



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Jailson Junior Rodrigues Oliveira

Efeito do clareamento caseiro e de consultório e de técnicas de polimento na rugosidade, topografia, dureza e alteração de massa de materiais monolíticos CAD/CAM

Araraquara

2024



UNESP - Universidade Estadual Paulista

“Júlio de Mesquita Filho”

Faculdade de Odontologia de Araraquara



Jailson Junior Rodrigues Oliveira

Efeito do clareamento caseiro e de consultório e de técnicas de polimento na rugosidade, topografia, dureza e alteração de massa de materiais monolíticos CAD/CAM

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Mestre em Odontologia, na Área de Reabilitação Oral.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Garcia Fonseca

Araraquara

2024

O48e

Oliveira, Jailson Junior Rodrigues

Efeito do clareamento caseiro e de consultório e de técnicas de polimento na rugosidade, topografia, dureza e alteração de massa de materiais monolíticos CAD/CAM / Jailson Junior Rodrigues Oliveira. -- Araraquara, 2024

62 p. : fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia, Araraquara

Orientadora: Renata Garcia Fonseca

1. Desenho assistido por computador. 2. Clareadores. 3. Polimento dentário. 4. Testes de dureza. 5. Topografia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia, Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Jailson Junior Rodrigues Oliveira

Efeito do clareamento caseiro e de consultório e de técnicas de polimento na rugosidade, topografia, dureza e alteração de massa de materiais monolíticos CAD/CAM

Comissão julgadora

Defesa de Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, área de Reabilitação Oral

Presidente e orientador: Profa. Dra. Renata Garcia Fonseca

2º Examinador Profa. Dra. Regina Guenka Palma Dib

3º Examinador Prof. Dr. José Mauricio Dos Santos Nunes Reis

Araraquara, 29 de fevereiro de 2024.

DADOS CURRICULARES

Jailson Junior Rodrigues Oliveira

NASCIMENTO: 23/01/1998– Minas Novas – Minas Gerais

FILIAÇÃO: Edileusa Aparecida Rodrigues e Jailson Vieira Oliveira

2017 – 2022 Graduação em Odontologia

Faculdade de Odontologia de Araraquara – FOAr

Universidade Estadual Paulista – UNESP

2022 – 2024 Pós-Graduação em Odontologia – área de Reabilitação Oral

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – Nível Mestrado

Faculdade de Odontologia de Araraquara – FOAr

Universidade Estadual Paulista – UNESP

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me concedido a oportunidade de trilhar esse caminho, sempre me dando sabedoria, força e paciência, para lidar com esse trabalho.

Agradeço a minha família, que nunca mediu esforços para me amparar durante esses anos, agradeço também ao Ricardo, por sempre ficar ao meu lado, me encorajando, motivando e ser um parceiro de vida e pesquisa.

Agradeço a minha orientadora Renata, por acreditar em mim, desde 2018 quando iniciei essa carreira acadêmica, pelos conselhos valiosos, não somente em relação à pesquisa, mas à vida e por toda paciência e ensinamento que teve comigo durante esses anos.

Agradeço ao meu companheiro de pesquisa, João Queiroz, que além de estar comigo durante toda essa pesquisa é um amigo para vida. Agradeço também ao Marlon Cruz, pois me deu toda a base para ser um pesquisador, e até hoje contribui com isso, tornando não só companheiro de pesquisa, mas um amigo de verdade.

Agradeço aos membros da banca de qualificação por contribuírem com o meu crescimento profissional e pessoal, dando dicas e trazendo conhecimentos valiosos,

Agradeço a PROPG pela concessão de bolsa do mestrado, fundamental para minha dedicação ao projeto.

Agradeço a FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo 2021/04476-6) pelo apoio financeiro essencial para realização dessa pesquisa.

Ao Instituto de Química de Araraquara – UNESP, À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – FORP/USP, em especial à Prof. Dra. Regina Dibb, pela permissão e por também me auxiliarem no uso do microscópio confocal.

Enfim, agradeço a todos que fizeram e fazem parte dessa conquista.

“O mistério da vida me causa a mais forte emoção. É o sentimento que suscita a beleza e a verdade, cria a arte e a ciência. Se alguém não conhece esta sensação ou não pode mais experimentar espanto ou surpresa, já é um morto-vivo e seus olhos se cegaram.” Albert Einstein^{1*}

^{1*} Einstein A. Como vejo o mundo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1981.

Oliveira JJR. Efeito do clareamento caseiro e de consultório e de técnicas de polimento na rugosidade, topografia, dureza e alteração de massa de materiais monolíticos CAD/CAM [dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2024.

RESUMO

O presente estudo avaliou o efeito do clareamento caseiro e de consultório e de técnicas de polimento na rugosidade (S_a), topografia, microdureza (VHN) e alteração de massa em materiais monolíticos CAD/CAM. Discos de Lava Ultimate (LU), Vita Enamic (VE), IPS Empress CAD (EMP), IPS e.max CAD (EMAX) e Vita Suprinity (VS) foram alocados em seis grupos: 1) sem tratamento (controle), 2) polimento com pastas profiláticas do sistema Proxyt; 3) polimento com pontas de silicone do sistema Ceramisté; 4) clareamento com peróxido de carbamida a 10% (Opalescence PF – Ultradent) 6 h/dia por 7 dias; 5) clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP Blue – FGM) - 1 aplicação de 45 min e 6) jato profilático com Clinpro Prophy Powder. As análises de rugosidade ($n=12$ /grupo), microdureza ($n=10$ /grupo) e alteração de massa ($n=12$ /grupo). Os dados foram analisados por ANOVA a 1 Fator (tratamento) para cada material ($\alpha=0,05$). A topografia foi realizada em microscópio eletrônico de varredura. O Proxyt e Ceramisté promoveram maior rugosidade do LU (também o Clinpro Prophy Powder) e VE. No EMP, todos os tratamentos promoveram aumento da rugosidade. O Proxyt e Clinpro Prophy Powder promoveram maior rugosidade no EMAX (também o Whiteness HP Blue) e VS. A microdureza do LU não foi influenciada pelos tratamentos. O Proxyt no VE e o Ceramisté e Opalescence PF no EMP promoveram aumento da microdureza. O Whiteness HP Blue e Clinpro Prophy Powder reduziram a microdureza do EMAX (também o Proxyt) e VS. Todos os tratamentos promoveram perda de massa no LU, EMP, EMAX e VS, com exceção dos grupos tratados com Clinpro Prophy Powder no EMP e EMAX. No VE, o Ceramisté e Clinpro Prophy Powder não promoveram perda de massa significativa. As etapas iniciais dos sistemas Proxyt e Ceramisté promoveram as maiores alterações na topografia do LU, enquanto no VE, maior degradação foi causada pelo Ceramisté e Opalescence PF. Apenas o Clinpro Prophy Powder não promoveu alterações consideráveis no EMP. Os dois géis clareadores e o Clinpro Prophy Powder causaram maiores alterações no EMAX e, no VS, o Opalescence PF foi o único tratamento que afetou sua topografia. O efeito dos tratamentos foi material-dependente, porém, o Proxyt afetou adversamente uma ou mais propriedades em todos os materiais.

Palavras-chave: Desenho assistido por computador. Clareadores. Polimento dentário. Testes de dureza. Topografia.

Oliveira JJR. Effect of at-home and in-office bleaching and polishing techniques on roughness, topography, microhardness and mass alteration of CAD/CAM monolithic materials [dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2024.

ABSTRACT

The present study evaluated the effect of at-home and in-office bleaching and polishing techniques on roughness (Sa), topography, microhardness (VHN) and mass alteration in monolithic CAD/CAM materials. Lava Ultimate (LU), Vita Enamic (VE), IPS Empress CAD (EMP), IPS e.max CAD (EMAX) and Vita Suprinity (VS) discs were allocated into six groups: 1) no treatment (control), 2) polishing with prophylactic pastes from the Proxyt system; 3) polishing with silicone tips from the Ceramisté system; 4) bleaching with 10% carbamide peroxide (Opalescence PF – Ultradent) 6 h/day for 7 days; 5) bleaching with 35% hydrogen peroxide (Whiteness HP Blue – FGM) - 1 application of 45 min and 6) prophylactic jet with Clinpro Prophy Powder. Data of roughness (n=12/group), microhardness (n=10/group) and mass change (n=12/group) were analyzed by one-way ANOVA (treatment) for each material ($\alpha=0.05$). Topography was carried out using a scanning electron microscope. Proxyt and Ceramisté promoted the highest roughness in LU (also Clinpro Prophy Powder) and VE. In EMP, all treatments promoted an increase in roughness. Proxyt and Clinpro Prophy Powder promoted higher roughness in EMAX (also Whiteness HP Blue) and VS. The LU microhardness was not influenced by the treatments. Proxyt in VE and Ceramisté and Opalescence PF in EMP promoted an increase in microhardness. Whiteness HP Blue and Clinpro Prophy Powder decreased EMAX (also Proxyt) and VS microhardness. All treatments promoted mass loss in the LU, EMP, EMAX and VS, with the exception of the groups treated with Clinpro Prophy Powder in the EMP and EMAX. In the VE, Ceramisté and Clinpro Prophy Powder did not promote significant mass loss. The initial stages of the Proxyt and Ceramisté systems promoted remarkable changes in the LU topography, while in the VE, higher degradation was caused by Ceramisté and Opalescence PF. Only Clinpro Prophy Powder did not promote considerable changes in EMP. The two bleaching gels and Clinpro Prophy Powder caused higher changes in EMAX and, in VS, Opalescence PF was the only treatment that affected its topography. The effect of the treatments was material-dependent, however, Proxyt adversely affected one or more properties in all materials.

Keywords: Computer-aided design. Bleaching agents. Dental polishing. Hardness tests. Topography

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 PROPOSIÇÃO.....	12
2.1 Hipóteses Nulas.....	12
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	13
4 MATERIAL E MÉTODO.....	36
4.1 Material.....	36
4.2 Preparo das Amostras.....	37
4.3 Grupos Experimentais.....	37
4.3.1 Protocolo de polimento.....	38
4.3.2 Protocolo de clareamento.....	38
4.3.3 Protocolo do jato profilático.....	38
4.4 Análises.....	39
4.4.1 Análise da rugosidade.....	39
4.4.2 Análise da topografia de superfície.....	39
4.4.3 Análise da dureza de Vickers.....	39
4.4.4 Análise da alteração de massa.....	40
4.5 Análise Quantitativa dos Dados.....	40
5 RESULTADOS.....	41
5.1 Rugosidade.....	41
5.2 Microdureza.....	42
5.3 Alteração de massa (Δ massa).....	43
5.4 Topografia de Superfície.....	44
6 DISCUSSÃO.....	50
7 CONCLUSÃO.....	58
REFERÊNCIAS.....	59

1 INTRODUÇÃO

A busca por redução do tempo para a execução de restaurações resultou em uma extensa variedade de materiais existentes no mercado, materiais esses que podem ser encontrados na forma de blocos para confecção de restaurações utilizando o sistema CAD/CAM. Dentre as opções disponíveis encontramos desde resinas compostas (ex. Lava Ultimate – 3M ESPE, Cerasmart – GC, Brilliant Crios – Coltene, Grandio Blocs – VOCO GmbH), passando por cerâmica infiltrada por polímero (ex. Vita Enamic – Vita Zahnfabrik; Crystal Ultra – Digital Dent), porcelana feldspática (ex. Vitablocks Mark II – Vita Zahnfabrik), diferentes classificações de vitrocerâmicas [(reforçada por leucita (ex. IPS Empress CAD – Ivoclar Vivadent), dissilicato de lítio (ex. IPS e.max CAD – Ivoclar Vivadent) e silicato de lítio reforçado por zircônia (ex. Vita Suprinity – Vita Zahnfabrik, Celtra Duo – Dentsply)] até as diferentes gerações de zircônia (ex. Lava Plus – 3M ESPE, Prettau – Zirkozahn, Zenostar – Ivoclar Vivadent, Katana – Kuraray Noritake). Estes diferentes materiais apresentam algumas indicações em comum, como confecção de laminados (com exceção da zircônia) inlays, onlays e overlays¹.

Quando instalados em boca, esses materiais ficam expostos a adversidades como variações de pH e temperatura, incidência de forças mastigatórias, além da exposição a pigmentos de origem extrínseca que podem promover alterações nas propriedades ópticas²⁻¹⁴. Essas alterações podem ser clinicamente perceptíveis ou até mesmo inaceitáveis²⁻¹⁴. Sabe-se que principalmente os materiais resinosos, os quais contêm os monômeros TEGDMA e Bis-GMA absorvem água de forma potencialmente danosa¹⁵, o que os torna mais susceptíveis ao manchamento^{2,3,5,8,9}. Entretanto, essas alterações também podem ser observadas em materiais cerâmicos, não sendo tão incomum as classificadas como clinicamente inaceitáveis^{4,7,11-13}.

Dois procedimentos podem ser pensados para reestabelecer as propriedades ópticas desses materiais, evitando assim a substituição das restaurações – o polimento com pastas ou pontas de diferentes abrasividades, ou o clareamento com peróxido de carbamida ou peróxido de hidrogênio empregados em diferentes concentrações e protocolos de exposição. Poucos estudos foram encontrados que investigaram a eficácia do polimento em materiais monolíticos CAD/CAM previamente pigmentados na reversão das propriedades ópticas^{13,14,16,17,43}. Dentre os estudos

encontrados, um deles reportou nenhuma reversão da cor¹⁴, enquanto nos demais, observou-se reversão parcial ou total^{13,16,17,43}, sendo mais frequente a reversão parcial, após polimento com pontas abrasivas de silicone e pastas profiláticas. Em relação ao clareamento, cinco estudos^{5,9,18,19,44}, foram encontrados e em todos eles foram observada reversão parcial ou total da cor, brancura e/ou translucidez, com exceção de um deles⁴⁴, no qual observou-se recuperação parcial em um dos materiais e nenhuma recuperação no outro material, ambos resinosos. Diante dos resultados dos estudos apresentados anteriormente, é possível perceber que ambos os procedimentos são capazes de restabelecer, ao menos parcialmente, as propriedades ópticas de materiais monolíticos CAD/CAM.

Porém, diante da escolha da melhor opção de tratamento para a remoção dos pigmentos, não se deve levar apenas em consideração sua eficácia na reversão das propriedades ópticas, mas também o impacto que tais procedimentos podem causar nos diferentes parâmetros de superfície destes materiais, tais como rugosidade, topografia, dureza, além da alteração de massa, para evitarmos o surgimento de problemas de outra natureza. Apesar de haver vários estudos que avaliaram os efeitos de sistemas de polimento em alguns destes parâmetros de superfície em materiais monolíticos CAD-CAM, poucos^{14,20-22} levaram em consideração os valores do baseline ou incluíram grupo controle. Yang et al.¹⁴ reportaram que o polimento do Lava Ultimate e do IPS e.max CAD restabeleceu a dureza anteriormente reduzida pela exposição à coca-cola. Sugiyama et al.²⁰ relataram aumento da rugosidade após polimento com pasta profilática no Shofu Block HC, enquanto nenhum efeito foi detectado no IPS Empress CAD e no Celtra Duo. Além disto, nenhum destes materiais apresentou perda de massa com o polimento. Monaco et al.²¹ observaram aumento da rugosidade do IPS Empress CAD, com riscos na superfície, enquanto a zircônia Zenostar e o IPS e.max CAD não apresentaram alterações nesta propriedade. A rugosidade do IPS e.max CAD também permaneceu inalterada após polimento com diferentes sistemas no estudo de Monaco et al.²² Com relação aos efeitos do clareamento nestes mesmos parâmetros, levando em consideração o baseline ou um grupo controle, a quantidade de estudos também é reduzida²³⁻²⁵. Juntavee et al.²³ reportaram redução significativa de dureza no Lava Ultimate e Vita Enamic após 1 sessão de clareamento com peróxido de hidrogênio 35% por 32 minutos apenas quando este procedimento foi associado à luz LED, além de mínima alteração na topografia de superfície destes dois materiais. Demir et al.²⁴ também não observaram redução da dureza no IPS

Empress CAD e no IPS e.max CAD após serem clareados com peróxido de carbamida a 16% por 7 dias, mas relataram aumento da rugosidade em ambos os materiais. Diferentemente deste estudo, Tinastepe et al.²⁵ observaram que o clareamento com peróxido de hidrogênio a 6% ou peróxido de carbamida a 15% não afetou a rugosidade do IPS e.max CAD, mas sim a do Vitablocs Mark II e do Vita Enamic, que também apresentaram maior alteração na morfologia de superfície, e a do Lava Ultimate, apenas quando clareado com peróxido de hidrogênio a 6%. Assim como comentado para as propriedades ópticas, também não foram encontrados estudos que tivessem comparado a eficácia do polimento com a do clareamento nos parâmetros de superfície dos materiais monolíticos CAD-CAM. Além do polimento e do clareamento, o uso de pós abrasivos como a glicina, indicado para profilaxia dentária, mas que poderia ser uma alternativa para remoção de manchas em materiais monolíticos CAD/CAM, ainda não foi investigado neste mesmo cenário.

Diante do exposto, faz-se necessário avaliar os efeitos do clareamento e do polimento nos parâmetros de superfície (rugosidade, topografia e microdureza) e alteração de massa de materiais monolíticos CAD/CAM a fim de orientar o cirurgião-dentista no momento de selecionar o melhor procedimento para remover pigmentos, muitas vezes sub-superficiais^{14,23}.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do clareamento caseiro e de consultório e de diferentes modalidades de polimento (com pastas e pontas abrasivas) na rugosidade tridimensional (S_a), topografia, microdureza Vickers e alteração de massa no baseline e após cada tratamento, de cinco diferentes materiais monolíticos CAD/CAM [Lava Ultimate (LU), Vita Enamic (VE), IPS Empress CAD (EMP), IPS e.max CAD (EMAX) e Vita Suprinity (VS)], previamente submetidos ao manchamento por imersão em café.

