

GABRIELLE DE OLIVEIRA PAES

**INFLUÊNCIA DE PRODUTOS OVER-THE-COUNTER NAS
PROPRIEDADES FÍSICAS DE UMA RESINA COMPOSTA
NANOHÍBRIDA**

CAMPO GRANDE

2023

GABRIELLE DE OLIVEIRA PAES

**INFLUÊNCIA DE PRODUTOS OVER-THE-COUNTER NAS
PROPRIEDADES FÍSICAS DE UMA RESINA COMPOSTA
NANOHÍBRIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado no curso de Odontologia da
Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul, como requisito parcial à obtenção do
título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Danielle Ferreira
Sobral de Souza

CAMPO GRANDE

2023

GABRIELLE DE OLIVEIRA PAES

**INFLUÊNCIA DE PRODUTOS OVER-THE-COUNTER NAS
PROPRIEDADES FÍSICAS DE UMA RESINA COMPOSTA
NANOHÍBRIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado no curso de Odontologia da
Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul, como requisito parcial à obtenção do
título de Cirurgiã-Dentista.

Resultado: aprovada.

Campo Grande (MS), 16 de outubro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Danielle Ferreira Sobral de Souza (Presidente)
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul / UFMS

Prof.^a Dr.^a Margareth da Silva Coutinho
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul / UFMS

Prof.^a Dr.^a Fernanda de Souza e Silva Ramos
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Mato Grosso
do Sul / UFMS

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Jesus. Nos anos de espera e incerteza foi na promessa da Sua lealdade que encontrei a coragem para persistir. O Senhor sonhou com esse dia antes mesmo de eu sonhar com ele, e aqui estamos, não apenas testemunhando, mas vivenciando a concretização desse sonho. Ao longo desses anos, cada desafio enfrentado, cada conquista alcançada e cada passo em direção ao crescimento foram conduzidos pelo Senhor, que sempre esteve comigo, dando-me sabedoria, ânimo e alegria. Com o coração leve e feliz, agradeço por nunca ter caminhado sozinha, por ter a Sua companhia no lugar que se tornou o mais especial e importante em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), pois representa a realização de um grande sonho. Estudar nesta instituição foi uma experiência incrível e um privilégio que moldou minha jornada acadêmica. Agradeço à FAODO por proporcionar um ambiente de aprendizado incrível e por me permitir dizer com orgulho que me formei nesta universidade. Estendendo o meu agradecimento ao diretor Fábio Nakao pela dedicação incansável e seu compromisso em promover sempre o melhor aos alunos. Agradeço pelo suporte e por proporcionar um ambiente acadêmico que contribuiu significativamente para o meu crescimento.

A minha família, composta pela minha mãe, meu pai e minha irmã, merece o meu mais profundo agradecimento. Vocês estiveram ao meu lado em cada passo desta jornada acadêmica, oferecendo apoio incondicional em todos os momentos. Cada sacrifício que fizeram e cada gesto de encorajamento e amor não passaram despercebidos, e eu sou profundamente grata por tudo que vocês fizeram por mim. Sem o apoio incansável e o amor inabalável de vocês, esta conquista não teria sido possível, e essa vitória também é de vocês.

As minhas amigas, Bruna, Thalissa, Milena, Gabriela e Luísa, que ocupam um lugar muito especial em meu coração. Elas não são apenas amigas, mas se tornaram uma parte fundamental da minha vida, criando um laço que vai muito além da amizade. Foram anos incríveis que pudemos viver juntas, compartilhando momentos de alegria, tristeza e momentos desafiadores, mas sempre encontramos força na nossa amizade. Cada risada compartilhada, cada abraço nos momentos de dor e cada palavra de ânimo em meio às adversidades fizeram esses cinco anos serem mais leves e alegres. Não há palavras suficientes para expressar o quão feliz eu sou por ter essas amigas tão especiais em minha vida. Valorizo e serei eternamente grata a Jesus por ter o privilégio de poder chamá-las de amigas.

Em especial, a minha amiga Bruna, minha dupla inseparável, que foi verdadeiramente um presente de Deus em minha vida. Sua amizade sincera, suas palavras de ânimo e apoio incondicional foram muito importantes para que pudesse chegar até aqui. Ela esteve ao meu lado nos momentos mais desafiadores, sempre

me motivando a dar o meu melhor. Em muitos casos, uma de nós sempre esteve presente para acalmar a outra, garantindo que as circunstâncias ou as palavras negativas não nos afetassem. Nossa amizade é um verdadeiro tesouro e tenho certeza de que foi um vínculo fortalecido por algo ainda mais grandioso: nossa fé em Jesus. Ele foi o elo mais forte entre nós, nos unindo desde o primeiro dia de aula. Foi Ele quem nos manteve fortes, alegres e positivas ao longo de todo esse tempo.

A minha orientadora, Professora Danielle Ferreira, quero expressar minha sincera gratidão por sua orientação durante todo o processo de elaboração deste trabalho. Sua sabedoria, paciência e apoio foram fundamentais para o sucesso desta pesquisa. Sua orientação não apenas enriqueceu meu trabalho, mas também contribuiu significativamente para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Muito obrigada por sua dedicação. Estendo esse agradecimento ao Professor Gleyson Amaral, por sua contribuição na realização da análise estatística do meu trabalho. Com certeza, a sua dedicação foi parte fundamental para o sucesso desta etapa da pesquisa.

Aos meus Professores, gostaria de dedicar um agradecimento especial. Vocês desempenharam um papel fundamental na minha formação, orientando-me, desafiando-me intelectualmente e inspirando o meu crescimento. Cada um de vocês trouxe uma riqueza de conhecimento e paixão pelo ensino que enriqueceu minha experiência educacional. Serei imensamente grata por ter tido a oportunidade de aprender com profissionais tão dedicados e inspiradores como vocês.

Gostaria de dedicar um sincero agradecimento ao Professor Yuri Nejaim. Desde a sua chegada à faculdade, sua dedicação em transformar nosso ambiente acadêmico tem sido notável. Sua incansável vontade de melhorar as condições para os alunos transformando o espaço de ensino é, verdadeiramente, inspiradora. Sua empatia, carinho e amizade criaram um ambiente leve e saudável, e é impossível expressar completamente a diferença que faz ter um professor tão excepcional como parte desta experiência. Obrigada por tornar a faculdade não apenas em um lugar de aprendizado, mas, também, um lugar acolhedor para todos nós.

Aos funcionários dedicados da faculdade, incluindo Dona Alvilene, Lidiane, Giovana, Zilma, Sorley, Eduardo, Wagner, Silas, Manoel, João Pedro e a dona Nice, desejo expressar meu sincero agradecimento. O trabalho incansável de cada um de vocês desempenhou um papel importante na formação de cada aluno. Sei que o sucesso deste trabalho e de muitos outros projetos acadêmicos é, em parte, resultado do esforço e dedicação de vocês, e sou profundamente grata por todo apoio que nos proporcionaram. Vocês são parte integrante da nossa comunidade acadêmica e merecem todo o reconhecimento e apreço pelo trabalho que desempenham.

Gostaria de expressar a minha profunda gratidão às minhas pacientes, em especial a Maristela. A confiança que cada uma depositou em meu trabalho foi fundamental para o meu crescimento como profissional. Cada atendimento foi uma valiosa oportunidade de aprendizado, onde pude retribuir com amor e dedicação todo o carinho e sorrisos de gratidão que recebi. Agradeço a cada uma por fazer parte dessa minha trajetória, pois foi através de vocês que encontro a verdadeira realização na profissão que Jesus me deu.

Quero agradecer também a todos os colegas que tive o privilégio de me aproximar e outros que pude conhecer neste último ano de curso, sejam eles calouros ou alunos de outras turmas. Vocês podem não saber disso, mas foram extremamente importantes para o meu desenvolvimento como pessoa, tornando a minha experiência mais rica e memorável. Agradeço por fazerem parte desta fase da minha vida. Um agradecimento muito especial a Wanessa, Bruna e Higor que fizeram o meu último ano ainda mais significativo e especial.

Por fim, quero agradecer aos meus colegas de turma. Juntos, passamos por muitas experiências, compartilhamos momentos significativos, enfrentamos desafios e celebramos nossa evolução ao longo da nossa trajetória acadêmica. Cada um de vocês teve um papel fundamental na minha formação. Agradeço de coração por fazerem parte desta fase tão especial da minha vida, que se tornou ainda mais incrível graças à companhia de todos vocês.

“O amor deveria dar asas aos pés que servem, e força aos braços que trabalham. Fixos em Deus com uma constância que não é abalada, decididos a honrá-lo com uma determinação da qual não devemos nos desviar, e pressionados com ardor que nunca se fatiga, manifestemos nossos limites no amor a Jesus. Que o ímã divino nos atraia para o céu.”

Charles Spurgeon

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar, *in vitro*, as propriedades físicas de rugosidade superficial e alteração de cor de uma resina nanohíbrida após escovação simulada com produtos over-the-counter (produtos de venda livre). Um total de 48 amostras cilíndricas (9mm x 2mm) de resina composta nanohíbrida de esmalte (B1E - Forma; Ultradent) foram confeccionadas e aleatoriamente divididas em 4 grupos (n=12) de acordo com os tratamentos: água destilada (controle), colgate máxima proteção anticáries - dentifrício regular (CMPA), colgate luminous white lovers café (CLWL) e Sêrum matizador Rizu (RIZU). A análise da cor (ΔL , Δa , Δb , ΔE_{ab} e ΔE_{00}) foi realizada utilizando um espectrofotômetro de reflectância e o perfil de rugosidade (R_a) utilizando um rugosímetro, nos seguintes tempos: inicial (T1), após manchamento (T2) e após escovação (T3). Os dados foram avaliados quanto à normalidade usando o teste de Shapiro-Wilks, e em seguida, foram aplicados diferentes testes estatísticos: ANOVA com pós-teste de Benjamini, Krieger e Yekutieli para ΔL , Δb e a rugosidade das amostras; Kruskal-Wallis e ANOVA para ΔE_{00} e Δa ; e testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Dunn para ΔE_{ab} . Foi considerado $\alpha=0,05$ para todas as análises. Os resultados de ΔL e Δb mostram que em T3 os grupos diferiram estatisticamente entre si ($p<0,05$). Enquanto que para Δa não houve diferenças estatística entre os grupos, independente do tempo avaliado. Além disso, os valores de ΔE_{ab} e ΔE_{00} não foram estatisticamente significativos para nenhum grupo independente do tempo avaliado. Dentre os dentifrícios avaliados, o grupo CMPA apresentou um aumento significativo na rugosidade média em T3. Pode-se concluir que nenhum dos dentifrícios testados promoveu alteração de cor quanto aos índices de ΔE_{ab} e ΔE_{00} da resina composta, indicando que não houve mudanças notáveis na variação de cor intrínseca do material. A escovação simulada por 1 mês com dentifrícios clareadores não foi capaz de alterar a rugosidade da resina composta. Contudo, o tratamento com o dentifrício regular foi o único que provocou um aumento na rugosidade da resina composta nanohíbrida.

