



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



VERENA PAULA STERN NETTO

**Resistência de união de compósitos ao
cimento submetido a diferentes tratamentos
mecânicos.**

UBERLÂNDIA

2022

VERENA PAULA STERN NETTO

**Resistência de união de compósitos ao
cimento submetido a diferentes tratamentos
mecânicos.**

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

Orientador: Prof. Dr. Marcel Santana
Prudente.

Co-orientador: Prof. Dr. Flávio
Domingues das Neves.

UBERLÂNDIA

2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e Santo Antônio que me abençoaram em toda a minha vida.

À minha querida família: minha mãe Ana Paula, que sempre acreditou em mim e que se dedicou para eu ter uma boa educação e realizar meus objetivos; meu avô José Rodrigues por todo o apoio, carinho, amor e ensinamentos durante todos os anos da minha vida; minha tia Daniela por me incentivar, ajudar e por todo o cuidado que sempre teve comigo; meus animais por terem papel fundamental na minha vida desde pequena. A meu grupo de amigas, Lívia, Eduarda, Pietra, Laís e Lara, que estiveram ao meu lado durante esses anos, desde o início da faculdade, dividindo as alegrias, vitórias e conquistas.

A minha amiga Ana Carolina, pela amizade e companheirismo.

Ao Lucas, por estar sempre ao meu lado e toda a força na vida e na graduação.

Ao meu grupo de pesquisa, Bárbara, Paola, Hallexsander e Rafael, que estiveram ao meu lado durante toda a minha pesquisa.

Ao meu orientador Marcel, e Doutorando Leandro, pela oportunidade, pela paciência, e por todos os ensinamentos e orientação.

A todos os professores que passaram pela minha trajetória, que são inspiração e exemplos.

RESUMO:

Em dentes que possuem extensa perda coronária, a reabilitação pode acontecer de forma indireta e podem receber resina composta, criando assim diferentes substratos. Para isso, tratamentos mecânicos podem ser utilizados previamente aos tratamentos químicos e têm como objetivo alterar a rugosidade superficial e limpeza superficial. Portanto, o objetivo do trabalho é avaliar a adesão e a rugosidade gerada pelos tratamentos mecânicos sobre a resina envelhecida. Para isso, foram utilizadas amostras de resina composta, que foram submetidas aos seguintes tratamentos mecânicos: asperização com pontas diamantadas (BD), jato de óxido de alumínio (JOAI), ultrassom (UI), exceto o grupo controle. Sendo 48 blocos para o teste de microtração e 12 para o rugosímetro e MEV (VEGA 3 LMU, Tescan, República Tcheca). Os espécimes para o teste de adesão passaram por tratamento químico com adesivo universal, cimentados e submetidos ao teste de microtração. Os grupos UI ($1,45 \pm 0,51$) e JOAI ($1,38 \pm 0,48$) foram semelhantes estatisticamente e apresentaram os maiores valores de rugosidade e foram diferentes estatisticamente do grupo BD ($1,1 \pm 0,47$) e do grupo controle ($0,061 \pm 0,03$). No teste de microtração os grupos GC e UI apresentaram semelhança estatística entre si, sendo superior aos grupos JOAI e BD, que foram semelhantes entre si. O MEV apresentou diferença na topografia dos tratamentos utilizados. Portanto, conclui-se que a utilização de pontas ultrassônicas é um método de limpeza superficial que apresentou os melhores resultados de rugosidade superficial e de adesão.

Palavras chaves: Resina Composta. Cimento Resinoso. Tratamento Mecânicos.

ABSTRACT:

Tooth Cororary destruction could lead an indirect reahabilitabtion. The composite resin modify the surface of dentine to prepare tooth, creating different surface. Mechanical treatments can be used priviously to chemical treatments. That treatment change the surface roughness and clean of temporary cement. The objective of this article is to evaluate the adhesion and the roughness generated by the mechanical treatments on the aged resin. The composite resin samples were treated following mechanical treatments: diamond burs (BD), aluminum oxide jet (JOAI), ultrasonic (UI), except for the control group. Forty-eight specimens were divided for the microtensile test and 12 for the roughness and MEV (VEGA 3 LMU, Tescan, Czech Republic). After the chemical treatment with universal adhesive the sample were fixed with resin cement. The bond strength test was the microtensile test. The roughness of UI (1.45 ± 0.51) and JOAI (1.38 ± 0.48) groups were statistically similar and presented the highest surface values. Theses groups were statistically different from the BD group (1.1 ± 0.47) and the control group (0.061 ± 0.03) in the microtensile test. GC and UI groups have no statistically difference. However, presented difERENCE to the JOAI and BD groups, which were similar among themselves. In addition, the MEV showed differnece in the treatments topography. It concludes that the use of ultrasonic tips is a surface cleaning method that presented the best results of surface roughness and bond strength.

Keywords: Composite Resin. Resin Cement. Mechanical Treatment.