2.1 Hipóteses Nulas

- a. Não há efeito significativo do tratamento na rugosidade tridimensional dos materiais avaliados;
- b. Não há efeito significativo do tratamento na microdureza Vickers dos materiais avaliados;
- c. Não há efeito significativo do tratamento na alteração de massa dos materiais avaliados.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Ferracane¹⁵, em 2006, delineou os fatores associados aos efeitos higroscópicos e hidrolíticos em redes de polímeros dentários. O estudo aborda como a exposição a um ambiente oral úmido e enzimas presentes na boca pode afetar as propriedades e a durabilidade dos materiais odontológicos à base de polímeros. O autor explora como a absorção de água e a degradação química (hidrólise) podem influenciar a estabilidade e as propriedades mecânicas desses materiais ao longo do tempo. O artigo discute também as implicações desses efeitos na integridade das restaurações dentárias e nos materiais utilizados em odontologia. Essa pesquisa é fundamental para compreender melhor como os materiais odontológicos à base de polímeros reagem no ambiente oral, auxiliando os profissionais de odontologia na escolha de materiais adequados e no planejamento de tratamentos para garantir a durabilidade das restaurações e a saúde bucal dos pacientes.

Em 2010, Fasbinder¹ nos relata uma visão sobre os materiais que se encontram disponíveis para restaurações realizada por meio do sistema CAD/CAM. Em seu artigo apresenta a discussão e evolução da tecnologia em consultórios odontológicos ao longo de 25 anos, sempre ressaltando uma eficiência e precisão alcançadas por meio desse sistema. Anteriormente a opção principal consistia em blocos cerâmicos, no entanto hoje existe uma alta gama de materiais disponíveis, como cerâmicas estéticas, cerâmicas com elevadas resistências e materiais compostos para restaurações provisórias. Sendo o objetivo do artigo revisar, nos fornecendo uma análise dos materiais atuais e suas aplicações clínicas.

Em 2010, Pelka et al.³⁴, realizaram um estudo no qual foi investigado o efeito do uso de dispositivos de jato de ar-polimento em materiais odontológicos restauradores. Diversos materiais foram avaliados, como resinas compostas, selantes e ionômeros de vidro, e foram empregados três tipos diferentes de abrasivos por 10 segundos cada. A análise foi realizada para quantificar a profundidade dos defeitos e a perda de volume nos materiais. Os resultados mostraram que o abrasivo ClinPro Prophy Powder causou o menor dano abrasivo, com menor profundidade de defeito e perda de volume. A resina composta Tetric EvoCeram apresentou a menor profundidade de defeito, enquanto as resinas compostas fluídas mostraram as maiores profundidades de defeito e perda de volume. Os selantes apresentaram defeitos comparáveis aos encontrados no ionômero de vidro, mas significativamente

menores do que nas resinas compostas fluídas. Podendo concluir que os selantes apresentaram melhor resistência à abrasão do que as resinas compostas fluídas testadas, e o uso de abrasivos com baixa abrasividade, como o ClinPro Prophy Powder, é recomendado para a limpeza frequente de restaurações com dispositivos de jato de ar-polimento, a fim de evitar danos excessivos aos materiais restauradores.

Arocha et al.², em 2014, avaliaram a susceptibilidade à pigmentação de compósitos CAD/CAM e compósitos convencionais processados de forma laboratorial, após ambos serem imersos em solução pigmentante. Foram selecionados dois compósitos indiretos para CAD/CAM (Lava Ultimate e Paradigm MZ100) e dois compósitos processados laboratorialmente de maneira convencional (SR Adoro e Premise Indirect), todos na tonalidade A2 (160 amostras em disco). A capacidade de retenção de cor foi avaliada após 4 semanas de imersão em três soluções corantes (chá preto, café, vinho tinto) e água destilada. A cor das amostras foi medida semanalmente por meio de um espectrofotômetro (sistema CIE Lab*). A análise estatística incluiu medidas repetidas de ANOVA e teste de Tukey HSD para avaliar as diferenças nas medidas de ΔE_{00} entre os grupos, considerando as interações entre compósitos, soluções corantes e duração do tempo. Os compósitos obtidos por CAD/CAM foram mais resistentes em relação aos compósitos laboratoriais e, segundo os autores, tal diferença deve-se à composição dos materiais e ao processo de fabricação. Concluiu-se que a susceptibilidade à pigmentação varia de acordo com o material e a solução corante utilizada.

Em 2014, o estudo de Monaco et al.²², teve como objetivo avaliar o impacto de pastas profiláticas de polimento na rugosidade e translucidez da cerâmica de dissilicato de lítio. Sessenta amostras foram adquiridas de blocos e.max CAD. Após o acabamento inicial, cada amostra foi esmaltada e distribuída aleatoriamente em um dos cinco grupos, incluindo um grupo de controle. Em seguida, foram submetidas a polimento com um dos quatro tipos de pasta profilática. Grupo A: Nupro grosso, grupo B: Nupro médio, grupo C: Nupro fino e grupo D: Cleanic. O polimento foi realizado utilizando essas pastas por 2 minutos, com uma taça de profilaxia montada no contra-ângulo sob uma carga constante de 400 gr a 3.000 rpm. Após o polimento, as amostras foram limpas ultrassonicamente em água destilada e secas. A rugosidade da superfície (R_a , μm) foi então medida usando um perfilômetro de superfície. A análise de translucidez foi conduzida nas amostras esmaltadas (grupo de controle) e polidas através de um espectrofotômetro odontológico. Cada amostra foi medida uma

vez com fundo branco e uma vez com fundo preto. O Grupo A demonstrou uma aspereza de superfície significativamente inferior em comparação com o grupo de controle e os grupos B, C e D. O grupo de controle exibiu uma translucidez significativamente superior em comparação com os demais grupos ($P < 0,05$). Apesar da eficaz resistência à abrasão da cerâmica de dissilicato de lítio e.max CAD, as pastas profiláticas resultaram em uma redução na translucidez. A aspereza da superfície variou conforme a pasta utilizada.

Alqahtani et al.³¹, em 2014 realizaram uma revisão de Literatura e aborda os procedimentos de clareamento dental e os efeitos controversos associados a eles. Os autores realizaram uma análise abrangente da literatura disponível sobre o clareamento dental. O artigo revisa os procedimentos de clareamento dental e discute questões controversas relacionadas a esses procedimentos, como a eficácia, segurança e efeitos colaterais. Além disso, o autor analisa os diversos produtos e técnicas de clareamento disponíveis, bem como as evidências científicas que respaldam sua utilização, fornecendo uma visão abrangente das informações disponíveis sobre clareamento dental e destaca áreas de controvérsia e pesquisa em andamento. Por essa razão, este artigo de revisão foi fornecido para auxiliar os clínicos a aprimorarem suas informações sobre o processo de clareamento e sua compreensão das questões controversas relacionadas aos efeitos do clareamento nos dentes, resina composta e na aderência, com o intuito de reduzir os riscos para os pacientes. Como conclusão para minimizar os riscos, é necessário o envolvimento de profissionais de odontologia, prevenção do uso de produtos de clareamento sem prescrição e redução do uso excessivo de produtos de clareamento. Além disso, é recomendado um intervalo de 2 semanas após o procedimento de clareamento, o que se mostra adequado para evitar efeitos adversos na polimerização.

Em 2014, Say et al.³⁵, examinaram como pastas de polimento profiláticas (PPP) – nomeadamente Detartrine (DT) e Topex (TP) – influenciam a rugosidade superficial (m) de diferentes tipos de materiais dentários. Os materiais avaliados incluíam compósitos indiretos (IRC), como Tescera (TES), Gradia (GRD) e Estenia C&B (EST), bem como cerâmicas, como Empress 2 camadas (E2) e Empress Esthetic (EE), com duas condições de superfície distintas: esmaltada (G) e polida (P). Um total de 90 discos IRC e 120 discos cerâmicos foram fabricados, cada um com 8 mm de diâmetro e 2 mm de espessura. Os discos E2 e EE foram aleatoriamente divididos em dois grupos: um grupo esmaltado (GE2; GEE) e outro grupo polido (PE2; PEE), seguindo

o mesmo procedimento utilizado para os IRCs. Cada grupo foi subdividido em três subgrupos: controle, DT e TP. A rugosidade superficial (m) foi medida por meio de um perfilômetro. Os resultados foram analisados usando o teste de Kruskal-Wallis, seguido dos testes de comparação múltipla de Dunn ($p < 0,05$). Foi observado que DT e TP resultaram em um aumento significativo da rugosidade superficial dos materiais TES, GRD e EST, sem diferenças relevantes entre DT e TP. Por outro lado, as superfícies polidas (PE2 e PEE) não foram significativamente afetadas por DT ou TP ($p > 0,05$), enquanto as superfícies esmaltadas (GE2 e GEE) apresentaram um aumento significativo na rugosidade após a aplicação de TP ($p < 0,05$). Em resumo, concluiu-se que a aplicação de PPP pode afetar a rugosidade superficial de IRCs e cerâmicas esmaltadas.

Em 2015 Steiner et al.³⁰, avaliaram o quão suave a superfície cerâmica poderia ser obtida com diversos kits de polimento cerâmico disponíveis comercialmente em diferentes sistemas cerâmicos amplamente utilizados. Além disso, a pesquisa examinou se o custo de um kit de polimento poderia ser considerado um indicador confiável de uma superfície mais suave. Para conduzir o estudo, foram usadas 350 superfícies cerâmicas provenientes de cinco sistemas cerâmicos comuns. Essas superfícies foram tratadas com cinco tipos diferentes de sistemas de polimento cerâmico, seguindo as orientações dos fabricantes. A rugosidade da superfície foi então medida usando um perfilômetro. Os resultados demonstraram que tanto os sistemas cerâmicos quanto os kits de polimento tiveram um impacto estatisticamente significativo na rugosidade da superfície. O kit de polimento Zenostar aplicado ao sistema IPS e.max Press resultou na superfície cerâmica mais suave. No entanto, não foi encontrada uma relação clara entre o custo mais elevado de um kit de polimento e uma menor rugosidade da superfície. Como conclusão, os pesquisadores recomendam incluir uma etapa com pasta de polimento diamantada para melhorar a rugosidade da superfície. Além disso, enfatizaram que o custo de um kit de polimento cerâmico não deve ser usado como único critério para avaliar o desempenho, uma vez que outros fatores também influenciam a qualidade da superfície cerâmica. Vale ressaltar que nenhum dos kits de polimento cerâmico testados conseguiu criar uma superfície mais suave do que a cerâmica esmaltada padrão.

O estudo conduzido por Acar et al.³, em 2016 avaliou a capacidade de diferentes tipos de materiais odontológicos em resistir a pigmentação de corantes. Eles utilizaram quatro tipos de materiais: resina composta nanoparticulada, resina

CAD/CAM, resina composta convencional e resina híbrida CAD/CAM. O teste consistiu em imergir amostras desses materiais em soluções corantes, como café e chá, para avaliar possíveis alterações de cor ao longo do tempo. Os resultados indicaram que tanto a resina composta nanoparticulada quanto a resina CAD/CAM apresentaram uma resistência significativamente maior a pigmentação de corantes em comparação com os materiais de resina convencionais. Além disso, a resina híbrida de CAD/CAM demonstrou uma resistência ainda maior do que os outros materiais testados. Com base nesses resultados, os autores concluíram que os materiais de resina composta nanoparticulada e CAD/CAM são mais eficazes na resistência a pigmentação de corantes do que os materiais de resina convencionais. Destacaram também que a resina híbrida de CAD/CAM mostrou uma resistência superior. Essas descobertas sugerem que a escolha de materiais mais avançados, como resinas compostas nanoparticuladas e CAD/CAM, pode ser importante na seleção de materiais para restaurações dentárias estéticas, especialmente quando se considera a resistência a pigmentação de corantes, como as provenientes de alimentos e bebidas.

Stawarczyk et al.⁴, em 2016 avaliaram o comportamento mecânico e óptico de materiais restauradores estéticos atuais para CAD/CAM. O estudo avaliou propriedades como resistência à flexão, dureza, cor e translucidez. Os pesquisadores examinaram a força à flexão em três pontos (FS) conforme especificado na norma ISO 6872:2008 (N=240/n=30). A resistência ao desgaste em dois corpos (TBW) foi analisada em um simulador de mastigação (1.200.000 ciclos, 50N, 5°/55°C), utilizando dentes humanos como elementos de oposição (N=120/n=15). A avaliação quantitativa do desgaste foi conduzida por meio de um scanner 3D e software de correspondência associado. A taxa de alteração de cor (DR) após 14 dias de armazenamento em agrião, curry, vinho tinto e água destilada (N=384/n=12), e a translucidez (T) (N=384/n=48) de materiais CAD/CAM foram medidas em um espectrofotômetro (com comprimento de onda de 400-700nm). As análises dos dados foram realizadas utilizando testes ANOVA de dois/um fator com teste post-hoc de Scheffé, teste H de Kruskal-Wallis e modelos lineares mistos ($\alpha=0,05$). Os autores puderam concluir que Compósitos CAD/CAM mostraram resistência à flexão superior à cerâmica de leucita e ao VITA Enamic híbrido, mas inferior à cerâmica de dissilicato de lítio. O VITA Enamic híbrido teve o maior módulo de Weibull, seguido pelos compósitos CAD/CAM, sendo o mais baixo na cerâmica de

dissilicato de lítio. Apenas um compósito CAD/CAM teve propriedades de desgaste comparáveis às cerâmicas, enquanto os outros tiveram maior perda de material. Cerâmicas e o VITA Enamic mostraram maior desgaste no antagonista dentário humano do que os compósitos CAD/CAM. Amostras armazenadas em vinho tinto, curry e agrião apresentaram maior descoloração do que aquelas em água destilada. Cerâmicas tiveram menor descoloração do que os compósitos CAD/CAM.

Lauvahutanon et al.⁴³, em 2016 avaliaram as alterações de cor (ΔE s) e as mudanças nos parâmetros de translucidez (ΔT Ps) em blocos de design/com fabricação assistida por computador (CAD/CAM) e resinas compostas restauradoras após imersão em café. Foram examinados oito blocos CAD/CAM e quatro resinas compostas restauradoras. A medição dos valores CIE Lab* foi realizada em espécimes de forma de disco com 2,0 mm de espessura, utilizando um espectrofotômetro em fundos branco e preto (n = 6). As ΔE s e ΔT Ps foram calculadas após imersão de um dia, uma semana e um mês em café ou água. Os resultados revelaram que, após um mês em café, as ΔE s dos blocos de resina composta CAD/CAM e das resinas compostas restauradoras variaram de 1,6 a 3,7 e de 2,1 a 7,9, respectivamente, enquanto as ΔT Ps diminuíram. A análise de variância (ANOVA) indicou diferenças significativas nos fatores principais, períodos de imersão e meios, e em sua interação, exceto para as ΔE s do TEL (Telio CAD, Ivoclar Vivadent). Após polimento com pasta profilática, as ΔE s diminuíram significativamente, exceto para GRA (Gradia Block, GC). Não foi observada correlação significativa entre ΔE s e propriedades de sorção ou solubilidade em água. As conclusões destacam que as ΔE s dos blocos CAD/CAM após imersão em café variaram entre os produtos, comparáveis às resinas compostas restauradoras. A descoloração dos blocos de resina composta CAD/CAM pode ser efetivamente removida com polimento, enquanto isso não é o caso para algumas resinas compostas restauradoras. Estes resultados indicam a necessidade de considerar estratégias específicas de gerenciamento de descoloração com base nos materiais utilizados em procedimentos odontológicos.

O estudo realizado por Karakaya et al.⁵, em 2017 teve como objetivo avaliar o efeito de dois agentes clareadores com alta concentração de peróxido de hidrogênio em materiais de resina composta, incluindo dois blocos CAD/CAM e uma resina nanohíbrida. Foram confeccionados sessenta exemplares para Clearfil Majesty Esthetic (CME), Lava Ultimate (LU) e Vita Enamic (VE). Estes foram imersos em três soluções corantes por duas semanas e, posteriormente, submetidos a um processo

de clareamento. Com base nos parâmetros L^* , a^* e b^* conforme o sistema CIELAB, foram calculadas as alterações de cor (ΔE_{00}), os parâmetros de translucidez (TP), os valores de índice de brancura (W^*) e as mudanças na proximidade ao branco puro (ΔW^*). Após, três exemplares de cada grupo foram escaneados com um microscópio de força atômica para análise da superfície. Após a coloração, os grupos CME e os grupos de controle de LU e VE apresentaram alterações de cor clinicamente aceitáveis ($\Delta E_{00} < 1,8$). Após o clareamento, embora tenha sido observado um efeito reverso na cor, VE apresentou os valores de cor mais distantes do branco puro. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores de índice de brancura de LU e CME. LU foi o material mais translúcido durante o estudo e os valores de TP dos materiais mostraram diferenças mínimas. A maioria dos grupos VE e um grupo de controle de LU mostraram valores de rugosidade de superfície (R_a) superiores ao valor crítico para acúmulo de biofilme ($0,2 \mu\text{m}$). Portanto, destacaram a importância de considerar esses efeitos ao selecionar um agente clareador para uso clínico. Recomendaram também a adoção de medidas para minimizar os danos à superfície dos materiais, provavelmente visando preservar a integridade dos materiais utilizados em restaurações dentárias durante procedimentos de clareamento.