Palavras - chave: Cor, Dentifrícios, Resina Composta.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate, *in vitro*, the physical properties of surface roughness and color alteration of a nanohybrid resin after simulated brushing with over-the-counter products. A total of 48 cylindrical samples (9mm x 2mm) of nanohybrid enamel composite resin (B1E - Form; Ultradent) were fabricated and randomly divided into 4 groups (n=12) according to treatments: distilled water (control), Colgate Maximum Cavity Protection - regular toothpaste (CMPA), Colgate Luminous White Lovers Coffee (CLWL), and Rizu Toning Serum (RIZU). Color analysis (ΔL , Δa , Δb , ΔE_{ab} , and ΔE_{00}) was performed using a reflectance spectrophotometer, and roughness profile (Ra) was measured using a profilometer at initial (T1), after staining (T2), and after brushing (T3) time points. Data were assessed for normality using the Shapiro-Wilks test, and then various statistical tests were applied: ANOVA with Benjamini, Krieger, and Yekutieli post-test for ΔL , Δb , and sample roughness; Kruskal-Wallis and ANOVA for ΔE_{00} and Δa ; and non-parametric Kruskal-Wallis and Dunn tests for ΔE_{ab} . A significance level of $\alpha=0.05$ was considered for all analyses. Results for ΔL and Δb indicated statistical differences between groups at T3 ($p<0.05$). Δa showed no statistical differences between groups, regardless of the evaluated time. Additionally, ΔE_{ab} and ΔE_{00} values were not statistically significant for any group, regardless of the time evaluated. Among the evaluated toothpastes, the CMPA group showed a significant increase in average roughness at T3. It can be concluded that none of the tested toothpastes caused color changes based on ΔE_{ab} and ΔE_{00} indices of the composite resin, indicating no noticeable changes in intrinsic color variation of the material. Simulated brushing for 1 month with whitening toothpaste did not alter the roughness of the composite resin. However, treatment with regular toothpaste was the only one that caused an increase in the roughness of the nanohybrid composite resin.

Keywords: Color, Toothpastes, Composite Resin.

INFLUENCE OF OVER-THE-COUNTER PRODUCTS ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF A
NANOHYBRID COMPOSITE RESIN
INFLUÊNCIA DE PRODUTOS OVER-THE-COUNTER NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE UMA RESINA
COMPOSTA NANOHÍBRIDA
INFLUENCIA DE LOS PRODUCTOS OVER-THE-COUNTER EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE UNA
RESINA COMPUESTA NANOHÍBRIDA

Author: Gabrielle de Oliveira Paes

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5977-9454>

Instituição: Federal University of Mato Grosso do Sul

e-mail: gabii_op@hotmail.com

Author: Gleyson Kleber Amaral-Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6644-3264>

Instituição: Federal University of Mato Grosso do Sul

e-mail: gleyson.amaral@ufms.br

Author: Danielle Ferreira Sobral-Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6147-964X>

Instituição: Federal University of Mato Grosso do Sul

e-mail: danielle.f@ufms.br

Corresponding author: Danielle Ferreira Sobral de Souza (DDS, MSc, PhD, Professor). e-mail: danielle.f@ufms.br . Faculty of Dentistry (Faodo) - Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS). University City, s/n University. Zip code: 79070-900, Campo Grande, MS, Brazil.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar, *in vitro*, as propriedades físicas de rugosidade superficial e alteração de cor de uma resina nanohíbrida após escovação simulada com produtos over-the-counter (produtos de venda livre). Um total de 48 amostras cilíndricas (9 mm x 2 mm) de resina composta nanohíbrida de esmalte (B1E - Forma; Ultradent) foram confeccionadas e aleatoriamente divididas em 4 grupos (n=12) de acordo com os tratamentos: água destilada (controle), colgate máxima proteção anticáries - dentífrico regular (CMPA), colgate luminous white lovers café (CLWL) e Sérum matizador Rizu (RIZU). A análise da cor (ΔL , Δa , Δb , ΔE_{ab} e ΔE_{00}) foi realizada utilizando um espectrofotômetro de reflectância e o perfil de rugosidade (Ra) utilizando um rugosímetro, nos seguintes tempos: inicial (T1), após manchamento (T2) e após escovação (T3). Os dados foram avaliados quanto à normalidade usando o teste de Shapiro-Wilks, e em seguida, foram aplicados diferentes testes estatísticos: ANOVA com pós-teste de Benjamini, Krieger e Yekutieli para ΔL , Δb e a rugosidade das amostras; Kruskal-Wallis e ANOVA para ΔE_{00} e Δa ; e testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Dunn para ΔE_{ab} . Foi considerado $\alpha=0,05$ para todas as análises. Os resultados de ΔL e Δb mostram que em T3 os grupos diferiram estatisticamente entre si ($p<0,05$). Enquanto que para Δa não houve diferenças estatística entre os grupos, independente do tempo avaliado. Além disso, os valores de ΔE_{ab} e ΔE_{00} não foram estatisticamente significativos para nenhum grupo independente do tempo avaliado. Dentre os dentífricos avaliados, o grupo CMPA apresentou um aumento significativo na rugosidade média em T3. Pode-se concluir que nenhum dos dentífricos testados promoveu alteração de cor quanto aos índices de ΔE_{ab} e ΔE_{00} da resina composta, indicando que não houve mudanças notáveis na variação de cor intrínseca do material. A escovação simulada por 1 mês com dentífricos clareadores não foi capaz de alterar a rugosidade da resina composta. Contudo, o tratamento com o dentífrico regular foi o único que provocou um aumento na rugosidade da resina composta nanohíbrida.

Palavras - chave: Cor, Dentífricos, Resina Composta.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate, *in vitro*, the physical properties of surface roughness and color change of a nanohybrid resin after simulated brushing with over-the-counter products. A total of 48 cylindrical samples (9mm x 2mm) of nanohybrid composite enamel resin (B1E - Form; Ultradent) were fabricated and randomly divided into 4 groups (n=12) according to the treatments: distilled water (control), Colgate Maximum Cavity Protection - regular toothpaste (CMPA), Colgate Luminous White Coffee Lovers (CLWL), and Rizu Toning Serum (RIZU). Color analysis (ΔL , Δa , Δb , ΔE_{ab} , and ΔE_{00}) was performed using a reflectance spectrophotometer, and roughness profile (Ra) was measured using a roughness tester at the following time points: baseline (T1), after staining (T2), and after brushing (T3). Data were assessed for normality using the Shapiro-Wilks test, and then different statistical tests were applied: ANOVA with Benjamini, Krieger, and Yekutieli post-test for ΔL , Δb , and sample roughness; Kruskal-Wallis and ANOVA for ΔE_{00} and Δa ; and non-parametric tests of Kruskal-Wallis and Dunn for ΔE_{ab} . A significance level of $\alpha=0.05$ was considered for all analyses. The results for ΔL and Δb showed statistically significant differences among the groups at T3 ($p<0.05$). For Δa , there were no statistically significant differences between groups, regardless of the evaluated time. Additionally, ΔE_{ab} and ΔE_{00} values were not statistically significant for any group, regardless of the evaluated time. Among the evaluated toothpaste groups, the CMPA group showed a significant increase in average roughness at T3. It can be concluded that none of the tested toothpastes caused a color change based on ΔE_{ab} and ΔE_{00} indices of the composite resin, indicating no notable changes in the intrinsic color variation of the material. Simulated brushing for 1 month with whitening toothpaste was unable to alter the roughness of the composite resin. However, treatment with regular toothpaste was the only one that caused an increase in the roughness of the nanohybrid composite resin.

Keywords: Color, Dentifrices, Composite resin.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar, in vitro, las propiedades físicas de la rugosidad superficial y el cambio de color de una resina nanohíbrida después de un cepillado simulado con productos de venta libre. Se fabricaron un total de 48 muestras cilíndricas (9 mm x 2 mm) de resina compuesta nanohíbrida de esmalte (B1E - Forma; Ultradent) y se dividieron aleatoriamente en 4 grupos (n=12) según los tratamientos: agua destilada (control), Colgate Máxima Protección Anti-Caries - dentífrico regular (CMPA), Colgate Luminous White Coffee Lovers (CLWL) y Sérum Matizador Rizu (RIZU). El análisis del color (ΔL , Δa , Δb , ΔE_{ab} y ΔE_{00}) se realizó utilizando un espectrofotómetro de reflectancia y el perfil de rugosidad (Ra) se midió con un rugosímetro en los siguientes momentos: inicial (T1), después del manchado (T2) y después del cepillado (T3). Los datos se evaluaron para la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilks y, posteriormente, se aplicaron diferentes pruebas estadísticas: ANOVA con el posprueba de Benjamini, Krieger y Yekutieli para ΔL , Δb y la rugosidad de las muestras; Kruskal-Wallis y ANOVA para ΔE_{00} y Δa ; y pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis y Dunn para ΔE_{ab} . Se consideró un nivel de significancia de $\alpha=0,05$ para todos los análisis. Los resultados de ΔL y Δb mostraron que en T3 los grupos diferían estadísticamente entre sí ($p<0,05$). Mientras que para Δa no hubo diferencias estadísticas entre los grupos, independientemente del tiempo evaluado. Además, los valores de ΔE_{ab} y ΔE_{00} no fueron estadísticamente significativos para ningún grupo, independientemente del tiempo evaluado. Entre los dentífricos evaluados, el grupo CMPA presentó un aumento significativo en la rugosidad media en T3. Se puede concluir que ninguno de los dentífricos probados provocó un cambio de color según los índices de ΔE_{ab} y ΔE_{00} de la resina compuesta, indicando que no hubo cambios notables en la variación de color intrínseca del material. El cepillado simulado durante 1 mes con dentífricos blanqueadores no fue capaz de alterar la rugosidad de la resina compuesta. Sin embargo, el tratamiento con el dentífrico regular fue el único que provocó un aumento en la rugosidad de la resina compuesta nanohíbrida.

