

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

VANESSA MARIA PEDROSA NEMÉSIO
VIRNIA VIRGÍNIA MARIA DIONÍSIO DA SILVA

**ANÁLISE DA RUGOSIDADE E MORFOLOGIA SUPERFICIAL DE RESINAS
COMPOSTAS MICROHÍBRIDA E NANOPARTICULADA SUBMETIDAS A
DEGRADAÇÃO EM SUBSTÂNCIAS ÁCIDAS E ALCOÓLICAS**



MACEIÓ/AL
2022

VANESSA MARIA PEDROSA NEMÉSIO
VIRNIA VIRGÍNIA MARIA DIONÍSIO DA SILVA

**ANÁLISE DA RUGOSIDADE E MORFOLOGIA SUPERFICIAL DE RESINAS
COMPOSTAS MICROHÍBRIDA E NANOPARTICULADA SUBMETIDAS A
DEGRADAÇÃO EM SUBSTÂNCIAS ÁCIDAS E ALCOÓLICAS**



Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Orientadora: Larissa Silveira de Mendonça Fragoso.

MACEIÓ/AL
2022

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

N433a Nemésio, Vanessa Maria Pedrosa.

Análise da rugosidade e morfologia superficial de resinas compostas microhíbrida e nanoparticulada submetidas a degradação em substâncias ácidas e alcoólicas / Vanessa Maria Pedrosa Nemésio, Virna Virgínia Maria Dionísio da Silva. – 2022.

24 f. : il.

Orientadora: Larissa Silveira de Mendonça Fragoso.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Odontologia. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 23-24.

1. Rugosidade superficial. 2. Resinas compostas. 3. Bebidas alcoólicas. 4. Bebidas gaseificadas. 5. Bebidas ácidas. I. Silva, Virna Virgínia Maria Dionísio da. II. Título.

CDU: 616.314

RESUMO

As resinas compostas têm sido modificadas quanto a sua composição visando melhorias tanto na estética quanto nas suas propriedades, sendo que essas modificações podem ocorrer na porção orgânica e/ou no conteúdo inorgânico desses materiais. O objetivo deste estudo foi avaliar a rugosidade e a morfologia superficial de resinas compostas microhíbrida e nanoparticulada armazenadas por 60 dias em soluções ácidas e alcoólicas presentes na dieta. Cem corpos de prova, sendo cinquenta de cada resina, foram confeccionados utilizando matrizes de teflon individualizadas. As resinas compostas foram inseridas nas matrizes e fotoativadas, obtendo-se os corpos de prova. Cada grupo de resina foi subdividido em cinco, de acordo com as soluções utilizadas: saliva artificial, suco de laranja, refrigerante a base de cola, vinho tinto e uísque. Os corpos de prova foram avaliados inicialmente e após 15, 30, 45 e 60 dias de armazenamento quanto à rugosidade superficial. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística (ANOVA 1 critério) com nível de significância de 5%. Os corpos de prova de ambos os grupos não apresentaram aumento da rugosidade de superfície estatisticamente significativa em nenhuma das soluções e tempos avaliados. Baseado nos resultados obtidos conclui-se que as resinas compostas microhíbrida Filtek Z250 XT e nanoparticulada Filtek Z350 XT não aumentaram sua rugosidade após exposição a soluções ácidas e alcoólicas presentes na dieta ao final de 60 dias de avaliação.

Palavras chave: rugosidade, resina composta, bebidas alcoólicas, refrigerante, bebidas ácidas.

ABSTRACT

Composite resins have been modified in terms of their composition, seeking to improve both aesthetics and their properties. These modifications can occur in the organic and/or inorganic portion of the material. The aim of this study was to evaluate the surface roughness and morphology of micro-hybrid and nanoparticulate composite resins stored for 60 days in acidic and alcoholic solutions present in the diet. One hundred specimens, fifty of each resin, were made using individualized Teflon matrices. The composite resins were inserted into the matrices and photoactivated, obtaining the specimens, which were divided into two groups: Filtek Z250 XT (micro-hybrid) and Filtek Z350 XT (nanoparticulate). Each group was subdivided into five, according to the tested solutions: artificial saliva, orange juice, cola-based soda, red wine and whiskey. The specimens were evaluated initially and after 15, 30, 45 and 60 days of storage for surface roughness. Data were statistically evaluated using the Kruskal-Wallis analysis ($p < 0.05$) complemented by the ANOVA test and the Tuckey post-test ($\alpha = 0.05$). The specimens from both groups did not observe a statistically significant increase in surface roughness in any of the solutions. Artificial saliva was the medium that promoted more stability to the resins ($p = 0.09$). Despite the absence of roughness found, further studies are needed to evaluate the results in longer exposure times, as well as simulating the protective factors of saliva in the oral environment. Based on the results obtained, it is concluded that the microhybrid composite resins Filtek Z250 XT and nanoparticulate Filtek Z350 XT did not increase their roughness after exposure to acidic and alcoholic solutions present in the diet at the end of 60 days of evaluation.

Keywords: roughness, composite resin, alcoholic beverages, soda, acidic beverages.