Alharbi et al.⁶, analisaram em 2017 a tendência ao manchamento de diferentes materiais, incluindo blocos CAD/CAM feitos de compósito e cerâmica, bem como compósitos diretos com várias matrizes resinosas. Foram produzidas 40 amostras em forma de disco para cada um dos nove materiais, incluindo seis CAD/CAM (Vitablocs Mark II, Paradigm MZ100, Experimental Vita Hybrid Ceramic, Vita Enamic, Experimental Kerr e Lava Ultimate) e três compósitos diretos (Filtek Supreme, Venus Diamond e Filtek Silorane). As amostras foram aleatoriamente distribuídas em cinco grupos ($n = 8$) conforme diferentes soluções corantes (água destilada, chá, vinho tinto, café e saliva artificial). Os valores iniciais de Lab^* foram avaliados por meio de um espectrofotômetro digital calibrado. Posteriormente, as amostras foram imersas em soluções corantes e armazenadas em uma incubadora a $37 \text{ }^\circ\text{C}$ por 120 dias. Os valores de Lab^* foram novamente avaliados e a alteração de cor (ΔE) foi calculada como a diferença entre os valores de Lab^* registrados. Para identificar diferenças entre os grupos ($\alpha = 0,05$), foram aplicados a Análise de Variância (ANOVA) e o teste de Duncan. Observou-se diferenças significativas nos valores de ΔE entre os materiais ($p = 0,000$). O vinho tinto foi a solução corante que resultou no maior valor de ΔE . Os blocos CAD/CAM mais recentes (Vita Enamic, Vita Hybrid Ceramic e Lava Ultimate)

exibiram a maior resistência à coloração em comparação com os blocos de resina composta MZ100. O compósito direto Filtek Silorane demonstrou elevados valores de resistência ao manchamento em comparação com os materiais CAD/CAM e outros compósitos diretos. Tanto os blocos CAD/CAM cerâmicos quanto os compósitos apresentaram menor suscetibilidade ao manchamento do que os compósitos diretos à base de metacrilato. A propensão ao manchamento dos novos materiais CAD/CAM à base de resina, Vita Enamic e Lava Ultimate, assemelhou-se à dos blocos cerâmicos feldspáticos (Vitablocs Mark II). Filtek Silorane obteve resultados promissores, comparáveis a alguns blocos CAD/CAM. Os autores puderam concluir que as hipóteses nulas de ausência de diferença na suscetibilidade à coloração entre diferentes materiais e soluções corantes foram rejeitadas. O vinho tinto demonstrou o maior potencial de coloração, seguido por café e chá. Materiais CAD/CAM modificados por resina exibiram resistência à coloração comparável à cerâmica e superior às resinas diretas à base de metacrilato. O Filtek Silorane destacou-se como a resina direta com a melhor resistência à coloração, comparável aos blocos CAD/CAM, enquanto materiais híbridos cerâmicos e à base de resina (Vita Enamic e Lava Ultimate) apresentaram comportamento semelhante. Esses resultados enfatizam a influência do processo de polimerização na otimização das propriedades mecânicas dos materiais utilizados em restaurações dentárias.

Em 2017 Sugiyama et al.²⁰, examinaram o impacto da profilaxia dentária na aparência, brilho e rugosidade superficial de diferentes materiais restauradores feitos com tecnologia CAD/CAM, incluindo resina composta e cerâmica. Após realizar o polimento nos blocos CAD/CAM e aplicar pastas profiláticas, foi conduzida uma profilaxia profissional utilizando quatro diferentes protocolos experimentais (n = 5 para cada grupo): limpeza mecânica com Message Regular durante 10 segundos, repetida quatro vezes (Grupo 1); quatro ciclos de limpeza mecânica, alternando entre Message Regular por 10 segundos e Message Fine por 10 segundos (Grupo 2); quatro ciclos de limpeza mecânica, alternando entre Message Regular por 10 segundos e Message Fine por 30 segundos (Grupo 3); e limpeza mecânica com Message Fine por 10 segundos, repetida quatro vezes (Grupo 4). Utilizou-se um glossímetro para mensurar o brilho superficial antes e depois da limpeza mecânica, enquanto um perfilômetro de estilete de contato foi empregado para medir a rugosidade superficial (Ra). Os resultados mostraram que o polimento com pasta profilática reduziu significativamente o brilho e aumentou a rugosidade da superfície

nos blocos de resina composta, mas as mudanças foram menos acentuadas nos blocos de cerâmica. O estudo concluiu que a utilização de uma pasta profilática com partículas maiores não melhorou as mudanças na superfície causadas pelo polimento subsequente com uma pasta que continha partículas mais finas. Isso fornece informações sobre como a profilaxia dentária afeta materiais específicos de CAD/CAM usados em restaurações dentárias.

O estudo Alharbi et al.¹⁸, em 2018, teve como objetivo avaliar a eficácia do clareamento de consultório na mudança de cor e remoção de manchas de materiais de resina composta direta e de CAD/CAM. O experimento envolveu a criação de amostras de dois tipos de materiais de CAD/CAM e dois tipos de materiais de resina composta direta, distribuídos em quatro grupos com 12 amostras cada. Após a medição da cor inicial, as amostras foram manchadas e, em seguida, submetidas ao procedimento de clareamento em consultório. A mudança de cor e a remoção de manchas foram avaliadas utilizando um espectrofotômetro e microscopia eletrônica de varredura, respectivamente. Os resultados indicaram que todos os materiais testados apresentaram mudanças significativas de cor e remoção de manchas após o clareamento. Notavelmente, os materiais de CAD/CAM demonstraram menos mudança de cor e uma remoção de manchas mais eficaz em comparação com os materiais de resina composta direta. Assim, o estudo sugere que o clareamento em consultório é eficaz na remoção de manchas tanto de materiais de resina composta direta quanto de CAD/CAM. No entanto, a eficácia pode variar dependendo do tipo de material utilizado.

O estudo conduzido por Juntavee et al.²³, em 2018 teve como objetivo avaliar o efeito do clareamento Com iluminação LED na microdureza de materiais restauradores cerâmicos CAD/CAM. A pesquisa comparou a microdureza dos materiais antes e depois do protocolo de clareamento em diferentes tempos de exposição. Vinte amostras em formato de disco (com largura, comprimento e espessura de 10, 15 e 2 mm, respectivamente) foram preparadas para cada um dos materiais cerâmicos destinados a CAD/CAM, incluindo Lava™ Ultimate (LV), Vita Enamic® (En), IPS e.max® CAD (Me), inCoris® TZI (IC) e Prettau® zircônia (Pr). As amostras de cada tipo de cerâmica foram aleatoriamente distribuídas em dois grupos, considerando as diferentes técnicas de clareamento a serem aplicadas, utilizando peróxido de hidrogênio a 35%, com e sem iluminação LED. As amostras de discos cerâmicos foram submetidas ao clareamento conforme as instruções do fabricante. O

teste de dureza superficial foi realizado antes e após o clareamento, utilizando um testador de nanodureza com um indentador de diamante Berkovich. Os respectivos números de dureza Vickers, sem clareamento e após clareamento, tanto sem quanto com iluminação LED [média \pm desvio padrão (DP)], para cada tipo de cerâmica, foram os seguintes: 102,52 \pm 2,09, 101,04 \pm 1,18 e 98,17 \pm 1,15 para os grupos LV; 274,96 \pm 5,41, 271,29 \pm 5,94 e 268,20 \pm 7,02 para os grupos En; 640,74 \pm 31,02, 631,70 \pm 22,38 e 582,32 \pm 33,88 para os grupos Me; 1.442,09 \pm 35,07, 1.431,32 \pm 28,80 e 1.336,51 \pm 34,03 para os grupos IC; e 1.383,82 \pm 33,87, 1.343,51 \pm 38,75 e 1.295,96 \pm 31,29 para os grupos Pr. Os resultados indicaram uma redução na dureza superficial após o procedimento de clareamento, variando em graus para diferentes materiais cerâmicos. A análise de variância (ANOVA) revelou uma redução significativa na dureza superficial devido ao efeito da técnica de clareamento, material cerâmico e à interação entre a técnica de clareamento e o material cerâmico ($p < 0,05$). Podendo concluir que o clareamento resultou em uma diminuição na dureza superficial dos materiais cerâmicos odontológicos para CAD/CAM. O uso do agente clareador de peróxido de hidrogênio a 35% com iluminação LED apresentou uma redução mais acentuada na dureza superficial desses materiais em comparação com o observado sem iluminação LED.

Em 2018 Sen et al.²⁶, realizaram um estudo onde foram comparadas a translucidez e a resistência à flexão biaxial de cinco diferentes materiais restauradores monolíticos produzidos por CAD-CAM. Os materiais incluíam vitrocerâmica reforçada com zircônia, cerâmica nanocerâmica de resina, cerâmica feldspática, cerâmica de dissilicato de lítio e cerâmica de dupla rede. Foram preparados 30 espécimes em formato de disco ($n=30$) de cada material (Lava Ultimate [LU], Vita Enamic [VE], Vitablocs Mark II [VMII], Vita Suprinity [VS] e IPS e.max CAD [IPS]), com um diâmetro de 12 mm e uma espessura de 1,2 \pm 0,05 mm. Um espectrofotômetro foi utilizado para medir o parâmetro de translucidez. Em seguida, os espécimes foram submetidos a um teste de flexão biaxial utilizando três esferas e carregados com um pistão em uma máquina de teste universal a uma velocidade de 0,5 mm/min até a ocorrência da falha (conforme a norma ISO 6872). Estatísticas de Weibull foram utilizadas para avaliar a resistência característica e confiabilidade de cada material. As composições químicas foram analisadas utilizando um espectrômetro de dispersão de energia, e a análise microestrutural foi realizada por meio de microscopia eletrônica de varredura. Os dados foram analisados por meio de ANOVA unidirecional e do teste de diferença

significativa honesta de Tukey ($\alpha = 0,05$). Os resultados mostraram que a vitrocerâmica reforçada com zircônia apresentou a maior translucidez e a maior resistência à flexão biaxial, seguida por outros materiais. Isso é importante para a seleção adequada de materiais em procedimentos odontológicos, onde tanto a estética quanto a resistência são cruciais para o sucesso das restaurações dentárias.

El-Sherif et al.³⁶, em 2018 realizaram uma análise afim de investigar como os agentes clareadores afetam a cor e a superfície de cerâmicas híbridas de resina. O objetivo principal da pesquisa era entender como essas propriedades específicas são modificadas após a aplicação de agentes clareadores. Os pesquisadores empregaram métodos rigorosos para não apenas avaliar as mudanças na cor das cerâmicas híbridas de resina, mas também para medir a rugosidade da superfície, um fator essencial tanto para a estética quanto para o desempenho de restaurações dentárias. Os resultados deste estudo têm uma relevância clínica significativa, uma vez que oferecem informações valiosas sobre a influência dos agentes clareadores. Eles não apenas afetam a cor das cerâmicas híbridas, mas também têm um impacto na textura superficial. Essas descobertas têm implicações práticas diretas para a odontologia, ajudando a orientar as escolhas clínicas. Ao incorporar esses achados em práticas clínicas, é possível aprimorar os resultados estéticos e funcionais, permitindo o desenvolvimento de protocolos personalizados e eficazes para o tratamento odontológico. Isso demonstra a importância de considerar como os agentes clareadores afetam a qualidade e a durabilidade das restaurações dentárias, proporcionando um atendimento mais eficaz e satisfatório aos pacientes.

O estudo conduzido por Liebermann et al.⁷, em 2019 teve como objetivo testar a estabilidade de cor de sete materiais CAD/CAM após armazenamento em diferentes meios (água destilada, saliva artificial e álcool etílico) e temperaturas (ambiente, 37°C e 60°C) ao longo de 30 dias. A estabilidade de cor foi medida utilizando um espectrofotômetro. Foram confeccionados os espécimes (N = 288; n = 96 por material) com uma espessura de $1 \pm 0,03$ mm dos seguintes materiais CAD/CAM foram fabricados: compósito de resina (Lava Ultimate, 3M), cerâmica infiltrada por polímero (VITA Enamic, VITA Zahnfabrik) e cerâmica de leucita (IPS Empress CAD, Ivoclar Vivadent). Após a medição inicial, os espécimes foram armazenados em vinho tinto, solução de curry, solução de agrião e água destilada a 37°C ou 55°C. A descoloração foi medida usando um espectrofotômetro (Lambda 35 Perkin Elmer, Perkin Elmer Inc.) após 1 e 7 dias de armazenamento. Os dados foram analisados usando ANOVA de

quatro vias, seguida pelo teste post-hoc de Scheffé e teste parcial de eta ao quadrado (ηP^2) ($p < 0,05$). Os resultados indicaram que todos os materiais CAD/CAM testados apresentaram alguma alteração na cor após o período de armazenamento. A maioria dos materiais foi afetada principalmente pela temperatura, sendo observadas maiores mudanças de cor nos materiais armazenados a 60°C. Além disso, o tipo de meio de armazenamento também teve um efeito significativo na estabilidade de cor. Os autores concluíram que o armazenamento em diferentes meios e temperaturas pode afetar a estabilidade de cor de materiais CAD/CAM destinados a restaurações dentárias finais. Portanto, destacaram a importância de considerar esses fatores ao selecionar um material para uso clínico.

O estudo conduzido por Arif et al.⁸, em 2019 teve como objetivo avaliar a capacidade de materiais de restauração CAD/CAM em resistir ao manchamento de corantes e sua translucidez. Os três tipos de materiais de restauração CAD/CAM testados foram dissilicato de lítio, óxido de zircônia e resina nanocerâmica híbrida. O teste envolveu a imersão das amostras desses materiais em soluções corantes, como café e chá, para avaliar a alteração de cor ao longo do tempo. Além disso, os autores avaliaram a translucidez dos materiais de restauração utilizando um espectrofotômetro. Os resultados do estudo indicaram que o dissilicato de lítio apresentou a maior resistência a manchas de corantes, seguido pela resina nanocerâmica híbrida e óxido de zircônia. Quanto à translucidez, o dissilicato de lítio foi considerado o material mais translúcido, seguido pelo óxido de zircônia e resina nanocerâmica híbrida. Os autores concluíram que o dissilicato de lítio é o material mais resistente a manchas de corantes e o mais translúcido entre os três materiais de restauração CAD/CAM testados. No entanto, eles destacaram que a seleção do material de restauração deve ser baseada em vários fatores clínicos, como indicação, estética, resistência mecânica e outros requisitos específicos do paciente. Essa abordagem considera a importância de uma escolha personalizada de materiais com base nas necessidades individuais de cada caso clínico.

O estudo conduzido por Gasparik et al.⁹, em 2019 investigou o efeito do clareamento e manchamento acelerados em materiais de CAD/CAM com diferentes níveis de translucidez. Os parâmetros CIELAB foram registrados no início, após a imersão em café e após o clareamento. O parâmetro de translucidez (TP), índice de brancura (WID) e as mudanças de cor foram calculados (ΔE_{00}). A influência de manchas e clareamento foi examinada por meio de ANOVA de medidas repetidas,

enquanto as discrepâncias de cor entre os materiais foram analisadas através de ANOVA unifatorial ($\alpha=0,05$). Os resultados revelaram que a translucidez do material tem um impacto significativo na eficácia do clareamento, com materiais mais translúcidos demonstrando uma maior eficácia no processo de clareamento. Além disso, observou-se que materiais de baixa translucidez apresentam uma resistência ao manchamento maior do que os materiais de alta translucidez. Os autores concluíram que a escolha do material de CAD/CAM deve ser cuidadosamente considerada com base nos objetivos clínicos específicos. Por exemplo, se o clareamento for uma consideração importante, materiais mais translúcidos podem ser preferíveis. Por outro lado, se a resistência ao manchamento for a principal preocupação, materiais de baixa translucidez podem ser mais apropriados. Essas descobertas ressaltam a importância de adaptar a escolha do material às necessidades específicas de cada caso clínico, considerando tanto a estética quanto a resistência ao manchamento como critérios relevantes.

Em 2019 Barutçugil et al.¹⁰, investigaram como materiais produzidos com tecnologia CAD-CAM reagem após serem expostos a bebidas. O estudo se concentra em avaliar mudanças na coloração e na capacidade de transmitir luz desses materiais quando submetidos a condições simulando o consumo de bebidas comuns, como café, chá e refrigerantes. Foram utilizados três tipos de blocos CAD-CAM: 3M Lava Ultimate (LU), GC Cerasmart (CS) e VITA Enamic (VE). Foram preparados 45 espécimes retangulares (espessura de 1,5 mm) de cada produto. Os espécimes foram divididos em 3 subgrupos (n=15 em cada) de acordo com a bebida de imersão. Em seguida, os espécimes foram imersos em água destilada, vinho tinto e café por 30 dias. Os parâmetros de cor (ΔE_{00}), o parâmetro de translucidez e a relação de contraste foram determinados após 24 horas e 1 mês. Os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney U, além dos testes de Wilcoxon, Friedman e ANOVA de medidas repetidas, foram utilizados para a análise estatística ($\alpha=0,05$). Concluíram que, após um mês de imersão em café e vinho tinto, ocorreu uma descoloração nos materiais CAD-CAM testados, ultrapassando o limiar clinicamente aceitável. Essas mudanças de cor foram estatisticamente superiores em comparação com a imersão em água destilada para todos os materiais. Além disso, a opacidade de todos os materiais aumentou significativamente após um mês de imersão em vinho tinto e café. Esses resultados destacam considerações importantes sobre a estabilidade de cor desses materiais em ambientes simulados.

O estudo conduzido por Eldwakhly et al.¹¹, em 2019 avaliou a estabilidade de cor e translucidez de cinco materiais CAD/CAM ao longo de um período de 6 meses. Os materiais incluíram dois à base de resina, dois à base de cerâmica e um à base de zircônia. A estabilidade de cor foi medida utilizando um espectrofotômetro, enquanto a translucidez foi avaliada por meio de um espectrofotômetro de fibra óptica. Foram preparados 160 espécimes de discos a partir de diferentes blocos CAD/CAM (vitrocerâmica, zircônia de alta translucidez, nanocerâmica de resina e cerâmica híbrida). A cor e o parâmetro de translucidez foram avaliados antes e após exposição a soluções corantes. As mudanças de cor e translucidez foram calculadas. A análise estatística (ANOVA e teste de Tukey) foi aplicada, e a correlação entre mudanças de cor e translucidez foi investigada com o coeficiente de correlação de Pearson. Os resultados indicaram que todos os materiais apresentaram alterações na cor e translucidez ao longo do tempo, sendo as mudanças mais significativas observadas nos materiais à base de resina. No entanto, a estabilidade de cor e translucidez dos materiais à base de cerâmica e zircônia foi considerada aceitável para uso clínico. Os autores concluíram que a seleção de um material CAD/CAM deve ser baseada na necessidade clínica individual e na consideração da estabilidade de cor e translucidez ao longo do tempo. Essa abordagem destaca a importância de considerar a durabilidade e a estabilidade a longo prazo dos materiais utilizados em restaurações dentárias ao tomar decisões clínicas.