SUMÁRIO

Introdução.....	07
Metodologia.....	07
Preparação das amostras.....	08
Cimentação provisória.....	09
Envelhecimento.....	09
Tratamento mecânico.....	09
Cimentação definitiva e microtração.....	09
Rugosímetro.....	10
MEV.....	10
Análise estatística.....	11
Resultados.....	12
Discussão.....	17
Conclusão.....	18
Referências bibliográficas.....	19

1 – INTRODUÇÃO

Dentes que possuem extensa perda coronária e necessitam de restaurações indiretas¹ podem receber restaurações em resina composta para selamento dentinário imediato, a fim de melhorar a formato do preparo, ou elevando a margem da restauração². Esta resina composta tem sua adesão alterada devido ao envelhecimento em boca³ até a fixação das restaurações indiretas e pela utilização de cimentos temporários⁴. Por isso, após o período de confecção da restauração, um tratamento mecânico é necessário para remover o remanescente de cimento e expor uma nova camada de resina para melhor a força de adesão⁵.

Dentre os tratamentos mecânicos, o jateamento com óxido de alumínio, a limpeza utilizando o ultrassom ou o uso de pontas diamantadas permitem a remoção dos remanescentes de cimento provisório e alteram a superfície criando micro e macro irregularidades, o que gera maior retenção micromecânica⁶. Porém, cada tratamento gera um tipo de rugosidade superficial e estas diferenças após a preparação podem ter uma influência na força de união^{8,9}.

O tratamento químico possui grande importância no processo de cimentação, e a literatura direciona a aplicação de silano prévio aos adesivos convencionais ou utilização de adesivos universais, possibilitando a adesão mais efetiva entre o cimento e a resina composta envelhecida após a aplicação de um tratamento mecânico¹⁰.

Por isso, o objetivo deste trabalho é avaliar diferentes tratamentos mecânicos realizados na resina envelhecida, considerando a adesão e a rugosidade da superfície. A hipótese nula deste trabalho é que não há diferença entre os diferentes tratamentos superficiais mecânicos, prévios ao tratamento químico quanto a adesão e rugosidade.

2 – METODOLOGIA

Tabela1. Materiais utilizados

Material	Composição	Fabricante

Cimento Temporário	Pasta base: contém óxido de zinco (44g), óleo mineral, lecitina, amido de milho e pigmentos de óxido de ferro. Pasta catalisadora: contém ácido poliorgos (14g).	Temp-Bond NE Kerr Co., Romulus, MI, USA
Adesivo Universal	Bis-GMA; HEMA; decamethylene dimethacrylate; ethanol; water; silane treated silica; 1,10-decanediol and phosphorous oxide; copolymer of acrylic and itaconic acid; dimethylaminobenzoate; camphorquinone; (dimethylamino) ethyl methacrylate; methyl ethyl ketone.	Scotchbond Universal, 3M ESPE St Paul, MN, USA
Resina Composta	BIS-GMA, UDMA, TEGDMA, PEGDMA, BIS-EMA.	Filtek Z350 XT 3M ESPE St Paul, MN, USA
Ácido Fosfórico	Ácido fosfórico 37%, espessante, corante e água deionizada.	Condac 37%, FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, BR
Silicone por adição	Vinil polidimetilsiloxano e agente de ligação carbosilano insaturado.	Express TM 3M ESPE, St Paul, MN, USA
Cimento Resinoso	Bis-GMA, sílica, trietileno glicol dimetacrilato, polímero dimetacrilato.	Rely X ARC 3M ESPE, St. Paul, MN, USA.

PREPARAÇÃO DOS BLOCOS DE RESINA COMPOSTA:

Um bloco de resina composta impressa com as dimensões 10mm de largura X 10mm de comprimento X 5mm de espessura foi moldado utilizando silicone por adição (Express TM 3M ESPE, St Paul, MN, USA) e o molde foi usado para inserção de

incrementos de resina compostas, obtendo 60 blocos com as mesmas dimensões. A resina composta utilizada foi a Filtek Z350 XT, 3M ESPE, St Paul, MN, USA para todos os espécimes, que foi inserida no molde em incrementos de 3mm e em seguida foi fotopolimerizada utilizando uma fonte de luz com unidade LED (Valo Grand, Ultradent, South Jordan, UT, EUA) com potência de 1200mW. (Figura 1A e Figura 2A)

CIMENTAÇÃO PROVISÓRIA:

Todos os espécimes receberam blocos feitos de resina acrílica autopolimerizável fixados provisoriamente utilizando o cimento provisório Temp-Bond NE (Kerr Co., Romulus, MI, USA) simulando o uso de provisórios. (Figura 1B e Figura 1C)

ENVELHECIMENTO:

Após a cimentação, os blocos foram envelhecidos em uma máquina de termociclagem por 195 ciclos de 5° e 55° (tempo de permanência 20 s em cada banho e tempo de transferência de 10s), conforme descrito por Dursun et al.¹¹, simulando um envelhecimento clínico de 7 dias. (Figura 1C e figura 2D)

TRATAMENTO MECÂNICO:

Após o envelhecimento, 48 espécimes (n=6) foram separados para o teste de Microtração e 12 espécimes para o Rugosímetro e MEV. O tratamento de superfície do grupo BD foi feito com a utilização de brocas diamantadas de granulação fina nº 4137 F (Microdont, São Paulo, SP, BR) de forma paralela à superfície dos espécimes com motor de alta rotação e irrigação de água constante por 10 segundos. Para o grupo JOAI, a asperização com aparelho de jateamento de óxido de alumínio foi feita com o dispositivo intra-oral (Bio-Art, São Carlos, SP, BR) perpendicular à superfície das resinas com distância de 1 cm. Para o grupo UI, foi utilizado o ultrassom com ponta CR4 por 10 segundos (CV Dentus, São José do Campos SP, BR). (Figura 1D e figura 2E)