AGRADECIMENTOS

De Vírnia

Em primeiro lugar, a Deus, que nunca me abandonou, sempre me deu forças para prosseguir nos momentos mais difíceis e sombrios durante essa caminhada acadêmica. Em segundo lugar gostaria de agradecer ao apoio incondicional da minha família, em especial ao meu pai Francisco, *in memorian*, que foi o meu maior incentivador, alicerce e apoiador, não mediu esforços para me proporcionar a melhor educação que eu poderia ter. A minha avó Angelita, *in memorian*, que mesmo não tendo me acompanhado durante essa jornada na Universidade, sempre apostou no meu futuro e me incentivou a ser um ser humano afetuoso e humanizado. A minha mãe Luciana por todo incentivo e apoio, sem você eu não teria chegado aonde cheguei mãe. A meu irmão João Marçal, minha tia Adriana e primos Ariele e Arthur, vocês sempre me estenderam a mão e me acolheram todas as vezes que pensei que não seria capaz de seguir em frente. Gostaria de agradecer também aos meus amigos Pedro, Islane, Maryanne, Maria Júlia, Vanessa e Mariana por terem tornado essa jornada acadêmica menos difícil do que é. Agradeço profundamente à minha orientadora, professora Larissa suas orientações sempre ficarão registradas na minha memória. Obrigada por toda dedicação e paciência durante o projeto, por ter me dado a oportunidade de entrar nesse meio que é a pesquisa, e por confiar que eu seria capaz de conduzir esse estudo. Seus conhecimentos fizeram grande diferença no resultado final deste trabalho e irei levar comigo cada conselho que me foi dado.

De Vanessa

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

Aos familiares e amigos por todo o apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

A professora Larissa Fragoso, por ter sido a orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

Aos professores, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

Às pessoas com quem convivi ao longo desses anos de curso, que me incentivaram e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO	10
2. METODOLOGIA	12
2.1 Delineamento experimental.....	12
2.2 Confeção dos corpos de prova.....	12
2.3 Avaliação da rugosidade.....	13
2.4 Ciclagem nas soluções.....	13
2.5 Análise em microscopia óptica de varredura (MEV)	13
2.6 Análise estatística.....	14
3 RESULTADOS	15
4 DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO	23
6 REFERÊNCIAS	24

1. INTRODUÇÃO

O desempenho clínico das resinas odontológicas tem levado à consolidação dessa classe de materiais odontológicos devido às suas propriedades mecânicas, biocompatibilidade, qualidade estética e possibilidade de adesão à estrutura do esmalte e dentina^{1,2}.

As demandas por alternativas estéticas levaram a um aumento no desenvolvimento de novos materiais restauradores³ e, devido a isso, a resina composta tem sido o material mais pesquisado nas últimas décadas⁴.

Os compósitos mais usuais são os microhíbridos, nanoparticulados e nanohíbridos, que são materiais com reduzida contração de polimerização e tensão de polimerização que visam manter a integridade marginal, a não alteração da cor e apresentar menor rugosidade. Nesse contexto, a nanotecnologia, que consiste na manipulação e medida de materiais na escala abaixo de 100 nanômetros, tem permitido o desenvolvimento de resinas com excelentes propriedades mecânicas e estéticas relacionadas ao bom polimento e menor desgaste, podendo ser empregadas tanto em dentes anteriores quanto em dentes posteriores proporcionando aos pacientes melhores resultados estéticos, biológicos e funcionais⁵.

Porém, apesar dos grandes avanços em sua composição e propriedades, esses materiais ainda sofrem alterações químicas e estruturais devido a inúmeras condições adversas no ambiente bucal, que podem prejudicar a integridade do compósito ao longo do tempo⁶. Dentre essas condições, pode-se citar os desafios químicos a que esses materiais são submetidos na cavidade oral, como a ingestão de bebidas ácidas e alcoólicas. Essas substâncias podem causar alterações nas propriedades do material, tais como: o desgaste da matriz orgânica e o deslocamento das partículas de carga inorgânica, resultando na formação de lacunas, que tornam a superfície irregular, favorecendo o acúmulo de biofilme e pigmentações, comprometendo, conseqüentemente, a longevidade das restaurações⁷. A rugosidade da superfície e irregularidades também aumentam a adesão de biofilme o que pode levar a evolução de cárie e problemas gengivais⁸.

Devido ao grande avanço nessa área da odontologia a indústria tem introduzido constantemente no mercado produtos inovadores com diversas promessas no que diz respeito a resistência, redução da infiltração marginal, manutenção da estabilidade de cor das restaurações e lisura de superfície. Apesar das vantagens conferidas aos compósitos nanoparticulados, ainda se faz necessário estudos conclusivos sobre sua superioridade diante dos compósitos microhíbridos inclusive com a avaliação desses materiais também em relação a rugosidade superficial, de forma que o objetivo deste estudo foi avaliar a rugosidade e a morfologia superficial de resinas compostas microhíbrida e nanoparticulada submetidas a degradação em substâncias ácidas e alcoólicas presentes na dieta.

