



## ***Avaliação in vitro da microinfiltração marginal de dois materiais restauradores em cavidades classe III***

Débora Mioranza Vivan<sup>1</sup>, Rafaela Piardi<sup>2</sup>, Mariá Cortina Bellan<sup>3</sup>, Adriano Bruzza<sup>4</sup>, Luiza Bonezi Boff<sup>5</sup>, Alexandre Conde<sup>6</sup>, Daniel Galafassi<sup>7</sup>, Juliane Pereira Butze<sup>8</sup>, Marília Paulus<sup>9</sup>

### ARTIGO ORIGINAL

#### **RESUMO**

Os materiais restauradores têm se destacado na clínica odontológica, bem como os cimentos de ionômero de vidro, onde suas propriedades permitem que este material seja utilizado como restaurador, forrador e agente cimentante, pois é um material que apresenta propriedades como adesão à estrutura dentária. O presente estudo *in vitro* avaliou a microinfiltração marginal em cavidades classe III em coroas de dentes bovinos, restaurados com dois tipos de materiais restauradores: Cention N e Vitro Fil LC, através da avaliação da penetração de um corante fucsina violeta. Os resultados foram analisados através do teste de qui-quadrado, com nível de significância de 5% ( $P > 0,708$ ) concluindo que não há significância clínica entre os materiais restauradores.

**Palavras-chave:** Cimentos de ionômero de vidro, longevidade, materiais biocompatíveis.



## **In vitro evaluation of marginal microleakage of two restorative materials in class III cavities**

### **ABSTRACT**

Restorative materials have stood out in the dental clinic, as well as glass ionomer cements, where their properties allow this material to be used as a restorer, forer and cementing agent, as it is a material that has properties such as adhesion to the dental structure. The present in vitro study evaluated marginal microleakage in class III cavities in bovine tooth crowns, restored with two types of restorative materials: Cention N and Vitro Fil LC, through the evaluation of the penetration of a violet fuchsin dye. The results were analyzed using the chi-square test, with a significance level of 5% ( $P > 0.708$ ) concluding that there is no clinical significance between the restorative materials.

**Keywords:** Glass Ionomer Cements, Biocompatible Materials, Longevity.

**Instituição afiliada** – Centro Universitário da Serra Gaúcha, FSG – Caxias do Sul, RS

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 17 de Março e publicado em 07 de Maio de 2024.

**DOI:** <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n5p479-4797>

**Autor correspondente:** *Rafaela Piardi* - [rafaelapiardi@gmail.com](mailto:rafaelapiardi@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## **INTRODUÇÃO**

Na Odontologia, a conservação da estrutura dentária é fundamental, por este motivo, novos materiais foram desenvolvidos com o objetivo de melhorar a qualidade e durabilidade dos materiais restauradores, obtendo-se resultados clínicos melhores a longo prazo<sup>1</sup>. A resina composta, ao sofrer contração de polimerização leva à formação de lacunas pois gera uma tensão na interface resina-dentina<sup>2</sup>. A resina composta possui excelentes propriedades mecânicas, boa estética e fácil manuseio, que contribuem para a redução do tempo operatório. Porém, os dois problemas mais críticos associados a essas restaurações estéticas são a ausência de remineralização terapêutica da dentina cariada e a baixa durabilidade da integridade da interface resina-dentina ao longo do tempo<sup>3</sup>. Mesmo com o avanço nas propriedades dos materiais restauradores, a microinfiltração continua sendo relatada.

O grande desafio é manter a saúde pulpar e aumentar a longevidade da restauração e a durabilidade através de um bom e duradouro selamento marginal. Nas cavidades classe III, a falha das restaurações favorece para microinfiltração na margem gengival, causando a sensibilidade pós-operatória, a alta incidência de cárie secundária e lesão pulpar<sup>1</sup>. Para a longevidade da restauração, a adesão dos materiais restauradores às paredes da cavidade é a razão para que não ocorra microinfiltração na interface. A microinfiltração é a passagem clinicamente imperceptível de bactérias e fluidos orais, entre as paredes da cavidade e o material restaurador utilizado<sup>4</sup>.

