



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**



KÁSSIA GABRIELA SILVA RIBEIRO

**INFILTRAÇÃO MARGINAL E
PENETRABILIDADE NA UTILIZAÇÃO DE
MATERIAIS SELANTES EM MOLARES**

UBERLÂNDIA

2019

KÁSSIA GABRIELA SILVA RIBEIRO

**INFILTRAÇÃO MARGINAL E
PENETRABILIDADE NA UTILIZAÇÃO DE
MATERIAIS SELANTES EM MOLARES**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Faculdade de
Odontologia da UFU, como requisito
parcial para obtenção do título de
Graduado em Odontologia

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Aline Aredes
Bicalho

UBERLÂNDIA

2019

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais, Iladir e Marcos, pelo apoio, incentivo e amor imensurável deles, pois, sem eles jamais teria chegado até aqui e a eles devo todas as minhas conquistas. A vocês, papai e mamãe, gratidão por todo o esforço em me proporcionar tudo que tenho e que consegui até hoje. Amo muito vocês.

Agradeço à minha irmã, Paloma, que também foi uma pessoa fundamental durante todo esse processo. Acredito ser privilegiada por sempre ter tido um “pedacinho” de casa nessa difícil aventura de morar longe dos pais.

Também fizeram parte dessa jornada alguns amigos especiais que vou levar para sempre no meu coração. Em especial ao meu trio: Thalles e Allyne, que estiveram sempre comigo, dividindo as alegrias, angústias, conquistas e tristezas. E também aos meus demais amigos, colegas de sala e professores que fizeram parte dessa caminhada, a cada um de vocês o meu “muito obrigada”.

Por fim, gostaria de agradecer à minha querida orientadora, pela orientação e pelas oportunidades a mim concedidas. Tive sorte de ter uma orientadora tão doce e sempre disposta a me ajudar com o que eu precisasse. Muito obrigada, Aline Aredes Bicalho.

Gratidão a todos!

SUMÁRIO

Resumo	05
Abstract	06
Introdução	07
Revisão de Literatura	08
Objetivo	11
Material e Métodos	11
Resultados	16
Discussão	24
Conclusão	24
Referências	25

1. RESUMO

Os materiais mais comumente utilizados como selantes oclusais são resinas compostas fluídas e ionômeros de vidro, agindo na diminuição da incidência de cárie ao proteger as regiões de fissura, fossas e sulcos de dentes posteriores. Inibir as chances de ocorrência de fendas e fraturas marginais é decisivo para um selamento bem-sucedido. No entanto, materiais fotoativados apresentam contração de polimerização que podem ser decisivos na integridade marginal dos selantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a integridade marginal e a penetrabilidade de três materiais seladores resinosos utilizados no sulco oclusal de dentes molares (N = 10) : Prev, Prevent (FGM); Fbf, Filtek Bulk Fill Flow (3M ESPE) e Vit, Vitremer (3M ESPE). Para isso, foram utilizados o Raio-X digital e a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), através de seis etapas: seleção e inclusão das amostras, confecção dos selantes, aquisição das radiografias digitais, corte das amostras, metalização das amostras e aquisição das imagens por MEV. As imagens obtidas pelo raio x digital foram analisadas qualitativamente, e os três grupos não apresentaram diferenças entre si. As imagens obtidas pelo MEV foram analisadas quantitativamente pelo software Image J no aumento de 7000 X, e os valores obtidos de média e desvio padrão para fendas ou descolamentos na interface e fundos de sulco em micrometros para cada grupo foram: Fbf, 4,651 (0,684) B; Prev, 4,368 (0,981) B; Vit, 3,292 (0,610) A. Com a realização deste estudo podemos concluir que o Raio-X digital não é um método adequado para avaliação de fendas marginais em selantes e que o ionômero de vidro fotoativado é o selante que apresenta menor dimensão de fendas e descolamentos da interface quando comparado com o selante resinoso convencional fotoativado ou selante realizado com resina composta do tipo bulkfill fluída.

Palavras-chave: Ionômeros de vidro, Resinas compostas, Selantes oclusais.

Apoio: (FAPEMIG, CAPES e CNPq)

2. ABSTRACT:

The most commonly used materials as occlusal sealants are fluid composite resins and glass ionomers, acting to reduce the incidence of caries by protecting the posterior teeth fissures, fissures and grooves. Inhibiting the chances of marginal cracks and fractures occurring is critical to a successful sealing. However, photoactivated materials exhibit polymerization shrinkage that may be decisive in the marginal integrity of sealants. The objective of this study was to evaluate the marginal integrity and penetrability of three resin sealant materials used in the occlusal groove of molar teeth (N = 10): Prev, Prevent (FGM); Fbf, Filtek Bulk Fill Flow (3M ESPE) and Vit, Vitremer (3M ESPE). For this, digital X-ray and Scanning Electron Microscopy (SEM) were used through six steps: selection and inclusion of samples, preparation of sealants, acquisition of digital radiographs, cutting of samples, metallization of samples and acquisition of images by SEM. Digital x-ray images were qualitatively analyzed, and the three groups showed no differences between them. The images obtained by SEM were analyzed quantitatively by the Image J software at 7000 X magnification, and the mean and standard deviation values for interface cracks or detachments and micrometer groove bottoms for each group were: Fbf, 4.651 (0.684) B; Prev, 4.368 (0.981) B; Vit, 3.292 (0.610) A. With this study we can conclude that digital x-ray is not a suitable method for evaluating marginal cracks in sealants and the photoactivated glass ionomer group is the sealer that has smaller crack and interface detachment size when compared to the groups with conventional photoactivated resin sealant or sealant made with fluid bulkfill composite resin.

Keywords: Composite resins, Glass Ionomers, Occlusal sealants.

3. INTRODUÇÃO

A cárie é uma doença que afeta milhares de crianças e jovens não apenas no Brasil, mas em todo o mundo. É causada por ação bacteriana, que se torna sem controle, caso não seja tratado no momento adequado (Topaloglu-Ak et al., 2013). As faces oclusais de molares e pré-molares são as regiões mais acometidas por essa doença, pois é onde serão ocorrem as forças da mordida da mastigação do indivíduo (Djossou D et al., 2015). Além disso, por ser um grande retentor de alimento e uma região cheia de sulcos profundos, fossas e fissuras, se a higienização for insuficiente acarretará no acúmulo de biofilme bacteriano e possível destruição localizada. (Mickenautsch S et al., 2016).

Tendo em vista que a prevenção das doenças orais é preferível ao tratamento, uma vez que resulta em menos dor e trauma para o paciente, a vedação de fissuras por meio dos materiais selantes atua na prevenção da cárie, doença que mais acomete a cavidade oral (Bhushan U et al., 2017). Os selantes utilizados em fossas e fissuras foram introduzidos na prática odontológica desde a década de 1960. São aplicados nas cavidades e fissuras das superfícies oclusais dos dentes com a intenção de prevenir novas lesões cáries (Frencken JE et al., 2014). Trabalham aderindo à superfície dos dentes e impedindo a invasão de bactérias. Os materiais mais comuns utilizados como selantes dentais são resinas compostas e ionômeros de vidro (Cadth, 2016). Esses materiais são utilizados para diminuir o número e a reincidência de carie desses indivíduos buscando selar as regiões de fissura, fossas e sulcos e assim realizar a proteção dessas regiões, sendo uma alternativa de tratamento excelente, segura, duradoura e comprovada (Kucukyilmaz E et al., 2016). A falha no uso correto dos selantes, entretanto, pode causar fendas e fraturas com perda parcial ou total (Rahimian-Imam S et al., 2015).