CIMENTAÇÃO DEFINITIVA, E MICROTRAÇÃO:

Para o teste de adesão foram feitos os tratamentos químicos, a aplicação de ácido fosfórico 37% (Condac 37%, FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, BR) para a limpeza superficial, (30 s), seguido de enxague e uso de papel absorvente e, então, aplicado uma camada de adesivo (Scotchbond Universal, 3M ESPE, St Paul, MN, EUA) por 20s seguido de fotoativação. O grupo controle GC somente recebeu tratamento químico e não passou por envelhecimento e tratamento mecânico. (Figura 1E)

Dois blocos que receberam um mesmo tratamento foram cimentados um sobre o outro, dessa forma 48 blocos com $n=6$. Para isso, uma camada de cimento resinoso (Relyx ARC, 3M ESPE, St Paul, MN, EUA) foi aplicada sobre a superfície de cada bloco, então foram cimentados entre si (Figura 1F) e passaram por seccionamento em máquina (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, USA), nos eixos X e Y, em formato de palitos com espessura de 1 mm. (Figura 1G) A área de interface foi medida por paquímetro digital (MITUTOYO 530312B10, Takatsu-ku, Kanagawa, JP). (Figura 1H)

As extremidades de cada espécime foram fixadas nas alças planas do dispositivo para microtração com adesivo em gel de cianoacrilato (Super Bonder, Loctite, SP, Brasil). O dispositivo foi acoplado a uma máquina de microtração (Microtensile OM100, Buehler, Lake Bluff, IL, USA) e carregado em tração com velocidade de cruzeta de 1 mm/min. A resistência de união (MPa) de cada espécime transcorreu estabelecida pela máquina depois do ensaio. (Figura 1J)

RUGOSÍMETRO:

Três amostras por grupo passaram por padronização na politriz (Figura 2B) e pelos tratamentos (BD), (JOAI), (UI) e um grupo controle sem nenhum tratamento (GC) para o teste de rugosidade. Posteriormente, foram imersas em água destilada em máquina ultrassônica (Cuba de Ultrassom, Cristófoli, Paraná, Brasil) por 15 minutos. Para evitar movimentações, as amostras foram estabilizadas por uma fita dupla face (Fita Fixa Forte, 3M, São Paulo, Brasil), sob um dispositivo de suporte da máquina. O teste foi realizado por um equipamento de contato (Mitutoyo Surftest 301J, Mitutoyo, Tóquio, JP) e os dados obtidos eram disponibilizados pelo software SJ-Tools-301 (Mitutoyo, Tóquio, JP). Foram registradas as medidas para todas as amostras de cada grupo, para obter o parâmetro de rugosidade da superfície (R_a). Para isso foram feitas 12 medições em cada amostra. O cut-off para a rugosidade da superfície foi de 0,25 mm, e a média aritmética foi considerada o valor de rugosidade (R_a - μm), que indicou a média aritmética de todas as distâncias absolutas do perfil de rugosidade. (Figura 2F)

MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA:

As amostras utilizadas no teste de rugosidade foram utilizadas para análises de microscopia eletrônica de varredura (MEV) (VEGA 3 LMU, Tescan, República Tcheca), foram metalizadas (QR 150ES Quorum, Laughton, Inglaterra) com ouro até obter espessura de aproximadamente 10 nm. Fotografias foram feitas de áreas centrais das amostras com magnificações de 100x, 300x e 1000x em cada espécime. (Figura 2G).

ANÁLISE ESTATÍSTICA:

Os dados relativos a microtração e rugosidade de superfície foram submetidos ao programa GGraphPadPrism 9 (GraphPad Software, San Diego, EUA). Primeiramente, os dados foram analisados quanto a normalidade e homogeneidade, sendo submetidos aos testes de Shapiro-wilk ($\alpha=0.05$) e teste de Kolmogorov–Smirnov ($\alpha=0.05$). Sendo então normais, foram submetidos ao teste de análise de variância ($\alpha=0.05$) para a diferença entre os grupos. Para a análise dos dados do teste de rugosidade e comparação múltipla entre os grupos foi utilizado o teste de Tukey ($\alpha=0.05$), e para a análise dos dados do teste de microtração e dos dados dos grupos com o grupo controle foi utilizado o teste de Dunnet ($\alpha=0.05$).

Figura 1. Esquema representativo do teste Microtração (A): Confecção dos Blocos de Resina Composta (B): Cimentação Provisória (C): Termociclagem (7 dias) (D): Tratamentos mecânicos BD, UI, JOAI (E): Tratamento químico e Cimentação Definitiva com Cimento Resinoso (F): Corte em palitos (G): Palitos de 1mm² para teste (H): Teste de Microtração