Além das resinas compostas, estão disponíveis no mercado odontológico os cimentos de ionômero de vidro convencionais e os modificados por resina, materiais amplamente utilizados na odontologia. Uma vez que apresentam propriedades ideais como biocompatibilidade, liberação de flúor, coeficiente de expansão, contração térmica linear e módulo de elasticidade, além disso, é o único material restaurador capaz de se ligar quimicamente a estrutura dentária<sup>5</sup>, além disso, apresentam um grande potencial anticariogênico, além da adesão química aos tecidos dentários<sup>6,1</sup>.

O Cention N é um novo material restaurador que está disponível para uso odontológico e foi desenvolvido apresentando vantagens em relação ao ionômero de



vidro convencional, apresentando uma maior liberação de íons de hidróxido para um grande número de íons de flúor e cálcio, que constitui uma base sólida para a remineralização do esmalte dental<sup>7</sup>.

O selamento marginal é uma das características mais importantes de uma restauração<sup>8</sup>, entretanto a falha na adaptação do material e a microinfiltração continuam sendo um dos principais motivos de insucesso clínico na restauração<sup>7</sup>. As bordas das restaurações na região cervical incluem esmalte, dentina e cimento, e qualquer falha do material restaurador torna as restaurações a serem aplicadas na região cervical mais difíceis. A compatibilidade entre a cavidade a ser restaurada e o material restaurador é de suma importância para a longevidade da restauração. Outros problemas encontrados na região cervical são a contração da polimerização e a possível formação de microfendas<sup>9</sup>.

O presente estudo experimental *in vitro*, teve como objetivo avaliar a microinfiltração marginal na interface dente-material em cavidades classe III em coroas de dentes bovinos, restaurados com dois tipos de materiais: Cention N e Vitro Fill LC, através da avaliação da penetração de um corante fucsina violeta.

Um tratamento restaurador ideal deve apresentar um selamento marginal adequado com o objetivo de evitar a possibilidade de microinfiltração. Para que a restauração tenha sucesso clínico e longevidade na cavidade oral<sup>4</sup>. Com isso justifica-se a comparação da microinfiltração marginal dos dois materiais utilizados neste estudo.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa foi um estudo experimental *in vitro*, onde dois tipos de materiais restauradores ionoméricos, Cention N e Vitro Fill Lc foram analisados quanto à microinfiltração marginal na interface dente-material. O estudo experimental foi realizado no complexo odontológico do Centro Universitário da Serra Gaúcha – FSG, em Caxias do Sul – RS. Foram selecionados 20 incisivos bovinos e armazenados em cloramina (Dinâmica química contemporânea LTDA) por 7 dias antes do preparo da cavidade. As cavidades foram preparadas na face mesial e distal de cada dente conforme preconizado na disciplina de dentística do Centro Universitário da Serra Gaúcha, em alta



rotação com refrigeração água/ar utilizando as pontas diamantadas 1016 e 1112 (KG Sorensen Indústria e Comércio LTDA, Cotia, São Paulo), as brocas foram substituídas a cada cinco preparos. As cavidades padrão Classe III foram preparadas com as seguintes dimensões: largura vestibulo-lingual de 5 mm, largura cervico-incisal de 5 mm e profundidade de 2 mm.

As cavidades preparadas foram analisadas com a ajuda de uma sonda periodontal Williams calibrada. Os dentes preparados foram divididos em dois grupos, com base no material restaurador utilizado da seguinte forma:

GRUPO 1: primer + VITRO FIL LC (DFL Industria e comércio S/A, Taquara, Rio de Janeiro)

A cavidade foi preparada de acordo com os princípios da técnica adesiva, após o preparo foi realizado um bisel usando pontas diamantadas de acabamento (grão de 25-40 micrometros). Após a cavidade foi lavada com spray de água para remover todo resíduo e seca com jato de ar. Foi aplicado o Vitro Fil PRIME e fotopolimerizado por 20 segundos. A proporção de mistura para uma cavidade é de 1(uma) colher de pó para 2 (duas) gotas do líquido. O material foi aplicado na cavidade e adaptado, foram removidos os excessos e fotopolimerizado por 20 segundos, o acabamento e polimento foi realizado com pontas diamantadas 3118, 3168 F ou FF (KG Sorensen Indústria e Comércio LTDA, Cotia, São Paulo). Após foi aplicado o natural glaze.