Palabras clave: Color, Dentífricos, Resina compuesta.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
2.1 Delineamento experimental.....	19
2.2 Preparo das amostras.....	19
2.3 Manchamento Artificial.....	21
2.4 Análise de cor.....	21
2.5 Rugosidade Superficial.....	21
2.6 Tratamento com dentifrícios – Escovação Mecânica Simulada.....	22
2.7 Análises Estatísticas.....	22
3 RESULTADOS.....	22
4 DISCUSSÃO.....	26
5 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS.....	30
ANEXO A - NORMAS DE FORMATAÇÃO DO PERIÓDICO “RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT”	32

ARTIGO: INFLUENCE OF OVER-THE-COUNTER PRODUCTS ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF A NANOHYBRID COMPOSITE RESIN**INFLUÊNCIA DE PRODUTOS OVER-THE-COUNTER NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE UMA RESINA COMPOSTA NANOHÍBRIDA****INFLUENCIA DE LOS PRODUCTOS OVER-THE-COUNTER EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE UNA RESINA COMPUESTA NANOHÍBRIDA****1 INTRODUÇÃO**

Atualmente, a demanda por tratamentos odontológicos estéticos tem registrado um aumento significativo devido à crescente preocupação dos pacientes com a estética do sorriso. Portanto, para atender a demanda por melhorias estéticas, desenvolveram-se novas abordagens e produtos, tais como técnicas de clareamento dental, que podem ser realizadas tanto em consultório por profissionais quanto em casa pelo próprio indivíduo, e também o uso de creme dentais com efeito clareador. Para alterações mais significativas, existem procedimentos mais invasivos, como as restaurações feitas com resina composta. (Alqahtani, 2020; Bortolatto et al., 2016; Demarco et al., 2009; Horn et al., 2014; Soares et al., 2020).

As resinas compostas foram introduzidas na Odontologia como materiais restauradores há mais de cinco décadas e, atualmente, são extensivamente empregadas na criação de restaurações tanto em dentes anteriores quanto posteriores (Ferracane, 2011). Desde o ingresso das resinas compostas no mercado, inicialmente categorizadas como macroparticuladas, a indústria e os pesquisadores têm se esforçado para modificar a composição do material, com o objetivo de melhorar as características físicas e mecânicas, tornando-o mais durável, mais estável ao longo do tempo, mais estético e com boas taxas de longevidade (Bittencourt et al., 2014; ElEmbaby, 2014; Ferracane, 2011; Soares et al., 2020).

Embora as resinas compostas tenham evoluído, ainda há fatores que contribuem para a diminuição da longevidade e qualidade das restaurações realizadas com esse material, como, por exemplo, a alteração de cor (Soares et al., 2020). Esse fator da cor pode ser resultado de fatores intrínsecos e extrínsecos. Sendo as manchas de origem intrínseca ligadas à composição da resina, qualidade da matriz, reações físico-químicas, sorção de água, qualidade do grau de conversão, além do tipo e dimensão das partículas de carga (Gouveia et al., 2016; Mota et al., 2020; Roselino et al., 2015; Soares et al., 2020). Além disso, a degradação da superfície do material e da interface adesiva devido ao envelhecimento ao longo do tempo também pode ocasionar mudanças na coloração das resinas compostas (Soares et al., 2020). Enquanto que as manchas extrínsecas estão relacionadas à absorção de pigmentos vindos de alimentos e bebidas, acabamento e polimento inadequados das restaurações, higiene oral e uso de enxaguantes bucais com clorexidina, que podem causar manchamento. (Gouveia et al., 2016; Mota et al., 2020; Soares et al., 2020).

A remoção de manchas provenientes de fatores extrínsecos pode ser realizada por meio de profilaxia profissional (Lima et al., 2008). No entanto, a busca por dentes mais brancos tem impulsionado o aumento na popularidade do uso de produtos de venda livre (over-the-counter (OTC)) para clareamento dental em casa, como, por exemplo, os dentifrícios clareadores, considerados produtos de baixo custo e, geralmente, usados sem prescrição de um profissional (Bortolatto et al., 2016; Demarco et al., 2009; Garcia et al., 2023; Horn et al., 2014; Joiner, 2010).

A maioria dos produtos OTC relacionados a dentifrícios compartilha os mesmos ingredientes funcionais essenciais que um dentifrício convencional, cada um deles desempenhando um papel específico na formulação. Estes componentes incluem: materiais abrasivos sólidos para limpeza, um umectante que auxilia na solubilização de outros ingredientes e evita que a formulação desidrate, um agente espessante que determina as propriedades de fluxo da formulação mantendo também a

* Este trabalho de conclusão de curso foi regido segundo as normas impostas para submissão de manuscritos pela revista: "Research, Society and Development". ISSN 2525-3409. As normas de formatação estão apresentadas no Anexo A, assim como no site: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/about/submissions>

sua consistência, um detergente que gera espuma e proporciona características sensoriais desejáveis durante o uso, substância ativas como o flúor para benefícios à saúde bucal, flavorizantes, adoçante, agentes opacificantes, cores para conferir sabor e aparência distintos, bem como agentes de tamponamento e conservantes para manter a estabilidade da formulação (Joiner, 2010).

Atualmente, devido à crescente demanda por produtos de alta tecnologia que atendam às necessidades dos pacientes, foi lançado um produto inovador: o S rum Matizador Rizu. Ele   descrito como um produto que utiliza tecnologia de corre o de cores para eliminar manchas amarelas dos dentes, prometendo dentes mais brancos sem causar sensibilidade ou desgaste, além de ser um produto vegano, livre de flúor e componentes abrasivos (Informa es cedidas pelo fabricante: RIZU Premium Oral Care).

Dentifrícios que prometem efeitos clareadores representam mais de 50% dos produtos de venda livre (OTC), ou seja, aqueles disponíveis sem prescri o odontológica. No entanto,   raro que tais produtos contendo peróxido de carbamida, peróxido de hidrogênio ou outros agentes clareadores em suas formula es. Sua capacidade de remover manchas está relacionada   grande quantidade de abrasivos em sua composi o, que elimina manchas superficiais externas. Os ingredientes ativos dos dentifrícios clareadores incluem enzimas que degradam as moléculas orgânicas do biofilme. Adicionalmente, abrasivos como alumina, fosfato dicálcico di-hidratado e sílica têm presentes na fórmula para promover a remo o de manchas (Demarco et al., 2009).

A a o desses produtos se baseia, principalmente, em dois mecanismos: no clareamento de manchas intr secas, realizada por meio do uso de agentes oxidantes para quebrar as moléculas orgânicas presentes na estrutura dentária, além da elimina o e manejo de manchas extr secas por meio da atua o de agentes abrasivos (Bortolatto et al., 2020). Portanto, a escova o dental realizada com esses produtos exerce um efeito abrasivo na superfície dos compósitos, pois a rugosidade resultante   diretamente proporcional   agressividade do dentifrício utilizado, o que pode comprometer a est tica da restaura o (Garcia et al., 2023; Lima et al., 2008; Roselino et al., 2015).

Além disso, a degrada o das propriedades do compósito têm relacionada a condi es desfavoráveis que ocorrem na cavidade bucal, tais como o desgaste provocado pelas forças da mastiga o, as flutua es de temperatura e níveis de pH no ambiente oral (Garcia et al., 2023). Em resumo, a presença de todos esses fatores pode causar altera es na textura da superfície, redu o no brilho e modifica es na cor, dado que a rugosidade da superfície afeta diretamente a intensidade e a velocidade que ocorre esse processo de mudança de cor. (Garcia et al., 2023; Lima et al., 2008).

Quando se fala sobre a qualidade da superfície das resinas compostas,   fundamental mencionar o brilho e a textura, que dependem diretamente da composi o da resina, como o tipo de partícula de carga e a quantidade de matriz orgânica. (Gouveia et al., 2016). As partículas inorgânicas desempenham um papel significativo nos compósitos odontológicos, principalmente visando aprimorar a resistência do material. Materiais como quartzo, sílica coloidal e sílica de vidro com adi o de bário, estrôncio e zircônia são comumente empregados como diferentes tipos de partículas inorgânicas na resina composta. As partículas de carga podem apresentar formas irregulares ou esféricas e variar têm em tamanho. Essas varia es exercem influência na rugosidade, no polimento, na resistência ao desgaste e em outras propriedades mecânicas da resina composta. (Soares et al., 2019).

Os pesquisadores com o intuito de desenvolverem um material que resulte em melhores propriedades mecânicas e, simultaneamente, preserve as propriedades est ticas, introduziram nanopartículas e complexos pr -polimerizados nos compostos microh bridos, resultando na cria o das resinas nanoh bridas (Ferracane, 2011). Essas resinas nanoh bridas são consideradas universais, uma vez que demonstram propriedades mecânicas e com capacidade de polimento adequado, sendo, portanto, apropriadas tanto para restaura es em dentes anteriores quanto posteriores (Ferracane, 2011; Reis e Logu rcio, 2021). Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar *in vitro* os efeitos dos produtos OTC, com proposta clareadora,

* Este trabalho de conclusão de curso foi regido segundo as normas impostas para submissão de manuscritos pela revista: "Research, Society and Development". ISSN 2525-3409. As normas de formata o estão apresentadas no Anexo A, assim como no site: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/about/submissions>

na rugosidade e na alteração da cor de um compósito nanohíbrido após a escovação simulada. As hipóteses nulas a serem testadas são: 1) os dentifrícios com proposta clareadora não são capazes de causar alteração da cor da resina composta e 2) os dentifrícios clareadores não promoverão modificações na rugosidade superficial do compósito nanohíbrido.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento experimental

Unidades experimentais: 48 amostras cilíndricas de resinas compostas, confeccionadas com resina composta nanohíbrida com zircônia (Forma Esmalte B1 - Ultradent).

Fatores em estudo:

- Resina composta:
 - Resina composta nanohíbrida com zircônia (Forma Esmalte B1 - Ultradent).

- Dentifrícios (4 níveis):
 - Água destilada (controle negativo);
 - Colgate máxima proteção anticáries (dentifrício não clareador) - (controle positivo);
 - Colgate luminous white lovers (café);
 - RIZU .

- Tempo (3 níveis):
 - Inicial (Baseline);
 - Após manchamento;
 - 24 horas após a escovação.

