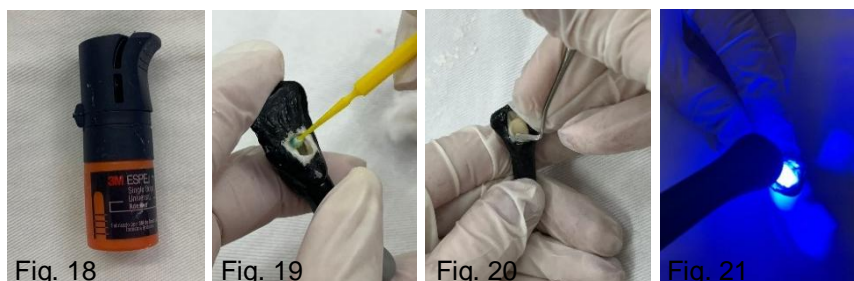
Figuras 14, 15, 16 e 17 – RIVA SELF CURE®; Manipulação e inserção do CIV na embocadura do canal radicular; Fotopolimerização; Vedação coronária.



Fonte: Arquivo pessoal.

O Grupo Z350 e CP seguiram o protocolo de aplicação do sistema adesivo single bond universal 3M® com a ajuda de um pincel descartável Microaplicador KG Brush (KG Sorensen® São Paulo, Brasil) que foi friccionado por toda a cavidade e fotopolimerizado com o aparelho Valo Grand (Ultradent® Indaiatuba -SP, Brasil) por 10 segundos. Por fim, o material restaurador foi aplicado em toda superfície com a ajuda de uma espátula n. 1 e fotoativado por 40 segundos.

Figuras 18, 19, 20 e 21 – Adesivo single bond universal 3M®; Aplicação do adesivo na embocadura do canal radicular; Inserção da Resina Composta Z350XT A3,5B; Fotopolimerização do material restaurador.



Fonte: Arquivo pessoal.

O grupo CN não será restaurado, apenas colocado uma bolinha de algodão com a solução dimetilglioxima a 1%. Após a restauração, os dentes ficaram imersos por 30 dias na solução de dimetilglioxima.

## 2.4 PROPRIEDADES TESTADAS

### 2.4.1 Teste de infiltração de sulfato de níquel a 5%

Para realização dos testes foi utilizado a solução de sulfato de níquel a 5% (Dinâmica, Campinas, São Paulo, Brasil). O preparo da solução foi realizado da seguinte forma: foi pesado 100g de sulfato de níquel em balança analítica (SF-400) e colocado em um balão volumétrico de 2l, em seguida foi completado com água destilada deionizada até o volume estabelecido. Após o preparo da solução, os dentes já restaurados foram colocados em um recipiente contendo o sulfato de níquel a 5% e mantidos por um período de trinta dias.

Figura 22 – Dentes imersos em solução de sulfato de níquel a 5% durante o período de 30 dias.



Fonte: Arquivo pessoal.

#### 2.4.2 Seccionamento das amostras

Após o intervalo de trinta dias, com os dentes imersos em solução de sulfato de níquel a 5%, as amostras foram lavadas em água corrente por 30 minutos como objetivo de remover resíduos que poderiam causar uma contaminação posterior com íons de níquel, evitando assim o mascaramento dos resultados.

As amostras foram seccionadas no sentido corono-apical com um disco diamantado em baixa rotação. Assim, foram selecionadas as metades dos dentes que obtiveram melhor resultado para visualização das restaurações e dos dentes simultaneamente.

Figura 23 – Dentes seccionados no sentido corono-apical com disco diamantado em baixa rotação.



Fig. 23  
Fonte: Arquivo pessoal.

#### 2.4.3 Identificação do íon níquel

É possível identificar que ocorreu qualquer infiltração no material restaurador temporário devido ao fato da solução de sulfato de níquel a 5% penetrar na interface do dente/material, fazendo com que a solução de dimetilglioxima a 1% que está presente na bolinha de algodão reaja.

A solução de dimetilglioxima, que é incolor, presente na bolinha de algodão, reage ao sulfato de níquel a 5%, que se apresenta na coloração verde, formando assim o complexo Ni-Dimetilglioxima, fazendo com que a bolinha de algodão se transforme na cor vermelha.

Cada amostra foi colocada dentro de uma placa de petri contendo gaze e duas gotas de hidróxido de amônio por 30 segundos para fixar a coloração avermelhada.

Os dentes foram examinados a olho nu sendo classificados por meio de score 1,2 e 3 como descrito na tabela.

Tabela 2 – Escores utilizados para a análise da infiltração nos materiais restauradores temporários.