GRUPO 2: adesivo Tetric N- Bond Universal (Ivoclar Vivadent LTDA, Barueri, São Paulo) + CENTION N (Ivoclar Vivadent LTDA, Barueri, São Paulo)

A cavidade foi preparada de acordo com os princípios da técnica adesiva, após o preparo foi realizado um bisel usando pontas diamantadas de acabamento (grão de 25-40 micrometros). Após a cavidade foi lavada com spray de água para remover todo resíduo e seca com jato de ar. Foi aplicado o adesivo Tetric N-Bond Universal (Ivoclar Vivadent LTDA, Barueri, São Paulo) por 30 segundos e fotopolimerizado por 20 segundos. A proporção de mistura para uma cavidade é de 1 colher de pó para 1 gota de líquido, o material foi aplicado na cavidade, adaptado e condensado e após removido os excessos e fotopolimerizado por 40 segundos, o acabamento e polimento foi

realizado com pontas diamantadas de acabamento e tiras de acabamento.

Os dentes selecionados para cada grupo foram secos e restaurados com os respectivos materiais restauradores, polidos e finalizados conforme as instruções do fabricante. Após, as amostras foram imersas em corante básico de fucsina (Renylab química e farmacêutica LTDA, Barbacena, Minas Gerais) 0,5% por 24 horas (Figura 1 e 2).

Figura 1: grupo dos dentes restaurados com o material Vitro Fill Lc.



Figura 2: grupo dos dentes restaurados com o material Cention N.



Após a remoção da solução de corante, os dentes foram cuidadosamente lavados em água corrente e seccionados mesiodistalmente em metades de seu eixo longo (Figura 3), utilizando um disco de diamante com refrigeração de água e examinados em estereomicroscópio 10X (Figura 4, 5, 6, 7, 8 e 9). A microinfiltração marginal foi registrada com base nos seguintes escores<sup>10</sup>.

Score 0 = Sem penetração do corante.

Score 1 = Penetração do corante limitada ao esmalte.

Score 2 = Penetração do corante além da junção dentinária.



Figura 3: amostra restauração.



Figura 4: lâmina 2 - CIV.

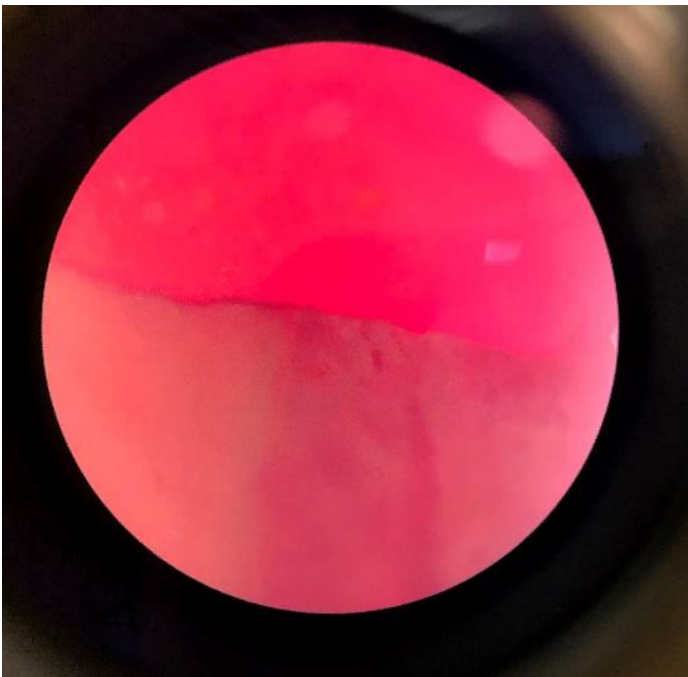




Figura 5: lâmina 3 - CIV.