Em 2019 o artigo de Liebermann et al.¹⁶, explora como nove diferentes pastas de polimento profilático afetam a aparência, o brilho e as características superficiais de um compósito de resina fabricado por CAD/CAM. O estudo investiga como o processo de polimento influencia a estética e a qualidade da superfície desse compósito de resina. Os autores analisam os efeitos das pastas de polimento na restauração dentária feita com tecnologia CAD/CAM. Foram confeccionados e polidos 172 discos retangulares usando GC Cerasmart para investigar diferentes protocolos de polimento com 1-4 PPPs relacionados. As propriedades de superfície foram analisadas antes e depois do armazenamento, com valores como rugosidade, energia livre de superfície, brilho e descoloração sendo avaliados. Diversos testes estatísticos foram aplicados para examinar os dados ($\alpha < 0,05$). Os resultados dessa pesquisa são relevantes para orientar os profissionais de odontologia na escolha das melhores práticas de polimento e na seleção adequada de pastas de polimento para manter a qualidade estética das restaurações dentárias. Puderam concluir que ao realizar o

polimento utilizando sistemas de pré-polimento, é uma prática recomendada para aprimorar as propriedades superficiais. Vale destacar que a escolha específica do pré-polimento tem uma influência mínima na remoção de descolorações. E é importante executar cuidadosamente sistemas de vários passos.

Balladares et al.³³, em 2019 realizaram um estudo *in vitro* que teve como objetivo avaliar a penetração do peróxido de hidrogênio (HP) na câmara pulpar de dentes submetidos a procedimentos de clareamento dental em consultório, considerando diferentes níveis de pH dos géis de clareamento e técnicas de aplicação. Foram utilizados 96 pré-molares humanos e divididos em grupos que variaram de acordo com o pH dos géis de clareamento (neutros/alcalinos ou ácidos) e a técnica de aplicação (3 sessões de 15 minutos ou 1 sessão de 45 minutos). Um grupo de controle com dentes não clareados também foi incluído. Os resultados mostraram que os géis de clareamento com pH neutro/alcalino, como Opalescence Boost 38% e Whiteness HP Blue 35%, apresentaram menor penetração de HP na câmara pulpar, independentemente da técnica de aplicação. Por outro lado, géis com pH ácido, como Whiteness HP Maxx 35%, Total Blanc Office 35% e Lase Peroxide Sensy 35%, tiveram menor penetração quando aplicados em três sessões de 15 minutos em comparação com uma única sessão de 45 minutos. Importante destacar que todos os grupos experimentaram um clareamento significativo, e não houve diferenças significativas na mudança de cor entre eles. Além disso, durante a aplicação, o pH dos géis de clareamento ácidos diminuiu significativamente, o que pode ser relevante em termos de segurança e conforto do paciente. Sendo assim concluíram que a concentração de peróxido de hidrogênio (HP) atingindo a câmara pulpar foi reduzida ao usar géis com pH neutro/alcalino, independente da técnica de aplicação. Para géis com pH ácido, a técnica de aplicação 3315 é mais aconselhável, principalmente devido ao fato de que a técnica 1345 resulta em pH mais baixo.

O estudo conduzido por Abdalkadeer et al.¹², em 2020 investigou o efeito das bebidas de Coca-Cola na cor geral de laminados de porcelana polidas e envernizadas, fabricadas com diferentes materiais e espessuras. O estudo testou laminados de porcelana com diferentes espessuras (0,5 mm e 1 mm) e materiais (feldspato e dissilicato de lítio), submetendo-as a imersão em Coca-Cola por 30 dias. A cor geral dos laminados de porcelana foi avaliada antes e depois da imersão utilizando um espectrofotômetro. Os resultados revelaram que a imersão em Coca-Cola resultou em uma alteração significativa na cor geral dos laminados de porcelana,

independentemente do material ou espessura. No entanto, a magnitude da alteração na cor geral foi maior nos laminados de porcelana mais finos e nos materiais de dissilicato de lítio. Os autores concluíram que o consumo excessivo de Coca-Cola pode levar à alteração da cor geral dos laminados de porcelana em pacientes tratados com esses materiais. Portanto, destacaram a importância de informar os pacientes sobre os efeitos das bebidas açucaradas na saúde bucal e na manutenção de restaurações dentárias. Essas descobertas ressaltam a necessidade de conscientização dos pacientes sobre os impactos dos hábitos alimentares na estética e durabilidade das restaurações dentárias.

O estudo realizado por Seyidaliev et al.¹³, em 2020 teve como objetivo realizar uma comparação da estabilidade de cor entre cerâmicas infiltradas com polímeros, cerâmicas de dissilicato de lítio e resinas compostas. Os pesquisadores avaliaram a estabilidade de cor de três materiais dentários (cerâmica infiltrada com polímero, cerâmica de dissilicato de lítio e compósito) expostos a diferentes soluções corantes (café, chá preto e vinho tinto) ao longo de 21 dias. A cor dos materiais foi avaliada antes e após a exposição aos corantes, utilizando um espectrofotômetro. Os resultados indicaram que a cerâmica infiltrada com polímero apresentou uma estabilidade de cor significativamente melhor do que a cerâmica de dissilicato de lítio e o compósito. Além disso, os corantes afetaram a cor dos materiais de maneira diferente, sendo que o café teve o maior impacto na cor dos materiais. Concluiu-se que a cerâmica infiltrada com polímero pode ser uma opção mais adequada para restaurações dentárias em termos de estabilidade de cor a longo prazo, especialmente em pacientes com alto risco de manchas dentárias. No entanto, os autores destacaram que mais pesquisas são necessárias para avaliar a durabilidade clínica desses materiais, indicando a importância de estudos adicionais para confirmar e expandir essas descobertas.

O artigo de Yang et al.¹⁴, realizado em 2020 se concentra em investigar a técnica de repolimento aplicada a materiais restauradores fabricados com tecnologia CAD/CAM após terem sido submetidos à erosão in situ. Isso significa que o estudo avalia quão eficaz é o processo de repolimento para restaurar esses materiais e preservar a saúde do esmalte dental humano em condições simuladas de desgaste. Os espécimes foram submetidos a ciclos de erosão in situ, sendo enxaguados com uma bebida de cola (4 x 5 min/dia) por 14 dias. Após a erosão, os espécimes foram polidos com um sistema de polimento de silicone (Ceramister, Shofu Inc, Kyoto,

Japão). A dureza superficial (SMH) e a cor dos espécimes foram determinadas no início (T1), após a erosão (T2) e após o repolimento (T3). Os valores de ΔE e TP dos espécimes foram calculados. Os dados foram analisados estatisticamente usando análise de variância de medidas repetidas (ANOVA) e o teste de Bonferroni ($\alpha = 0,05$). Após a erosão, foi observada uma redução na dureza superficial (SMH) dos materiais restauradores e do esmalte (todos $P < 0,001$), assim como uma diminuição no parâmetro de translucidez (TP) do esmalte ($P = 0,016$). Os valores de ΔE do esmalte ($\Delta E = 7,32$) e do Lava Ultimate ($\Delta E = 3,19$) ultrapassaram o limite clinicamente aceitável após a erosão. Após o repolimento, a SMH dos materiais restauradores e do esmalte em T3 foi significativamente maior do que em T2 (todos $P < 0,001$). Não foi encontrada diferença significativa nos valores de TP e ΔE dos materiais restauradores e do esmalte entre T2 e T3. Podendo concluir que, a erosão teve um impacto negativo nas propriedades de superfície e na aparência dos materiais restauradores CAD/CAM e do esmalte humano. O repolimento contribuiu para restaurar a SMH comprometida dos materiais restauradores e do esmalte erodidos em certa medida. Contudo, o repolimento não restaurou a cor dos materiais restauradores e do esmalte erodidos.

Kanat-Ertürk¹⁷ em 2020, investigou a estabilidade de cor de cerâmicas fabricadas utilizando a tecnologia CAD/CAM quando submetidas a diferentes procedimentos de acabamento de superfície. Neste estudo, a autora examina como diferentes técnicas de acabamento de superfície afetam a capacidade das cerâmicas de manterem sua cor original ao longo do tempo. A pesquisa avalia a durabilidade da cor desses materiais odontológicos em condições clínicas simuladas. Foram utilizados blocos CAD/CAM de cerâmica de vidro de dissilicato de lítio (IPS e.max CAD HT) e cerâmica de dissilicato de lítio reforçada por zircônia (Vita Suprinity HT), totalizando 120 espécimes. Após seccionamento e polimento, os espécimes foram submetidos a três procedimentos de acabamento superficial: esmalte, polimento mecânico e coloração externa com esmalte. Em seguida, foram divididos em subgrupos de armazenamento (chá preto e café). As medições de cor foram realizadas ao longo de diferentes períodos de armazenamento e após a aplicação de pasta de polimento. As alterações de cor (ΔE) foram calculadas e analisadas estatisticamente. O estudo utilizou ANOVA seguido de testes post-hoc corrigidos por Bonferroni ($\alpha < 0,05$). Tendo como conclusão de que a aplicação exclusiva de glaze proporcionou maior estabilidade de cor em comparação com o polimento mecânico e a coloração externa e glaze em cerâmicas de silicato de lítio reforçado com zircônia e dissilicato de lítio.

Notavelmente, a cerâmica de dissilicato de lítio exibiu uma maior resistência à mudança de cor em comparação com a cerâmica de lítio silicato reforçada com zircônia. A utilização de pasta de polimento resultou em uma redução da descoloração, alcançando valores clinicamente aceitáveis.

Monaco et al.²¹, em 2020, investigaram o impacto de pastas profiláticas de polimento em diferentes materiais cerâmicos utilizados em restaurações odontológicas. O estudo utilizou 120 espécimes de diferentes materiais cerâmicos (leucita, dissilicato de lítio e zircônia) obtidos a partir de blocos de design e manufatura assistidos por computador (CAD-CAM). Após esmaltação e sinterização, os espécimes foram divididos em grupos e polidos com diferentes pastas finas (Cleanic, Nupro ou Proxyt), enquanto um grupo permaneceu não tratado. O polimento foi realizado por 2 minutos com uma taça de profilaxia, aplicando uma carga constante. A rugosidade da superfície foi medida por perfilometria de contato e perfilometria óptica 3D. Parâmetros como translucidez e brilho foram calculados por espectrofotometria e glossimetria. A microscopia eletrônica foi empregada para observar um espécime por grupo. As diferenças foram analisadas estatisticamente por ANOVA de duas vias e teste Tukey HSD ($\alpha=0,05$). Os resultados revelaram que o Empress tinha uma rugosidade superficial menor em comparação com o e.max. Além disso, a translucidez diminuiu em Empress e Zenostar após o uso de uma das pastas profiláticas. Surpreendentemente, o brilho não foi afetado significativamente por esses procedimentos. No entanto, observou-se que o brilho do Empress era maior do que o dos outros materiais. Em resumo, concluiu-se que os procedimentos de polimento podem modificar a superfície de restaurações cerâmicas, afetando sua rugosidade e translucidez, mas com impacto mínimo no brilho.

No estudo conduzido por Demir et al.²⁴, em 2020, investigou-se os efeitos do clareamento com peróxido de carbamida a 16% nas propriedades de superfície de cerâmicas vítreas com acabamento glazeado. O estudo envolveu 28 espécimes cerâmicos sinterizados, divididos em grupos de controle e clareamento, com aplicação de agente clareador caseiro nos grupos clareados por 7 dias. Foram realizadas medições de rugosidade superficial e microdureza, além de avaliação das propriedades superficiais por microscopia eletrônica de varredura. A análise estatística foi conduzida por ANOVA de duas vias. Os resultados indicaram que o clareamento com peróxido de carbamida a 16% não teve efeitos significativos na rugosidade de superfície e topografia, mas causou uma diminuição no brilho e uma

mudança na cor das cerâmicas glazeadas. Os autores concluíram que o clareamento com peróxido de carbamida a 16% pode afetar as propriedades de superfície das cerâmicas glazeadas, e isso deve ser considerado durante o processo de restauração dental.

O estudo realizado por Tinastepe et al.²⁵, em 2020 investigou os efeitos do clareamento dental caseiro e de consultório na propensão de materiais restauradores estéticos CAD/CAM a sofrerem manchas. O objetivo principal foi avaliar como o processo de clareamento dental influencia a susceptibilidade desses materiais à formação de manchas. Espécimes foram fabricados a partir de cerâmica feldspática, cerâmica híbrida, nanocerâmica de resina e vitrocerâmica reforçada com dissilicato de lítio. Após medições iniciais de cor e rugosidade superficial, os materiais foram divididos em grupos de clareamento e um grupo controle. Medidas adicionais foram feitas após o clareamento e uma imersão subsequente em solução de café. As mudanças de cor e brancura foram calculadas para avaliar o impacto do clareamento e da imersão na solução de café. Segundo as fórmulas CIELAB, CIEDE 2000 e WID, os valores médios mais elevados de $\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta WID 1$ e $\Delta WID 2$ foram observados nos grupos de LAVA Ultimate, enquanto os valores mais baixos foram registrados nos grupos de e.max CAD. Os resultados também indicaram uma relação positivamente significativa entre Ra2 e $\Delta E2$, assim como $\Delta WID 2$. Em resumo, conclui-se que tanto o tipo de material restaurador quanto os agentes clareadores tiveram impacto nas alterações de cor após o clareamento e imersão em café.

Este é um artigo de revisão publicado por Alkahtani, et al.³², em 2020. O artigo aborda o tema do clareamento dental e discute os desenvolvimentos e informações mais recentes relacionadas a esse tópico. Os autores revisam os procedimentos de clareamento dental, produtos e técnicas disponíveis no mercado. Eles discutem questões de eficácia, segurança, efeitos colaterais e considerações clínicas associadas ao clareamento dental. Puderam concluir que a eficácia dos procedimentos de clareamento dental depende de diversos fatores, como a concentração e pH do agente clareador, a duração da aplicação, aditivos químicos e o uso de agentes remineralizantes. O desenvolvimento contínuo de novos produtos e tecnologias, como a incorporação de nano-aditivos e sistemas de liberação alternativos, apresenta resultados promissores. Essas inovações visam acelerar o processo de clareamento e minimizar possíveis danos reversíveis ou irreversíveis à

estrutura do esmalte, oferecendo perspectivas promissoras para otimizar os benefícios dos tratamentos de clareamento.

O estudo conduzido por Karakaya et al.³⁷, em 2020 investigou as mudanças nas características ópticas e topografia de superfície de materiais CAD/CAM após a aplicação de clareamento dental. Foram criados sessenta espécimes de Lava Ultimate (LU) e Vita Enamic (VE) e divididos em seis grupos, cada um tratado com diferentes agentes clareadores. A mudança de cor (ΔE_{00}) foi medida antes e após os procedimentos de clareamento, usando um espectrofotômetro. Outros parâmetros, como ΔTP_{00} , ΔWID , R_a , R_{sk} e R_{ku} , foram avaliados. A análise estatística foi realizada por meio de ANOVA de duas vias, seguida pelo teste de Tukey para comparações entre grupos. Os resultados do estudo mostraram que o clareamento causou mudanças significativas nas características ópticas e na topografia de superfície dos materiais CAD/CAM. Isso incluiu um aumento na rugosidade superficial e uma diminuição no brilho e saturação de cor. Portanto, os autores concluíram que o clareamento pode afetar de forma significativa as propriedades estéticas e de superfície dos materiais CAD/CAM. Essa informação é importante para ser considerada durante o processo de restauração dental, pois pode afetar o resultado estético da restauração.

O artigo de Peña et al.¹⁹, de 2021 visou avaliar o impacto de uma única sessão de clareamento em consultório nas propriedades ópticas de materiais monolíticos CAD-CAM. Materiais como Lava Ultimate (LU), Vita Enamic (VE), Vita Suprinity (VS) e IPS e.max CAD (IPS) foram analisados quanto à remoção de manchas, suscetibilidade a manchas, translucidez e variações de brancura após imersão em água ou café, com ou sem subsequente clareamento. Os resultados mostraram que o café aumentou a diferença de cor (ΔE_{00}) em LU, VE e VS, afetando translucidez e brancura. O clareamento após imersão em café diminuiu ΔE_{00} em LU e VE, melhorando sua translucidez e brancura. IPS foi menos afetado. O pré-clareamento no café teve efeitos mínimos em LU e VE, sem impacto adverso no IPS. O estudo concluiu que uma única sessão de clareamento em consultório melhorou as propriedades ópticas de materiais previamente manchados sem aumentar a suscetibilidade a manchas ou causar variações clinicamente inaceitáveis na translucidez e brancura.

O estudo conduzido por Ünver et al.⁴⁰, em 2021 teve como objetivo analisar os efeitos de dois tipos de agentes clareadores caseiros (Peróxido de hidrogênio a 9,5%

e Peróxido de carbamida a 22%) na estabilidade de cor e rugosidade de cerâmicas híbridas CAD/CAM. Foram utilizadas três cerâmicas dentárias híbridas (Lava Ultimate, CeraSmart e Vita Enamic) e dois agentes clareadores domiciliares diferentes (peróxido de hidrogênio [9,5%; HP] e peróxido de carbamida [22%; CP]). Trinta espécimes foram preparados para cada material, sendo aplicados kits técnicos de polimento em uma superfície dos espécimes. Os parâmetros de cor (Lab*) foram medidos inicialmente, e os espécimes foram divididos em subgrupos para cada cerâmica: controle (C), HP e CP. Após os procedimentos de clareamento, as medidas de cor foram novamente tomadas, e as diferenças de cor (ΔE) foram calculadas. A rugosidade superficial foi avaliada, e uma análise de superfície foi conduzida com microscopia eletrônica de varredura. Os dados foram analisados por meio de análise de variância de duas vias e testes de diferença significativa de Tukey. Os resultados do estudo revelaram que tanto a cor quanto a rugosidade da superfície dessas cerâmicas híbridas foram modificadas pelos procedimentos de clareamento. Os autores concluíram que os agentes de clareamento caseiros produziram alterações de cor clinicamente aceitáveis em materiais cerâmicos híbridos. Além disso, o peróxido de hidrogênio resultou no aumento da rugosidade da superfície desses materiais.

Shakibafard et al.⁴¹, em 2022 realizaram um estudo *in vitro*, onde investigou-se o impacto de diferentes concentrações de agentes clareadores em duas propriedades do material dentário VITA ENAMIC: microdureza e resistência à flexão. Foram preparados 30 espécimes retangulares para testes de resistência à flexão e 30 espécimes para testes de microdureza a partir de blocos VITA ENAMIC. Os espécimes foram polidos e divididos em três subgrupos: controle, clareados com Opalescence PF 15%, e clareados com Opalescence Xtra Boost 40%. A resistência à flexão foi medida por uma máquina de ensaios universais, e a microdureza foi avaliada usando o teste de Vickers. Os dados foram analisados estatisticamente, considerando $P < 0,05$ como significativo. Os resultados indicaram que ambos os agentes clareadores afetaram negativamente a microdureza do ENAMIC. Além disso, o peróxido de hidrogênio a 40% teve um efeito prejudicial na resistência à flexão do material. Isso sugere que o clareamento pode ter efeitos adversos sobre as propriedades do VITA ENAMIC. Puderam concluir com a pesquisa que ambas as concentrações dos agentes clareadores podem impactar a microdureza do ENAMIC.