2. METODOLOGIA

Este foi um estudo laboratorial, *in vitro*, desenvolvido no Laboratório de Análises e Caracterização de Biomateriais da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alagoas e no laboratório de Microscopia Eletrônica do Departamento de Química do Instituto Federal de Alagoas.

2.1 Delineamento experimental

Utilizou-se a resinas composta microhíbrida Filtek™ Z250 XT e nanoparticulada Filtek™ Z350 XT (3M/ESPE, St. Paul, MN, USA). As soluções erosivas foram: soluções ácidas (suco de laranja e refrigerante a base de cola) e soluções alcoólicas (vinho tinto e whisky) com tempo de envelhecimento de 15, 30, 45 e 60 dias.

2.2 Confeção dos corpos de prova

Foram confeccionados cem corpos de prova, sendo cinquenta da resina composta Filtek™ Z250 XT e cinquenta da resina composta Filtek™ Z350 XT, com auxílio de matrizes de teflon individualizadas com dimensões de 2 mm de altura por 15 mm de diâmetro, com orifício central de 4mm de diâmetro. A matriz preenchida com a resina foi coberta por uma tira de poliéster e, sobre ela, foi posicionada uma lâmina de vidro sobre a qual foi aplicada uma carga axial de 500g, durante 1 minuto, comprimindo a resina composta, com o intuito de tornar a superfície plana e com espessura padronizada. Na sequência foi realizada a fotoativação do material e os corpos de prova foram mantidos em água destilada e armazenados em estufa a 37 °C por 24h. Após 24 horas, os corpos de prova foram submetidos ao acabamento e polimento com discos de lixa Diamond Pro, discos de feltro Diamond Flex e pasta diamantada Diamond Excel (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil). O acabamento e polimento foi realizado com o intuito de simular uma situação clínica. Ao final do procedimento, os corpos de prova foram lavados com água destilada por 30 segundos, secos com papel absorvente e imersos em saliva artificial por 24 horas em estufa a 37 °C. Em seguida, os corpos de prova de cada resina composta foram divididos aleatoriamente em 5 grupos da seguinte forma: S- Saliva artificial; L - Suco de laranja, C- Refrigerante a base de cola; V- Vinho tinto e W- Whisky.

2.3 Avaliação da rugosidade

Foram realizadas avaliações de rugosidade em cinco tempos determinados (inicial, 15, 30, 45 e 60 dias de armazenamento), sendo a primeira avaliação 24h após a realização do acabamento e polimento e antes do início dos desafios. As avaliações foram realizadas através de um rugosímetro (Mitutoyo, Sul Americana LDTA, Suzano/SP - Brasil). O equipamento foi posicionado de forma que a ponta do aparelho percorreu, paralelamente, a superfície do corpo de prova e os valores de rugosidade média (Ra em μm) significaram a média de tamanho dos picos e vales encontrados pelo rugosímetro ao percorrer a superfície do corpo de prova. Essas medidas foram realizadas em três diferentes direções e a rugosidade superficial foi obtida pela média aritmética das três leituras.

2.4 Ciclagem nas soluções

Os corpos de prova foram imersos diariamente em suas respectivas soluções (1,5 mL / corpo de prova) por 4 horas⁹. Cada grupo de resina composta foi armazenado em recipientes próprios e imersos individualmente, de acordo com sua respectiva solução. Após o período de imersão cada corpo de prova foi lavado com água destilada, seco com papel absorvente e armazenado em saliva artificial até a manhã do dia seguinte. O processo se repetiu diariamente por 60 dias, contados do 1º ao 15º dia, 15º ao 30º dia, 30º ao 45º dia, 45º ao 60º dia. Os corpos de prova do grupo controle também foram armazenados em saliva artificial. Durante toda a etapa experimental os corpos de prova ficaram sob agitação constante através da utilização de uma mesa agitadora orbital a 37 °C e 100 rpm (Termoagitador TE-420, Tecnal, Brasil).

2.5 Microscopia eletrônica de varredura

Dois corpos de prova de cada grupo, selecionados aleatoriamente, foram preparados para a análise em microscópio eletrônico de varredura. Cada corpo de prova foi fixado em *stubs* metálicos por meio de fita adesiva dupla-face de carbono e observados em microscópio eletrônico de varredura (Vega LM, TESCAN Orsay Holdin, Ljubljana, Czech Republic) equipado com o software de microanálise Swift ED3000 X-Ray para o MEV TM-3000 (Oxford Instruments, USA), na potência de 30 Kv, em aumento de 1.000X.

2.6 Análise estatística

Os dados foram tabulados e submetidos a análise estatística (ANOVA 1 critério) com nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS

Resina composta microhíbrida Filtek™ Z250 XT

Previamente a análise estatística os corpos de prova foram submetidos a um teste de homogeneidade. Os resultados apontaram que os corpos de prova da resina microhíbrida Filtek™ Z250 XT apresentaram rugosidade superficial (Ra) semelhantes no tempo zero, o que indica homogeneidade dos corpos de prova antes da imersão nas soluções erosivas ($p=0,70$).