Variáveis de resposta:

- Cor – espectrofotometria de reflectância (ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔE_{ab} e ΔE_{00});
- Rugosidade superficial (Ra).

2.2 Preparo das amostras

Foram produzidas um total de 48 amostras cilíndricas, cada uma com 9,0 mm de diâmetro e 2,0 mm de espessura, utilizando resina composta nanohíbrida com zircônia (Forma Esmalte B1 - Ultradent) conforme o quadro 1. A resina composta foi colocada em uma matriz usando uma espátula de inserção (Quinelato, Rio Claro, SP, Brasil) em um único incremento de 2,0 mm. Em seguida, foram colocadas sobre a resina uma tira de poliéster e uma lâmina de vidro, e um peso de 500 g foi aplicado por 30 segundos para compactar o material e eliminar eventuais bolhas de ar presentes na resina não polimerizada.

Quadro 1. Marca comercial, fabricante, composição química e lote dos materiais utilizados.

Marca comercial	Fabricante Nº lote/ validade	Composição química
Resina Forma	Ultradent, Indaiatuba, SP, Brasil D0GBA 02/2024	Bisfenol-A Diglicidil Dimetacrilato (BisGMA), Trietilenoglicol Dimetacrilato (TEGDMA), Bisfenol-A Diglicidil Dimetacrilato Etoxilado (BisEMA) e Uretano Dimetacrilato (UDMA), carga inorgânica a base de zircônia/silica e vidro de bário.

Em seguida, a lâmina de vidro foi removida e foi colocada uma laminula de vidro para padronizar a distância da ponteira do fotopolimerizador das amostras. Foi utilizado um fotopolimerizador com LED azul, de acordo com a recomendação do fabricante (Radii Cal LED – SDI - Bayswater, Victoria, Austrália) e irradiância de 1200 mW/cm², por 40 segundos. As amostras recém confeccionadas foram armazenadas por um período de 24 horas em estufa a 37 °C a 100% de umidade relativa para completa polimerização. Após essa etapa, essas foram submetidas a um processo de polimento utilizando uma politriz giratória (modelo PL01; Teclago, SP, Brasil) com constante irrigação de água. A face superior de cada espécime foi polida por 1 minuto, em disco de lixa de carbetto de silício nas seguintes granulações de #2500 e #4000 (CARBIMET Paper Discs; Buehler, IL, EUA). Para finalizar o polimento, as amostras passaram por discos de feltro com pasta diamantada (Arotec, Cotia, SP, Brasil) nas seguintes granulações: ½µm e ¼µm, para a obtenção de um aspecto liso e brilhante. Entre os procedimentos de polimento as amostras foram colocadas em aparelho de ultrassom (Unique, Indaiatuba, SP, Brasil) com água destilada por 5 minutos, e ao final do processo de polimento por mais 10 minutos, com troca da água a cada 5 minutos para a remoção total de resíduos. As amostras foram aleatoriamente divididas em 4 grupos (n=12) de acordo com o tratamento com os dentífrícios clareadores (Quadro 2).

Quadro 2. Perfil técnico dos dentífrícios utilizados, de acordo com o fabricante.

Dentífrício	Fabricante	Lote/ Validade	Composição*	Modo de utilização
Colgate Máxima Proteção Anticárie (CMPA)	Colgate-Palmolive, São Bernardo do Campo, SP, Brasil	3213BR121A 08/2026	Calcium carbonate, aqua, glycerin, sodium lauryl sulfate, sodium monofluorophosphate, aroma, cellulose gum, tetrasodium pyrophosphate, sodium bicarbonate, benzyl alcohol, sodium saccharin, sodium hydroxide. Contém monofluorofosfato de sódio/contiene monofluorofosfato de sódio (1450 ppm de flúor). (1450 ug/g de flúor).	Escove seus dentes adequadamente após cada refeição, três vezes ao dia ou segundo a recomendação de seu dentista. Enxágue completamente depois da escovação.
Colgate Luminous White Lovers - Café (CLWLC)	Colgate-Palmolive São Bernardo do Campo, SP, Brasil	3014MX112E 01/2025	Propileno glicol, pirofosfato de cálcio, glicerina, PEG/PPG-116/copolímero 66, PEG-12, PVP-peróxido de hidrogênio, PVP, sílica, aroma, pirofosfato tetrassódico, lauril sulfato de sódio, pirofosfato dissódico, monofluorofosfato de sódio, sacarina sódica, sucralose, BHT. Contém monofluorofosfato de sódio (1000ppm de flúor). Ingredientes ativos: peróxido de hidrogênio 1%, monofluorofosfato de sódio 0,76%.	Escove seus dentes adequadamente após cada refeição, três vezes ao dia ou segundo a recomendação de seu dentista. Enxágue completamente depois da escovação. Resultados aparentes com até 4 semanas de uso.
Sérum Matizador Rizu (RIZU)	RIZU Premium Oral Care, Contagem, MG, Brasil.	2190/23 07/2025	Aqua (Água), Erythritol (Eritritol), Glycerin (Glicerol), Sorbitol (Sorbitol), Aroma (Aroma), Hydroxyethyl-cellulose (Hietelose), Potassium Sorbate (Sorbato de Potássio), Methylparaben (Metilparabeno), Mentha Piperita Oil (Óleo de Menta Piperita), CI 17200 (Vermelho 33), Citric Acid (Ácido Cítrico), CI 42090 (Azul Brilhante)	Com os dentes limpos, coloque 4 pumps do sérum matizador na escova de dentes e escove com movimentos circulares por cerca de 2 minutos. Cuspa o excesso e enxágue após o uso. Pode ser utilizado por tempo indeterminado por pacientes que estejam realizando clareamento ou não, possuam dentes naturais ou restaurados.

*De acordo com informações fornecidas no rótulo do produto.

2.3 Manchamento Artificial

As amostras utilizadas para o manchamento foram preparadas de modo que as superfícies inferiores e laterais fossem revestidas com cera pegajosa (Asfêr Indústria Química, São Caetano do Sul, SP, Brasil). Isso garantiu que apenas a superfície superior entrasse em contato com a solução corante. As amostras passaram por um processo de imersão diária, no qual 3,6 g de café (Café Nescafé Extra forte Classic) foram dissolvidos em 300 mL de água destilada fervida. Após 10 minutos de manipulação o café foi coado para a remoção de possíveis grãos não diluídos. Após o resfriamento total da solução, as amostras foram imersas por 48h (Mota et al., 2020) e mantidas em uma estufa a $37^{\circ}\text{C} \pm 2$, simulando a temperatura da cavidade oral. A solução foi renovada a cada 24 horas. Após o período de manchamento artificial, foi feita a profilaxia das amostras com pasta de pedra pomes ultra-fina (Biodinâmica) e escova profilática ultra-soft (American Burrs, Palhoça, SC, Brasil) para a remoção da borra de café, em seguida estas foram cuidadosamente enxaguadas com água corrente durante 2 minutos e, posteriormente, secas com papel absorvente antes de prosseguir para a análise de cor e rugosidade (Mota et al., 2020; Gouveia et al., 2016).

2.4 Análise de cor

A análise de cor foi realizada nos seguintes tempos: inicial (T1), após o manchamento (T2) e 24 horas após a escovação simulada (T3). A cor de todas as amostras foram avaliadas utilizando um espectrofotômetro ShadeEye-NCC dental chroma meter (Shofu Inc., Kyoto, Japan), previamente calibrado de acordo com as instruções do fabricante, operando com base na escala CIE $L^*a^*b^*$. A análise de cor, das amostras foram mensuradas de acordo com os sistemas de cores CIELab e CIEDE2000. Os valores de alteração de cor foram expressos em ΔL , Δa , Δb , ΔE_{ab} e ΔE_{00} , que indica a diferença de cores nos parâmetros do espectro de cores da CIE em três coordenadas para permitir o cálculo da variação de cor, no qual: o L^* , se refere à luminosidade do objeto avaliado (variando de 0 para preto a 100 para branco); a^* , que é a medida da intensidade da cor no eixo vermelho-verde (sendo a^* positivo para vermelho e a^* negativo para verde); e b^* , que é a medida da intensidade da cor no eixo amarelo-azul (com b^* positivo indicando croma amarelado e b^* negativo representando croma azulado).

Já a variação de cor geral de ΔE_{ab} será expressa de acordo com a fórmula abaixo:

$$\Delta E_{ab} = [(L_1 - L_0)^2 + (a_1 - a_0)^2 + (b_1 - b_0)^2]^{1/2}.$$

A variação de cor (ΔE_{00}) será calculada usando a seguinte fórmula:

$$\Delta E_{00} = \left[\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right) \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right) \right]^{1/2}$$

O ΔE_{00} é usado para quantificar a variação de cor, com o ΔL , ΔC , e ΔH representando, respectivamente, as mudanças em luminosidade (L), croma (C) e matiz (H) em um par de amostras segundo o padrão CIEDE2000. O elemento R_T ajusta as interações entre as variações de croma e matiz, especialmente em tons de azul. As funções de ponderação S_L , S_C , S_H são aplicadas para refinar a medição de diferença de cores com base na posição das amostras nas coordenadas L^* , a^* , b^* . Os fatores, K_L , K_C e K_H adaptam o cálculo para se adequar às condições específicas do experimento, conforme descrito por Pérez et al. (2019).

2.5 Rugosidade Superficial

A rugosidade superficial (Ra) foi avaliada antes (T1), após o manchamento (T2) e 24 horas após o término do tratamento com dentifrícios (T3). Foi necessário a utilização de um aparelho medidor de perfil de superfície: rugosímetro (Mitutoyo Surfitec SJ-410, São Paulo, SP, Brasil). Foram realizadas três varreduras, em um trecho de 3,0 mm de extensão, em diferentes posições de todas as amostras com a agulha sempre passando pelo centro geométrico da amostra, sendo a mudança de posição permitida pelo giro de 120° na base. Dessa maneira, em cada operação de leitura considerada, a rugosidade média

(Ra) representa a média entre os picos e vales registrados após a agulha do rugosímetro percorrer o determinado trecho. Assim, a média das três leituras foi considerada como a rugosidade média de cada amostra.