Com relação ao aspecto funcional, o comprometimento do selamento marginal das restaurações de resina composta proporciona a passagem de bactérias, substâncias químicas e fluidas entre as paredes da cavidade e da restauração. Esse mecanismo denominado microinfiltração marginal,

proveniente de fendas geradas na interface dente material restaurador, traz como consequências a sensibilidade pós-operatória, cárie secundária, manchamento marginal e injúrias pulpares, originando o fracasso precoce das restaurações (Mjör IA et al., 2000). Sendo assim, a inibir as chances de ocorrência de fendas e fraturas marginais é decisiva para um selamento bem-sucedido (Mehrabkhani M et al., 2015).

Com a vantagem da aquisição contínua de imagens através de um método não destrutivo, a microtomografia ou micro-CT tornou-se popular na pesquisa dentária. Nos últimos anos, tem permitido a determinação da penetrabilidade e presença de fendas mais profundas após um procedimento selante. As cores permitem que as várias partes dos tecidos do dente sejam distinguíveis (Chen X et al., 2012). Entretanto, como o Micro-CT da Faculdade de Odontologia encontra-se inutilizado até o momento, utilizamos como metodologias alternativas o Raio-X digital e a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

O MEV permite avaliar possíveis falhas que podem ser classificadas de acordo com Naves et al., 2012, em: falha coesiva no substrato dental (esmalte ou dentina), falha mista envolvendo agente selador e/ou a estrutura do dente e falha de coesão restrita ao selante e, portanto, pode ser uma metodologia utilizada na avaliação de fendas em materiais dentários.

4. REVISÃO DE LITERATURA

Na realização da pesquisa utilizamos como referências estudos que seguiram a mesma linha de estudo, utilizando os mesmos métodos ou metodologias diferentes para atingirem seus objetivos.

(Ciamponi et al., 1998) avaliaram, *in vitro*, a microinfiltração na interface selante/esmalte sob a influência de contaminação do meio (saliva), emprego de "primer" e tipo de selante. Os resultados foram obtidos a partir de medidas lineares, utilizando um sistema computadorizado de imagens digitalizadas (*IMAGE PLUS*). Concluíram que a contaminação salivar e a utilização de "primer" atuaram de maneira diversa nas diferentes etapas do procedimento

clínico; os selantes comportaram-se de maneira semelhante quando submetidos às mesmas condições; o emprego do "primer" favoreceu o escoamento do selante nos sulcos e pôde ser observado maior número de bolhas com o material utilizado (*Fluroshield* (Caulk/Dentsply).

(Birkenfeld LH, Schulman A., 1999) Um estudo de microinfiltração e uma investigação microscópica eletrônica de varredura foram realizados para testar se o condicionamento do esmalte melhoraria a aderência de cimento de ionômero de vidro ao esmalte. Quarenta e oito molares e pré-molares humanos extraídos foram divididos em 2 grupos iguais e suas coroas foram limpas com pedra-pomes. No grupo 1, o esmalte foi condicionado por 45 segundos com ácido fosfórico a 37%. No grupo 2, o esmalte não foi condicionado. O selante de ionômero de vidro foi aplicado em todos os 48 dentes. Observou-se microinfiltração mínima em 90% dos dentes, enquanto microinfiltração extensa foi observada em 85% dos dentes não-condicionados. Os resultados sugeriram que o condicionamento antes da aplicação aumenta a ligação do selante ionômero de vidro ao esmalte da fissura.

(Chen X et al., 2010) avaliaram a adaptação marginal de dois novos materiais à base de ionômero de vidro por meio do micro-CT e concluíram que os selantes de vidro-carbômero mostravam uma ou mais "linhas de fratura" no material e na interface de esmalte-material, enquanto selantes de ionômero de vidro de alta viscosidade com e sem fornecimento de energia apresentaram escores marginais médios significativamente menores do que os selantes produzidos por resina composta e nenhum vazamento marginal foi encontrado no grupo ionômero de vidro de alta viscosidade sem energia fornecida.

(Kina M et al., 2011) avaliaram a infiltração marginal e o manchamento de restaurações de resinas após o resselamento. As amostras foram fotografadas, mensuradas pelo software Image Tool e passaram por análise de variância (ANOVA). Como resultado, obtiveram que o momento de acabamento não interferiu na microinfiltração e que o resselamento reduziu a microinfiltração marginal e esse procedimento potencializou o manchamento das restaurações de resinas compostas.

(Rahimian-imam, S.et al., 2015), compararam a microinfiltração marginal de selantes de fissuras e compósito de baixa viscosidade auto-aderente em dentes permanentes, e concluíram que a auto-aderente composta fluida pode ser usado como um selante de fissura adequada em dentes permanentes.

(Mehrabkhani M et al., 2015) avaliaram os efeitos de um agente de união de esmalte ou dentina (DBA) e a influência da viscosidade do material selador na microinfiltração do selante. Os espécimes foram termociclados e foram pontuados sob um estereomicroscópio. Os testes U de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney foram usados para análise de dados. Os resultados indicaram que o uso de selante de baixa viscosidade reduziu a microinfiltração de selantes de fósulas e fissuras. No entanto, o uso de um agente de ligação antes da colocação do selante não afetou na microinfiltração.

(Schuldt C et al., 2015) buscaram avaliar a resistência ao cisalhamento e a microinfiltração de um novo selante de fissura autocondicionante / autoadesivo em esmalte em comparação com o vedante de fissura convencional. Foi utilizado material corante para avaliação da microinfiltração e foi observado que a microinfiltração foi significativamente menor no grupo controle e no grupo com selante autocondicionante/autoadesivo com condicionamento prévio com ácido em relação ao grupo que utilizou somente material autocondicionante / autoadesivo.

(Zeynep A. GÜÇLÜ et al., 2016) objetivaram caracterizar o novo selante de fissuras hidrofílicas, UltraSeal XT® hydro™ (Ultradent Products, EUA), e investigar sua resistência in vitro à microinfiltração após a colocação em molares convencionalmente condicionados por ácido e sequencialmente laseados e ácidos. O selante foi caracterizado por espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), microscopia eletrônica de varredura (MEV), análise de raios X por dispersão de energia (EDX) e teste de indentação de Vickers. Análises SEM e EDX indicaram que o selante compreende fases de enchimento submicrométricas e de nanopartículas de silício, bário e alumínio, embebidas em uma matriz dúctil. Concluíram que o pré-

condicionamento a laser diminuiu significativamente a microinfiltração e aumentou a rugosidade da superfície do esmalte, o que causou o zoneamento das partículas de enchimento na interface esmalte-selante.

5. OBJETIVO

O presente estudo visa avaliar a infiltração marginal e penetrabilidade de três materiais seladores resinosos utilizados no sulco oclusal de dentes molares através de seis etapas: seleção e inclusão das amostras, confecção dos selantes, aquisição das radiografias digitais, corte das amostras, metalização das amostras e aquisição das imagens por Microscopia Eletrônica de Varredura.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

a) Os materiais que foram utilizados para a pesquisa são:

- Selante resinoso; Prevent (FGM): material de baixo custo e amplamente utilizado no sistema público
- Resina flow; Filtek bulk Fill Flow (3M – ESPE): material mais novo e apresenta boa fluidez
- Cimento de ionômero de vidro fotoativado; Vitremer (3M – ESPE): ionômero de vidro consagrado “padrão ouro”, porém de alto custo

b) Seleção e inclusão das amostras:

Para realização deste trabalho, foram utilizados terceiros molares humanos extraídos, livres de cáries e trincas, defeitos estruturais ou restaurações, de idade semelhante, coletados nas Clínicas de Cirurgia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia com prévio consentimento dos pacientes, e doados para serem utilizados na pesquisa, aprovados pelo Comitê de Ética da UFU (nº CAAE: 55948416.5.0000.5152).