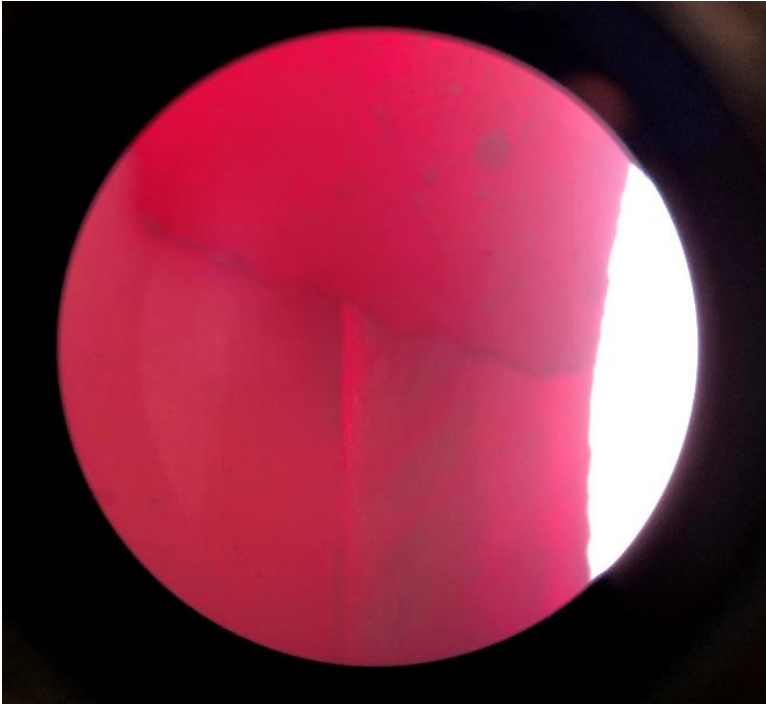


Figura 6: lâmina 8 - CIV.

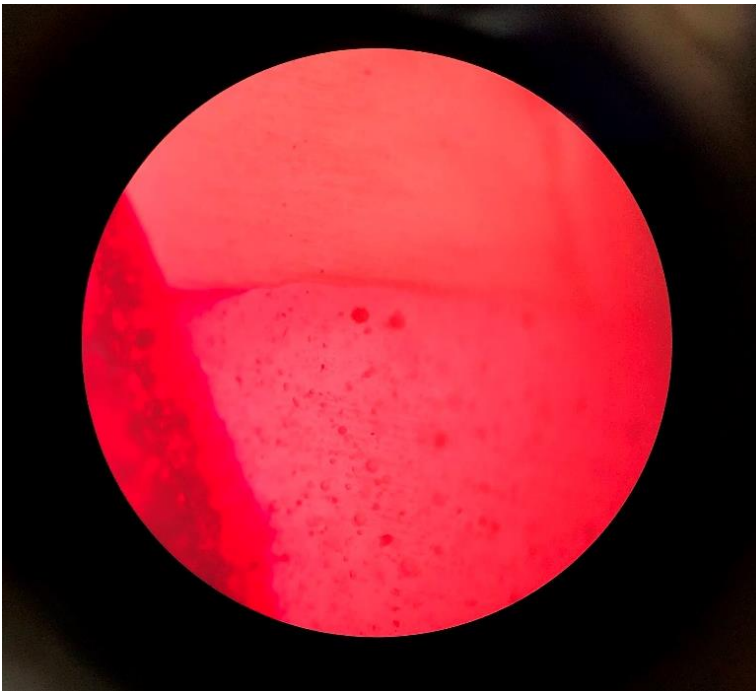


Figura 7: lâmina 2 – CENTION N.