O grupo controle, imerso em saliva artificial, não apresentou alteração significativa da rugosidade de superfície ao final do estudo ($p=0,09$). Os demais grupos imersos em soluções ácidas e alcoólicas, também se comportaram de maneira semelhante ao grupo controle em relação a rugosidade com o suco de laranja apresentando $p=0,68$, o refrigerante a base de cola, $p=0,56$, o vinho tinto seco, $p=0,80$ e o whisky, $p=0,84$.

O gráfico representado na figura 1 ilustra a comparação entre os grupos imersos em soluções ácidas e alcoólicas presentes na dieta pelo período de 60 dias.

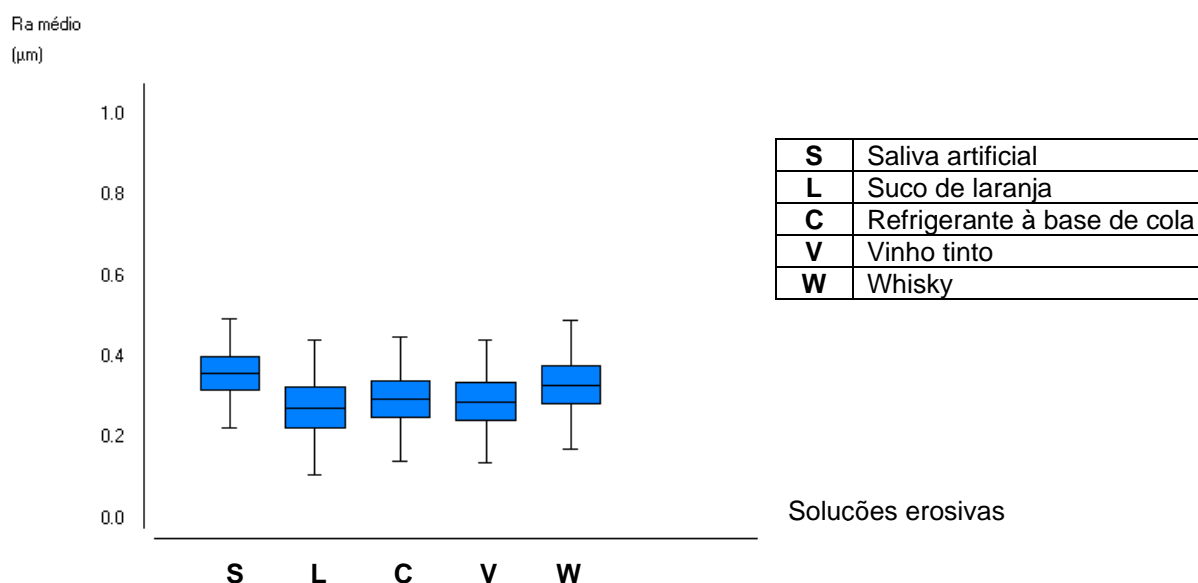


Figura 1: Comparação dos grupos imersos em soluções ácidas e alcoólicas pelo período de 60 dias.

Imagens representativas da microscopia eletrônica de varredura dos corpos de prova da resina composta microhíbrida Filtek™ Z250 XT são mostradas nas figuras 2 a 6.

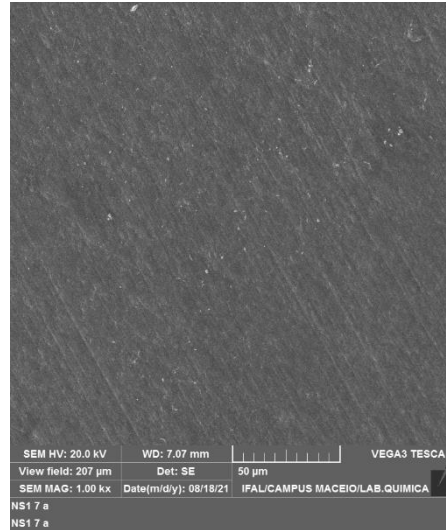


Figura 2 – Controle (Saliva artificial).