Para posicionamento dos dentes na cortadeira de precisão, os dentes foram incluídos em resina de poliestireno (Cristal, Piracicaba, SP, Brasil). O processo de inclusão e os materiais utilizados foram baseados nos princípios descritos por Soares et al., em 2005. Os dentes foram fixados em película radiográfica com perfuração central. Esses conjuntos foram posicionados em placa de madeira com perfuração, seguido da fixação de cilindro de PVC (Tigre, Joinville, SC, Brasil) com altura de 20 mm e diâmetro de 22 mm. A fixação do cilindro foi feita com uso de cera aquecida. A resina de poliestireno auto-polimerizável foi manipulada de acordo com as instruções do fabricante e vertida no interior do cilindro. Decorrido 2 horas da inclusão, o conjunto foi retirado da placa de suporte. Os dentes foram limpos para remoção de restos de cera utilizada na fixação dos cilindros.

c) Confeção dos selantes (N=10):

Os selantes foram confeccionados usando os três materiais descritos anteriormente. Para padronização, o processo de integração utilizado foi o sistema de condicionamento ácido para esmalte com ácido fosfórico 37% Condac (FGM) por 30 segundos. Lavado pelo mesmo tempo de aplicação e secado com jato de ar da seringa tríplice. Cada material foi aplicado seguindo as recomendações do fabricante, aplicados com sonda exploradora e fotoativados pelo Bluephase® G2 (Irradiance: 1,275 mW/cm², Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein).

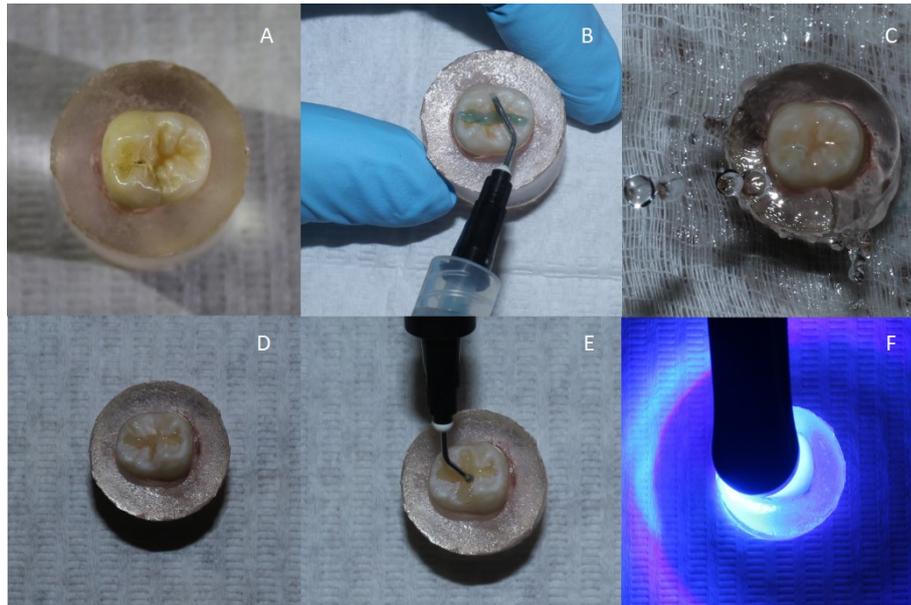


Figura 1 - Etapas da realização dos selantes. A: Vista oclusal do dente previamente ao selante. B: Condicionamento ácido restrito aos sulcos principais por 30. C: Lavagem por 30s. D: Aplicação do material selador no sulco principal méso-distal. E: Segunda aplicação no sulco principal vestibulo-lingual. F: Fotoativação do material por 40s.

d) Aquisição das radiografias digitais:

Após o selamento dos dentes, estes foram submetidos ao Raio-x digital da FOUFU localizado no Centro de Pesquisas Odontológico Biomecânica, Biomateriais e Biologia Celular (CPbio). Inicialmente, os dentes foram posicionados com a face vestibular voltada para o cabeçote do equipamento e, depois, com a face mesial, no intuito de verificar possíveis fendas na interface do material selador com o esmalte. Em seguida, o feixe foi acionado com dose de radiação correspondente a 0,32, a imagem foi processada, e, através do software DBSWIN, as imagens foram geradas no formato digital e exportadas.



Figura 2 – A: Equipamento de raio-x digital. B: Dente e filme posicionados perpendicularmente ao eixo do cabeçote para incidência da radiação.

e) Corte das amostras:

Para análise em microscópio eletrônico de varredura, os dentes foram seccionados com disco diamantado de dupla face (Extec, EUA), montado em cortadeira de precisão (Isomet 1000; Buehler, Lake Bluff, IL, EUA), sob refrigeração, no sentido vestibulo-lingual e, em seguida, na junção amelocementária, gerando duas amostras da coroa para cada material (n=10). Na sequência as amostras foram polidas com ultrassom.



Figura 3 - Amostra sendo cortada na cortadeira de precisão.

f) Metalização das amostras:

As amostras foram metalizadas em carbono no Instituto da Química da UFU utilizando o metalizador (fabricante: Quorum Technologies Ltd, modelo: Q150R ES) usado na preparação de amostras, que deposita uma fina camada de ouro ou carbono sobre a mesma, para melhorar a resolução das imagens no MEV.

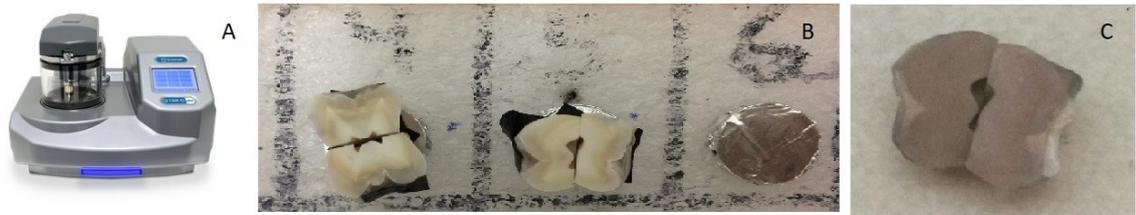


Figura 4 – A: Metalizador Quorum Technologies Ltd, modelo: Q150R ES. B: Amostras posicionadas nos stubs. C: Amostras metalizadas.

g) Aquisição das imagens por Microscopia Eletrônica de varredura:

Após metalização das amostras, estas foram submetidas a um processo de vácuo para posterior análise no microscópio eletrônico de varredura situado no Laboratório Multiusuário de Microscopia Eletrônica de Varredura (LAMEV) da Faculdade de Engenharia Química da UFU (Sala 1K115, Bloco 1K, Campus Santa Mônica).



Figura 5 – Microscópio Eletrônico de Varredura Zeiss EVO MA10.

7. RESULTADOS

Radiografias digitais:



Figura 6 – Imagens das faces vestibulares de dentes selados, obtidas através de raio-x digital . A: dente selado com Vitremer; B: dente selado com Prevent; C: dente selado com Fbf.

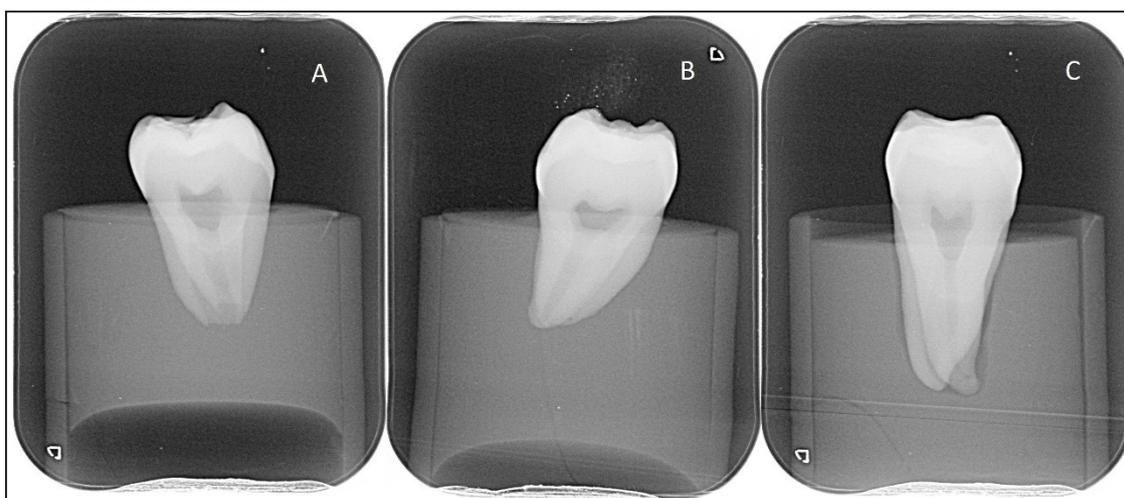


Figura 7 – Imagens das faces méso-distais de dentes selados, obtidas através de raio-x digital. A: dente selado com Vitremer; B: dente selado com Prevent; C: dente selado com Fbf.