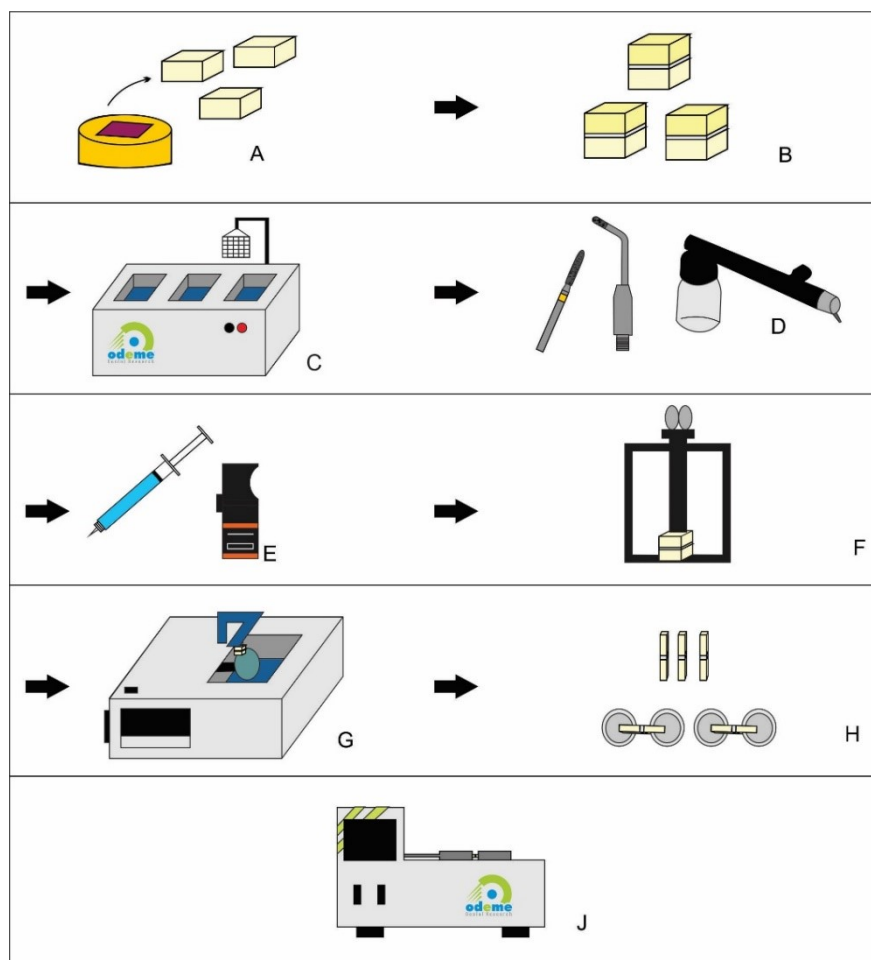
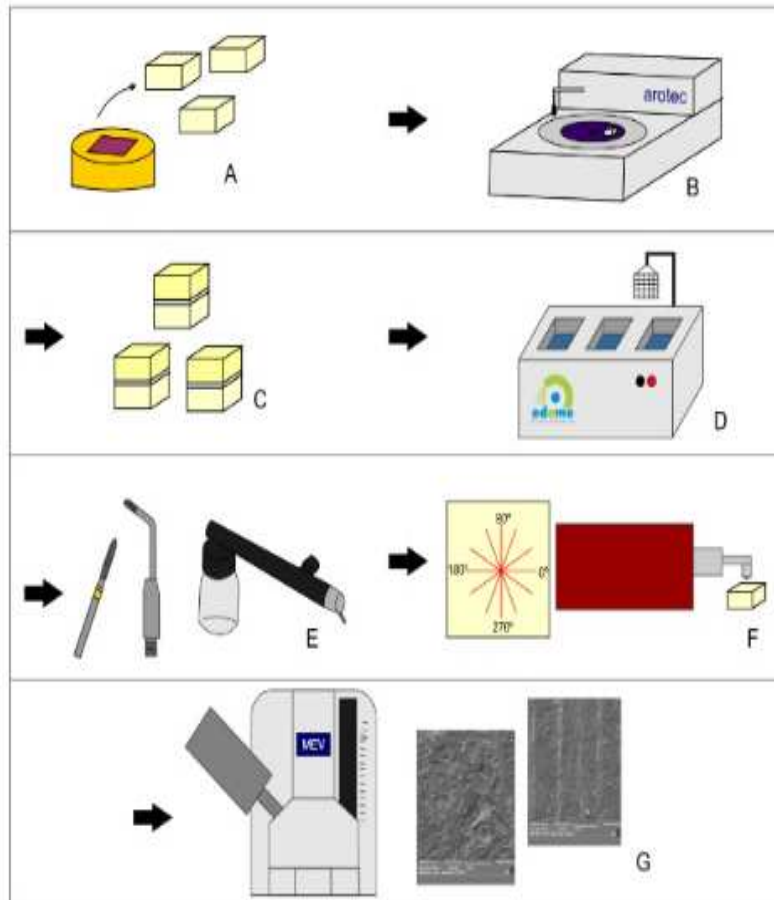


Figura 2. Esquema representativo do Rugosímetro e MEV (A): Confecção dos Blocos de Resina Composta (B): Padronização das amostras na politriz (C): Cimentação Provisória (D): Termociclagem (7 dias) (E): Tratamentos mecânicos (Broca Diamantada,(BD) Ultrassom,(UI) Jato de AL2O3 (JOAI) (F): Análise de Rugosidade (G): Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)



3- RESULTADOS:

MICROTRAÇÃO:

Os dados obtidos estão expressos na tabela 2:

Tabela 2. Média $\pm$ desvio padrão de microtração (μm) para todos os grupos

GRUPOS	VALORES DE MÉDIA(DP)
GC	25,78 $\pm$ 5.7 ^a
UI	25.56 $\pm$ 5.36 ^a
JOAI	12,25 $\pm$ 4.34 ^b
BD	13.16 $\pm$ 5.59 ^b

Letras diferentes indicam diferença significativa entre os grupos.