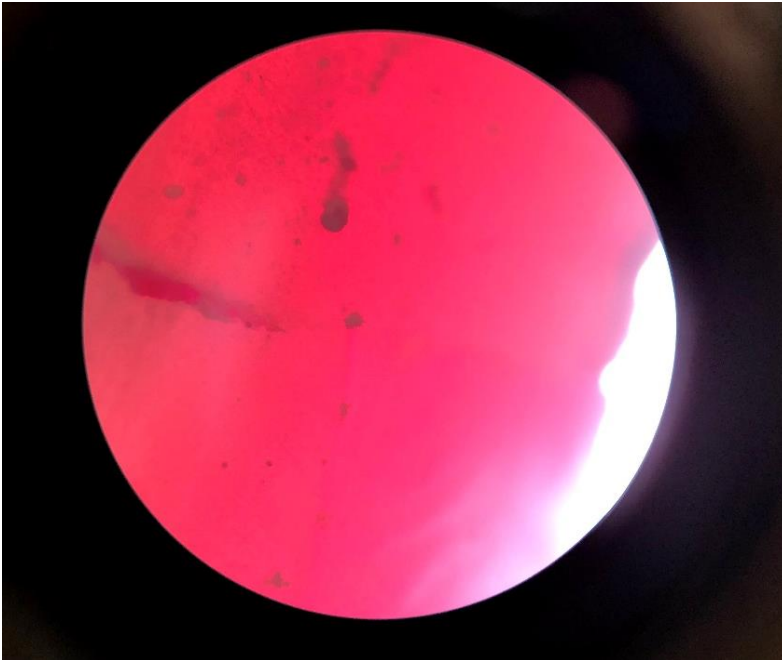
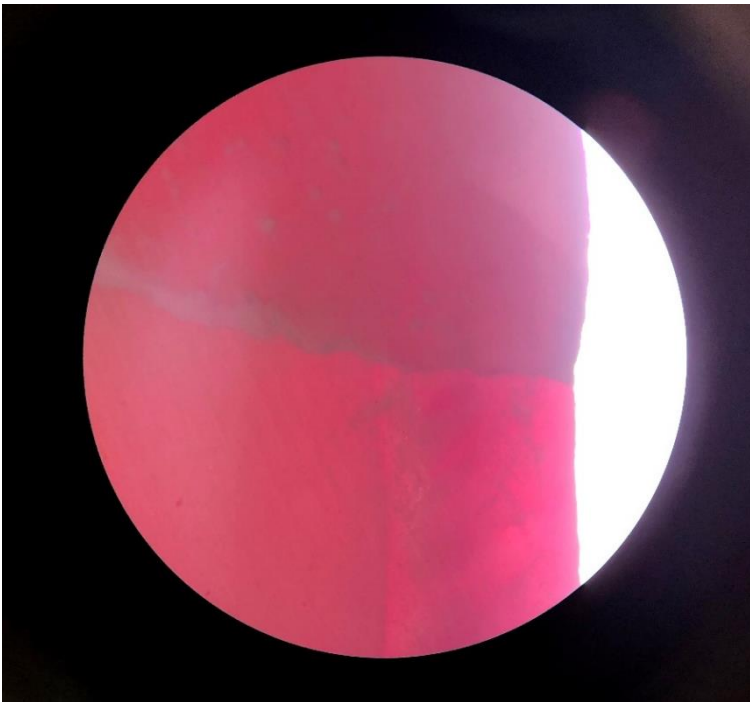


Figura 8: lâmina 9 – CENTION N.



Figura 9: lâmina 10 - CENTION N.



Para a construção do banco de dados e realização da análise estatística foi utilizado o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), em sua versão 25.0. Inicialmente, a fim de evitar possíveis erros de interpretação, os dados foram revisados e preparados para digitação por um único pesquisador. Após a verificação, os dados foram digitados, a partir das informações obtidas.

Ao final dos testes, obtendo-se todos os resultados, foi iniciada a entrada dos dados no programa estatístico. Posteriormente, o banco de dados foi preparado para a realização da análise estatística, desta forma, foi realizada a limpeza do banco de dados, conferindo valores e informações incoerentes, bem como a codificação de variáveis.

Primeiramente, a fim de identificar a normalidade das variáveis, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk. Em seguida, foi realizada a análise estatística descritiva, a qual foi apresentada por medidas de tendência central (média e mediana) e dispersão (desvio padrão e intervalo interquartil) para variáveis numéricas, e por frequência absoluta e relativa para variáveis categóricas.

As análises bivariadas foram realizadas por meio do teste de qui-quadrado, objetivando identificar possíveis associações entre variáveis categóricas e o desfecho. Também, foi considerado um nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ) para todas as análises.



Além disso, os resultados foram apresentados por meio de gráficos e tabelas.

## RESULTADOS

A profundidade de penetração do corante de cada dente foi registrada e a média foi obtida, a qual foi usada na análise estatística.

A comparação foi feita entre as penetrações do corante do Grupo 1 e do Grupo 2, e verificou-se que o Grupo 1 apresentou maior penetração do corante limitada ao esmalte do que o Grupo 2, conforme Tabela 1.

O grupo 2 obteve menor penetração do corante além da junção dentinária do que o grupo 1, conforme mostra Tabela 1.