Após avaliação qualitativa das imagens geradas, não foi possível analisar a presença de fendas ou bolhas nos materiais, visto que não foram observadas características distintas entre os dentes selados com os três materiais através

dessa metodologia. Qualitativamente, portanto, podemos dizer que os três grupos não apresentaram diferenças entre si.

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV):

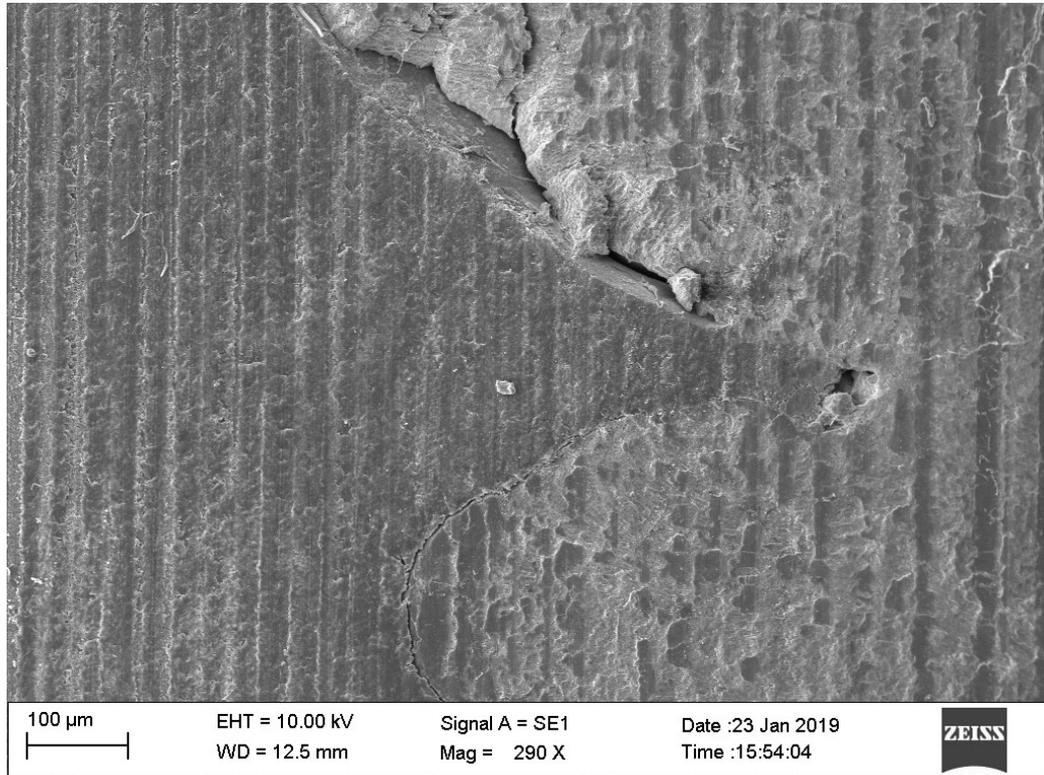


Figura 8 - região de fundo de sulco de dente selado com Vitremer sob aumento de 290 vezes.

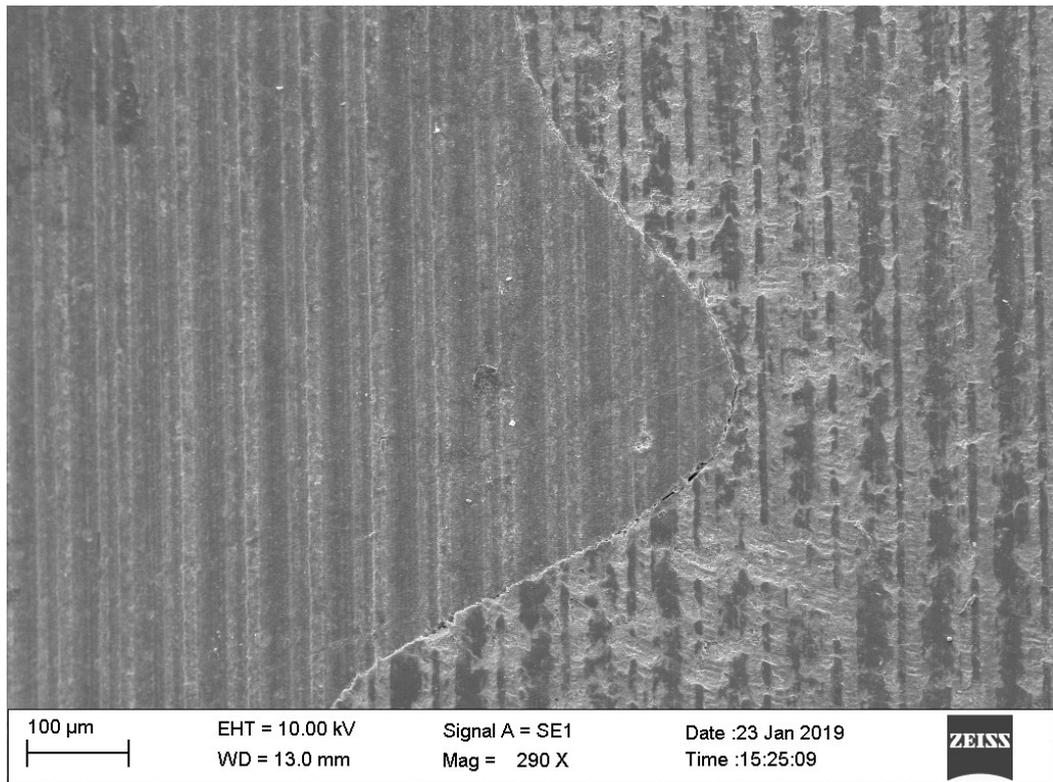


Figura 9 - região de fundo de sulco de dente selado com Fbf sob o aumento de 290 vezes.