2.6 Tratamento com dentifrícios – Escovação Mecânica Simulada

Após a confecção das amostras, essas foram submetidas à escovação simulada utilizando cabeças de escovas de dentes Colgate Twister (Colgate – Palmolive Industrial Ltda., São Bernardo dos Campos, SP, Brasil) acopladas a uma máquina de escovação automática (Biopdi, P-200, Brasil) de maneira que a cabeça da escova ficasse paralela à superfície da amostra. A escovação das amostras foi realizada com *Slurry* (dentifrício diluído em água destilada na proporção de 1:3). O equipamento foi calibrado para que cada amostra fosse submetida a uma carga axial estática de 200g e velocidade de 5 movimentos/segundo, a 37 °C (Lima et al. 2008). Foi simulado 1 mês de escovação, o equivalente a 845 ciclos (Vieira Junior et al. 2018). Após cada tratamento, as amostras foram lavadas com água destilada por 20 segundos para a remoção dos resíduos de dentifrícios na superfície e acondicionadas em recipientes com umidade relativa a 37°C por cerca de 24 horas até a realização dos testes de avaliação de cor e rugosidade.

2.7 Análises Estatísticas

Os dados foram testados quanto à sua normalidade (teste de Shapiro-Wilks) e, posteriormente, foram escolhidos os testes estatísticos apropriados. Todas as análises foram realizadas pelo programa estatístico GraphPad Prism (Versão 8.0) e o nível de significância adotado foi de 5% ($\alpha=0,05$). Os dados de ΔL foram analisados por ANOVA com pos-hoc de Benjamini, Krieger e Yekutieli. Já os dados de ΔE_{00} e Δa foram analisados por Kruskal-Wallis e ANOVA. O Δb foi analisado pelos testes comparativos de ANOVA e de Kruskal-Wallis com pos-hoc de Benjamini, Krieger e Yekutieli. Os dados referentes ao ΔE_{ab} foram analisados pelos testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Dunn. A rugosidade das amostras foram analisadas pelo teste de comparação múltiplas de Kruskal-Wallis com pos-hoc de Benjamini, Krieger e Yekutieli.

3 RESULTADOS

Na tabela 1, pode-se observar os resultados de ΔL (luminosidade) em diferentes grupos e tempos (T1, T2 e T3). Na comparação entre T1 (inicial) x T2 (após manchamento) e entre T1 x T3 (após escovação) pode-se inferir que nenhum dos grupos testados apresentaram diferença estatística entre si ($p= 0,0516$ e $p = 0,3261$, respectivamente). No entanto, na comparação entre T2 x T3 o valor de p é menor que 0,0001, o que significa que há diferenças significativas na luminosidade entre os grupos nesse momento. O grupo controle apresentou a maior variação de ΔL diferindo estatisticamente de CMPA, CLWLC e RIZU ($p < 0,0001$). Ainda neste mesmo tempo, observa-se que os grupos CMPA e CLWLC não apresentaram diferença estatística entre si, mas demonstraram variações do ΔL .

Tabela 1. Mediana (valor máximo; valor mínimo) do ΔL em função do tratamento e tempo.

Grupo	Tempo		
	T1 x T2	T1 x T3	T2 x T3
Controle	-0,2 (-1,2; 0,37) a	-0,90 (-1,5; -0,30) a	-0,63 (-1,5; 0,03) c
CMPA	-0,88 (-1,6; 0,67) a	-0,77 (-1,4; 0,5) a	0,03 (-1,4; 0,5) b
CLWLC	-0,78 (-1,5; -0,1) a	-0,55 (-1,6; 0,13) a	0,0 (-0,63; 0,53) b
RIZU	-0,22 (-0,97; 0,70) a	-0,47 (-1,6; 0,33) a	-0,35 (-0,77; 0,067) a
Valor de p	0,0516	0,3261	<0,0001

Medianas seguidas de mesmas letras na vertical não diferem entre si ($p > 0,05$). T1 (inicial); T2 (após manchamento); T3 (após escovação). Controle (água destilada); CMPA (Colgate Máxima Proteção Anticáries - dentífrico não clareador); CLWLC (Colgate Luminous White Lovers Café); RIZU (Sérum Matizador Rizu).

Os resultados de Δa estão expostos na tabela 2. É possível observar que não houve diferença estatística entre os grupos independente do tempo analisado (T1 x T2; T1 x T3 e T2 x T3), o que demonstra que nem o manchamento e nem a escovação isolada (controle) ou com dentífricos CMPA, CLWLC e RIZU, foram capazes de causar alguma variação estatisticamente significativa nesse espaço da cor do sistema CIELab, deixando as amostras com a mais próximas do eixo verde.

Tabela 2. Mediana (valor máximo; valor mínimo) do Δa em função do tratamento e tempo.

Grupo	Tempo		
	T1 x T2	T1 x T3	T2 x T3
Controle	-0,1 (-0,8; 0,63) a	-0,17 (-0,93; 0,33) a	-0,15 (-0,33; 0,13) a
CMPA	-0,1 (-0,50; 0,30) a	-0,15 (-1,0; 1,1) a	-0,03 (-1,3; 0,87) a
CLWL	-0,25 (-0,60; 0,17) a	-0,30 (-0,97; 0,07) a	-0,15 (-0,43; 0,37) a
RIZU	-0,47 (-2,9; 0,40) a	-0,72 (-3,1; 0,30) a	-0,17 (-0,50; 0,33) a
Valor de p	¹0,0837	¹0,0688	²0,548

Medianas seguidas de mesmas letras na vertical não diferem entre si ($p > 0,05$). T1 (inicial); T2 (após manchamento); T3 (após escovação). Controle (água destilada); CMPA (Colgate Máxima Proteção Anticáries - dentífrico não clareador); CLWLC (Colgate Luminous White Lovers Café); RIZU (Sérum Matizador Rizu). Teste de normalidade: Shapiro-Wilk test; ¹Teste comparativo de Kruskal-Wallis test; ²Teste comparativo de ANOVA.

Com relação ao resultados de Δb estes estão apresentados na tabela 3. Nas comparações entre T1 x T2 e T1 x T3 observa-se que não houve diferença estatística entre os grupos avaliados ($p = 0,354$ e $p = 0,1916$, respectivamente). Já na comparação entre T2 x T3 o valor de p é 0,0081 o que indica presença de diferenças estatísticas entre os grupos nesse momento. Pode-se observar que os grupos controle e CMPA apresentaram valores de Δb mais negativos (mais próximos do eixo azul) diferindo estatisticamente de CLWLC e RIZU que tiveram variações positivas (mais próximo do eixo amarelo).

Tabela 3. Mediana (valor máximo; valor mínimo) do Δb em função do tratamento e tempo.

Grupo	Tempo		
	T1 x T2	T1 x T3	T2 x T3
Controle	0,30 (-0,47; 1,2) a	-0,02 (-0,83; 0,97) a	-0,17 (-0,93; 0,5) b
CMPA	-0,03 (-0,53; 1,6) a	0,02 (-1,2; 1,3) a	-0,38 (-1,2; 1,5) b
CLWLC	-0,05 (-0,83; 0,77) a	0,22 (-0,8; 1,6) a	0,17 (-0,23; 1,3) a
RIZU	0,28 (-0,73; 0,73) a	0,55 (-0,37; 0,83) a	0,28 (-0,4; 0,47) a
Valor de p	0,354	0,1916	0,0081

Medianas seguidas de mesmas letras na vertical não diferem entre si ($p > 0,05$). T1 (inicial); T2 (após manchamento); T3 (após escovação). Controle (água destilada); CMPA (Colgate Máxima Proteção Anticáries - dentífrico não clareador); CLWLC (Colgate Luminous White Lovers Café); RIZU (Sérum Matizador Rizu). ¹Teste comparativo de Kruskal-Wallis com pos-hoc de Two-stage linear step-up procedure de Benjamini, Krieger e Yekutieli. ²Teste comparativo de ANOVA.

Na tabela 4, estão descritos os resultados da variação de cor de ΔE_{ab} em função do tempo analisado e tratamento realizado. Pode-se inferir que independente do tempo analisado (T1 x T2; T1 x T3; T2 x T3) não houve diferença estatística entre os tratamentos realizados (controle, CMPA, CLWLC ou RIZU), onde o valor de p é 0,3867; p = 0,8182 e p = 0,3024, respectivamente para cada tempo.

Tabela 4. Mediana (valor máximo; valor mínimo) do ΔE_{ab} , em função do tempo e tratamento.

Grupo	Tempo		
	T1 x T2	T1 x T3	T2 x T3
Controle	0,80 (0,30; 1,4) a	1,3 (0,60; 1,6) a	0,75 (0,30; 1,6) a
CMPA	1,1 (0,30; 2,2) a	1,2 (0,70; 1,7) a	0,70 (0,30; 2,1) a
CLWLC	1,0 (0,40; 1,6) a	1,1 (0,60; 1,8) a	0,60 (0,30; 1,4) a
RIZU	1,1 (0,30; 2,9) a	1,3 (0,90; 3,1) a	0,60 (0,30; 0,80) a
Valor de p	0,3867	0,8182	0,3024

Medianas seguidas de mesmas letras na vertical não diferem entre si ($p > 0,05$). T1 (inicial); T2 (após manchamento); T3 (após escovação). Controle (água destilada); CMPA (Colgate Máxima Proteção Anticáries - dentífrico não clareador); CLWLC (Colgate Luminous White Lovers Café); RIZU (Sérum Matizador Rizu).

Os resultados da avaliação de cor considerando o ΔE_{00} (sistema de avaliação CIEDE 2000) podem ser observados na tabela 5, que mostra que nos diferentes grupos nos momentos T1 x T2, T1 x T3 e T2 x T3 não houve diferença estatística significativa ($p = 0,4639$; $p = 0,2116$ e $p = 0,1374$, respectivamente) o que indica não houve modificação na cor geral das amostras, independente do dentífrico testado, já que nenhum grupo diferiu do controle.

Tabela 5. Mediana (valor máximo; valor mínimo) do ΔE_{00} (CIEDE 2000), em função do tempo e tratamento.

ΔE_{00}	Tempo		
	T1 x T2	T1 x T3	T2 x T3
Grupo			
Controle	0,76 (0,28; 1,3) a	1,1 (0,59; 1,6) a	0,63 (0,33; 1,3) a
CMPA	0,94 (0,28; 1,9) a	1,0 (0,66; 2,0) a	0,79 (0,28; 2,4) a
CLWLC	0,98 (0,35; 1,4) a	1,0 (0,69; 1,5) a	0,58 (0,31; 1,3) a
RIZU	1,0 (0,34; 3,9) a	1,3 (0,82; 4,2) a	0,58 (0,32; 0,85) a
Valor de p	¹0,4639	¹0,2116	²0,1374

Medianas seguidas de mesmas letras na vertical não diferem entre si ($p > 0,05$). T1 (inicial); T2 (após manchamento); T3 (após escovação). Controle (água destilada); CMPA (Colgate Máxima Proteção Anticáries - dentífrico não clareador); CLWLC (Colgate Luminous White Lovers Café); RIZU (Sérum Matizador Rizu). Teste de normalidade: Shapiro-Wilk test; ¹Teste comparativo de Kruskal-Wallis test; ²Teste comparativo de ANOVA.