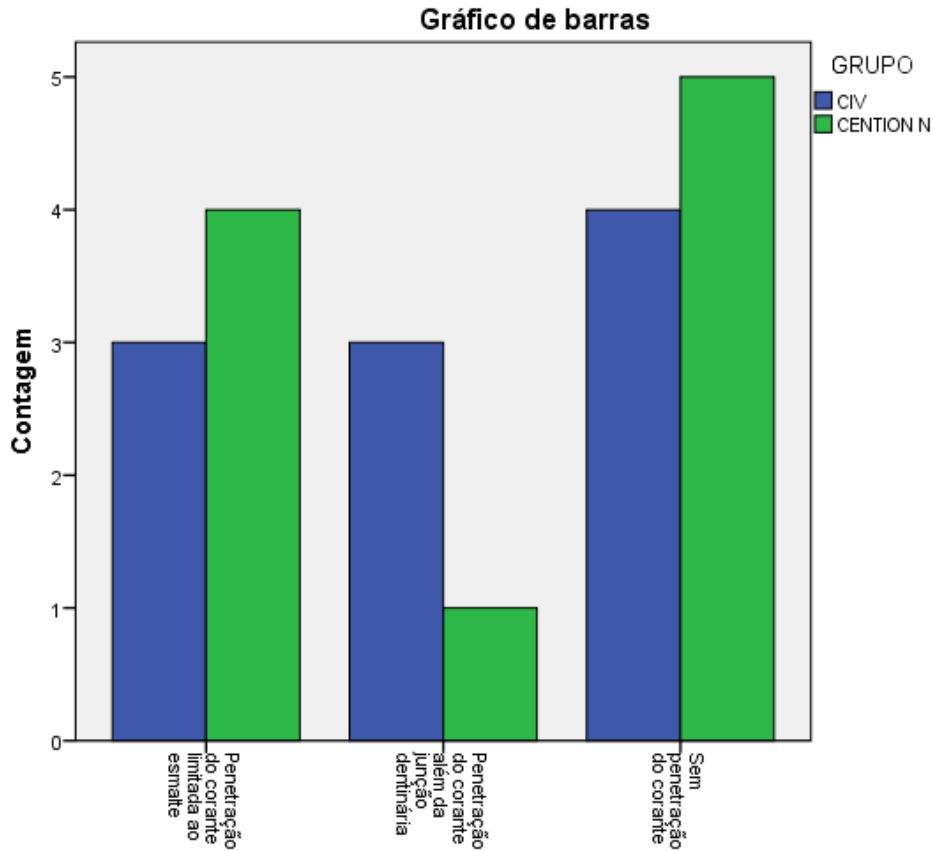
O grupo 2 comparado ao grupo 1, obteve maior resultado baseado no escore 0 = sem penetração do corante.

O valor de  $P > 0,78$ , não havendo diferença significativa entre os grupos.

**TABELA 1-** Avaliação da qualidade de restauração entre os grupos de estudo

Nível de infiltração	CIV	CENTION	p-valor*
	N (%)	N(%)	
Penetração do corante limitada ao esmalte	3 (30)	4 (40)	>0,708
Penetração do corante além da junção dentinária	3 (30)	1 (10)	
Sem penetração do corante	4 (40)	5 (50)	

*Teste do Qui-quadrado de Pearson e Teste exato de Fisher (nível de significância de  $p < 0,05$ ).*



## DISCUSSÃO

Os cimentos de ionômero de vidro (CIV) foram introduzidos no mercado no ano de 1975 e desde então têm sido utilizados na odontologia como material restaurador, devido a sua biocompatibilidade<sup>11</sup>. Estes materiais podem ser utilizados como uma alternativa às resinas compostas na restauração conservadora de lesões de cárie na região de dentes posteriores<sup>12</sup>. Apresenta como vantagens a liberação de flúor por um longo período de tempo, além da boa adesão, entretanto apresenta como desvantagem a baixa resistência à tração e baixa tenacidade à fratura<sup>13</sup>.

Dentre as propriedades, a liberação de flúor e comportamento hidrofílico, os cimentos de ionômero de vidro são materiais indicados para restaurações em odontopediatria, ideal para restaurações de dentes decíduos<sup>14</sup>. Na interface material e estrutura dentária, ocorre um processo de troca iônica ao longo do tempo e isso leva à formação de uma camada distinta que fornece uma ligação durável e forte entre o cimento restaurador utilizado e o dente<sup>15,16</sup>.



Porém, apresenta como desvantagens as propriedades mecânicas mais fracas e vulneráveis à umidade, para a melhoria desses recursos a fotopolimerização é indicada já que a microdureza é importante para a resistência do material durante as primeiras horas após a realização da restauração, sendo fundamental para o sucesso clínico<sup>14</sup>.