<b>ESCORES</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
1	Ausência de infiltração apenas na superfície externa da restauração.
2	Presença de infiltração até a metade da parede cavitária e interface da restauração provisória.
3	Presença de infiltração em toda extensão da parede cavitária e restauração provisória até atingir a bolinha de algodão.

#### 2.4.4 Análise estatística

Os valores foram tabulados em uma planilha do Microsoft Office Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA) para análise estatística.

### 3. RESULTADOS

Para determinar o resultado estatístico da infiltração coronária durante o período de 30 dias de cada grupo, utilizou-se o teste de *Kruskal-Wallis*, usado para comparar duas ou mais amostras independentes de tamanhos iguais ou diferentes. Diante disto, o resultado foi estatisticamente significativo para os grupos de controle positivo e resina composta.

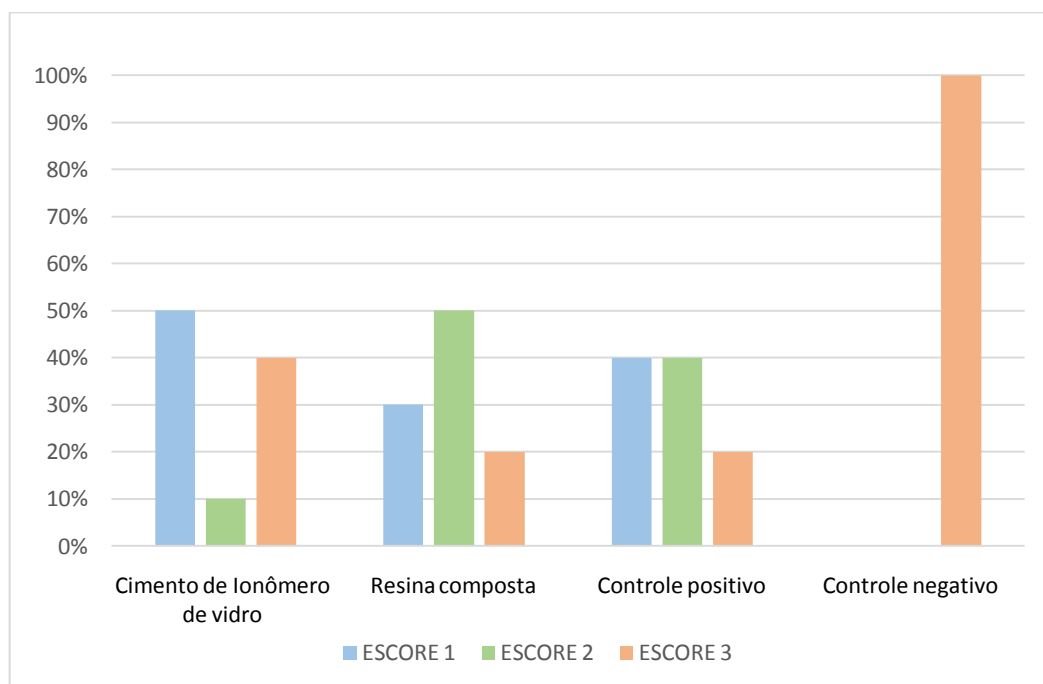
A tabela 3 e o gráfico 1 demonstram a partir do score, o resultado obtido em valores absolutos e porcentagem de frequência através da identificação do íon níquel em cada amostra de acordo com os grupos.

Tabela 3 - Valores absolutos e porcentagem da frequência dos escores em cada grupo.

GRUPO	ESCORE		
	1	2	3
CIV	05/50%A	01/10%B	04/40%B
RC	03/30%A	05/50%A	02/20%A
CP	02/40%A	02/40%A	01/20%A
CN	00/00%B	00/00%B	05/100%C

Teste *Kruskal-Wallis* para associação com significância de 5%. Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) em comparações entre linhas e entre colunas.

Gráfico 1 – Porcentagem do escore de infiltração dos diferentes materiais analisados.



Fonte: Arquivo pessoal

#### 4. DISCUSSÃO

Devido a infiltração coronária presente em todos os grupos, em menor ou maior grau, a hipótese levantada foi recusada, confirmando-se os resultados obtidos nos demais estudos já realizados (Kampfer *et al.*, 2007; Soares *et al.*, 2013).

A utilização de materiais seladores temporários efetivos durante as sessões do tratamento endodôntico torna-se imprescindível, uma vez que a microinfiltração permite a entrada de microorganismos, toxinas e substâncias químicas no canal radicular, contaminando-o e inviabilizando o sucesso do tratamento (MIRANDA *et al.*, 2008).