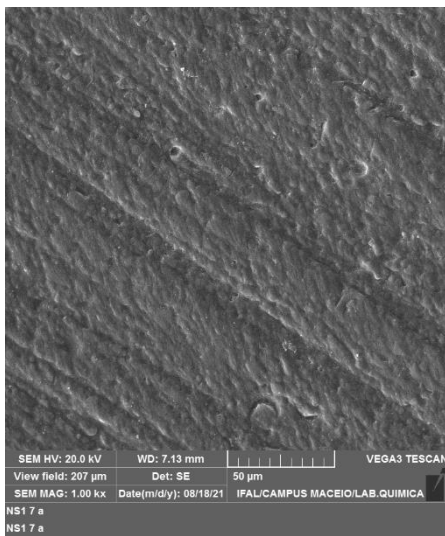


Figura 3 – Suco de laranja

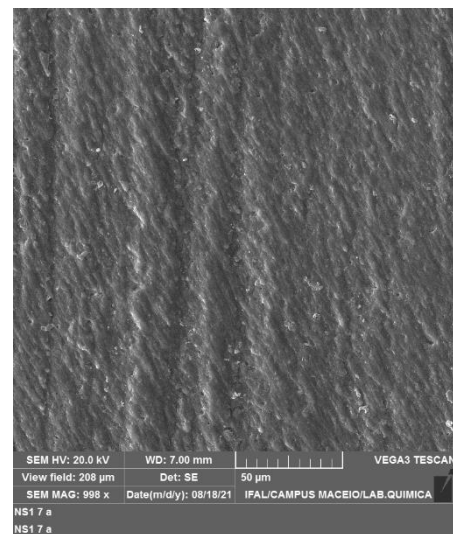


Figura 4- Refrigerante a base de cola

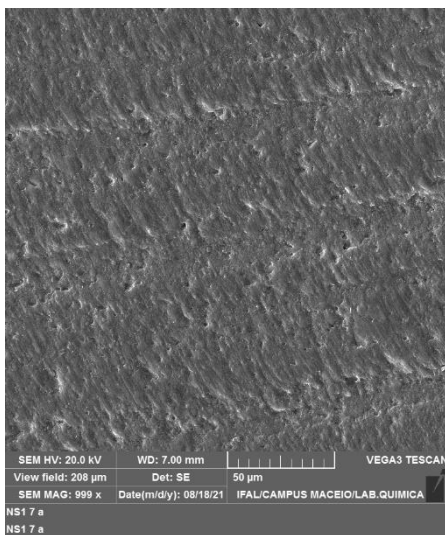


Figura 5 – Vinho tinto

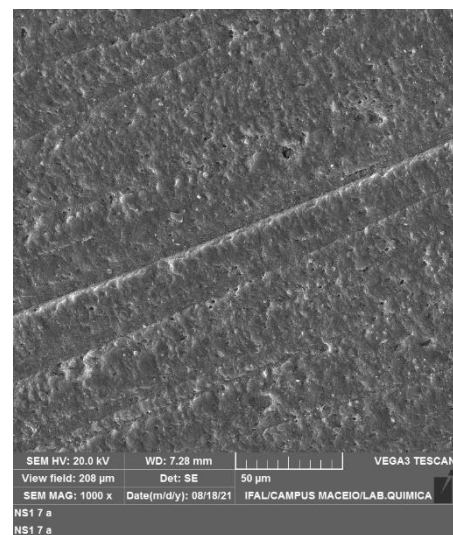


Figura 6 - Whisky

A avaliação morfológica da superfície da resina composta Filtek™ Z250XT apontou a formação de padrões morfológicos semelhantes para todas as soluções ácidas e alcoólicas utilizadas, diferindo ligeiramente do grupo controle, apesar de estatisticamente não ter sido verificadas diferenças entre todos os grupos.

Resina composta nanoparticulada Filtek™ Z350 XT

Previamente a análise estatística os corpos de prova foram submetidos a um teste de homogeneidade. Os resultados apontaram que os corpos de prova da resina nanoparticulada Filtek™ Z350 XT também apresentaram rugosidade superficial (Ra) semelhantes no tempo zero, o que indica homogeneidade dos corpos de prova antes da imersão nas soluções erosivas ($p=0,86$).

O grupo controle, imerso em saliva artificial, não apresentou alteração significativa da rugosidade de superfície ao final do estudo ($p=0,09$). O mesmo foi verificado em relação as soluções ácidas e alcoólicas, onde todas apresentaram comportamento semelhante ao grupo controle, tendo o suco de laranja, $p=0,55$, o refrigerante a base de cola, $p=0,16$, o vinho, $p=0,26$ e o Whisky, $p=0,09$.

O gráfico representado na figura 7 ilustra a comparação entre os grupos imersos em soluções ácidas e alcoólicas presentes na dieta pelo período de 60 dias.

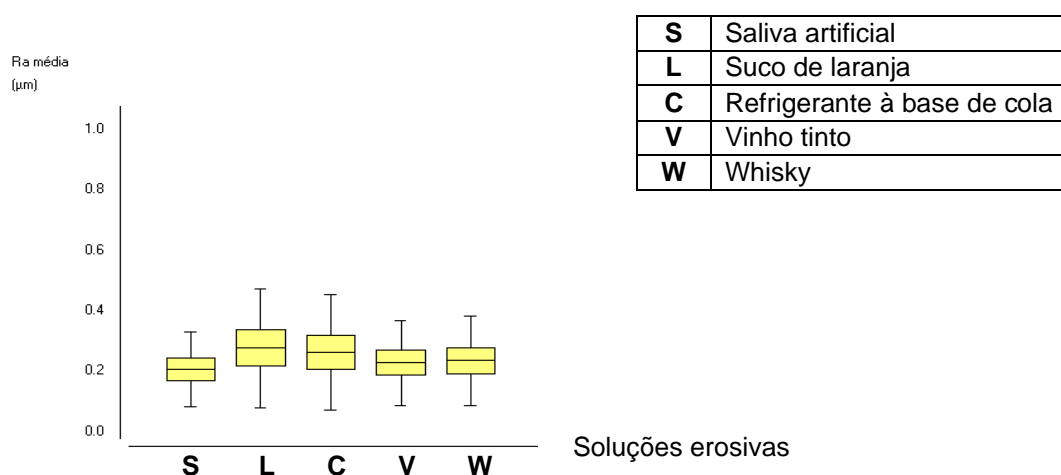


Figura 7: Comparação dos grupos imersos em soluções ácidas e alcoólicas pelo período de 60 dias.