Os resultados de rugosidade podem ser observados na Tabela 6. É possível observar que inicialmente e após o manchamento nenhum dos grupos testados apresentaram diferença estatística entre si $p = 0,9129$ e $p = 0,1487$, respectivamente. No entanto, após a escovação é possível observar diferenças estatísticas entre os grupos, onde CMPA apresentou os maiores valores de rugosidade quando comparado ao controle, CLWLC e RIZU ($p = 0,005$).

Quando observa-se os grupos com relação ao tempo analisados, pode-se inferir que apenas o grupo CMPA apresentou diferença estatística após a escovação, quando comparado dentro do mesmo grupo porém com os tempos inicial e após o manchamento ($p = 0,0007$). O que sugere que CMPA resultou em uma alteração significativa nas propriedades de rugosidade superficial da resina nanohíbrida.

Tabela 6. Média (desvio padrão) do perfil de rugosidade (R_a) em função do tempo e tratamento realizado.

Grupo	Tempo			Valor de p
	Inicial	Após manchamento	Após escovação	
Controle	0,03 (0,00) Aa	0,03 (0,00) Aa	0,03 (0,01) Ab	0,5199
CMPA	0,03 (0,00) Ba	0,03 (0,00) Ba	0,04 (0,01) Aa	0,0007
CLWL	0,03 (0,00) Aa	0,03 (0,01) Aa	0,03 (0,01) Ab	0,2207
RIZU	0,03 (0,00) Aa	0,03 (0,00) Aa	0,03 (0,00) Ab	0,9328
Valor de p	0,9129	0,1487	0,005	

Letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) indicam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$). Controle (água destilada); CMPA (Colgate Máxima Proteção Anticáries - dentífrico não clareador); CLWLC (Colgate Luminous White Lovers Café); RIZU (Sérum Matizador Rizu).

4 DISCUSSÃO

Atualmente, a crescente importância atribuída à estética do sorriso tem levado a uma maior valorização dos dentes claros como indicadores de saúde e beleza. Esse enfoque na estética tem destacado a relevância do clareamento dental e o desenvolvimento da indústria em produtos OTC com essa proposta clareadora, como os mais diversos princípios ativos (Antonini et al., 2007; Karadas et al., 2015).

Inicialmente o estudo levantou as seguintes hipóteses: 1) os dentifrícios com proposta clareadora não são capazes de causar alteração na cor da resina composta; 2) os dentifrícios clareadores promoveram modificações na rugosidade superficial do compósito nanohíbrido. No presente estudo, a análise da propriedade física da cor objetivou avaliar a remoção de manchas extrínsecas da resina composta após a mesma ser submetida ao processo de manchamento com café, como observado em outras metodologias como Gouveia et al., (2016) e Mota et al. (2020). Os dentifrícios clareadores possuem os mesmos benefícios terapêuticos que os dentifrícios convencionais, devido à presença do flúor; porém, também apresentam a adição em sua composição de agentes branqueadores, ópticos, enzimas, abrasivos e/ou partículas adsorventes (Joiner 2010).

A metodologia empregada neste estudo está alinhada com pesquisas anteriores que se basearam no sistema de coordenadas CIE $L^*a^*b^*$ e CIEDE2000 para avaliar variações de cor. As fórmulas CIE $L^*a^*b^*$ ou CIEDE2000 recomendadas pela Comissão Internacional de Iluminação (CIE), são frequentemente empregadas, sendo a CIEDE2000 uma fórmula mais recente. O sistema CIE $L^*a^*b^*$ é adequada para avaliar a variação de pequenas mudanças de cor. No entanto, o sistema CIEDE2000 mostra uma melhor correlação com a percepção visual humana ao considerar fatores como o efeito de luminosidade, cromaticidade, e a percepção de cores sob diferentes condições de visualização. É um sistema mais complexo em termos de cálculo, mas oferece uma avaliação mais precisa das diferenças de cor percebidas pelo olho humano. (Marjanovic et al., 2018; Perez et al., 2019; Samra et al., 2008).

A incorporação de partículas de menor tamanho resulta em um aumento da resistência ao desgaste, aumenta a durabilidade do polimento e reduz a contração de polimerização. Isso leva a um acúmulo reduzido de placa bacteriana e uma estabilidade de cor aprimorada, prolongando assim a vida útil das restaurações dentárias (Soares et al., 2019). A cor exerce grande importância quando o assunto é estética. No entanto, a durabilidade da cor desses materiais é um problema, o que pode exigir que a restauração seja substituída para manter uma aparência adequada (Nasim et al., 2010).

No presente estudo, o café foi utilizado como solução para o manchamento, pois demonstrou uma alta capacidade de manchar resinas compostas, assim como foi utilizado nas pesquisas de Gouveia et al. (2016) Mota et al. (2020) e Mundim et al. (2010). A alteração da cor causada pela solução de café é geralmente atribuída a manchas extrínsecas, embora possa haver também alterações intrínsecas. Os fatores extrínsecos envolvem a adsorção e absorção de pigmentos. A coloração do café é devida tanto à fixação de corantes na superfície quanto à penetração nas camadas sub-superficiais (Samra et al., 2008) devido ao seu pH ácido que permite essa interação maior com a resina composta (Garcia et al., 2023).

Segundo Perez et al. (2019), a diferença de cor apenas perceptível refere-se à menor diferença de cor que pode ser detectada por um observador humano. Uma diferença de cor notada por 50% dos observadores corresponde ao limiar de perceptibilidade de 50:50% (PT). Analogamente, a diferença de cor que é aceitável para 50% dos observadores corresponde ao limiar de aceitabilidade de 50:50% (AT). A perceptibilidade e aceitabilidade dos limiares visuais só podem ser quantificadas combinando métodos de medição de cor visual e instrumental. Sendo considerados os valores limites para a perceptibilidade e a aceitabilidade para ΔE_{ab} de 1,2 e 2,7 e ΔE_{00} de 0,8 e 1,8, respectivamente. O valores de ΔE_{ab} , presente nas Tabelas 4, respectivamente, encontra-se dentro dos limites de perceptibilidade e aceitabilidade, sendo considerado imperceptível e aceitável.

Referente ao ΔL^* (luminosidade), é essencial enfatizar que a coordenada L^* (luminosidade) indica o quão claro ou escuro é um objeto. A percepção humana é particularmente sensível a essa dimensão da cor, pois temos mais células, bastonetes, dedicadas à detecção de luz em escala de cinza do que células, cones, para a visão colorida. Assim, qualquer redução na luminosidade terá influência na manutenção da cor e para o sucesso do tratamento clínico (Samra et al., 2008). Na

Tabela 1, é possível observar que, entre os momentos T2 e T3, o grupo controle apresentou a maior variação de luminosidade. No entanto, é importante ressaltar que essa alteração não se revelou estatisticamente significativa para provocar modificações substanciais na fórmula geral do ΔE_{ab} .

Similarmente, na Tabela 5, utilizando o sistema de avaliação CIEDE2000, o valor de ΔE_{00} , nos momentos T1 x T2, T1 x T3 e T2 x T3 sublinha a ausência de diferenças estatísticas significativas na alteração de cor entre os grupos. Portanto, os resultados deste estudo demonstraram que não houve mudanças significativas na variação da cor. Os valores de ΔE_{ab} e ΔE_{00} após o manchamento e após a escovação foram consideradas imperceptíveis e clinicamente aceitáveis, independentemente do produto utilizado ($\Delta E < 2$), indicando um comportamento homogêneo entre as amostras testadas. Divergindo dos achados de Guler et al. (2005), que observaram uma alteração de cor marcante com valores de ΔE_{ab} superiores a 5 após a imersão das amostras em café por 24 horas, nossos resultados apontam para uma variação de cor menos expressiva nas mesmas condições. Isso sugere que, determinadas circunstâncias ou mediante a aplicação de diferentes metodologias ou materiais, a estabilidade de cor pode ser mais resiliente à exposição ao café do que o indicado pelo estudo referido. Considerando os resultados do presente estudo, a primeira hipótese nula que afirmava que os dentífricos com proposta clareadora não são capazes de causar alteração na cor da resina composta foi aceita.

A escovação pode provocar a degradação da superfície de um compósito, realizando um processo de desgaste tridimensional. Esse processo remove a camada da matriz polimérica, que é a mais suave, expondo as partículas de preenchimento (partículas de carga). Esse fenômeno também pode intensificar o efeito abrasivo, visto que as cerdas de uma escova de dentes não desgastam a superfície do material de maneira tão uniforme quanto os discos de polimento usados em procedimentos de acabamento e polimento dental (Garcia et al., 2023). Sendo assim, a avaliação *in vitro* dos dentífricos clareadores é importante, pois permite o teste inicial de hipóteses e triagem de materiais com diferentes formulações, além de fornecer informações sobre a segurança dos produtos, por exemplo, em relação aos seus efeitos sobre os materiais restauradores como a resina composta.

A eficácia em remover manchas e a abrasividade dos dentífricos podem ser influenciadas pela qualidade e quantidade de agentes abrasivos presentes neles. Os ingredientes abrasivos mais comuns encontrados nesses produtos incluem carbonato de cálcio e sílica, embora haja outros também utilizados. Sendo assim, a presença de uma maior concentração de agentes abrasivos pode ter efeitos negativos nos tecidos dentais, nos tecidos moles da boca e nas restaurações dentárias (Pinto et al., 2014). O desgaste ou as modificações na superfície resultantes da escovação regular podem impactar a rugosidade do material, tornando-o mais suscetível à acumulação de placa e à inflamação dos tecidos moles (Garcia et al., 2004). Sendo assim a segunda hipótese testada também foi aceita, pois nenhum dos dentífricos avaliados, com proposta clareadora, causou alteração da rugosidade superficial da resina composta, após a escovação. O único dentífrico que causou alteração da rugosidade foi o regular, que não possui proposta clareadora.