Para avaliar a efetividade desses materiais, foram selecionados dentes unirradiculares, assim como em estudos similares publicados anteriormente (KRARKOW *et al.*, 1977; CARVALHO *et al.*, 2008; MIRANDA *et al.*, 2008; ESTRELA *et al.*, 2008; GIL *et al.*, 2009, 2010; SEIXAS *et al.*, 2010; DAMMAN *et al.*, 2012; GOMES *et al.*, 2013; MOKHARI *et al.*, 2015; AL-MASWARY *et al.*, 2016; MATHUR *et al.*, 2019). Foi observado que, em todos os trabalhos, houve a impermeabilização das amostras até 2mm aquém do selamento provisório com o objetivo de evitar infiltração em canais laterais, delta apical e forame apical. Segundo trabalhos de Reeves *et al.*, (1995) e Campos *et al.*, (2008), dentes humanos e dentes bovinos são semelhantes morfológica e histologicamente, entretanto a disponibilidade e as questões éticas associadas ao uso de dentes humanos tornam os dentes bovinos a melhor escolha para pesquisas e experimentos.

O espaço para a realização da restauração provisória foi estabelecido com base em Kampfer *et al.*, (2007), que simularam um ambiente bucal, selando 48 dentes com um determinado material restaurador temporário, em espessuras de 2 e 4 mm e 4 mm de diâmetro oclusal. Os resultados mostraram que houve infiltração em ambas as espessuras, porém a de 4 mm se mostrou significativamente mais efetiva, semelhante aos estudos de Milani (2017) e Prabhakar *et al.*, (2017).

Diante disso, a cavidade classe V foi preparada e padronizada em todos os dentes com dimensões retangulares semelhantes ao estudo de Bobotis *et al.*, (1989). Segundo Soares e Goldberg (2001), após realizar o acesso na face palatina, posicionou-se algodão, embebido de dimetilglioxima a 1%, na entrada dos canais radiculares e sobre ela, a restauração com os materiais provisórios.

Os dentes permaneceram imersos em solução do sulfato de níquel a 5% pelo período de trinta dias, e então foram seccionados para análise e evidênciação do composto Ni-Dimetilglioxima, corroborando com os estudos de Carvalho *et al.*, 2008.

Após a análise, observou-se que houve infiltração marginal nos quatro grupos avaliados. Entretanto, o grupo que apresentou melhor vedação marginal, foi a Resina Composta convencional (RCC). Isso ocorre devido ao seu embricamento mecânico e adesão, que garante interação química com as estruturas dentárias e aumenta a durabilidade adesiva (MATTOS *et.al.*, 2021).

A diferença dos resultados entre os materiais restauradores de maior viscosidade testados (CIV e RCC) está no fato de que no grupo RCC foi realizado o condicionamento com sistema adesivo na estrutura dentária, ao contrário do grupo CIV em que foi realizado somente a adaptação do material restaurador na cavidade. Isso mostra que, com o condicionamento dentinário correto, é possível obter boa vedação marginal de elementos tratados endodonticamente.

As informações obtidas neste estudo afirmam a necessidade de o canal radicular receber restauração provisória durante o tratamento endodôntico que garanta a eficácia por tempo prolongado, evitando quaisquer que sejam as possibilidades de infiltração coronária nesse período e, conseqüentemente, o seu fracasso. Os resultados deste estudo não representam, necessariamente, na prática clínica e estudos futuros na forma de ensaios clínicos são necessários.

## **5. CONCLUSÃO**

Com base no estudo realizado e considerando as condições do presente trabalho, pode-se concluir que, mesmo que as restaurações provisórias com resina composta tenham apresentado melhor vedação marginal se comparadas as restaurações com cimento de ionômero de vidro, ambas tiveram valores semelhantes, e, portanto, algum tipo de infiltração marginal.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. S.; et al. Sealing Capacity of Bulk-fill Resin in Endodontically Treated Teeth. **The Journal of Contemporary Dental Practice**. v. 55, n. March, 1;20(3):311-317., 2019.

AL-MASWARY, A. A.; ALHADAINY, H. A-H.; AL-MAWERI, S. A. Coronal Microleakage of the Resilon and Gutta-Percha Obturation Materials with Epiphany SE Sealer: An in-vitro Study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, v. 10, n. 5, p. ZC39–ZC42, maio 2016. Disponível em: .

BABU, N. S. V. et al. 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*, abr. 2019.

BOBOTIS, H. G.; ANDERSON, R. W.; PASHLEY, D. H.; PANTERA JUNIOR, E. A.; A microleakage study of temporary restorative materials used in endodontics. *Journal of Endodontics*, v. 15, n. 12, p. 569-572, 1989.

CARVALHO, S.; et al. Avaliação da infiltração marginal de quatro seladores provisórios após a utilização de substâncias químicas auxiliares da instrumentação endodôntica in endodontic treatment. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre* v. 49, n. 3, p. 20-23, 2008.