Os dados submetidos ao teste de análise de variância apresentaram diferença estatística entre os grupos com $p < 0,001$, e o teste de Dunnet apresentou que os grupos GC e UI apresentaram semelhança estatística entre si, sendo superior aos grupos JOAI e BD que foram semelhantes entre si.

RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE:

Uma média e desvio padrão do parâmetro Ra caracterizou a rugosidade superficial (μm) que está mostrado na tabela 3.

Tabela 3. Média $\pm$ desvio padrão de rugosidade superficial (μm) para todos os grupos.

Grupos	Valores de rugosidade (μm)
GC	0,06 $\pm$ 0,03 ^A
UI	1,45 $\pm$ 0,51 ^C
JOAI	1,38 $\pm$ 0,48 ^C
BD	1,1 $\pm$ 0,47 ^B

Letras diferentes indicam diferença significativa entre os grupos.

De acordo com a análise de variância os parâmetros de rugosidade Ra apresentaram diferença entre si com $p < 0,001$, e de acordo com o teste de tukey, o Grupo GC apresentou os menores valores de rugosidade, sendo inferior aos demais. O grupo BD foi superior ao grupo GC, mas apresentou menores valores do que os grupos UI e JOAL, sendo estes semelhantes entre si.

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV):

No grupo controle, na figura 3(a), superfície lisa. Ao observar a figura 3(b) do MEV, em que se realizou o jateamento com oxido de alumínio, nota-se uma superfície mais micro retentiva, muito semelhante a figura 3(d), na qual a superfície foi tratada com o ultrassom. Já na figura 3(c), o pré-tratamento usado foi a asperização com brocas diamantadas, e aparentemente há mais características macro retentivas.

Ao analisar a microscopia eletrônica de varredura no aumento de 300x, nota-se nos tratamentos com broca diamantada (figura 4A) e com jato de óxido de alumínio (figura 4B) a presença de partículas de cimentos provisórios, enquanto não são encontrados restos de cimento provisório na imagem do ultrassom (figura 4C).

Na figura 5(a) é possível observar a disposição dos diamantes das pontas diamantadas justificando a rugosidade criada na superfície (Figura 5b). Já, na figura 5(c) observa-se a deposição a vapor dos cristais, que cria um padrão de desgates com micro-retenções (Figura 5d).

Figura 3: Superfície representada por microscopia eletrônica de varredura (MEV): (a) tratamento com ponta diamantada; (b) tratamento com jato oxido de alumínio; (c) tratamento com ultrassom; (d) ausência de tratamento de superfície