Devido a essas desvantagens apresentadas pelos cimentos de ionômero de vidro convencional, surgiram no mercado odontológico os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina. Os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina são uma combinação de cimento de ionômero de vidro e componentes de resina<sup>17</sup>. Esses materiais foram introduzidos na odontologia em 1991, com inúmeras vantagens, como a capacidade de união a estrutura dental e propriedades mecânicas e estéticas aumentadas, maior tempo de trabalho<sup>17,15</sup>.

Os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina contêm os mesmos componentes dos ionômeros de vidro convencionais, o pó básico de vidro, a água e o poliácido, no entanto apresentam na composição um componente monômero e um sistema iniciador associado, melhorando ainda mais as vantagens deste material. O cimento de ionômero de vidro modificado por resina apresenta coeficiente de expansão térmica semelhante ao dente, além da biocompatibilidade e liberação de flúor<sup>12,18</sup>. Quando em condições ácidas, a liberação de flúor aumenta, diminuindo a acidez e aumenta o pH, além disso em relação a adesão, este material apresenta esta condição como uma vantagem, sendo amplamente utilizado e indicado na odontologia restauradora<sup>18</sup>.

O Cimento Cention N, é um novo material restaurador que utiliza um enchimento alcalino, com a capacidade de liberar íons neutralizadores de ácidos. O Cention N é um cimento à base de resina, autopolimerizável, básica (alcalina), utilizado para restaurações diretas apresentando propriedade de fotopolimerização<sup>1</sup>.

Apresenta na composição disponível o pó e o líquido. O pó consiste em partículas de preenchimento e outro iniciador e o líquido consiste em quatro dimetacrilatos diferentes monômeros e iniciadores. De acordo com a pesquisa de Pai et al. (2019)<sup>18</sup>, o Cention N pode ser usado como uma alternativa superior aos cimentos de ionômero de vidro convencionais para restauração de dentes posteriores.

Neste estudo de análise da microinfiltração, observou-se que o material





restaurador CENTION N (Ivoclar Vivadent LTDA, Barueri, São Paulo), obteve um número mínimo de microinfiltração em dentina, em concordância com o estudo de Pai *et al.* (2019)<sup>18</sup>, portanto, podendo ser usado para restaurações de dentes posteriores.

Este material restaurador é indicado para a realização de restaurações dentárias temporárias e restaurações em dentes permanentes classes I, II e V. Em relação à conformação das cavidades ela requer uma preparação retentiva, semelhante àquela usada em restaurações de amálgama e as margens de esmalte devem ser chanfrados. Se utilizado adesivo, a cavidade é preparada de acordo com os princípios modernos da odontologia minimamente invasivo, ou seja, preservando maior e possível quantidade de estruturas dentárias, seguindo as instruções de uso do sistema adesivo em relação condicionamento e aplicação <sup>7</sup>.

Embora o VITRO FIL LC (DFL Industria e comércio S/A, Taquara, Rio de Janeiro) tenha mostrado microinfiltração além da junção dentinária mais alta do que a observada com o CENTION N (Ivoclar Vivadent LTDA, Barueri, São Paulo) a diferença não foi estatisticamente significativa. A diferença também não foi estatisticamente significativa entre o CENTION N (Ivoclar Vivadent LTDA, Barueri, São Paulo) que obteve maior resultado que o VITRO FIL LC (DFL Industria e comércio S/A, Taquara, Rio de Janeiro) em relação a não penetração do corante.

Como este é um estudo *in vitro*, há limitações no desempenho clínico dos materiais, outros estudos clínicos controlados são necessários para tirar uma conclusão definitiva sobre a microinfiltração de diferentes materiais restauradores.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na odontologia restauradora, a escolha do material restaurador correto é uma das principais variáveis que determinam seu sucesso. A microinfiltração é um dos fatores que interfere no desempenho do material na cavidade oral. Com base no presente estudo não houve diferença estatística significativa, sugerindo assim mais estudos sobre os materiais.