DAMMAN, D. et al. Coronal microleakage of restorations with or without cervical barrier in root-filled teeth. *Revista Odonto Ciência, Porto Alegre*, v. 27, n. 3, p. 208-212, 2012. Available from. access on 21 Aug. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65232012000300006>.

ESTRELA, C. *et al.* Characterization of Successful Root Canal Treatment. **Brazilian Dental Journal**, v. 25, p. 3–11, 2014.

ESTRELA C.R.A.; *et al.* Análise da ação antimicrobiana de materiais seladores provisórios coronários utilizados em Endodontia. **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, 2006; 3(2):8-14.

GIL, A.C.; LEMOS, E.D.E.M. Comparação da capacidade de selamento de três materiais restauradores provisórios Comparison of the sealing capability of three temporary filling materials. *Revista UNINGÁ*, p. 71–79, 2009.

GOMES, S. et al. Coronal microleakage of endodontically treated teeth with intracanal post exposed to fresh human saliva. *Journal of Applied Oral Science*, v. 21, n. 5, p. 403–408, 2013.

GRILLO J.P.F.; UZEDA M.; ALVES F.R.F.; GONÇALVES L.S. Seladores coronários temporários: determinação da atividade antimicrobiana *in vitro*. **Revista da Associação Paulista de Cirurgios Dentistas**, 2013; 67(2):136-40.

HOLLAND, R. *et al.* Factors affecting the periapical healing process of endodontically treated teeth Abstract. **Journal of Applied Oral Science**. v. 25, n. 5, p. 465–476, 2017.

KAMPFER J.; Gohring T.N.; ATTIN T.; ZEHNDER M. Leakage of food-borne *Enterococcus faecalis* through temporary fillings in a simulated oral environment. *International Endodontic Journal*. v.40 n6 p.471–7. 2007.

KRAKOW, A. A.; STOPPELAR, J. D.; GRON, P. In vivo study of temporary filling materials used in endodontics in anterior Teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, v. 4, n. 43, p. 615-20, 1977.

MANTOVANI, F.; FRANÇA, G. The effect of insertion and photopolymerization techniques on microleakage of Class V cavities – a quantitative evaluation Efeito de diferentes técnicas de inserção e fotopolimerização na microinfiltração de cavidades Classe V – avaliação quantitativa. **Brazilian Oral Research** v. 19, n. 1, p. 30–35, 2005.

MATHUR, R. et al. Avaliação do Vazamento Coronal Seguindo Diferentes Técnicas de Obturação e Evolução In Vitro Usando Preparação de Corante Azul de Metileno Abstrato. v. 9, n. 12, p. 1–11, 2019.

MATTOS, K.; LAVOR, L.; FONTES, N.; Análise de diferentes sistemas adesivos em estudos *in vitro*: uma revisão. *Arch Health Invest* (2022)10(4):647-653.

MILANI S.; *et al.* Coronal Sealing Capacity of Temporary Restorative Materials in Pediatric Dentistry: A Comparative Study. **International Journal Clinic Pediatric Dent** 2017;10(2):115-118.

MIRANDA R.B.; *et al.* Avaliação da infiltração marginal observada em cinco cimentos utilizados como seladores temporários. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 2008 Dec; 5(3):33-7.

MOKHARI, H. *et al.* Evaluation of Apical Leakage in Root Canals Obturated with Three Different Sealers in Presence or Absence of Smear Layer Article Type: v. 10, n. 2, p. 131–134, 2015.

ORHAN, K. *et al.* Avaliação dos valores de limiar para os vazios do canal radicular em imagens de micro-tomografia computadorizada e nano-tomografia computadorizada Abstrato. p. 1–10, 2019.

PRABHAKAR, A.R.; RANI N.S.; NAIK V. Comparative Evaluation of Sealing Ability, Water Absorption, and Solubility of Three Temporary Restorative Materials: An in vitro Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, v. 10, n. 2, p. 136-141, 2017.

RANADHEER, E. *et al.* Análise Comparativa da Microinfiltração de Cimento de Ionómero de Vidro Infundido com Zircônia com Miracle Mix e Amálgama: Um Estudo In Vitro. v. 10, n. 12, p. 1–11, 2019.

REEVES GW, Fitchie JG, Hembree JH Jr, Puckett AD. Microleakage of new dentin bonding systems using human and bovine teeth. *Oper Dent* 1995 Dec.; 20(6):230-5.

SEIXAS, F. H. *et al.* Avaliação ex vivo da microinfiltração marginal coronária de restauradores provisórios usados em endodontia. *Revista da Faculdade de Odontologia - UPF*, v. 13, n. 3, 9 ago. 2010.

Soares IJ, Goldberg F. *Endodontia – técnica e fundamento*. Porto Alegre: Artmed; 2001.