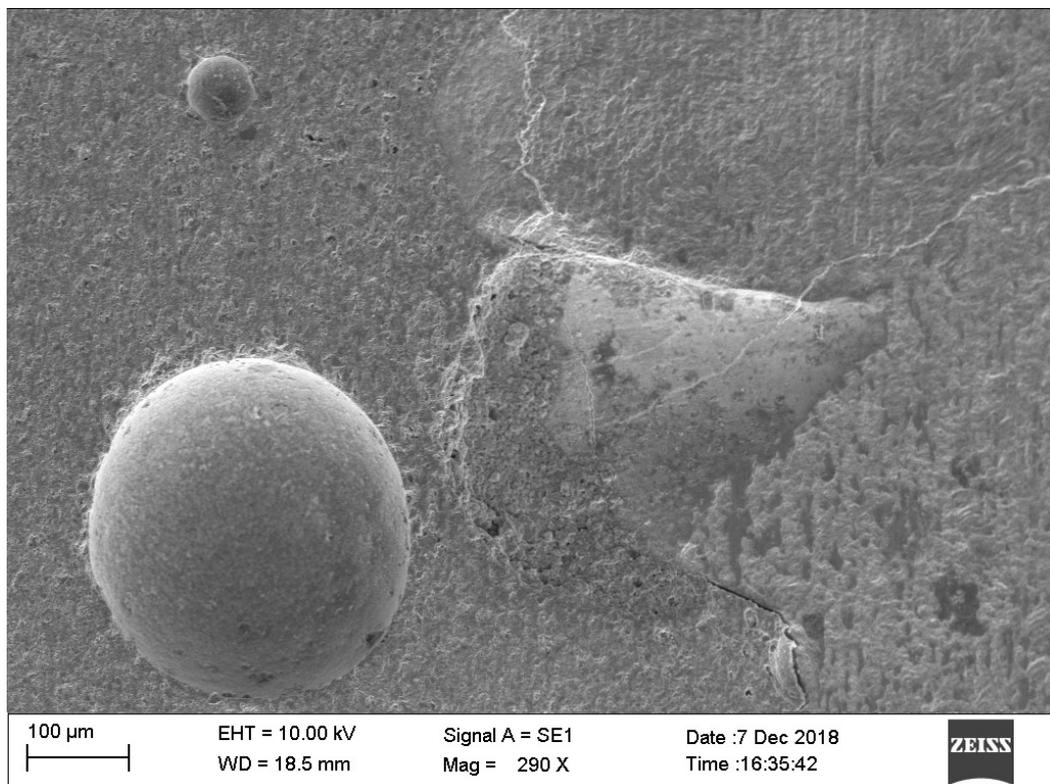


Figura 10: região de fundo de sulco de dente selado com Prevent sob o aumento de 290 vezes.

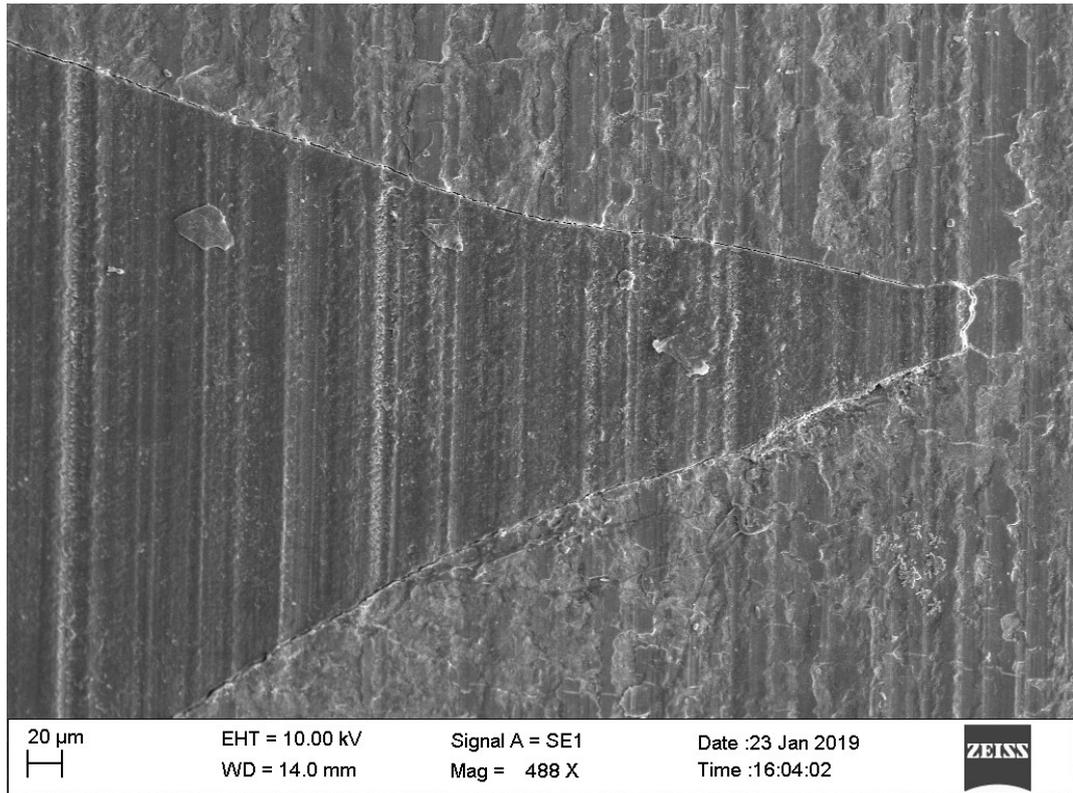


Figura 11 - região de sulco de molar selado com Vitremer sob o aumento de 488 vezes.

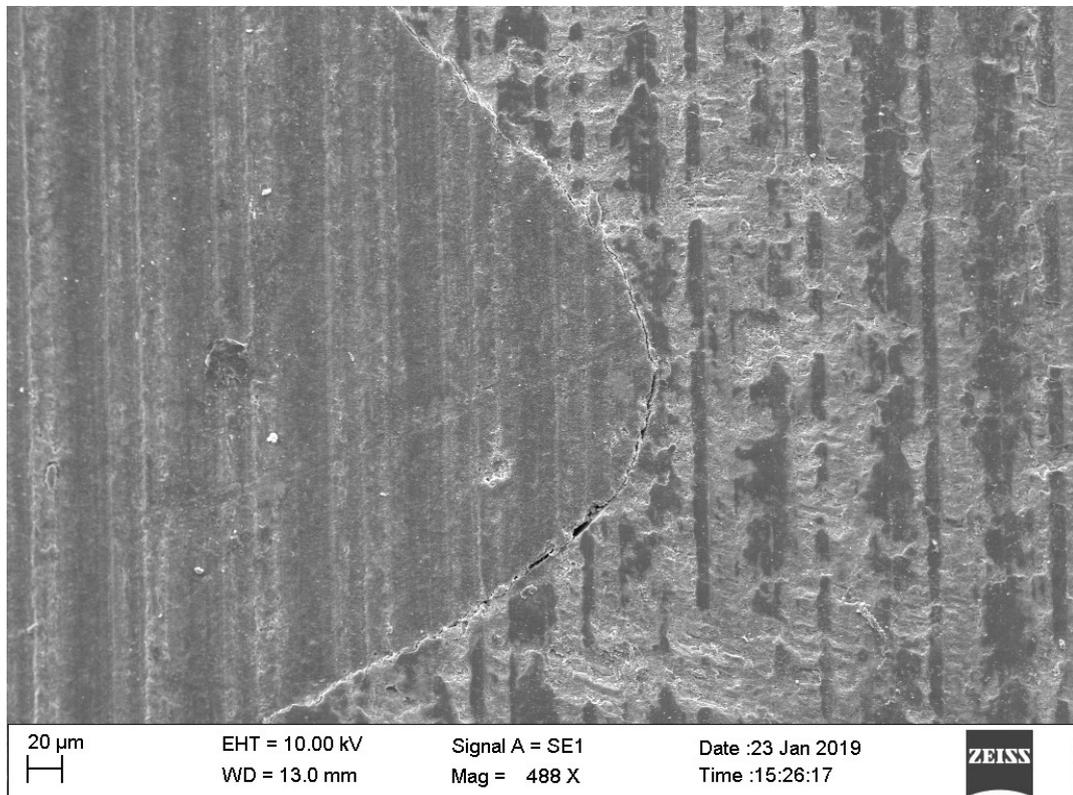


Figura 12 - região de sulco de molar selado com Fbf sob o aumento de 488 vezes.