Além disso, o peróxido de hidrogênio a 40% exerce um efeito adverso na resistência à flexão do material ENAMIC.

Elsaka et al.⁴⁴, em 2022 tiveram como propósito investigar as características ópticas de materiais restauradores CAD/CAM, sendo o nanohíbrido Grandio (GR) e o nanocerâmico Lava Ultimate (LU), quando expostos a diferentes soluções de bebidas e, subsequentemente, submetidos a procedimentos de clareamento. Cinco conjuntos de cada material restaurador (n = 20/grupo, tonalidade A2 - alta translucidez) foram submersos em água destilada, café, chá, cola e gengibre por um período de uma semana. Foram analisadas as variações no índice de brancura, no parâmetro de translucidez e nas alterações de cor dos espécimes. Os dados das medições de cor pós-coloração, clareamento e as discrepâncias residuais foram estatisticamente avaliados usando os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney U, com um nível de significância de $P < 0,05$. As maiores diferenças no índice de brancura após a coloração com café foram observadas em LU e GR ($P < 0,001$). GR apresentou menores variações no parâmetro de translucidez após a coloração com café em comparação com LU ($P = 0,007$). Não foram identificadas diferenças significativas nas mudanças de translucidez entre LU e GR após a coloração com chá, cola ou gengibre ($P > 0,05$). LU demonstrou alterações de cor significativamente superiores a GR após a coloração ($P < 0,001$). Como conclusão constataram que o material restaurador CAD/CAM nanocerâmico LU exibiu maiores mudanças de cor em comparação ao material nanohíbrido GR. As soluções de bebidas corantes exerceram uma influência clara nas propriedades ópticas dos materiais restauradores CAD/CAM investigados.

O estudo conduzido por Queiroz et al.³⁸, em 2023 investigou os efeitos de sessões sucessivas de clareamento dental em consultório utilizando peróxido de hidrogênio a 40% nas propriedades de superfície, perda de substância, resistência à flexão biaxial e confiabilidade de materiais monolíticos CAD/CAM após 3 sessões com 3 aplicações de 20 minutos em cada sessão. Foram confeccionados discos utilizando os materiais Lava Ultimate (LU), Vita Enamic (VE) e IPS Empress CAD (EMP), submetendo-os a uma, duas e três sessões de clareamento. O procedimento de clareamento em consultório foi realizado com peróxido de hidrogênio a 40%, sendo cada sessão composta por três aplicações de 20 minutos cada. As análises dos parâmetros mencionados foram realizadas antes e após a primeira, segunda e terceira sessões de clareamento, com exceção de BFS, que foi avaliado no início e após a terceira sessão. O módulo de Weibull foi calculado a partir dos dados de BFS.

Observou-se que o clareamento reduziu a microdureza de LU e VE a partir da terceira e segunda sessões, respectivamente, sem afetar a rugosidade nem a BFS dos três materiais. No entanto, em LU, ocorreu uma diminuição na confiabilidade e alterações topográficas, especialmente com o aumento no número de sessões. De modo geral, LU e EMP apresentaram as maiores e menores perdas de substância, respectivamente. Conclui-se que sessões sucessivas de clareamento em consultório, conforme o protocolo deste estudo, devem ser evitadas em LU e VE.

Alamouh et al.³⁹, em 2023 realizaram o estudo onde investigaram como o uso de agentes de clareamento em consultório, que utilizam peróxido de hidrogênio, afeta a dureza Vickers e a superfície de materiais dentários CAD-CAM. Foram examinados vários materiais, incluindo Grandio blocos, Lava Ultimate, BRILLIANT Crios, Cerasmart e Vita Enamic. As amostras foram divididas em grupos polidos e não polidos e submetidas a medições antes do clareamento, após o clareamento e em dois momentos posteriores. Os resultados mostraram que o clareamento em consultório teve um impacto significativo na dureza e na superfície dos materiais, com Vita Enamic sendo o mais afetado. Concluíram que o clareamento em consultório afetou a dureza dos blocos CAD/CAM, sendo o PICN o mais suscetível a essa alteração. Além disso, o procedimento de clareamento influenciou significativamente a rugosidade da superfície dos blocos não polidos. Em resumo, é aconselhável realizar o polimento das restaurações antes do clareamento para otimizar os resultados clínicos.

Alshali et al.⁴², em 2023, avaliaram o impacto do clareamento sobre a rugosidade de superfície e o brilho de diferentes materiais cerâmicos CAD/CAM. Os materiais testados incluíram IPS e.max CAD, VITA ENAMIC e Celtra Duo CAD. As amostras foram submetidas a diferentes tratamentos de clareamento, com peróxido de carbamida a 20% (20% CP), 35% (35% CP) e peróxido de hidrogênio a 40% (40% HP), além de um grupo de controle. Os resultados mostraram que o VITA ENAMIC teve sua rugosidade e brilho significativamente afetados pelos tratamentos de clareamento com 20% CP e 35% CP, enquanto o IPS e.max CAD e o Celtra Duo CAD não foram afetados. Com conclusão os procedimentos de clareamento caseiro (20% de peróxido de carbamida e 35% de peróxido de carbamida) provocaram alterações significativas na rugosidade e no brilho da superfície do VITA ENAMIC, ao passo que o IPS e.max CAD e o Celtra Duo CAD não foram afetados pelas diferentes abordagens de clareamento.

4 MATERIAL E MÉTODO

Com base em estudos anteriores, bem como experiência do autor, seguem as informações de como a metodologia foi aplicada, sendo subdividida na apresentação dos materiais e métodos.

4.1 Material

Os materiais que foram testados no presente estudo estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Materiais monolíticos CAD/CAM, agentes clareadores e materiais para polimento			
Nome comercial (sigla)	Classificação	*Composição (% em massa)	Fabricante
Lava Ultimate A2-HT (LU)	Resina nano-particulada	80% cerâmica: 69% SiO ₂ e 31% ZrO ₂ 20% polímero (BisGMA, UDMA, BisEMA e TEGDMA)	3M ESPE
Vita Enamic 2M2-HT (VE)	Cerâmica infiltrada por polímero	86% cerâmica (58-63% SiO ₂ , 20-23% Al ₂ O ₃ , 9-11% Na ₂ O, 4-6% K ₂ O, até 1% ZrO ₂) 14% polímero (UDMA, TEGDMA)	Vita Zahnfabrik
IPS Empress CAD A2 HT (EMP)	Vitrocerâmica reforçada por leucita	60-65% SiO ₂ , 16-20% Al ₂ O ₃ , 10-14% K ₂ O, 3,5-6,5% Na ₂ O	Ivoclar Vivadent
IPS e.max CAD A2-HT (EMAX)	Dissilicato de lítio	58-80% SiO ₂ , 11-19% Li ₂ O, 0-13% K ₂ O, 0-8% ZrO ₂ , 0-5% Al ₂ O ₃	Ivoclar Vivadent
Vita Suprinity A2-HT (VS)	Silicato de lítio reforçado por zircônia	56-64% SiO ₂ , 1-4% Al ₂ O ₃ , 15-21% Li ₂ O, 8-12% ZrO ₂ , 1-4% K ₂ O	Vita Zahnfabrik
Proxyl: granulação grossa (RDA 83), média (RDA 36) e fina (RDA 7)	Pasta profilática	**35-41% água e glicerina, 18-21% sorbitol e xilitol, 35-43% partículas, 0,12% fluoreto de sódio	Ivoclar Vivadent
Ceramisté (Ultra e Ultra II)	Pontas de silicone para polimento	borracha sintética, SiC, MgO	Shofu
Opalescence PF	Agente clareador	Peróxido de carbamida 10%	Ultradent Products Inc
Whiteness HP Blue	Agente clareador	Peróxido de hidrogênio 35%	FGM
Clinpro Prophy Powder	Pó profilático	99% de glicina (aminoácido hidrossolúvel)	3M ESPE

*²⁶ Sen N, Us YO. Mechanical and optical properties of monolithic CAD-CAM restorative materials. J Prosthet Dent. 2018 Apr;119(4):593-99. ** composição dos respectivos fabricantes.

Fonte: Elaboração própria.

4.2 Preparo das Amostras

Os blocos dos materiais descritos na Quadro 1 foram torneados, em torno mecânico, em cilindros de 10,0 mm de diâmetro, os quais foram seccionados em discos de 1,0 mm de espessura, em cortadeira Isomet 1000 (Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, USA) acoplada com disco diamantado, sob constante irrigação. As bordas dos discos foram finalizadas com ponta diamantada de granulação fina. Os discos foram lavados em ultrassom (BioWash, BioArt, SP Brasil) com água destilada durante 10 min e secos em estufa a 37°C por 24 h. Os discos de EMAX e VS foram cristalizados (Programat P310; Ivoclar Vivadent AG) de acordo com as instruções de cada fabricante (Tabela 2). Em politriz (Aropol 2V, Arotec Indústria e Comércio), ambas as superfícies dos discos foram polidas com lixas de carbetto de silício de granulação #600, #1200 e #1500 (Norton), sob carga padronizada, sendo 1 min no sentido horário e 1 min no sentido anti-horário, sob constante irrigação. Ao final do polimento, os discos apresentaram $0,7 \pm 0,02$ mm de espessura, checada com paquímetro digital de até 3 casas decimais (150mm – ZAAS - 1.0004). Os discos foram limpos em ultrassom com água destilada por 10 min e secos em estufa a 37°C por 24 h.

Tabela 1- Cristalização do IPS e.max CAD e Vita Suprinity

Material	Secagem (°C)	min	°C/min	Temp de queima 1 (°C)	min	°C/min	Temp de queima 2 (°C)	min	Vácuo 1 (°C)	Vácuo 2 (°C)	Resfriamento (°C)
EMAX	403	6	90	820	0,10	30	840	7	550/820	820/840	700
VS	400	4	55	840	8	-	-	-	410	839	680

Fonte: Elaboração própria.

4.3 Grupos Experimentais

No total, foram confeccionados 213 espécimes de cada material, os quais foram alocados em seis condições experimentais em função do tratamento realizado, como segue: 1) sem tratamento (grupo controle); 2) polimento com pasta profilática Proxyt de granulação grossa, média e posteriormente fina; 3) polimento com pontas de silicone Ultra e posteriormente Ultra II do sistema Ceramisté; 4) clareamento com

peróxido de carbamida a 10% 6 h ao dia por 7 dias; 5) clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% - 1 aplicação de 45 minutos e 6) jato profilático com pó de glicina Clinpro Prophy Powder.

4.3.1 Protocolo de polimento

Para a realização do polimento com a pasta profilática Proxylt, foi utilizada taça de borracha empregando-se 2.000 rpm e carga de aproximadamente 3,9 N utilizando micromotor elétrico (LB-2000, Beltec, Araraquara, SP, Brasil) por 60s¹⁶ cada uma das três pastas, iniciando pela de maior granulação.²¹ O polimento com as pontas de silicone em forma de taça Ultra e Ultra II do sistema Ceramisté foi realizado empregando-se 20.000 rpm²⁹ e carga de aproximadamente 2 N por 30s em uma direção e 30s em um ângulo de 90° da direção anterior para cada uma das três pontas^{14,30}. Após o polimento, os espécimes foram lavados em ultrassom (BioWash, BioArt, SP Brasil) com água destilada por 10 min.

4.3.2 Protocolo de clareamento

Para a realização do clareamento, foram empregados dois géis como segue: 1) gel à base de peróxido de carbamida a 10% (Opalescence PF), realizando-se 1 aplicação de 6 horas ao dia por 7 dias^{31,32} e 2) gel à base de peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP Blue) – 1 aplicação única por 45 minutos³³. Durante a exposição dos espécimes aos géis clareadores, eles foram armazenados em estufa a 37%, simulando a temperatura da cavidade bucal. Posteriormente ao clareamento, todos os discos foram lavados em água corrente para a remoção de todo o gel clareador.

4.3.3 Protocolo do jato profilático

Para este procedimento, foi confeccionada uma matriz metálica com orifício interno de 10 mm de diâmetro e 0,7 mm de espessura no qual os espécimes foram encaixados para serem jateados com o pó profilático Clinpro Prophy Powder. A extremidade da ponta do jato profilático Jet Laxis Sonic (Schuster) distanciará 5 mm da superfície dos espécimes em ângulo de 90° e o procedimento foi realizado por 10s³⁴.

4.4 Análises

4.4.1 Análise da rugosidade

Para esta análise, foram utilizados 72 espécimes de cada material, divididos em seis grupos de acordo com os tratamentos previamente descritos ($n=12/\text{tratamento/material}$).

A análise de rugosidade tridimensional (S_a) (μm) foi realizada em microscópio confocal a laser (LEXT 4000; Olympus, Hamburgo, Alemanha) com os seguintes parâmetros: comprimento de onda de 405 nm, repetibilidade de 0,02 μm , acurácia de $\pm 2\%$, resolução de 1024x1024 pixels, velocidade de escaneamento de 100 imagens/minuto, aumento de x5 e cut-off de 80 μm . Uma única leitura foi realizada na área central da superfície de cada espécime, com um tamanho de imagem de 2573 μm x 2590 μm .

4.4.2 Análise da topografia de superfície

Para esta análise, foram confeccionados 9 espécimes por material ($n=1/\text{tratamento}$), sendo empregado 1 espécime para os grupos controle, peróxido de carbamida, peróxido de hidrogênio e Clinpro, 3 espécimes para cada uma das pastas do sistema Proxyl e 2 espécimes para cada uma das pontas do sistema Ceramisté.

Os espécimes receberam cobertura com ouro. A análise foi realizada em microscopia eletrônica de varredura (MEV-FEG)(modelo JSM-6610LV), operada em voltagem de aceleração de 2 kV. Foi empregado aumento de 25 000x. Diferentemente das demais, esta análise foi qualitativa.

4.4.3 Análise da dureza de Vickers

Para esta análise, foram utilizados 60 espécimes de cada material, divididos em seis grupos de acordo com os tratamentos previamente descritos ($n=10/\text{tratamento/material}$).

As leituras foram realizadas em um microdurômetro digital (Buehler, Lake Bluff, Illinois, USA) acoplado com diamante Vickers, antes e após os tratamentos, nos mesmos espécimes. Cinco endentações sob carga de 9,8 N e tempo de aplicação de 20 s foram realizadas em cada espécime.

4.4.4 Análise da alteração de massa

A análise da alteração de massa (μg) foi realizada em 72 espécimes de cada material, divididos em seis grupos de acordo com os tratamentos previamente descritos ($n=12/\text{tratamento}$). Apenas nesta análise, as leituras foram realizadas antes (M_0) e após (M_1) os tratamentos, nos mesmos espécimes. A alteração de massa foi calculada pela seguinte fórmula: $\Delta\text{massa} = M_0 - M_1$, de forma que valores positivos e negativos indicam respectivamente perda e ganho de massa.

Anteriormente à cada leitura, os espécimes foram limpos em ultrassom com água destilada por 10 min e armazenados em estufa a 37°C por 7 dias, para estabilização de sua massa, conforme averiguado em um estudo realizado anteriormente pelo nosso grupo de pesquisa.. Para a pesagem, os espécimes foram posicionados em balança analítica (XS105 Dual Range; Mettler Toledo GmbH, Greifensee, Suíça) e, após 30 s, a medida foi registrada em microgramas com 4 casas decimais.

4.5 Análise Quantitativa dos Dados

Os pressupostos da distribuição normal dos dados e da homocedasticidade foram verificados pelo teste de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Em todas variáveis de resposta (rugosidade, microdureza e alteração de massa), foi empregada, para cada material, ANOVA a 1 Fator (tratamento em 6 níveis) seguida pelo pós-teste de Games-Howell. A alteração de massa foi calculada anteriormente pela seguinte fórmula: $\Delta\text{massa} = M_0 - M_1$, de forma que valores positivos e negativos indicam respectivamente perda e ganho de massa. O nível de significância foi estabelecido em 0,05 e foi utilizado o software estatístico SPSS Statistics (versão 21, IBM Corp, Armonk, NY, EUA).

5 RESULTADOS

Os resultados apresentados serão subdivididos, sendo eles, rugosidade, microdureza, alteração de massa (Δ massa) e topografia de superfície.

5.1 Rugosidade

Tabela 2 - Médias de rugosidade Sa (μ m), \pm D.P. e comparações estatísticas

	LU	VE	EMP	EMAX	VS
Controle	0,61 \pm 0,05 C	0,87 \pm 0,14 B	0,29 \pm 0,08 D	0,41 \pm 0,10 D	0,32 \pm 0,11 C
Proxyt	1,36 \pm 0,37 A	1,78 \pm 0,57 A	1,05 \pm 0,14 A	0,83 \pm 0,21 A	0,61 \pm 0,15 A
Ceramisté	0,89 \pm 0,15 B	1,31 \pm 0,23 A	0,62 \pm 0,17 C	0,46 \pm 0,15 CD	0,40 \pm 0,08 BC
Opalescence PF	0,64 \pm 0,13 C	0,98 \pm 0,09 B	0,56 \pm 0,21 C	0,57 \pm 0,24 ABCD	0,49 \pm 0,22 ABC
Whiteness HP Blue	0,60 \pm 0,06 C	0,90 \pm 0,27 B	0,65 \pm 0,24 BC	0,59 \pm 0,08 BC	0,59 \pm 0,28 ABC
Clinpro Prophy Powder	1,06 \pm 0,12 A	1,18 \pm 0,37 AB	0,85 \pm 0,13 B	0,80 \pm 0,29 AB	0,53 \pm 0,16 AB

LU: Lava Ultimate, VE: Vita Enamic, EMP: IPS Empress CAD, EMAX: IPS e.max CAD, VS: Vita Suprinity

Letras diferentes indicam diferença estatística entre os tratamentos ($p \leq 0,05$) ANOVA a 1 Fator: LU, VE, EMP e EMAX $p \leq 0,001$; VS $p = 0,001$.