No presente estudo, os resultados apresentados na Tabela 6 mostraram que, antes dos tratamentos, todos os grupos apresentaram valores similares de rugosidade média, indicando não haver diferenças estatísticas significativas entre eles ($p = 0.9129$). No entanto, após o manchamento, o grupo tratado com o dentífrico CMPA mostrou um aumento significativo na rugosidade média em comparação com os outros grupos ($p = 0,00007$), sugerindo que o CMPA alterou de forma significativa as propriedades de rugosidade da resina. Após a escovação, o mesmo grupo continuou a exibir maior rugosidade média, enquanto os outros grupos Controle, CLWLC e RIZU não diferiram entre si.

Esse resultado pode ser elucidado pelos achados de Amaral et al. (2006), no qual é possível inferir que dentífricos que contenham sílica ou carbonato de cálcio em sua composição demonstraram ser menos abrasivos quando aplicados a materiais restauradores estéticos à base de resina, em comparação com aqueles que contêm bicarbonato de sódio, componente presente no creme dental Colgate MPA. Além disso, a capacidade abrasiva gerada pelo creme dental durante a escovação pode ser influenciada por uma variedade de fatores, incluindo o tipo de escova empregada, a pressão aplicada durante a escovação e

as características físico-químicas das partículas abrasivas. Estas características abrangem o pH, tipo, forma, tamanho, distribuição, dureza das partículas e a proporção de peso das partículas sólidas (Garcia et al., 2023; Joiner, 2010)

De acordo com as pesquisas conduzidas por Vicentini et al. (2007) e Roselino et al. (2015), os dentifrícios que continham sílica demonstraram ter a menor capacidade abrasiva, o que evidencia o motivo pelo qual o grupo que utilizou creme dental CLWLC não apresentou diferenças significativas quanto à rugosidade superficial do compósito apesar de conter em sua composição peróxido de hidrogênio, composto que resultaria em um aumento significativo na rugosidade da superfície, devido a produção de radicais livres de alta energia que afetam a interface entre a resina e as partículas de preenchimento (Garcia et al., 2023). Hipotetiza-se que esse resultado deve-se à baixa concentração de peróxido de hidrogênio encontrada neste dentifrício, que de acordo com o fabricante é de 1%, assim como, ao pouco tempo de contato que é em média de 2 a 3 minutos durante a escovação. Considerando um estudo anterior que avaliou a influência do peróxido de hidrogênio, demonstrou que ele não foi capaz de causar clareamento nas resinas compostas, apenas uma redução no brilho e ressecamento da resina devido ao contato prolongado com o composto químico e produção de radicais livres que atuam na interface partícula-matriz. Esses achados corroboram com os nossos resultados que também demonstraram que nenhum dentifrício com proposta clareadora foi capaz de causar alteração geral da cor quanto ao ΔE_{ab} e ΔE_{00} .

Além disso, no estudo que investigou o impacto de dentifrícios com diferentes níveis de substâncias abrasivas na rugosidade superficial de resinas compostas com diversos tipos de partículas, no qual destacaram que as variações observadas na aspereza após a escovação dependem da quantidade de substâncias abrasivas presente nos dentifrícios (Da Costa et al., 2010). Em resumo, os autores concluíram que o dentifrício com menor teor de substâncias abrasivas resultava em uma redução na rugosidade superficial. Para compreender melhor os resultados do nosso estudo, será necessário avaliar o perfil de teor de sólidos dos dentifrícios testados, esse tipo de análise permite estimar o percentual de sólidos dentro de um creme dental e correlacionar com a abrasividade dos dentifrícios.

Ademais, ao analisar os resultados da tabela 6, é possível observar que o manchamento com a solução de café não influenciou na rugosidade final dos grupos. Mesmo considerando que a solução de café apresenta baixo pH, ou seja, é classificada como uma bebida ácida, conforme Dantas et al. (2008). Essa análise nos leva a uma conclusão que se assemelha à alcançada no estudo conduzido por Cilli et al. (2012), no qual várias resinas compostas foram imersas em soluções ácidas, sem que tenha ocorrido qualquer variação na rugosidade.

Entretanto, segundo Garcia et al., 2004, a rugosidade superficial dos compósitos de resina é um fator inerente ao material, devido à diversidade dos seus elementos constituintes, abrangendo o tamanho, o tipo e a forma das partículas de preenchimento, bem como a qualidade e quantidade do componente orgânico, o tipo de ligação e o método de cura empregado. De acordo com os achados de sua pesquisa, cada compósito demonstrou um comportamento único frente à escovação com o dentifrício Colgate máxima proteção anticáries, mostrando que os resultados estavam intimamente relacionados com a formulação específica de cada compósito.

Essa afirmação corrobora com os resultados obtidos no presente estudo, visto que foi utilizada uma resina nanohíbrida, a qual apresenta, segundo Moraes et al., (2009) partículas de preenchimento aglomeradas ou clusters formados por tamanhos variados e de formato irregular, características que diminuem a retenção da suavidade, ou seja, sua capacidade resistir ao desgaste diário sem perder sua textura lisa, o que pode ter influenciado negativamente da rugosidade superficial neste grupo associado ao dentifrício CMPA que apresenta partículas abrasivas de diferentes formatos e tamanhos diferentes e irregulares. Esses achados da forma das partículas dos dentifrícios foram observados nos estudos de Garcia et al., (2023).

Porém, as resinas nanohíbridas contêm partículas com tamanhos variáveis, isso permite uma distribuição homogênea das partículas de carga na matriz, já que as nanopartículas acabam ocupando os espaços entre as partículas de maior tamanho (Moraes et al., 2009 e Roselino et al., 2015). Isso, por sua vez, reduz a exposição da matriz orgânica durante a escovação e, conseqüentemente, minimiza o desgaste. Além disso, mesmo quando a escovação expõe as partículas de carga, essas

partículas, incluindo as maiores, tendem a se desgastar juntamente com a matriz em vez de serem completamente removidas (Nasim et al., 2010).

No contexto do estudo, essa justificativa pode explicar por que os grupos tratados com controle, CLWLCe RIZU não apresentaram aumento significativo na rugosidade após a escovação. O dentífrico Colgate MPA, por outro lado, pode conter agentes que são mais abrasivos ou reagir de maneira diferente com a resina composta nanohíbrida, resultando em um aumento na rugosidade da superfície.

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que:

- Nenhum dos dentífricos avaliados no estudo conseguiu promover a alteração de cor quanto aos índices de ΔE_{ab} e ΔE_{00} da resina composta, indicando que não houve mudanças notáveis na variação de cor intrínseca do material;
- A escovação simulada por 1 mês com dentífricos clareadores não foi capaz de alterar a rugosidade da resina composta;
- O dentífrico regular foi o único tratamento que causou alterações na rugosidade aumentando o seu valor.

REFERÊNCIAS

- Alkahtani R, Stone S, German M, Waterhouse P. A review on dental whitening. Vol. 100, Journal of Dentistry. Elsevier Ltd; 2020.
- Amaral, C. M., Rodrigues, J. A., Erhardt, M. C., Araujo, M. W., Marchi, G. M., Heymann, H. O., & Pimenta, L. A. (2006). Effect of whitening dentifrices on the superficial roughness of esthetic restorative materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 18(2), 102–109. https://doi.org/10.2310/6130.2006.00017_1.x
- Antonini, B., Santos, C. B., Veloso, K. P. M., Marchi, G. M., Rodrigues, J. A., & Amaral, C. M. (2007). Effect of toothbrush with whitening dentifrices on surface roughness of enamel and dentin. *Revista de Odontologia da UNESP*, 36(2), 121-126.
- Bittencourt, B. F., Dominguez, J. A., Farago, P. V., Pinheiro, L. A., & Gomes, O. M. (2014). Alternative cointiators applicable to photocurable resin composites. *Oral Health and Dental Management*, 13(3), 568–572.
- Bortolato, J. F., Dantas, A. A., Roncolato, Á., Merchan, H., Floros, M. C., Kuga, M. C., & Oliveira Junior, O. B. (2016). Does a toothpaste containing blue covarine have any effect on bleached teeth? An in vitro, randomized and blinded study. *Brazilian Oral Research*, 30, S1806-83242016000100226. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0033>
- Cilli, R., Pereira, J. C., & Prakki, A. (2012). Properties of dental resins submitted to pH catalyzed hydrolysis. *Journal of Dentistry*, 40(12), 1144–1150. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.09.012>
- Da Costa, J., Adams-Belusko, A., Riley, K., & Ferracane, J. L. (2010). The effect of various dentifrices on surface roughness and gloss of resin composites. *Journal of Dentistry*, 38, e123–e128. doi:10.1016/j.jdent.2010.02.005
- Dantas, R. V., Valença, A. M., Claudino, L. V., Lima, A. L., Carvajal, J. C., & Costa, G. (2008). Características Físico-Químicas da Dieta Líquida Cafeinada. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 8(3), 333-336.
- Demarco, F. F., Meireles, S. S., & Masotti, A. S. (2009). Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Brazilian Oral Research*, 23(Suppl 1), 64–70. <https://doi.org/10.1590/s1806-83242009000500010>
- ElEmbaby, A. el-S. (2014). The effects of mouth rinses on the color stability of resin-based restorative materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 26(4), 264–271. <https://doi.org/10.1111/jerd.12061>
- Ferracane, J. L. (2011). Resin composite—State of the art. *Dental Materials*, 27(1), 29–38.
- Garcia, F. C., Wang, L., D'Alpino, P. H., Souza, J. B., Araújo, P. A., & Mondelli, R. F. (2004). Evaluation of the roughness and mass loss of the flowable composites after simulated toothbrushing abrasion. *Brazilian Oral Research*, 18(2), 156–161. <https://doi.org/10.1590/s1806-83242004000200012>
- Garcia, R. M., Vieira Junior, W. F., Sobral-Souza, D. F., Aguiar, F. H. B., & Lima, D. A. N. L. (2023). Characterization of whitening toothpastes and their effect on the physical properties of bulk-fill composites. *Journal of Applied Oral Science*, 31, e20220428. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2022-0428>
- Gouveia, T. H., Públio, J. C., Ambrosano, G. M., Paulillo, L. A., Aguiar, F. H., & Lima, D. A. (2016). Evaluation of physical properties of a nanocomposite after aging, bleaching and staining. *Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials*, 14(3), e256–e265. <https://doi.org/10.5301/jabfm.5000294>
- Guler, A. U., Yilmaz, F., Kulunk, T., Guler, E., & Kurt, S. (2005). Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 94(2), 118–124. doi:10.1016/j.prosdent.2005.05.004
- Horn, B. A., Bittencourt, B. F., Gomes, O. M., & Farhat, P. A. (2014). Clinical evaluation of the whitening effect of over-the-counter dentifrices on vital teeth. *Brazilian Dental Journal*, 25(3), 203–206. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201300053>
- Joiner, A. (2006). The bleaching of teeth: a review of the literature. *Journal of Dentistry*, 34(7), 412–419. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2006.02.002>
- Joiner, A. (2010). Whitening toothpastes: a review of the literature. *Journal of Dentistry*, 38(Suppl 2), e17–e24. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2010.05.017>
- Karadas M. (2015). Efficacy of whitening oral rinses and dentifrices on color stability of bleached teeth. *Acta biomaterialia odontologica Scandinavica*, 1(1), 29–34. <https://doi.org/10.3109/23337931.2015.1039537>
- Lima, D. A., Silva, A. L., Aguiar, F. H., Liporoni, P. C., Munin, E., Ambrosano, G. M., & Lovadino, J. R. (2008). In vitro assessment of the effectiveness of whitening dentifrices for the removal of extrinsic tooth stains. *Brazilian Oral Research*, 22(2), 106–111. <https://doi.org/10.1590/s1806-83242008000200003>
- Marjanovic, J., Veljovic, D. N., Stasic, J. N., Savic-Stankovic, T., Trifkovic, B., & Miletic, V. (2018). Optical properties of composite restorations influenced by dissimilar dentin restoratives. *Dental Materials*, 34(5), 737–745. doi:10.1016/j.dental.2018.01.017
- Moraes, R., Gonçalves, L., Lancellotti, A., Consani, S., Correr-Sobrinho, L., Sinhoreti, M. (2009). Nanohybrid Resin Composites: Nanofiller Loaded Materials or Traditional Microhybrid Resins? *Operative Dentistry*, 34(5), 551–557.
- Mota, G. M. S. M., Kury, M., Tenório, C. P. S. B., Amaral, F. L. B., Turssi, C. P., & Cavalli, V. (2020). Effects of Artificial Staining and Bleaching Protocols on the Surface Roughness, Color, and Whiteness Changes of an Aged Nanofilled Composite. *Frontiers in Dentistry and Medicine*, 1:610586. doi: 10.3389/fdmed.2020.610586
- Mundim, F. M., Garcia, L. F., & Pires-de-Souza, F. de C. (2010). Effect of staining solutions and repolishing on color stability of direct composites. *Journal of Applied Oral Science*, 18(3), 249–254. <https://doi.org/10.1590/s1678-77572010000300009>
- Nasim, I., Neelakantan, P., Sujeer, R., & Subbarao, C. V. (2010). Color stability of microfilled, microhybrid, and nanocomposite resins--an in vitro study. *Journal of Dentistry*, 38(Suppl 2), e137–e142. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2010.05.020>
- Pérez, M. M., Pecho, O. E., Ghinea, R., Pulgar, R., & Della Bona, A. (2019). Recent advances in color and whiteness evaluations in dentistry. *Current Dental Medicine*, 1, 23–29. doi: 10.2174/2542579X01666180719125137