Imagens representativas da microscopia eletrônica de varredura dos corpos de prova da resina composta nanoparticulada Filtek™ Z350 XT são mostradas nas figuras de 8 a 12.

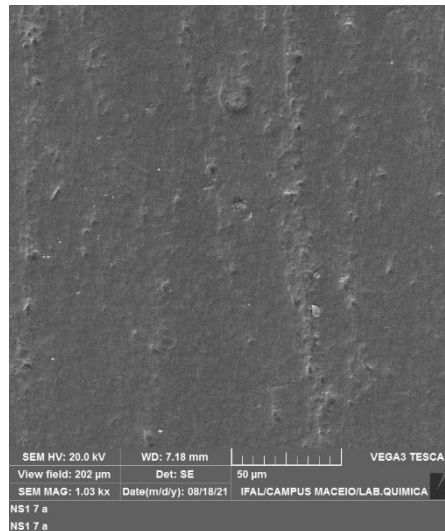


Figura 8 – Controle (Saliva artificial)

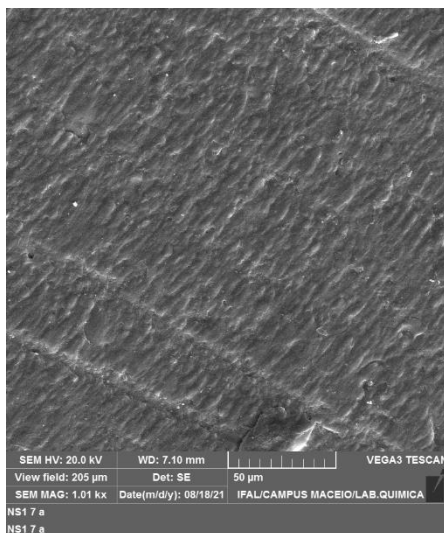


Figura 9 – Suco de Laranja

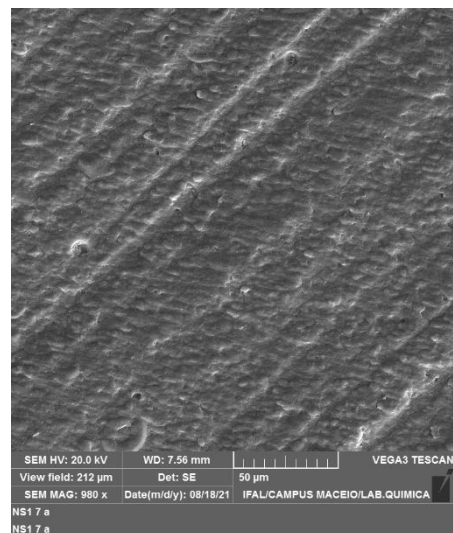


Figura 10- Refrigerante a base de cola

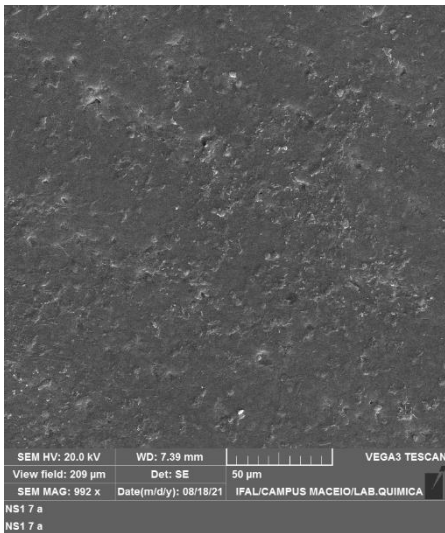


Figura 11 – Vinho tinto

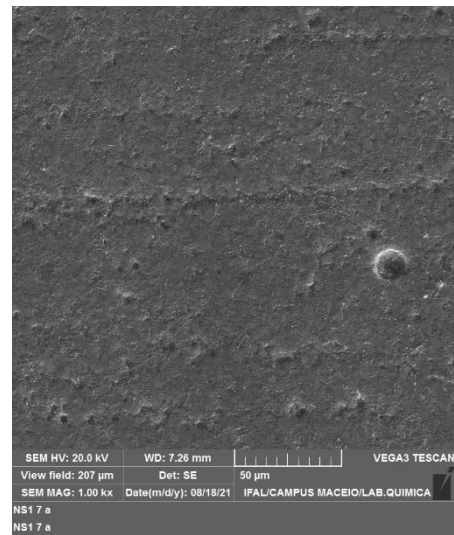


Figura 12 – Whisky

A avaliação morfológica em MEV da superfície da resina composta Filtek Z350 XT exposta a diferentes soluções ácidas e alcoólicas gerou a formação de padrões morfológicos distintos, sendo os grupos das soluções ácidas mais semelhantes entre si, da mesma forma que os grupos das soluções alcoólicas apresentaram maior semelhança entre si e se assemelhando ao grupo controle.