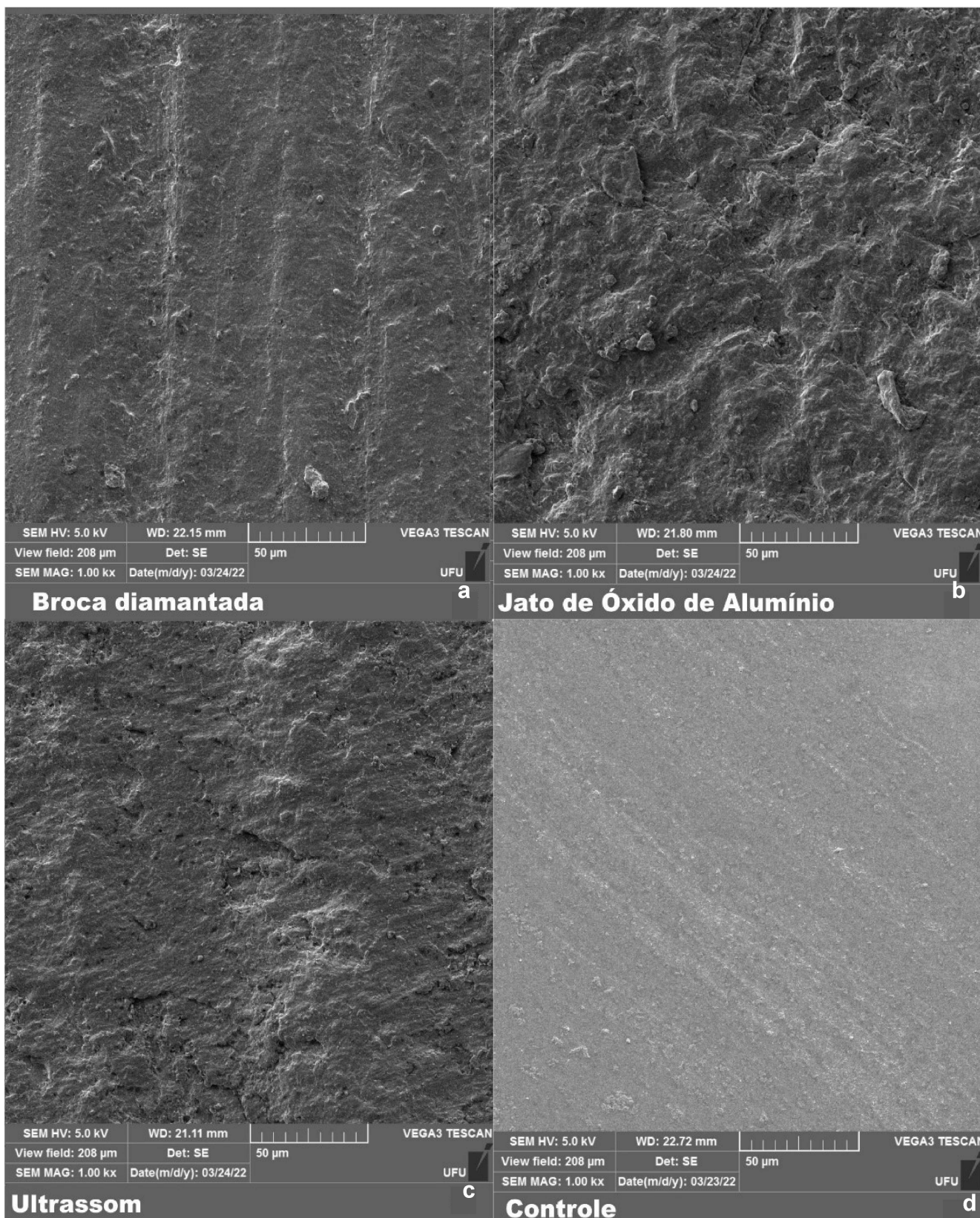


Figura 4: (A) broca diamantada magnificação de 300x, (B) jato de óxido de alumínio magnificação de 300x, (C) ultrassom magnificação de 300x. Setas vermelhas indicando a presença de partículas de cimentos provisórios.

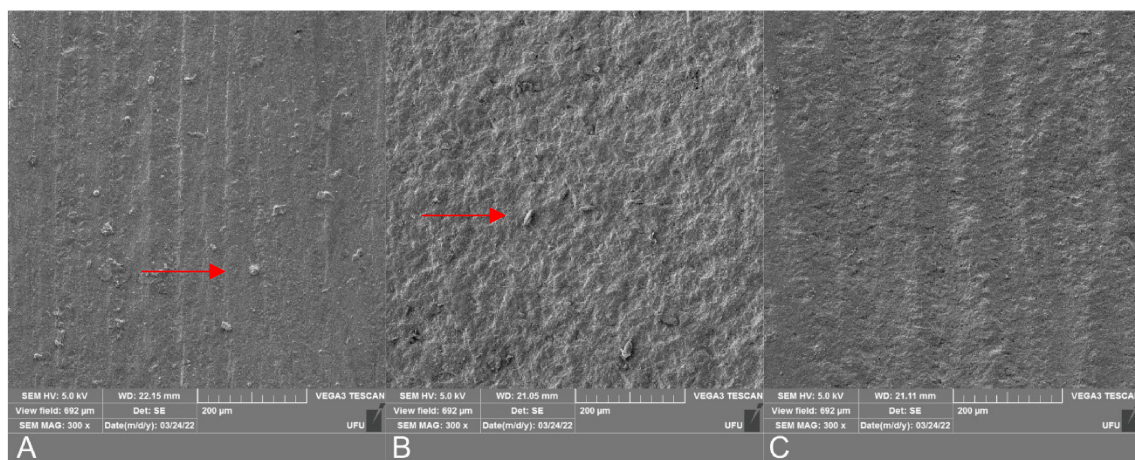
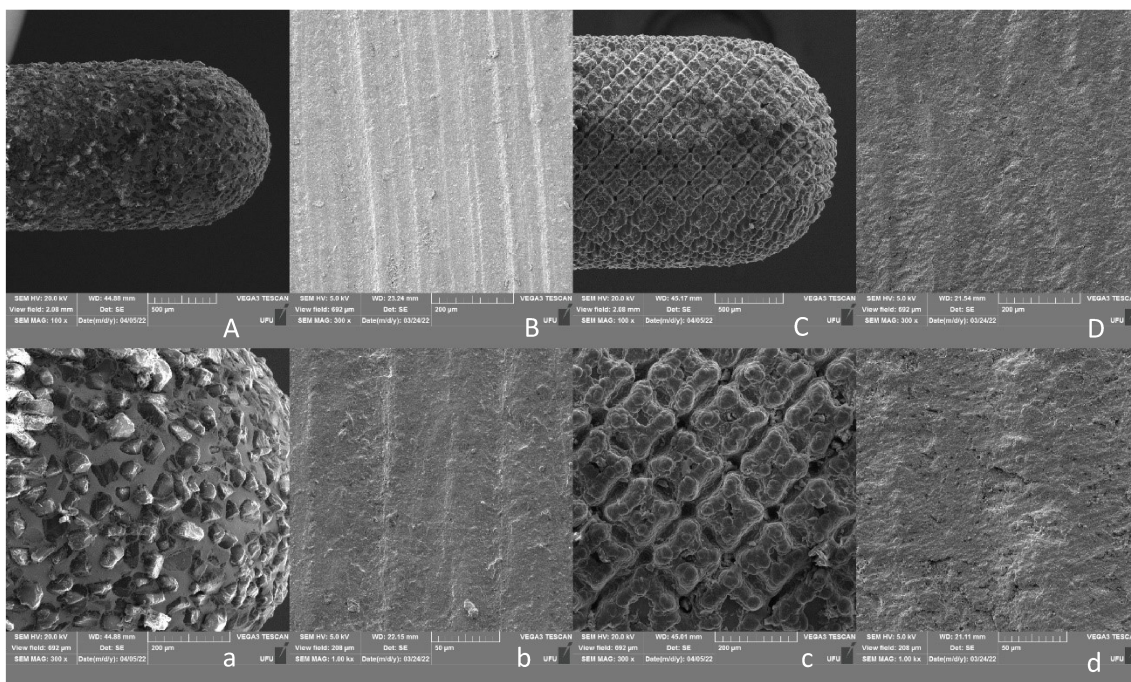


Figura 5: (A) broca diamantada magnificação de 100x, (a) broca diamantada magnificação de 300x, (B) tratamento com broca diamantada magnificação de 300x, (b) tratamento com broca diamantada magnificação de 1000x, (C) inserto ultrassônico CR4-U magnificação de 100x, (c) inserto ultrassônico CR4-U magnificação de 300x, (D) Inserto ultrassônico CR4-U magnificação de 300x, (d) tratamento com inserto ultrassônico CR4-U magnificação de 1000x.