- Pinto, S. C. S. et al. (2014). Characterization of dentifrices containing desensitizing agents, triclosan, or whitening agents: EDX and SEM Analysis. *Brazilian Dental Journal*, 25(2), 153–159.
- Reis, A., Loguercio, A. D. (2021). *Materiais Dentários Diretos: Dos Fundamentos à Aplicação Clínica*. Rio de Janeiro: Santos.
- Roselino, L. de M., Chinelatti, M. A., Alandia-Román, C. C., & Pires-de-Souza, F. de C. (2015). Effect of Brushing Time and Dentifrice Abrasiveness on Color Change and Surface Roughness of Resin Composites. *Brazilian Dental Journal*, 26(5), 507–513. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201300399>
- Samra, A. P. B., Pereira, S. K., Delgado, L. C., & Borges, C. P. (2008). Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Brazilian Oral Research*, 22, 205-210.
- Soares, P. V., Peres, T. S., Wobido, A. R., Machado, A. C. (2019). Composite resin in the last 10 years - Literature Review. Part 1: Chemical Composition. *Journal of Clinical Dental Research*, 16(1), 45–56.
- Soares, P. V., Allig, G. R., Wobido, A. R., Machado, A. C. (2019). Composite resin in the last 10 years - Literature Review. Part 2: Mechanical Properties. *Journal of Clinical Dental Research*, 16(1), 58–72.
- Soares, P. V., Silva, A. M. D., Wobido, A. R., Reis, B. R., Cardoso, I. O. (2019). Composite resin in the last 10 years - Literature Review. Part 3: Photoactivation and Degree of Conversion. *Journal of Clinical Dental Research*, 16(2), 97–112.
- Soares, P. V., Fernandes, L. O., Wobido, A. R., Zeola, L. F. (2020). Composite resin in the last 10 years – Literature Review. Part 5: Pigmentation and Aging. *Journal of Clinical Dental Research*, 17(1), 30-43.
- Soares, P. V., Machado, A. C., Silva, A. M. D., Wobido, A. R., & Zeola, L. F. (2020). Composite resin in the last 10 years – Literature Review. Part 6: Longevity. *Journal of Clinical Dental Research*, 17(1), 58-70.
- Vicentini, B. C., Braga, S. R. M., & Sobral, M. A. P. (2007). The measurement in vitro of dentine abrasion by toothpastes. *International Dental Journal*, 57(5), 314-318. doi:10.1111/j.1875-595x.2007.tb00139.x
- Vieira-Junior, W. F., Ferraz, L. N., Pini, N., Ambrosano, G., Aguiar, F., Tabchoury, C., & Lima, D. (2018). Effect of Toothpaste Use Against Mineral Loss Promoted by Dental Bleaching. *Operative Dentistry*, 43(2), 190-200. <https://doi.org/10.2341/17-024-TR>

ANEXO A - NORMAS DE FORMATAÇÃO DO PERIÓDICO “RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT”

Diretrizes para Autores

1) Estrutura do texto:

- Título em Português, Inglês e Espanhol.
- Os autores do artigo (devem ser colocados nesta sequência: nome, ORCID, instituição, e-mail). OBS.: O número do ORCID é individual para cada autor, e ele é necessário para o registro no DOI, e em caso de erro, não é possível realizar o registro no DOI).
- Resumo e Palavras-chave em português, inglês e espanhol (o resumo deve conter objetivo do artigo, metodologia, resultados e conclusão do estudo. Deve ter entre 150 a 250 palavras);
- Corpo do texto (deve conter as seções: 1. Introdução, na qual haja contextualização, problema estudado e objetivo do artigo; 2. Metodologia utilizada no estudo, bem como autores de suporte a metodologia; 3. Resultados (ou alternativamente, 3. Resultados e Discussão, renumerando os demais subitens); 4. Discussão e, 5. Considerações finais ou Conclusão);
- Referências: (Autores, o artigo deve ter no mínimo 20 referências as mais atuais possíveis. Tanto a citação no texto, quanto no item de Referências, utilizar o estilo de formatação da APA - American Psychological Association. As referências devem ser completas e atualizadas. Colocadas em ordem alfabética crescente, pelo sobrenome do primeiro autor da referência. Não devem ser numeradas. Devem ser colocadas em tamanho 8 e espaçamento 1,0, separadas uma das outras por um espaço em branco).

2) Layout:

- Formato Word (.doc);
- Escrito em espaço 1,5 cm, utilizando Times New Roman fonte 10, em formato A4 e as margens do texto deverão ser inferior, superior, direita e esquerda de 1,5 cm.;
- Recuos são feitos na régua do editor de texto (não pela tecla TAB);
- Os artigos científicos devem ter mais de 5 páginas.

3) Figuras:

O uso de imagens, tabelas e as ilustrações deve seguir o bom senso e, preferencialmente, a ética e axiologia da comunidade científica que discute os temas do manuscrito. Obs: o tamanho máximo do arquivo a ser submetido é de 10 MB (10 mega).

As figuras, tabelas, quadros etc. (devem ter sua chamada no texto antes de serem inseridas. Após a sua inserção, deve constar a fonte (de onde vem a figura ou tabela...) e um parágrafo de comentário no qual se diga o que o leitor deve observar de importante neste recurso. As figuras, tabelas e quadros... devem ser numeradas em ordem crescente. Os títulos das tabelas, figuras ou quadros devem ser colocados na parte superior e as fontes na parte inferior.

4) Autoria:

O arquivo em word enviado (anexado) no momento da submissão NÃO deve ter os nomes dos autores.

Todos os autores precisam ser incluídos apenas no sistema da revista e na versão final do artigo (após análise dos pareceristas da revista). Os autores devem ser registrados apenas nos metadados e na versão final do artigo (artigo final dentro do template) em ordem de importância e contribuição na construção do texto. OBS.: Autores escrevam o nome dos autores com a grafia correta e sem abreviaturas no início e final artigo e também no sistema da revista.

O artigo pode ter no máximo 7 autores. Para casos excepcionais é necessário consulta prévia à Equipe da Revista.

5) Comitê de Ética e Pesquisa:

Pesquisas envolvendo seres humanos devem apresentar aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa.

6) Vídeos tutoriais:

- Cadastro de novo usuário: <https://youtu.be/udVFytOmZ3M>
- Passo a passo da submissão do artigo no sistema da revista: <https://youtu.be/OKGdHs7b2Tc>

7) Exemplo de referências em APA:

- Artigo em periódico:

Gohn, M. G. & Hom, C. S. (2008). Abordagens Teóricas no Estudo dos Movimentos Sociais na América Latina. *Caderno CRH*, 21(54), 439-455.

- Livro:

Ganga, G. M. D.; Soma, T. S. & Hoh, G. D. (2012). *Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção*. Atlas.

- Página da internet:

Amoroso, D. (2016). *O que é Web 2.0?* <http://www.tecmundo.com.br/web/183-o-que-e-web-2-0->

8) A revista publica artigos originais e inéditos que não estejam postulados simultaneamente em outras revistas ou órgãos editoriais.

9) Dúvidas: Quaisquer dúvidas envie um e-mail para rsd.articles@gmail.com ou dorlivete.rsd@gmail.com ou WhatsApp (55-11-98679-6000)

Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

1) Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.

2) Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.

3) Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.