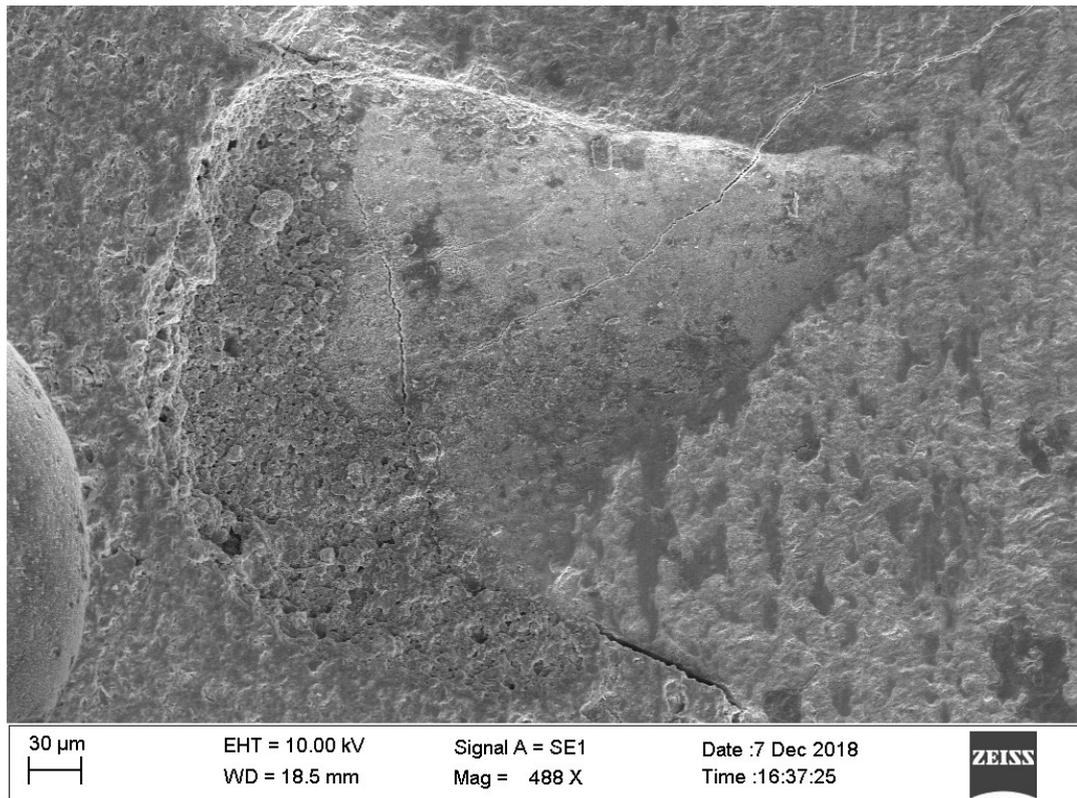


Figura 13 - Região de sulco de molar selado com Prevent sob o aumento de 488 vezes.

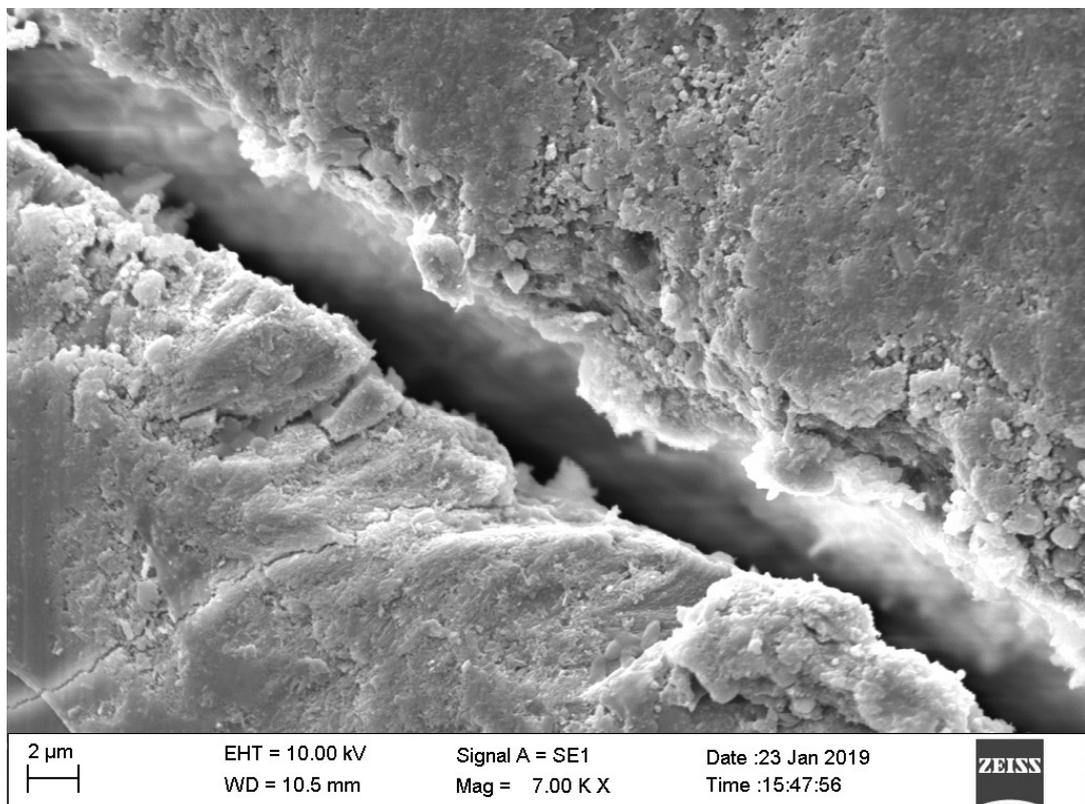


Figura 14 – Fbf; região de fenda na interface selante/esmalte registrada sob o aumento de 7000 vezes.

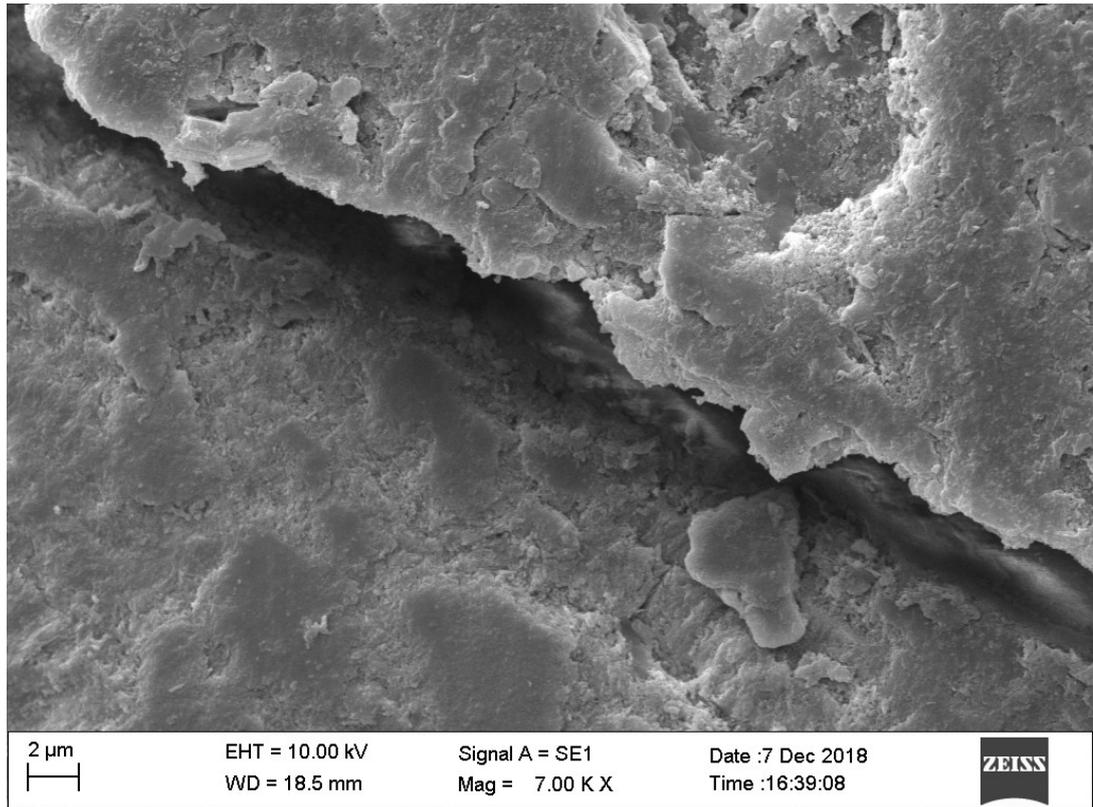


Figura 15 - Prevent; região de fenda na interface selante/esmalte registrada sob o aumento de 7000 vezes.