4- DISCUSSÃO:

A hipótese nula deste trabalho é que não há diferença estatística quanto a adesão e rugosidade entre os diferentes tratamentos superficiais mecânicos, prévios ao tratamento químico. O presente estudo relatou que a resistência de união entre resinas envelhecidas foi afetada por diferentes tratamentos mecânicos, sendo que o Ultrassom produziu maiores valores de rugosidade e maiores valores de adesão, rejeitando então a hipótese nula.

Sabe-se que a adesão do material de cimentação resinoso à resina contaminada com cimento provisório¹² e/ou envelhecida pelo tempo em boca^{13,14} diminui a quantidade de monômeros livres da camada superficial da resina composta, sendo necessário procedimentos para limpeza superficial do substrato,¹⁵ remoção da camada superficial, exposição de monômeros e aumento de energia de superfície,^{13,14} para permitir uma melhor adesão entre cimento resinoso e a resina envelhecida. O grupo GC da microtração não passou por envelhecimento, justificando-se o não uso de tratamentos mecânicos. Dessa forma, pressupõe-se que esse grupo teria ainda monômeros livres na camada superficial,^{13,14} logo uma melhor adesão, fato que foi provado pelo resultado obtido na microtração de 25,78 MPA com desvio padrão de ± 5.7 .

Este processo de limpeza pode estar limitado diante do tratamento mecânico escolhido. Em superfícies macroscópicas, vistas a olho nu, que aparentemente estariam limpas, podem ser notadas por meio de MEV^{13,15,16} a presença de restos de cimento provisório. Já está consolidado na literatura que a presença de material restaurador provisório no substrato dental atua como um obstáculo físico, impedindo o contato entre o material de cimentação e o substrato dental,^{16,17} diminuindo a adesão¹⁷. Isso pode ser observado nesse trabalho devido aos valores de BD e JAOI que obtiveram valores estatisticamente iguais e ambos tinham remanescente de cimento temporário. Avaliando brocas diamantadas e o ultrassom na superfície dental, pode ser notado que a broca apresenta maior quantidade de detritos causados pelos diamantes, enquanto o ultrassom pelo seu tipo de desgaste vibratório ocasiona uma limpeza da superfície sendo livre de smearlayer^{18,19,20}. Esse fato pode ser detalhado neste trabalho devido a superfície da resina tratada com o ultrassom ter apresentado pouca ou nenhuma evidência de restos de cimento provisório na análise microscópica em MEV na figura 04, como também apresentado melhores resultados de adesão, que pode ser influenciado pela maior rugosidade da superfície na resina composta e pela limpeza do substrato.

Os resultados deste estudo corroboram com outros prévios estudos, que indicam que adesão pode estar relacionados aos valores de rugosidade e padrão de desgaste^{20,21}. Brocas diamantadas e jato de óxido de alumínio produziram valores semelhantes de rugosidades e de adesão.^{11,15} Em outro estudo²¹, pontas ultrassônicas produziram maiores valores de rugosidade e menores valores de adesão em reparos de resina composta, o que pode estar relacionado com o tipo de ponta utilizada e sua granulação, ou até mesmo pressão do operador, criando uma deficiente umectação e adesão.

Optou-se nesse trabalho por utilizar uma ponta específica para acabamento de preparo com menor granulação para não desgastar muito a superfície do bloco e criar uma maior linha de cimentação, otimizando a adesão²².

Sendo assim, outros estudos podem ser realizados a fim de analisar a quantidade de desgaste provocada por cada tratamento mecânico na superfície da resina e determinar qual destes amplia mais a linha de cimentação, o que pode estar correlacionado com a adesão insuficiente.

CONCLUSÃO:

De acordo com os resultados e limitações deste estudo, pode-se concluir que a utilização de pontas ultrassônicas é um tratamento mecânico que permite a limpeza

superficial das resinas compostas envelhecidas e melhores resultados de rugosidade superficial e adesão ao cimento.