Fonte: Elaboração própria.

Dos 6 grupos dentro de cada material, 1 não apresentou distribuição normal no LU ($p = 0,002$) e no EMAX ($p = 0,032$). Em todos os materiais, não houve homogeneidade entre as variâncias (EMP: $p = 0,012$, EMAX: $p = 0,002$ e $p \leq 0,001$ nos demais materiais).

No LU, com exceção dos dois agentes clareadores, os demais tratamentos aumentaram sua rugosidade, tendo o Proxyt e o Clinpro Prophy Powder promovido maior rugosidade que o Ceramisté. Também, o Proxyt e Ceramisté aumentaram a rugosidade do VE, enquanto os demais tratamentos promoveram rugosidade semelhante entre si e em relação ao grupo controle. No EMP, todos os tratamentos aumentaram sua rugosidade, de forma mais significativa no Proxyt seguido pelo Clinpro Prophy Powder e finalmente pelo Ceramisté e Opalescence PF, tendo o Whiteness HP Blue não diferido significativamente destes dois últimos tratamentos e do Clinpro Prophy Powder. No EMAX, com exceção do Ceramisté e Opalescence PF,

os demais tratamentos aumentaram sua rugosidade, de forma mais significativa no Proxyt seguido pelo Whiteness HP Blue, tendo o Clinpro Prophy Powder não diferido significativamente destes dois tratamentos. No VS, o Proxyt e o Clinpro Prophy Powder foram os únicos tratamentos que aumentaram sua rugosidade, sendo que os demais não diferiram significativamente entre si e em relação ao grupo controle.

5.2 Microdureza

Tabela 3 - Médias de microdureza (VHN), \pm D.P. e comparações estatísticas

	LU	VE	EMP	EMAX	VS
Controle	100,1 \pm 1,1 AB	220,3 \pm 12,2 B	486,9 \pm 8,2 CD	543,8 \pm 8,9 A	616,4 \pm 11,0 A
Proxyt	99,2 \pm 2,5 AB	235,0 \pm 5,6 A	480,4 \pm 14,0 BC	530,5 \pm 8,0 BC	604,5 \pm 8,7 AB
Ceramisté	102,2 \pm 2,5 A	209,8 \pm 5,9 B	507,7 \pm 5,9 A	547,6 \pm 10,1 A	606,4 \pm 18,6 ABC
Opalescence PF	99,9 \pm 1,9 AB	207,0 \pm 7,0 B	509,2 \pm 6,6 A	536,5 \pm 4,5 AB	606,6 \pm 2,9 A
Whiteness HP Blue	99,0 \pm 1,3 B	206,1 \pm 7,7 B	453,8 \pm 15,8 D	504,6 \pm 6,5 D	585,8 \pm 11,7 BC
Clinpro Prophy Powder	101,2 \pm 1,3 A	214,0 \pm 12,7 B	463,8 \pm 15,0 CD	527,2 \pm 5,7 C	598,1 \pm 4,1 C

LU: Lava Ultimate, VE: Vita Enamic, EMP: IPS Empress CAD, EMAX: IPS e.max CAD, VS: Vita Suprinity.

Letras diferentes indicam diferença estatística entre os tratamentos ($p \leq 0,05$)

ANOVA a 1 Fator: VE, EMP, EMAX e VS $p \leq 0,001$; LU $p = 0,002$.

Fonte: Elaboração própria.

Dos 6 grupos dentro de cada material, 1 não apresentou distribuição normal no LU ($p = 0,042$), VE ($p = 0,031$) e no EMP ($p = 0,015$). Não houve homogeneidade entre as variâncias no EMP ($p = 0,011$) e no VS ($p \leq 0,001$).

No LU, nenhum tratamento diferiu significativamente do grupo controle, tendo o Ceramisté e Proxyt promovido maior microdureza que o Whiteness HP Blue. No VE, com exceção do Proxyt de promoveu maior dureza que os demais grupos, os demais tratamentos promoveram microdureza semelhante entre si e em relação ao grupo controle. No EMP, o Ceramisté e o Opalescence PF promoveram aumento da microdureza, enquanto os demais tratamentos não diferiram do grupo controle, tendo o Proxyt promovido maior microdureza que o Whiteness HP Blue. No EMAX, com exceção do Ceramisté e Opalescence PF, os demais tratamentos reduziram sua microdureza, de forma mais significativa no Whiteness HP Blue, seguido pelo Clinpro

Prophy Powder e Proxyt. No VS, o Whiteness HP Blue e Clinpro Prophy Powder reduziram sua microdureza, sendo que os demais não diferiram significativamente entre si e em relação ao grupo controle.

5.3 Alteração de massa (Δ massa)

A tabela a seguir bem como os resultados foram provenientes da análise (Δ massa= $M_0 - M_1$), realizada em balança analítica.

Tabela 4 - Médias de Δ massa (μ g), \pm D.P. e comparações estatísticas

	LU	VE	EMP	EMAX	VS
Controle	-7,4 \pm 13,1 D	-6,0 \pm 3,3 C	-3,3 \pm 8,8 E	-8,6 \pm 9,2 C	-5,1 \pm 8,1 D
Proxyt	223,0 \pm 29,5 A	216,5 \pm 62,5 A	101,9 \pm 42,1 A	62,5 \pm 47,7 AB	28,8 \pm 13,9 ABC
Ceramisté	20,6 \pm 22,2 C	-12,4 \pm 38,4 C	23,3 \pm 12,7 CD	20,9 \pm 12,9 B	14,2 \pm 7,4 C
Opalescence PF	39,4 \pm 28,5 C	97,3 \pm 70,1 B	61,1 \pm 24,1 AB	43,9 \pm 12,2 A	15,5 \pm 19,2 BC
Whiteness HP Blue	22,0 \pm 17,8 C	96,4 \pm 22,2 B	51,1 \pm 27,0 BC	25,5 \pm 11,4 B	44,2 \pm 11,9 A
Clinpro Prophy Powder	118,9 \pm 56,0 B	-9,4 \pm 27,6 C	5,3 \pm 36,9 DE	-3,1 \pm 19,4 C	30,3 \pm 9,7 AB

LU: Lava Ultimate, VE: Vita Enamic, EMP: IPS Empress CAD, EMAX: IPS e.max CAD, VS: Vita Suprinity

Δ massa= $M_0 - M_1$. Valores positivos e negativos indicam respectivamente perda e ganho de massa.

Letras diferentes indicam diferença estatística entre os tratamentos ($p \leq 0,05$)

ANOVA a 1 Fator: LU, VE, EMP, EMAX e VS: $p \leq 0,001$

Fonte: Elaboração própria.

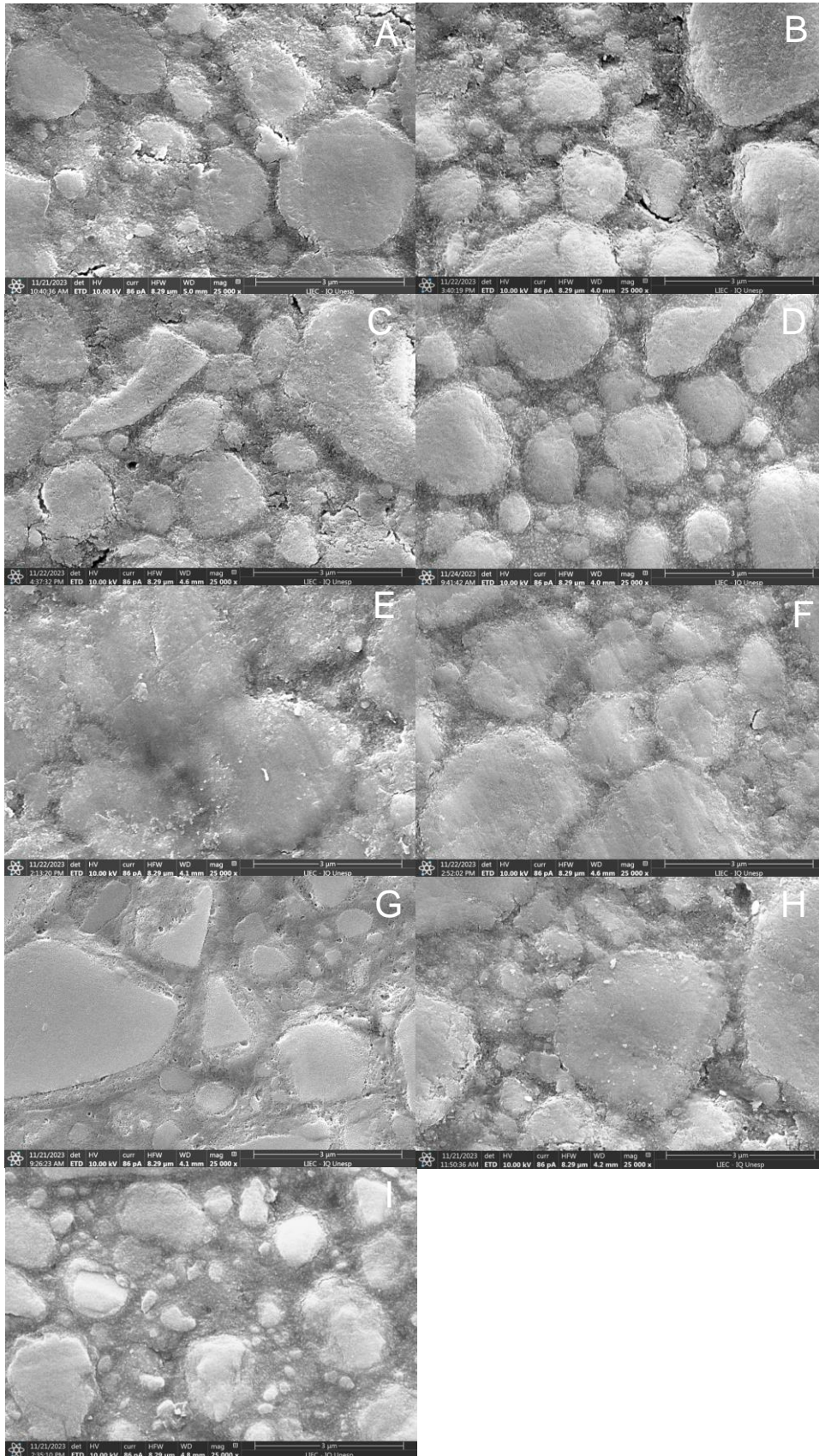
Dos 6 grupos dentro de cada material, 1 não apresentou distribuição normal no EMAX ($p=0,003$). Não houve homogeneidade entre as variâncias no LU, VE, EMAX ($p \leq 0,001$), EMP ($p=0,005$) e VS ($p=0,038$).

No LU, o Proxyt promoveu maior perda de massa seguido pelo Clinpro Prophy Powder e então pelos demais tratamentos. No VE, o Proxyt também promoveu maior perda de massa, seguido pelos dois agentes clareadores, enquanto os demais tratamentos não diferiram do grupo controle e entre si. No EMP e EMAX, o Proxyt e o Opalescence PF promoveram maior perda de massa, enquanto o Clinpro Prophy Powder foi o único tratamento que não diferiu do grupo controle. No VS, todos os tratamentos promoveram perda de massa, tendo esta sido maior no Whiteness HP Blue, que não diferiu estatisticamente do Clinpro Prophy Powder e do Proxyt.

5.4 Topografia de Superfície

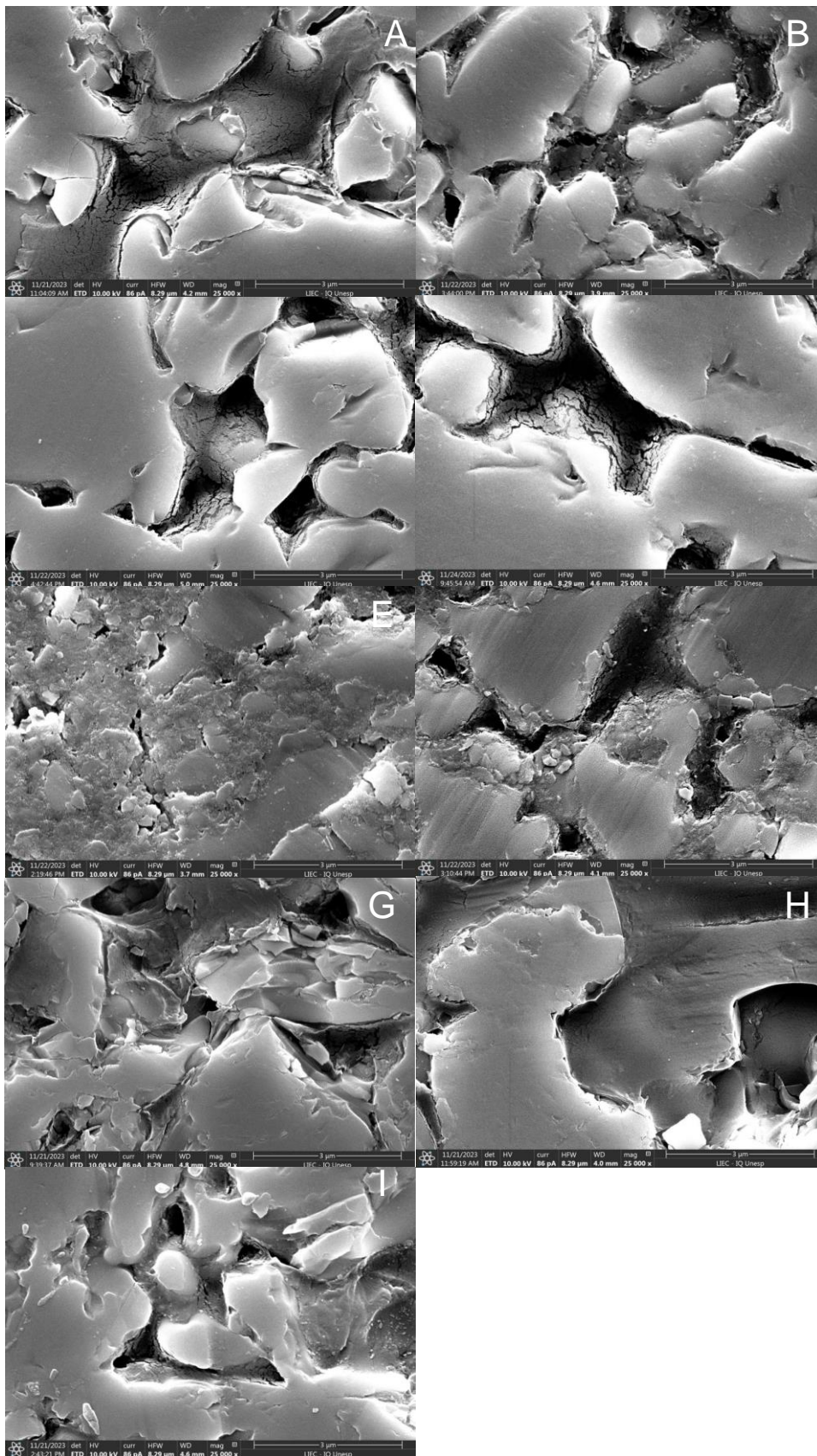
Os padrões morfológicos da superfície dos materiais nos seis tratamentos são mostrados nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5. O Proxyt, Opalescence PF e Clinpro Prophy Powder promoveram uma regularização da matriz vítrea do LU, enquanto o Ceramisté criou riscos na superfície (Figura 1). O Ceramisté, Opalescence PF e Clinpro Prophy Power degradaram a porção cerâmica de VE (Figura 2). No EMP, alterações perceptíveis são observadas nos grupos tratados com Proxyt (especialmente após a última pasta), Ceramisté (especialmente a primeira ponta), Opalescence PF, Whiteness HP Blue (Figura 3). No EMAX, enquanto Opalescence PF, Whiteness HP Blue e Clinpro Prophy Powder promoveram aspectos topográficos semelhantes aos do grupo controle, enquanto o Proxyt e Ceramisté alisaram a superfície (Figura 4). O Opalescence PF foi o único tratamento que alterou a superfície do VS, com provável degradação química (Figura 5).