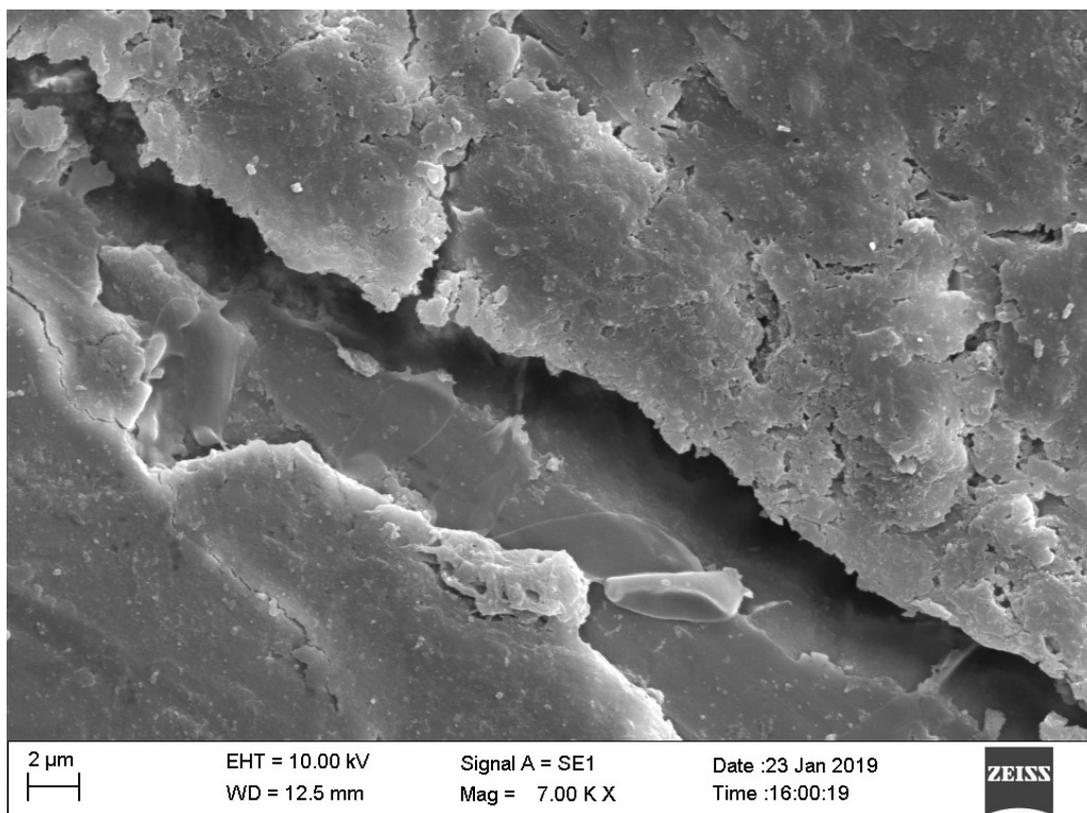


Figura 16 - Vitremer; região de fenda na interface selante/esmalte registrada sob o aumento de 7000 vezes.

Nas figuras 8, 9 e 10 que correspondem à região de fundo de sulco sob o aumento de 290 vezes, observa-se que o dente selado com Vitremer apresenta áreas com uma boa adesão do material ao esmalte, mas também podem ser verificadas áreas de descontinuidade dessa adesão, com presença de fendas, assim como no dente selado com Fbf, em que pequenas fendas também estão presentes, no entanto, este apresenta uma maior continuidade de adesão do que o visto no primeiro material. No dente selado com Prevent, observa-se a presença de bolhas no material, porém boa adesão do mesmo ao esmalte, visto que não há a presença de fendas nesse aumento.

As figuras 11, 12 e 13 também correspondem à região de fundo de sulco, porém sob um aumento maior de 488 vezes. Neste aumento, os três materiais apresentaram áreas de pequenas fendas na interface selante/esmalte, sendo maiores no Fbf.

Nas figuras 14, 15 e 16 foi empregado um aumento de 7000 vezes. Foi realizada, neste aumento, análise quantitativa para mensuração do tamanho das fendas utilizando para este fim o software IMAGE J. Para utilização deste, a escala foi calibrada, utilizando como padrão 2 μm correspondente a 1 pixel. Em seguida, foram traçados 10 segmentos de reta em pontos diferentes da fenda, medindo a distância do selante ao esmalte, foi feita então a média aritmética e o desvio padrão dos 10 valores obtidos em cada material e os dados foram tabulados adiante.