## REFERÊNCIAS

1. MAZUMDAR, Paromita; DAS, Abiskrita; DAS, Utpal Kumar. Comparative Evaluation of Microleakage of Three Different Direct Restorative Materials (Silver Amalgam, Glass Ionomer Cement, Cention N), in Class II Restorations Using Stereomicroscope: An: In Vitro: Study. **Indian Journal of Dental Research**, v. 30, n. 2, p. 277-281, 2019.
2. HEPDENIZ, O. K.; ERMIS, R. B. Comparative evaluation of marginal adaptation and microleakage of low-shrinking composites after thermocycling and mechanical loading. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, v. 22, n. 5, p. 633-641, 2019.
3. MENEZES-SILVA, Rafael et al. Mechanical and optical properties of conventional restorative glass-ionomer cements-a systematic review. **Journal of Applied Oral Science**, v. 27, 2019.
4. SUDHAPALLI, Sruthi Keerthi et al. A Comparative Evaluation of Microleakage among Newer Composite Materials: An: in vitro: Study. **Contemporary Clinical Dentistry**, v. 9, n. 4, p. 587-591, 2018.
5. SIDHU, Sharanbir K.; NICHOLSON, John W. A review of glass-ionomer cements for clinical dentistry. **Journal of functional biomaterials**, v. 7, n. 3, p. 16, 2016.
6. BALKAYA, Hacer; ARSLAN, Soley; PALA, Kaşad. A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. **Journal of Applied Oral Science**, v. 27, p. e20180678, 2019.
7. MISHRA, Abhishek et al. Comparative evaluation of mechanical properties of Cention N with conventionally used restorative materials—an in vitro study. **Int J Prosthodont Restor Dent**, v. 8, n. 4, p. 120-124, 2018.
8. MESHRAM, Priyatama et al. Comparative Evaluation of Microleakage Around



- Class V Cavities Restored with Alkaside Restorative Material with and without Bonding Agent and Flowable Composite Resin: An: In Vitro: Study. **Indian Journal of Dental Research**, v. 30, n. 3, p. 403-407, 2019.
9. BAHSI, E. et al. The evaluation of microleakage and fluoride release of different types of glass ionomer cements. **Nigerian journal of clinical practice**, v. 22, n. 7, p. 961-970, 2019.
10. CHUANG, Shu-Fen et al. Influence of flowable composite lining thickness on Class II composite restorations. **OPERATIVE DENTISTRY-UNIVERSITY OF WASHINGTON**, v. 29, p. 301-308, 2004.
11. UNNIKISHNAN, Surej; KRISHNAMURTHY, Navin Hadadi; NAGARATHNA, C. Krishnamurthy. Marginal microleakage of glass ionomer cement with two different cavity conditioners on primary anterior teeth—an in vitro study. **Indian Journal of Dental Research**, v. 30, n. 2, p. 267-272, 2019.
12. UPADHYAY, Sumitha; RAO, Arathi; SHENOY, Ramya. Comparison of the amount of fluoride release from nanofilled resin modified glass ionomer, conventional and resin modified glass ionomer cements. **Journal of dentistry (Tehran, Iran)**, v. 10, n. 2, p. 134, 2013.
13. CORRÊA, Luis Gustavo Pessoa; OGASAWARA, Tsuneharu. Estudos comparativos de alguns cimentos ionoméricos convencionais. **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 11, p. 297-305, 2006.
14. GORSETA, Kristina; GLAVINA, Domagoj. Thermo-cured glass ionomer cements in restorative dentistry. **Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry**, v. 51, n. 3 Suppl 1, p. 122-127, 2017.
15. HASAN, Ammar MHR; SIDHU, Sharanbir K.; NICHOLSON, John W. Fluoride release and uptake in enhanced bioactivity glass ionomer cement (“glass carbomer™”) compared with conventional and resin-modified glass ionomer cements. **Journal**



**of applied oral science**, v. 27, 2019.

16. SILVA, Raphaela Juvenal da et al. Propriedades dos cimentos de ionômero de vidro: uma revisão sistemática. **Odontologia Clínico-Científica (Online)**, v. 9, n. 2, p. 125-129, 2010.
17. SHAFIEI, Fereshteh; AKBARIAN, Sahar; ETMINAN, Mohammad Karim. Effect of adhesive pretreatments on marginal sealing of aged nano-ionomer restorations. **Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects**, v. 9, n. 3, p. 144, 2015.
18. PAI, Swathi et al. Evaluation and comparison of stress distribution in restored cervical lesions of mandibular premolars: Three-dimensional finite element analysis. **Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry**, v. 9, n. 6, p. 605-611, 2019.