4. DISCUSSÃO

O valor da rugosidade da superfície é apontado através da medida da rugosidade (Ra), que representa a média aritmética entre os picos e vales registrados, após a agulha do rugosímetro percorrer, sobre a superfície em análise, um trecho de 2,85mm de extensão, com cut-off de 0,25mm, para maximizar a filtragem da ondulação superficial¹⁰.

A qualidade da superfície ou textura de uma restauração é um fator importante na determinação de seu sucesso clínico no meio bucal, de forma que, é necessária uma escolha criteriosa do material restaurador a ser utilizado, uma vez que esse sofre com a exposição aos efeitos de alimentos e bebidas ácidas, que podem causar danos à superfície dental como degradação, erosão e manchamento. O ato de consumir bebidas com pH ácido pode causar ação erosiva e deletéria as resinas compostas^{11,12}. Além das variações de pH, o meio ambiente bucal também sofre com as variações de temperatura. Esses fatores, associados ao desgaste natural e à degradação da matriz orgânica dos polímeros, podem levar ao aumento da rugosidade das resinas compostas restauradoras¹³.

Em virtude da constante evolução dos materiais resinosos dentários os tratamentos conservadores têm se tornado cada vez mais viáveis devido as vantagens fornecidas como preservação da estrutura dentaria, baixo custo, menor tempo de tratamento e resultados estéticos satisfatórios. Para que seja alcançado resultados finais estéticos é necessário seguir passos essenciais, que vão dos procedimentos pré-operatórios ao acabamento e polimento da restauração¹⁴.

Neste estudo os resultados inferem que ambas as resinas se comportaram de maneira estável frente aos desafios propostos, não havendo diferença estatística entre as soluções ácidas e alcoólicas, bem como entre todos os grupos em relação ao grupo controle, representado pela saliva artificial, indicando que a rugosidade superficial se manteve estável ao final dos 60 dias de desafios erosivos.

Em estudo desenvolvido por Hamouda (2011)¹⁵, foi avaliado a ação de bebidas na microdureza, rugosidade superficial e solubilidade de materiais restauradores estéticos. Os materiais utilizados foram cimento de ionômero de

vidro convencional, cimento de ionômero de vidro modificado por resina, compômero e uma resina composta microhíbrida, que foram submetidos a desafios erosivos através de substâncias ácidas. Os resultados do estudo mostram que as bebidas com baixo pH (suco de laranja e de manga) utilizadas, foram os meios de imersão mais agressivos para os cimentos de ionômero de vidro avaliados e para o compômero. A resina composta microhíbrida foi menos afetada por todas as bebidas avaliadas, de forma semelhante ao deste estudo, onde a resina microhíbrida não teve sua rugosidade de superfície aumentada quando submetida a soluções ácidas e alcoólicas.

Já Reddy et al. (2013)¹⁶, realizaram um estudo onde analisaram o efeito de três bebidas (bebida à base de cola, café, chá) na estabilidade da cor e rugosidade da superfície de três tipos diferentes de resinas compostas. Em relação a rugosidade, ao final do trigésimo dia, a resina composta nanoparticulada apresentou menor rugosidade de superfície que as resinas compostas microhíbridas e híbridas, mostrando o bom desempenho da resina nanoparticulada frente ao desafio ácido imprimido pela bebida a base de cola, diferindo, em parte, deste estudo onde tanto a resina microhíbrida como a nanoparticulada não apresentaram alterações na rugosidade superficial quando imersas também em refrigerante a base de cola.

A rugosidade superficial de três resinas compostas, 4 Seasons, Filtek™ Z250XT e Filtek P90, embebidas em água destilada, vinho tinto, Coca-Cola, suco de laranja, e solução tampão lactato foram avaliadas por Camilotti et al. (2022)¹⁷. Todas as resinas, após 180 dias de imersão tiveram um aumento da rugosidade superficial, divergindo dos achados deste estudo, em que, após 60 dias de desafio ácido, as resinas Filtek™ Z250XT e Filtek™ Z350XT não apresentaram alteração significativa na rugosidade superficial. No entanto, deve-se levar em consideração o tempo de exposição das amostras de resina as soluções erosivas do estudo de Camilotti et al. (2022)¹⁷, que foi três vezes maior que no presente estudo, o que pode ter sido um fator decisivo no aumento da rugosidade superficial dos materiais avaliados.

Porém, os resultados deste estudo estão em consonância com o estudo realizado por Veloso et al. (2020)¹⁸, onde foi avaliada a rugosidade superficial de duas resinas bulk-fill, Tetric- N-Ceram Bulk-Fill (híbrida) e Filtek Bulk-Fill

(nanoparticulada) e uma resina convencional, Filtek Z350 XT (nanoparticulada) quando imersas em bebidas de baixo pH (café e Coca-Cola), tendo como controle a saliva artificial. O estudo concluiu que as resinas não sofreram alterações significativas na rugosidade ao longo do tempo, nem apresentaram diferenças significativas quando imersas em diferentes soluções, semelhantemente a este estudo, onde nenhuma das soluções ácidas avaliadas levou a aumento da rugosidade superficial das resinas microhíbrida e nanoparticulada, inclusive a Coca-Cola, como no estudo de Veloso¹⁸.