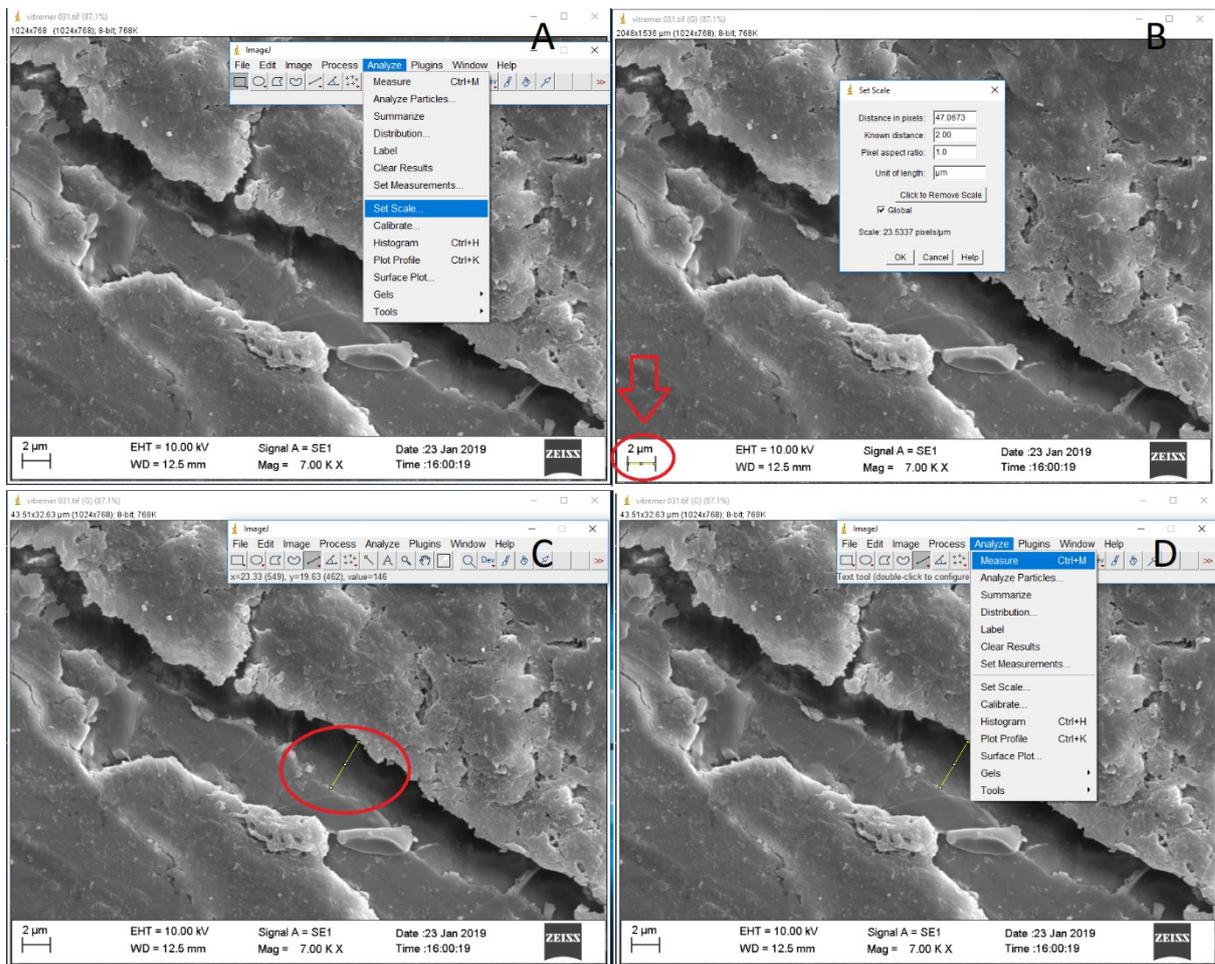


Figura 17 - Etapas da utilização do IMAGE J na mensuração das fendas no aumento de 7000 vezes. A: Definição da escala (2 μm). B: Calibração da escala a partir do dado fornecido na própria imagem. C: Segmento de reta traçado na interface selante-esmalte para mensuração da fenda. D: Medida do segmento.

Tabela 1: Análise quantitativa das imagens em MEV (aumento de 7000 vezes) – Média (desvio padrão) em micrometros

Fbf	Pre	Vit
4,651 (0,684)	4,368 (0,981)	3,292 (0,610)
B	B	A

Letras iguais indicam semelhança estatística entre as colunas.

8. DISCUSSÃO

Atualmente, na literatura, principalmente com o surgimento das resinas fluidas, muitos estudos avaliam a resistência desses materiais mediante cargas oclusais, entretanto, raros estudos avaliaram a resistência à contração de polimerização, importante quando se trata de formação de fendas e fraturas de selantes, que têm forte impacto na longevidade do tratamento preventivo e sua efetividade. Em estudos anteriores, foi verificado que o ionômero de vidro apresenta baixa tensão de contração (Pereira R. et al, 2016) e essas tensões quando presentes ocorrem principalmente nas margens dos materiais (Bicalho, AA, 2014). E, dessa forma, acredita-se que os valores obtidos em análise quantitativa foram menores no grupo de ionômero de vidro devido à sua baixa tensão de contração.

9. CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo, concluiu-se que o Raio-X digital não é uma metodologia adequada para comparação de fendas e que o grupo de ionômero de vidro fotoativado é o selante que apresenta menor dimensão de fendas e descolamentos da interface quando comparado aos grupos com selante resinoso convencional fotoativado ou selante realizado com resina composta do tipo Bulkfill fluida.

10. REFERÊNCIAS

1. BHUSHAN, U; GOSWAMI, M. Evaluation of retention of pit and fissure sealants placed with and without air abrasion pretreatment in 6-8 year old children - An in vivo study. **J Clin Exp Dent**. 2017. 9(2):e211-e217. doi: 10.4317/jced.53259.
2. BICALHO AA, et al. Effect of occlusal loading and mechanical properties of resin composite on stress generated in posterior restorations. **American Journal of dentistry**. Jun 2014. 27(3):129-33.
3. BIRKENFELD LH1, SCHULMAN A. Enhanced retention of glass-ionomer sealant by enamel etching: a microleakage and scanning electron microscopic study. **Quintessence Int**. 1999 Oct;30(10):712-8.
4. CADTH - Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. Dental sealants and preventive resins for caries prevention: a review of the clinical effectiveness, cost-effectiveness and guidelines. Ottawa (ON); 2016.
5. CHEN, X. et al. Marginal leakage of two newer glass-ionomer-based sealant materials assessed using micro-CT. **J Dent**. Set 2010. 38(9):731-5. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2010.05.018>.
6. CHEN, X. et al. Validation of micro-CT against the section method regarding the assessment of marginal leakage of sealants. **Aust Dent J**. Jun 2012. 57(2):196-9. doi: 10.1111/j.1834-7819.2012.01687.x.
7. CIAMPONI, A. L.; FEIGAL, R. J.; SANTOS, J. F. F. Avaliação *in vitro* da microinfiltração na interface selante/esmalte sob a influência de contaminação, emprego de "primer" e tipo de selante. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 12, n. 2, p. 93-98, abr./jun. 1998.
8. DJOSSOU, D. et al. Prevalence of dental caries in school in the city of Ouidah in 2013. **Odontostomatol Trop**. Jun 2015. 38(150):15-22.
9. Frencken JE. The state-of-the-art of ART sealants. **Dent Update**. 2014 Mar;41(2):119-20, 122-4. Review.
10. GÜÇLÜ ZA., DÖNMEZ N, HURT AP, COLEMAN NJ. Characterisation and microleakage of a new hydrophilic fissure sealant - UltraSeal XT® hydro™. **J Appl Oral Sci**. 2016 Jul-Aug; 24(4): 344–351.

11. KINA M, LOPES GC, JUNIOR SM. Influência do uso do selante de superfície na microinfiltração e no manchamento de restaurações de resina composta. **Rev Pós Grad**. Abr 2011. 18(3):148-53.
12. MEHRABKHANI M, MAZHARI F, SADEGHI S, EBRAHIMI M. Effects of sealant, viscosity, and bonding agents on microleakage of fissure sealants: Na in vitro study. **Eur J Dent**. 2015 Oct-Dec;9(4):558-63. doi: 10.4103/1305-7456.172631.
13. MEHRABKHANI, M. et al. Effects of sealant, viscosity, and bonding agents on microleakage of fissure sealants: An in vitro study. **Eur J Dent**. Out-Dez 2015. 9(4): 558–563. doi: 10.4103/1305-7456.172631.
14. MICKENAUTSCH, S.; YENGOPAL, V. Caries-Preventive Effect of High-Viscosity Glass Ionomer and Resin-Based Fissure Sealants on Permanent Teeth: A Systematic Review of Clinical Trials. **PLoS One**. Jan 2016. 22;11(1):e0146512. doi:10.1371/journal.pone.0146512.
15. MJÖR IA, TOFFENETTI F. Secondary caries: a literature review with case reports. **Quintessence Int** 2000;31(3):165-179.
16. NAVES LZ, NOVAIS VR, ARMSTRONG SR, CORRER-SOBRINHO L, SOARES CJ. Effect of gamma radiation on bonding to human enamel and dentin. **Support Care Cancer** 2012;11:2873-2878.
17. PEREIRA R, et al. Effect of Restorative Protocol on Cuspal Strain and Residual Stress in Endodontically Treated Molars. **Oper Dent**. 2016 Jan-Feb;41(1):23-33. doi: 10.2341/14-178-L.
18. RAHIMIAN-IMAM, S.; RAMAZANI, N.; FAYAZI, M.R. Marginal Microleakage of Conventional Fissure Sealants and Self-Adhering Flowable Composite as Fissure Sealant in Permanent Teeth. **J Dent (Tehran)**. Jun 2015. 12(6):430-5.
19. SCHULDT C, BIRLBAUER S, PITCHIKA V, CRISPIN A, HICKEL R, ILIE N, KÜHNISCH J. Shear Bond Strength and Microleakage of a New Self-etching/Self-adhesive Pit and Fissure Sealant. **J Adhes Dent**. 2015 Dec;17(6):491-7. doi: 10.3290/j.jad.a35255.
20. TOPALOGLU-AK, A. et al. The effect of different enamel surface treatments on microleakage of fissure sealants. **Acta Med Acad**. Nov 2013. 42(2):223-8. doi: 10.5644/ama2006-124.90.