Figura 1 - Imagens de microscopia eletrônica de varredura (25.000x) de Lava Ultimate



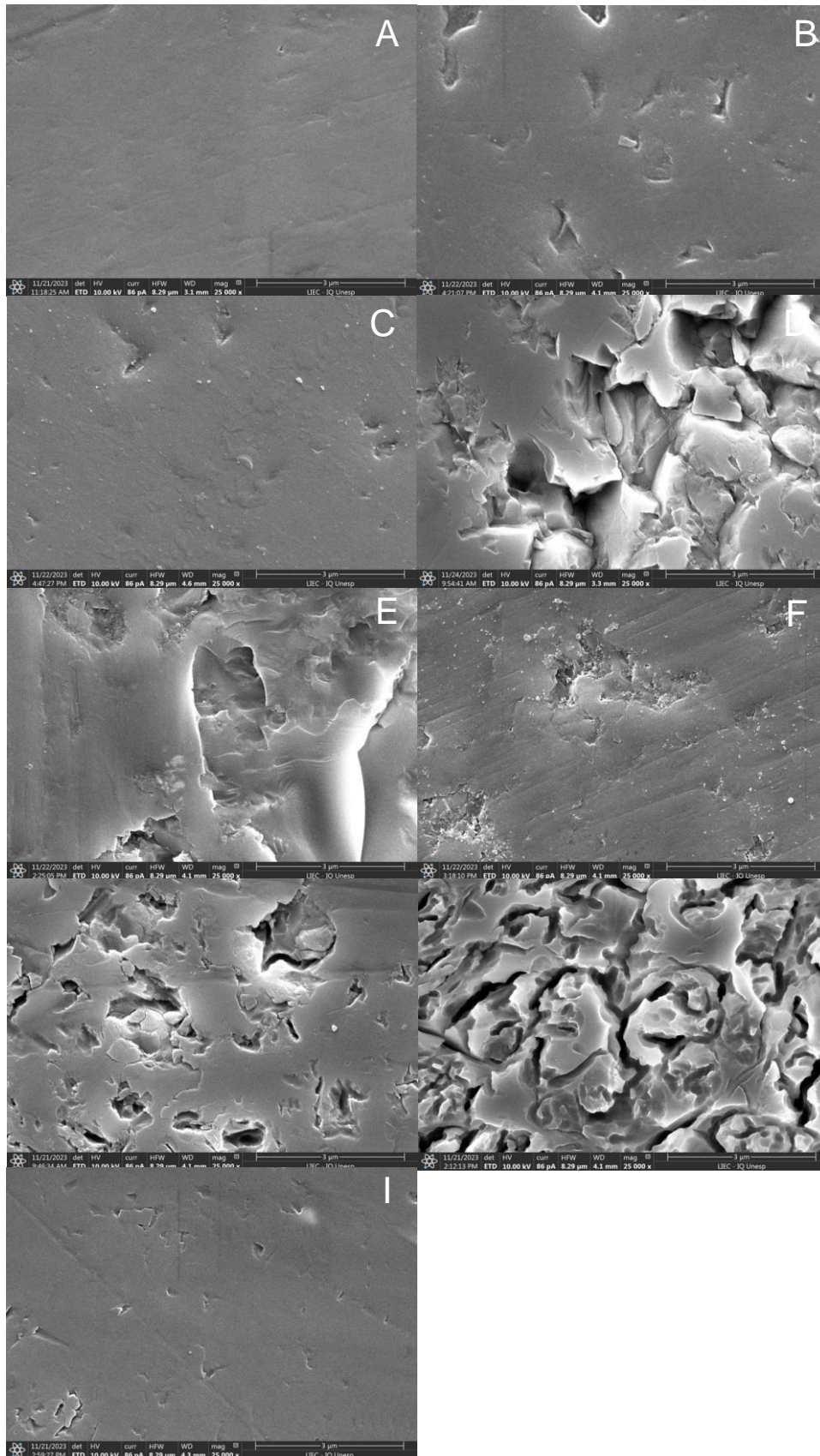
A, Sem Tratamento; B, Proxyt 1; C, Proxyt 2; D, Proxyt 3; E, Ceramist 1; F, Ceramist 2; G, Peróxido de Carbamida; H, Peróxido de Hidrogênio e I, Clinpro. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 2 - Imagens de microscopia eletrônica de varredura (25.000x) de Vita Enamic



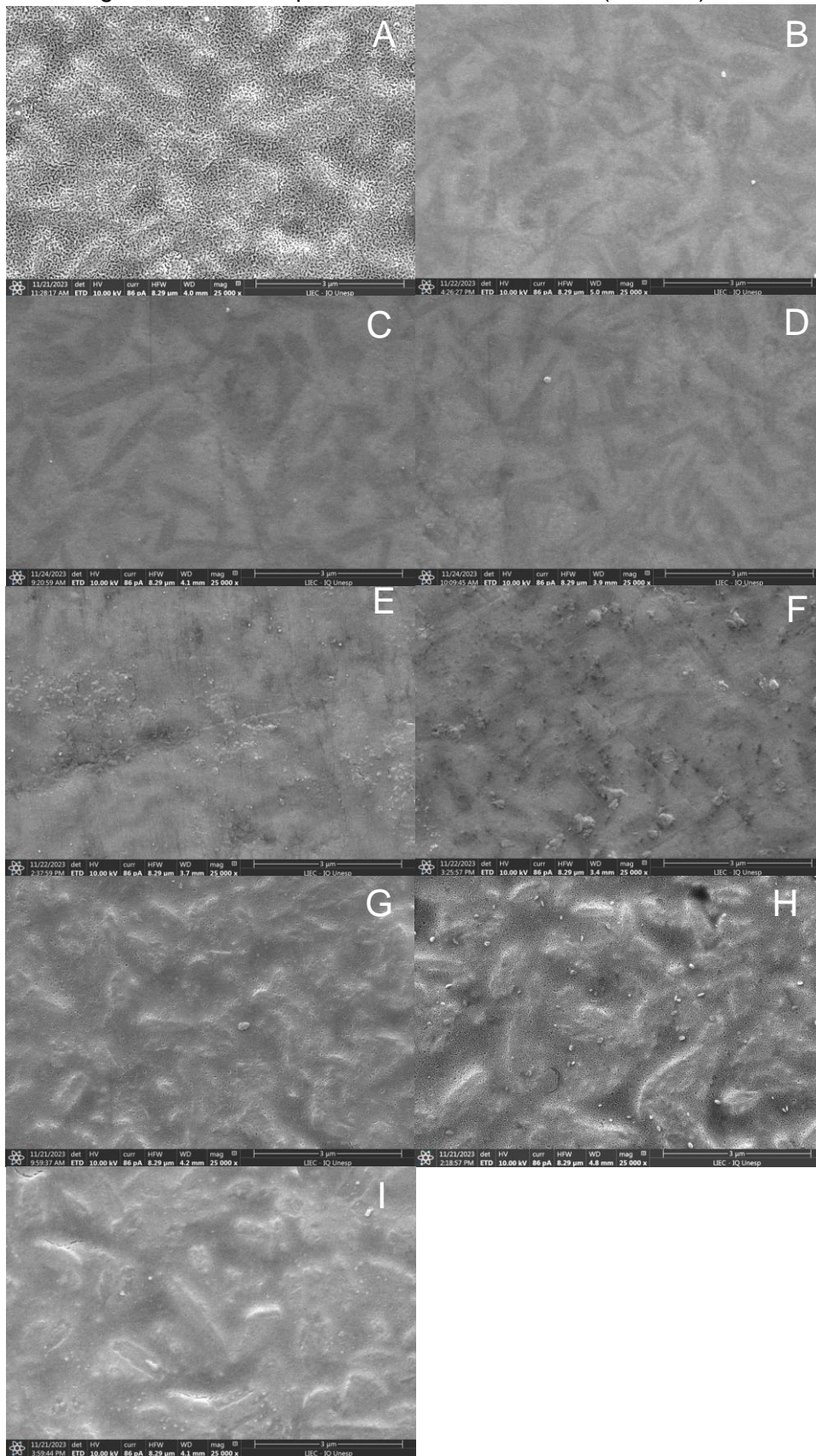
A, Sem Tratamento; B, Proxyt 1; C, Proxyt 2; D, Proxyt 3; E, Ceramisté 1; F, Ceramisté 2; G, Peróxido de Carbamida; H, Peróxido de Hidrogênio e I, Clinpro. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 3 - Imagens de microscopia eletrônica de varredura (25.000x) de IPS EMP CAD.



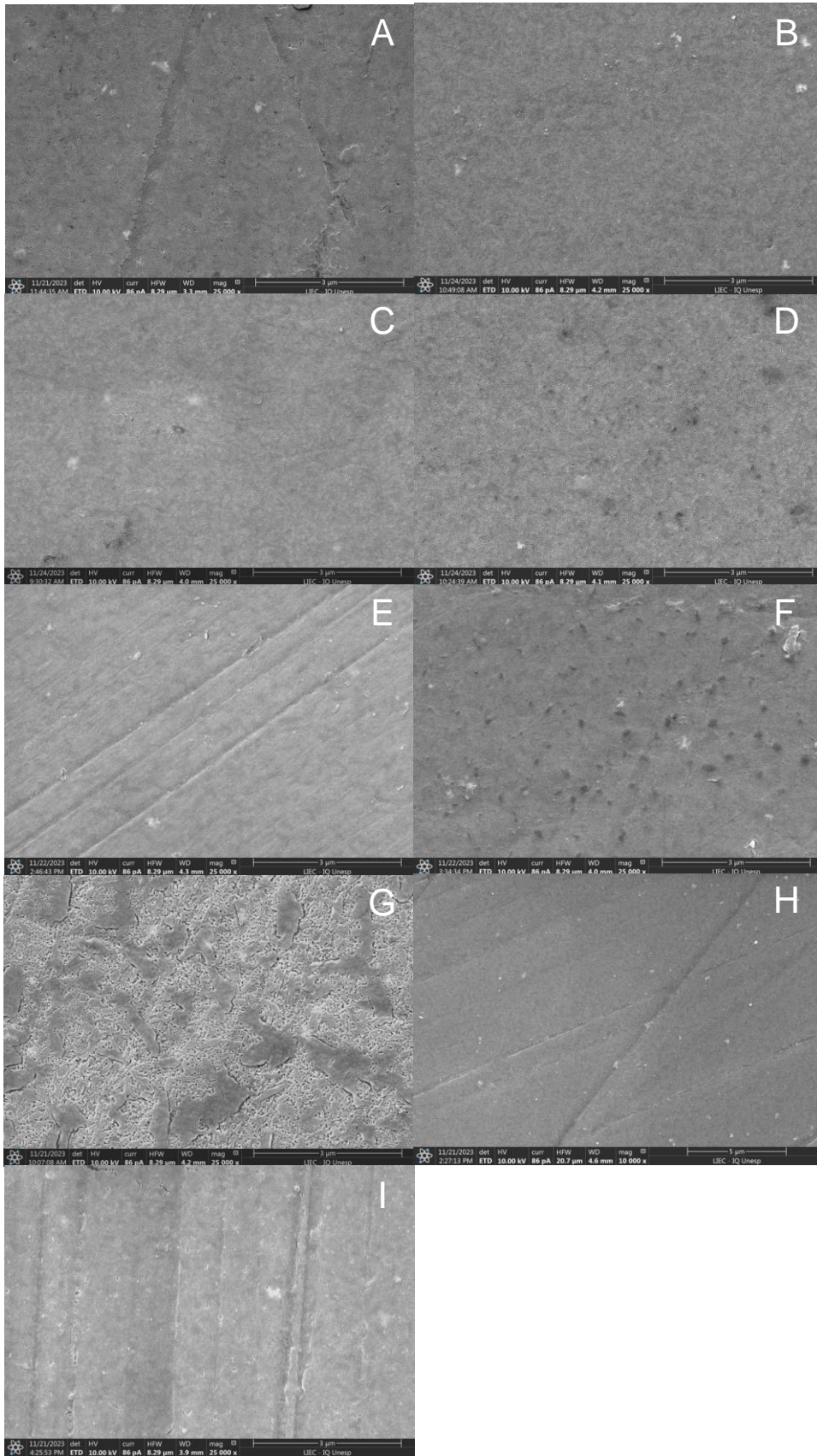
A, Sem Tratamento; B, Proxyt 1; C, Proxyt 2; D, Proxyt 3; E, Ceramist 1; F, Ceramist 2; G, Peróxido de Carbamida; H, Peróxido de Hidrogênio e I, Clinpro. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 4 - Imagens de microscopia eletrônica de varredura (25.000x) de IPS. E.MAX CAD



A, Sem Tratamento; B, Proxyt 1; C, Proxyt 2; D, Proxyt 3; E, Ceramist 1; F, Ceramist 2; G, Peróxido de Carbamida; H, Peróxido de Hidrogênio e I, Clinpro. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 5 - Imagens de microscopia eletrônica de varredura (25.000x) de Vita Suprinity



A, Sem Tratamento; B, Proxyt 1; C, Proxyt 2; D, Proxyt 3; E, Ceramistê 1; F, Ceramistê 2; G, Peróxido de Carbamida; H, Peróxido de Hidrogênio e I, Clinpro. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo *in vitro* teve como objetivo avaliar o comportamento de cinco materiais monolíticos disponíveis no mercado para CAD/CAM subtrativo – uma resina composta, uma cerâmica infiltrada por polímero e três vitrocerâmicas – quando submetidos ao clareamento caseiro e de consultório, bem como a diferentes técnicas de polimento e profilaxia. Os parâmetros de avaliação incluíram rugosidade tridimensional (S_a), topografia, microdureza e alteração de massa.

Primeiramente, as três hipóteses nulas foram rejeitadas, uma vez que houve efeito significativo dos tratamentos na rugosidade, microdureza e alteração de massa dos materiais monolíticos CAD/CAM. Os achados do presente estudo têm implicações importantes na prática odontológica com relação ao melhor tratamento para cada material avaliado.

Com relação à análise de rugosidade é notável que o LU e VE, apresentaram comportamentos semelhantes, porém diferente dos demais materiais. Ambos possuem uma matriz polimérica em sua composição, e em contato com a umidade pode vir a se degradar ocasionando erosões superficiais, como é relatado por Ferracane¹⁵ em seu estudo, em concordância também com o estudo de Karakaya⁵, onde ao realizar tratamento superficial com gel clareador foi observado uma menor ação do mesmo na rugosidade superficial dos materiais com matriz resinosa, devido a presença do Bis-GMA. Um estudo realizado por El-Sherif et al.⁴⁰, onde utilizaram peróxido de hidrogênio à 32%, empregado por 30min. em única aplicação, observaram que ele não foi capaz de alterar a rugosidade superficial do LU e VE, o que corrobora com os achados do nosso estudo. Neste mesmo estudo El-Sherif et al.⁴⁰, utilizaram peróxido de carbamida à 22% por 2h 45min, e constataram alteração na rugosidade, o que vai contra o nosso estudo. Essa alteração pode ser justificada pela diferença de concentração do gel clareador, sendo a do nosso estudo 10%. Karakaya et al.⁴¹ ao analisarem a rugosidade após aplicação de peróxido de carbamida, 10 e 16% por 2h durante 14 dias, assim como PH à 35% por 15min. e à 40% por 20min, notaram que não ocorreu alteração significativa de rugosidade, corroborando assim com os achados do nosso estudo. Queiroz et al.⁴² avaliaram a rugosidade após aplicação de PH à 40%, por 3 sessões de 60min cada, após finalizar o estudo, constatou que não ocorreu alteração na rugosidade superficial ao realizar

uma sessão, o que está em concordância com nosso estudo. Um estudo realizado por nossa equipe de pesquisa e ainda não publicado, empregando-se o PC à 10% por 10h durante 14 dias, constatou que o LU não sofreu alteração da rugosidade mesmo após 3 sessões. O que vai em favor com nosso estudo. Alamoush⁴³, utilizou PH 40% durante 3 sessões de 20min, O LU não foi afetado, estando assim em concordância com nosso estudo. Ünver et al.⁴⁴, utilizaram PH à 9,5% 30min. por 14 dias e PC à 22% por 2h por 7 dias, também não encontraram alteração na rugosidade superficial do PC. O que vai de acordo com nosso estudo, em contrapartida encontraram alteração na rugosidade do grupo PH, o que vai contra nossos achados. Esse aumento na rugosidade pode estar relacionado ao fato de uma maior exposição do material ao PH, devido à quantidade de dias do experimento. A rugosidade superficial dos materiais desempenha um papel crucial na biocompatibilidade, durabilidade e estética, notavelmente, o material LU, apresentou aumento da rugosidade com exceção dos dois agentes clareadores, sugerindo que esses agentes podem ter um efeito neutro na rugosidade superficial do material. Tinastepe et al.²⁹ fizeram uso de PH à 6% 1h e PC à 10% 6h, 10 e 7 dias respectivamente, não encontraram alteração na rugosidade, outro estudo que corrobora com o nosso é o de Karakaya et al.⁵. De acordo com Demir²⁸, o aumento da rugosidade em um determinado material pode ser atribuído à ação do peróxido de carbamida. Isso ocorre devido à liberação de radicais livres, como H^+ e H_3O^+ , que são íons hidrogênio e hidroxônio, respectivamente. Esses radicais livres promovem a lixiviação de íons do material. A lixiviação é o processo pelo qual substâncias dissolvem-se ou são liberadas de um material sólido em um líquido circundante. Nesse caso, a lixiviação de íons do material leva à dissolução da matriz vítrea do material.

No que se refere a topografia superficial a preservação das características do Lava Ultimates (Figura 1) após diversos tratamentos, como Proxyt, Peróxido de Hidrogênio, Peróxido de Carbamida e Clinpro, destaca a robustez do material diante de diferentes condições. A matriz polimérica permaneceu íntegra, e as margens das partículas de carga se mantiveram sem danos aparentes. Esses resultados sugerem uma resistência notável a esses agentes de tratamento específicos.

No entanto, ao adotar o Ceramisté, observou-se uma alteração significativa no comportamento do material. Ranhuras nas partículas de carga e a difusão das margens foram identificadas, culminando na formação de fragmentos dispersos na

matriz polimérica. Essa observação indica uma resposta menos favorável do Lava Ultimate ao Ceramisté, sugerindo que esse tratamento específico pode desencadear um processo de degradação no material. O comportamento do Vita Enamic (Figura 2) assemelha-se ao do Lava Ultimates em certos tratamentos, evidenciando uma integridade notável nos procedimentos com Proxyt, Peróxido de Hidrogênio e Clinpro. Nestes casos, observam-se margens intactas na fase cerâmica e uma matriz orgânica homogênea, indicando ausência de degradação aparente. No entanto, ao submeter o material ao tratamento com Ceramisté, verifica-se um impacto significativo na fase cerâmica, resultando em microtrincas, ranhuras e degradação marginal. Além disso, a fase orgânica manifesta irregularidades pronunciadas, evidenciando uma degradação perceptível.

A análise do efeito do peróxido de carbamida revela uma degradação notável na fase cerâmica do Vita Enamic, levando à fragmentação do material acompanhada por microtrincas. Essa resposta diferenciada a determinados tratamentos levanta questionamentos sobre a adequação do Vita Enamic em situações específicas de procedimentos odontológicos, especialmente quando exposto a agentes como Ceramisté e peróxido de carbamida.

Em relação ao VE os tratamentos Proxyt e Ceramisté se destacaram ao aumentar a rugosidade, enquanto os outros tratamentos não diferiram significativamente do grupo controle. Isso aponta para a necessidade de cautela ao escolher esses tratamentos em combinação com esse tipo específico de material.

No caso do EMP, Demir et al.²⁴, constataram um aumento da rugosidade ao fazer uso de PC à 16% durante 7 dias, o que vai a favor do nosso estudo, essa alteração pode ser justificada devido ao aumento da concentração do gel clareador, podendo levar a um aumento da rugosidade. Queiroz et al.³⁸, como citado anteriormente não encontraram aumento da rugosidade do EMP após uma sessão de PH, o que vai contra o nosso estudo, podendo ser justificado devido a concentração do gel utilizado em seu estudo 40%, tornando-o mais forte frente ao material. No caso do Empress (Figura 3), ao realizar topografia superficial do material constata-se que praticamente todos os tratamentos, com exceção do Clinpro, resultaram em danos à superfície do material. Estes danos se manifestam na forma de irregularidades, microtrincas e áreas de erosão, sendo o tratamento com Peróxido de Hidrogênio aquele que mais impactou negativamente a superfície do material. Este último tratamento resultou em uma degradação significativa, evidenciando uma resposta

particularmente desfavorável do Empress ao Peróxido de Hidrogênio. Poucos estudos foram encontrados por nosso grupo até o presente momento a respeito desse material.