A avaliação morfológica da superfície da resina composta Filtek™ Z250 XT apontou a formação de padrões morfológicos semelhantes para todas as soluções ácidas e alcoólicas utilizadas, diferindo ligeiramente do grupo controle, apesar de não haver diferença estatística entre todos os grupos.

Para a resina nanoparticulada, observou-se que, apesar do suco de laranja e do refrigerante a base de cola, apresentarem uma rugosidade ligeiramente maior que o vinho e o whisky, não houve diferença estatística entre as soluções ácidas e alcoólicas, bem como também não houve diferença estatística entre todos os grupos em relação ao grupo controle, representado pela saliva artificial.

Os achados verificados na microscopia eletrônica de varredura sugerem que devido ao tempo de avaliação utilizado neste estudo se faz necessário um aumento no tempo de exposição das resinas composta Filtek Z250 XT e Filtek Z 350 XT as substâncias ácidas e alcoólicas para confirmar os resultados obtidos neste estudo.

5. CONCLUSÃO

As resinas compostas Filtek Z250 XT, microhíbrida e Filtek Z350 XT, nanoparticulada, se comportaram de maneira estável frente aos desafios propostos e não apresentaram aumento na sua rugosidade após exposição a soluções ácidas e alcoólicas ao final de 60 dias de avaliação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Bayne SC, Heymann HO, Swift EJ. Update on dental composite restorations. *J Am Dent Assoc.* 1994; 125(6): 687-701.
- 2- Ferracane JL. Resin composite-state of the art. *Dent Mater.* 2011; 27(1): 29-38.
- 3- Habibi SR et al. Analysis of enamel and material wear by digital microscope: an in-vitro study. *Braz Oral Res.* 2020; 33: 121.
- 4- Watanabe MU. Avaliação da resistência à flexão e do módulo de elasticidade de diferentes materiais restauradores poliméricos tratados ou não termicamente após a fotoativação. Tese de doutorado. Araçatuba, 2016.
- 5- Fernandes HGK et al. Evolução da resina composta: Revisão da Literatura. *Rev da Universidade Vale do Rio Verde.* 2014; 12(2):401-11.
- 6- Van Dijken JWV & Pallesen U. Durability of a low shrinkage TEGDMA/HEMA-free resin composite system in Class II restorations. A 6-year follow up. *Dent Mater.* 2017; 33(8):944-53.
- 7- Voltarelli FR et al. Effect of chemical degradation followed by toothbrushing on the surface roughness of restorative composites. *J Appl Oral Sci.* 2010; 18(6):585-90.
- 8- Tavengar M et al. Influence of beverages and surface roughness on the color change of resin composites. *Journal of investigative and clinical dentistry J Investig Clin Dent.* 2018; 9(3).
- 9- Nogueira RD et al. Effect of Chemical Degradation on Surface Roughness and on Color Stability of Micro hybrid and Nanofilled Composites. *J Health Sci.* 2018; 20(3):167-72.
- 10-Leitão J, Hegdahl T. On the measuring of roughness. *Acta odont. Scand., Oslo,* 1981, dec. 39(6): 379-384.
- 11-Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent* 2005; 33(5):389-98.

- 12-Soares JPB, Savi CG, Taguchi CMC. Efeito da degradação química e mecânica em resinas compostas convencional e bulk fill. Rev. Faculdade de Odontologia - UPF, 2019: 24(3), 362-368.
- 13-Figueredo CMS, Sampaio Filho HR, Paes PNG. Estudo in vitro da lisura superficial em resinas compostas, após imersão em café e Coca-Cola®. R. Ci. Méd. biol., 2006 Set/Dez: 5(3): 207-213.
- 14-Maciel RS, Nascimento F. Evolution of compound resins. Research Society and Development 2022 v. 11, n. 15.
- 15-Hamouda IM. Effects of Various Beverages on Hardness, Roughness, and Solubility of Esthetic Restorative Materials. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry 2011; 23(5):315-322.
- 16-Reddy PS, Tejaswi KLS, Shetty S, Annapoorna BM, Pujari SC, Thippeswamy HM. Effects of commonly consumed beverages on surface roughness and color stability of the nano, microhybrid and hybrid composites resins: an *in vitro* Study. J Contemp Dent Pract 2013 jul;14(4): 718-723.
- 17-Camilotti V et al. Effect of acidic solutions present in the diet on the surface roughness of microhybrid composite resins. Research, Society and Development. 2022; 11(4).
- 18-Veloso SRN et al. Avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas bulk-fill submetidas a imersão em diferentes soluções. In book: Odontologia: Serviços Disponíveis. 2020 Acesso 3. março, (p.11-22).