BIBLIOGRAFIA

1. Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent*. 2005;17(3):144-155. doi:10.1111/j.1708-8240.2005.tb00103.x
2. Nakazawa M, Maeno M, Komoto M, Nara Y. Appropriate Immediate Dentin Sealing to Improve the Bonding of CAD/CAM Ceramic Crown Restorations. *Polymers (Basel)*. 2022 Oct 26;14(21):4541. doi: 10.3390/polym14214541. PMID: 36365534; PMCID: PMC9658925.
3. Fornazari IA, Wille I, Meda EM, Brum RT, Souza EM. Effect of Surface Treatment, Silane, and Universal Adhesive on Microshear Bond Strength of Nanofilled Composite Repairs. *Oper Dent*. 2017 Jul/Aug;42(4):367-374. doi: 10.2341/16-259-L. Epub 2017 Apr 12. PMID: 28402733.
4. Elbishari H, Elsubeihi ES, Alkhouljah T, Elsubeihi HE. Substantial in-vitro and emerging clinical evidence supporting immediate dentin sealing. *Jpn Dent Sci Rev*. 2021 Nov;57:101-110. doi: 10.1016/j.jdsr.2021.05.004. Epub 2021 Jul 21. PMID: 34354787; PMCID: PMC8322125.
5. Song, MY.; AN, H.; Park, E.-J. The Effect of Temporary Cement Cleaning Methods on the Retention of Crowns: Influence of Temporary Cementation on Crown Retention. *Journal of Prosthodontics*, v. 28, n. 1, p. e210–e215, jan. 2019
6. Loomans BA, Cardoso MV, Roeters FJ, et al. Is there one optimal repair technique for all composites?. *Dent Mater*. 2011;27(7):701-709. doi:10.1016/j.dental.2011.03.013
7. Ayad MF, Johnston WM, Rosenstiel SF. Influence of dental rotary instruments on the roughness and wettability of human dentin surfaces. *J Prosthet Dent*. 2009;102(2):81-88. doi:10.1016/S0022-3913(09)60114-1
8. Al-Omari WM, Mitchell CA, Cunningham JL. Surface roughness and wettability of enamel and dentine surfaces prepared with different dental burs. *J Oral Rehabil*. 2001;28(7):645-650. doi:10.1046/j.1365-2842.2001.00722.x

9. Gonzaga CC, Bravo RP, Pavelski TV, et al. Enamel and Dentin Surface Finishing Influence on the Roughness and Microshear Bond Strength of a Lithium Silicate Glass-Ceramic for Laminate Veneers. *Int Sch Res Notices*. 2015;2015:243615. Published 2015 Sep 7. doi:10.1155/2015/243615
10. Eliasson ST, Tibballs J, Dahl JE. Effect of different surface treatments and adhesives on repair bond strength of resin composites after one and 12 months of storage using an improved microtensile test method. *Oper Dent*. 2014;39(5):E206-E216. doi:10.2341/12-429-L
11. Dursun MN, Ergin E, Ozgunaltay G. The effect of different surface preparation methods and various aging periods on microtensile bond strength for composite resin repair. *Niger J Clin Pract*. 2021;24(2):282-291. doi:10.4103/njcp.njcp_83_20
12. Watanabe EK, Yamashita A, Imai M, Yatani H, Suzuki K. Temporary cement remnants as an adhesion inhibiting factor in the interface between resin cements and bovine dentin. *Int J Prosthodont*. 1997;10(5):440-452.
13. Hemadri M, Saritha G, Rajasekhar V, Pachlag KA, Purushotham R, Reddy VK. Shear Bond Strength of Repaired Composites Using Surface Treatments and Repair Materials: An In vitro Study. *J Int Oral Health*. 2014;6(6):22-25.
14. Sismanoglu S. Efficiency of self-adhering flowable resin composite and different surface treatments in composite repair using a universal adhesive. *Niger J Clin Pract*. 2019;22(12):1675-1679. doi:10.4103/njcp.njcp_233_19
15. Woody TL, Davis RD. The effect of eugenol-containing and eugenol-free temporary cements on microleakage in resin bonded restorations. *Oper Dent*. 1992;17(5):175-180.
16. Altintas SH, Hamiyet K, Kilic S. Effect of surface treatments to remove temporary cement remnants on the bond strength between the core composite and resin cement. *Niger J Clin Pract*. 2019 Oct;22(10):1441-1447. doi: 10.4103/njcp.njcp_174_19.
17. Carvalho EM, Carvalho CN, Loguercio AD, Lima DM, Bauer J. Effect of temporary cements on the microtensile bond strength of self-etching and self-adhesive resin cement. *Acta Odontol Scand*. 2014 Nov;72(8):762-9. doi: 10.3109/00016357.2014.903518.
18. Horne P, Bennani V, Chandler N, Purton D. Ultrasonic margin preparation for fixed prosthodontics: a pilot study. *J Esthet Restor Dent*. 2012;24(3):201-209. doi:10.1111/j.1708-8240.2011.00477.x

19. Faus-Matoses I, Solá-Ruiz F. Dental preparation with sonic vs high-speed finishing: analysis of microleakage in bonded veneer restorations. *J Adhes Dent*. 2014;16(1):29-34. doi:10.3290/j.jad.a30754
20. Solá-Ruiz MF, Faus-Matoses I, Del Rio Highsmith J, Fons-Font A. Study of surface topography, roughness, and microleakage after dental preparation with different instrumentation. *Int J Prosthodont*. 2014;27(6):530-533. doi:10.11607/ijp.3932
21. Batista GR, Kamozaiki MB, Gutierrez NC, Caneppele TM, Rocha Gomes Torres C. Effects of Different Surface Treatments on Composite Repairs. *J Adhes Dent*. 2015;17(5):421-426. doi:10.3290/j.jad.a35013
22. Baroudi, K., Miranda, M. E., Vitti, R. P., & Brandt, W. C. (2022). Bond strength of self-adhesive resin cement to dentin using different adhesion protocols. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 14(1), e35.