Em relação ao EMAX, Tinastepe et al.²⁵, como citado anteriormente, não obtiveram alteração significativa na rugosidade quando aplicou PH, o que vai em concordância com o nosso estudo, outros autores que vão em corroboração com o nosso é o de Ozdogan et al.⁴¹, Alshali et al.⁴². Ambos fizeram uso de PH à 40% com 2 aplicações de 20min.

No material VS, o uso de géis clareadores não afetaram a rugosidade superficial dos materiais, indo em concordância com estudo de Alshali et al.⁴². Foram encontrados poucos estudos utilizando esse material. Somente o tratamento com Proxyt levou a um aumento da rugosidade nesse material, enquanto os outros tratamentos não diferiram significativamente do grupo controle. Isso sugere que, ao utilizar o material VS, deve-se evitar o uso de Proxyt para manter a rugosidade sob controle.

Quando observadas as imagens de topografia superficial, tanto o IPS e.MAX (Figura 4) quanto o Vita Suprinity (Figura 5) não apresentaram diferenças significativas, bem como alterações superficiais frente aos tratamentos propostos.

O Polimento com Proxyt, assim como os cremes dentais e as pastas de polimento profiláticas (PPP) possuem em sua composição aglutinantes, umectantes, corantes, conservantes, flúor, aromatizantes e agentes abrasivos com variação de granulação, desde grossos até finos. O principal propósito de ação dessas pastas é a remoção física de placa e manchas, com a expectativa de causar o mínimo de abrasão nos tecidos duros dentais e nas restaurações.

Em nosso estudo a análise da rugosidade superficial e do impacto da profilaxia nos parâmetros superficiais indica que o uso do dispositivo de profilaxia, conhecido como Proxyt, exerceu uma influência significativa na rugosidade superficial de materiais cerâmicos e compósitos de resina indireta, sendo corroborado com os estudos de Lieberman¹⁶ e Can Say³⁵. Quando se trata de materiais à base de resina, a literatura já descreveu em diversas ocasiões que a rugosidade superficial de um material após o polimento depende tanto da composição do material a ser polido quanto da composição da pasta profilática. A maioria dos estudos concentrou-se principalmente em compósitos diretos. Fatores como o número de cargas, o tamanho das partículas e a microdureza desempenham um papel crucial na determinação da

rugosidade³⁵. Com isso, podemos entender a ação que o polimento com Proxyt exerceu sobre materiais estudados, levando-os à um aumento em sua rugosidade superficial. O que vai em desacordo com o estudo de Monaco et al.²¹, onde os pesquisadores utilizaram somente a pasta Proxyt na granulação fine, enquanto em nosso grupo foi utilizado as 3 granulações, podendo assim justificar o aumento da rugosidade superficial em ambos os materiais testados, quando comparado ao estudo de Monaco et al.²¹, poucos estudos foram encontrados por nossa equipe, que fizeram uso da pasta Proxyt.

Quanto ao Clinpro, ele consiste em glicina em forma de pó, um aminoácido com baixa densidade, o que garante uma ação reduzida, devido sua menor energia cinética ao se chocar contra o dente ou superfície restauradora³⁴, quando comparado ao bicarbonato de sódio³⁴. Em nosso estudo foi encontrado, um aumento da rugosidade nos materiais LU, EMP e EMAX, em relação ao grupo controle, sendo assim necessário maiores estudo nessa área, visto que até o presente momento nosso grupo não encontrou na literatura estudos sobre o mesmo.

Com relação a microdureza no material LU, não foi encontrada diferença significativa entre os grupos, indicando que o tipo de tratamento aplicado não afetou a microdureza nesse caso em consonância com os resultados encontrado por Juntavee et al.²³. A alta densidade de ligações cruzadas no LU pode resultar em uma estrutura mais compacta e resistente, o que pode explicar a ausência de diferença significativa na microdureza entre os diferentes grupos de tratamento. Isso sugere que o LU mantém sua microdureza independentemente do tratamento aplicado, refletindo sua estabilidade estrutural, essa característica do LU, é mencionada nos estudos de Karakaya⁵, Juntavee²³ e Demir²⁴.

No caso do material VE, os tratamentos em geral não demonstraram diferenças significativas em relação ao grupo controle, com exceção do proxyt. O que vai em concordância com estudo de Juntavee²³, que fez uso de PH à 35% por 32min, não encontrando alteração na microdureza para esse material. Queiroz et al.³⁸, como citado anteriormente, e com protocolo semelhante ao do nosso estudo, encontraram alteração a partir da terceira e segunda sessão da aplicação do agente clareador no LU e VE, respectivamente, corroborando com nosso estudo, onde apenas uma única sessão não seria efetiva para alterar a rugosidade. Diferente do estudo de Alamoush et al.³⁹ e Shakibafard⁴¹, no qual tanto o LU quanto VE, alteraram sua microdureza

após uma sessão constituída de 3 aplicações de 20min. do PH 40%. Pode-se justificar essa diminuição devido a um aumento no tempo de exposição do material ao PH.

Para o material EMP, os resultados mostram um comportamento distinto. Os tratamentos com Ceramisté e Opalescence aumentaram a microdureza em comparação com o grupo controle. No entanto, o tratamento com Whiteness HP Blue teve o efeito oposto, reduzindo a microdureza em relação ao grupo controle. Corroborando com os estudos de Queiroz et al.³⁸ e Liberman et al.¹⁹, onde não foi encontrado alteração na microdureza após a aplicação do agente clareador PH.

O material EMAX apresentou uma redução na microdureza quando exposto ao PH, o que corrobora com o estudo de Alshali et al.⁴², onde reportaram redução da microdureza após clareamento com PH à 40% 2x 20 min. Indo em oposição aos estudos de Juntavee et al.²³, os quais realizaram clareamento com PH à 35% 4x8 min, e Demir et al.²⁴, que fizeram uso PC à 16%, sendo esse passível de justificativa, devido a maior concentração do PC em relação ao nosso estudo. Foi observado também a redução na microdureza no tratamento com o Clinpro, quando comparado com o grupo controle. O material VS, teve resultado semelhantes ao EMAX, tendo redução na microdureza ao utilizar o PH e o Clinpro, conforme já apontado anteriormente, o estudo exclusivo que abordou o silicato de lítio reforçado com zircônia foi conduzido por Alshali et al.⁴², eles também não identificaram impacto significativo dos diferentes procedimentos fazendo uso do PH e PC. Esses resultados sugerem que, no que diz respeito à microdureza, esse material mantém um comportamento estável.

A queda na microdureza pode ser diretamente atribuída à diminuição do teor superficial de SiO₂, que compõe a matriz vítrea presente em todos os materiais cerâmicos vítreos. Essa tendência sugere que as cerâmicas são particularmente sensíveis a ambientes com pH reduzido e soluções oxidantes, resultando na sua dissolução e subsequente degradação química. Este fenômeno é de significativa importância para compreender a resposta de materiais cerâmicos vítreos em contextos de exposição a condições corrosivas. Também foi observado uma redução na microdureza do EMAX quando exposto ao Clinpro, podendo ser etendida como resultado da energia cinética da glicina ao se chocar com a superfície do material a ser analisado, novamente nosso grupo até o presente momento não encontrou estudos relevantes na literatura, sendo necessário maiores estudos sobre o tratamento proposto.

No que diz respeito aos demais tratamentos, Proxyt, Ceramisté, não exerceram influência na microdureza em comparação ao grupo controle. De modo geral, a pressão de contato e a resistência do processo de polimento podem exibir certa variabilidade em cada superfície. Em nosso estudo em particular, as características e a execução dos procedimentos também podem ser consideradas como limitações. Embora o polimento manual dos espécimes tenha sido conduzido por um operador com experiência, a padronização completa é desafiadora, uma vez que pequenas variações na pressão de contato e nos movimentos realizados durante o polimento são inevitáveis.

Ao analisarmos a alteração de massa, os resultados indicam variações significativas na perda de massa entre os diferentes tratamentos em cada tipo de material odontológico analisado. No Lava Ultimates (LU), o Proxyt demonstrou induzir a maior perda de massa, seguido pelo Clinpro Prophy Powder, enquanto os demais tratamentos exibiram níveis inferiores de perda de massa.

No Vita Enamic (VE), o Proxyt também se destacou como o agente causador da maior perda de massa, seguido pelos dois agentes clareadores, enquanto os demais tratamentos não apresentaram diferenças significativas em relação ao grupo controle e entre si. No LU e VE apesar da ausência de publicações, um estudo recente do nosso grupo de pesquisa e em fase de revisão demonstrou uma perda progressiva de massa devido à degradação da matriz resinosa e sua interface com as partículas. As imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) confirmaram esses achados, corroborando os resultados do presente estudo.

No caso do Empress (EMP) e EMAX, o Proxyt e o Opalescence PF foram responsáveis pela maior perda de massa, sendo que o Clinpro Prophy Powder foi o único tratamento que não diferiu estatisticamente do grupo controle, o que vai em favor com os achados da MEV, onde o Clinpro não promoveu alterações na superfície do material.

No VITA Suprinity (VS), todos os tratamentos resultaram em perda de massa, sendo a maior observada no Whiteness HP Blue, que não apresentou diferença estatística em relação ao Clinpro Prophy Powder e ao Proxyt.

Com as análises realizadas neste estudo, é notável que os tratamentos com Proxyt, Ceramisté e Clinpro, exerceram maiores efeitos aos materiais do que os protocolos de clareamento. Os resultados do presente estudo *in vitro* têm relevância clínica, especialmente para pacientes submetidos à reabilitação com os materiais

cerâmicos e resinosos investigados. Nesse contexto, os materiais que demonstraram serem mais indicados com base nas propriedades mecânicas avaliadas foi o IPS e.max CAD e o Vita Suprinity, pois não apresentou alterações estatisticamente significativas nas análises realizadas. No entanto, é importante salientar que, por se tratar de um estudo in vitro, há limitações a considerar, incluindo a falta da etapa de glazeamento que as restaurações podem receber clinicamente, bem como a ausência do biofilme presente na cavidade oral. Portanto, são necessários estudos in vivo para uma avaliação clínica mais abrangente dessas propriedades a longo prazo.

7 CONCLUSÃO

Baseado nos achados deste estudo *in vitro*, foram tiradas as seguintes conclusões:

Em relação ao LU e VE, o Proxylt e Ceramisté são contraindicados;

Em relação ao EMP, todos os tratamentos com exceção do Clinpro Prophy Powder são contraindicados;

Em relação ao EMAX os géis clareadores bem como o Proxylt são contraindicados;

Em relação ao VS, todos os tratamentos com exceção do Ceramisté são contraindicados.

REFERÊNCIAS^{2*}

1. Fasbinder DJ. Materials for chairside CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent*. 2010; 31(9): 702-4, 706, 708-9.
2. Arocha MA, Basilio J, Llopis J, Di Bella E, Roig M, Ardu S et al. Colour stainability of indirect CAD-CAM processed composites vs. conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. *J Dent*. 2014; 42(7): 831-8.
3. Acar O, Yilmaz B, Altintas SH, Chandrasekaran I, Johnston WM. Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. *J Prosthet Dent*. 2016; 115(1): 71-5.
4. Stawarczyk B, Liebermann A, Eichberger M, Güth JF. Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2016; 55: 1-11.
5. Karakaya I, Cengiz E. Effect of 2 bleaching agents with a content of high concentrated hydrogen peroxide on stained CAD/CAM blocks and a nanohybrid composite resin: an AFM evaluation. *Biomed Res Int*. 2017; 2017: 6347145.
6. Alharbi A, Ardu S, Bortolotto T, Krejci I. Stain susceptibility of composite and ceramic CAD/CAM blocks versus direct resin composites with different resinous matrices. *Odontology*. 2017; 105(2): 162-9.
7. Liebermann A, Vehling D, Eichberger M, Stawarczyk B. Impact of storage media and temperature on color stability of tooth-colored CAD/CAM materials for final restorations. *J Appl Biomater Funct Mater*. 2019; 17: 2280800019836832.
8. Arif R, Yilmaz B, Johnston WM. In vitro color stainability and relative translucency of CAD-CAM restorative materials used for laminate veneers and complete crowns. *J Prosthet Dent*. 2019; 122(2): 160-6.
9. Gasparik C, Culic B, Varvara HA, Grecu A, Burde A, Dudea D. Effect of accelerated staining and bleaching on chairside CAD/CAM materials with high and low translucency. *Dent Mater J*. 2019; 38(6): 987-93.
10. Barutçugil , Bilgili D, Barutçugil K, DüNDAR A, Büyükkaplan UŞ, Yilmaz B. Discoloration and translucency changes of CAD-CAM materials after exposure to beverages. *J Prosthet Dent*. 2019; 122(3): 325-31.
11. Eldwakhly E, Ahmed DRM, Soliman M, Abbas MM, Badrawy W. Color and translucency stability of novel restorative CAD/CAM materials. *Dent Med Probl*. 2019; 56: 349-56.
12. Abdalkadeer HK, Almarshedy SM, Al Ahmari NM, Al Moaleem AM, Aldosari AA, Al Ghazali NA. Influence of the coca-cola drinks on the overall color of glazed or polished porcelain veneers fabricated from different materials and thicknesses: An in vitro study. *J Contemp Dent Pract*. 2020; 21(1): 56-61.

^{2*} De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>.

13. Seyidaliyeva A, Rues S, Evagorou Z, Hassel AJ, Rammelsberg P, Zentgraf A. Color stability of polymer-infiltrated-ceramics compared with lithium disilicate ceramics and composite. *J Esthet Restor Dent*. 2020;32(1):43-50.
14. Yang H, Chen R, Attin T, Cheng H, Yu H. Repolishing in situ eroded CAD/CAM restorative materials and human enamel. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2021 Jan; 113: 104125.
15. Ferracane JL. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks *Dent Mater*. 2006; 22(3): 211-22.
16. Liebermann A, Spintzyk S, Reymus M, Schweizer E, Stawarczyk B. Nine prophylactic polishing pastes: impact on discoloration, gloss, and surface properties of a CAD/CAM resin composite. *Clin Oral Investig*. 2019; 23(1): 327-35.
17. Kanat-Ertürk B. Color Stability of CAD/CAM Ceramics Prepared with Different Surface Finishing Procedures. *J Prosthodont*. 2020; 29(2): 166-72.
18. Alharbi A, Ardu S, Bortolotto T, Krejci I. In-office bleaching efficacy on stain removal from CAD/CAM and direct resin composite materials. *J Esthet Restor Dent*. 2018; 30(1): 51-8.
19. Peña RC, Simões R, Ramos AC, Dovigo LN, Fonseca RG. Effect of In-office Bleaching on Color, Translucency, and Whiteness Variations in CAD-CAM Monolithic Material. *Oper Dent*. 2021; 46(4): 428-437.
20. Sugiyama T, Kameyama A, Enokuchi T, Haruyama A, Chiba A, Sugiyama S, Hosaka M, Takahashi T. Effect of professional dental prophylaxis on the surface gloss and roughness of CAD/CAM restorative materials. *J Clin Exp Dent*. 2017; 9: e772-e778.
21. Monaco C, Arena A, Scheda L, Di Fiore A, Zucchelli G. In vitro 2D and 3D roughness and spectrophotometric and gloss analyses of ceramic materials after polishing with different prophylactic pastes. *J Prosthet Dent*. 2020 Oct 8: S0022-3913(20)30479-0.
22. Monaco C, Arena A, Özcan M. Effect of prophylactic polishing pastes on roughness and translucency of lithium disilicate ceramic. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014; 34(1): e26-9.
23. Juntavee N, Juntavee A, Saensutthawijit P. influences of light-emitting diode illumination bleaching technique on nanohardness of computer-aided design and computer-aided manufacturing ceramic restorative materials. *J Contemp Dent Pract*. 2018;19(2):196-204.
24. Demir N, Karci M, Ozcan M. Effects of 16% Carbamide Peroxide Bleaching on the Surface Properties of Glazed Glassy Matrix Ceramics. *Biomed Res Int*. 2020; 2020: 1864298.
25. Tinastepe N, Malkondu O, Iscan I, Kazazoglu E. Effect of home and over the contour bleaching on stainability of CAD/CAM esthetic restorative materials. *J Esthet Restor Dent*. 2020 Jul 3. doi: 10.1111/jerd.12604. Epub ahead of print.
26. Sen N, Us YO. Mechanical and optical properties of monolithic CAD-CAM restorative materials. *J Prosthet Dent*. 2018; 119(4): 593-99.

27. VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG. VITA Suprinity PC. Quick Instruction Guide. 1931E – 0618 (.5) S – Version (06).
28. VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG. VITA Enamic. Working Instructions. 1982 E – 0520 (X.) S – Version (08).
29. Ceramist Polishing Kit - FG [0318BB]. Shofu. Instructions for use. Link.
30. Steiner R, Beier US, Heiss-Kisielewsky I, Engelmeier R, Dumfahrt H, Dhima M. Adjusting dental ceramics: An in vitro evaluation of the ability of various ceramic polishing kits to mimic glazed dental ceramic surface. *J Prosthet Dent.* 2015; 113(6): 616-22.
31. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J.* 2014;26(2):33-46.
32. Alkahtani R, Stone S, German M, Waterhouse P. A review on dental whitening. *J Dent.* 2020 Sep; 100: 103423. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103423. Epub 2020 Jun 29. PMID: 32615235.
33. Balladares L, Alegre-Acevedo LF, Montenegro-Arana A, Arana-Gordillo LA, Pulido C, Salazar-Gracez MT, Reis A, Loguercio AD. Effects of pH and Application Technique of In-office Bleaching Gels on Hydrogen Peroxide Penetration into the Pulp Chamber. *Oper Dent.* 2019;44(6):659-67.
34. Pelka MA, Altmaier K, Petschelt A, Lohbauer U. The effect of air-polishing abrasives on wear of direct restoration materials and sealants. *J Am Dent Assoc.* 2010;141(1):63-70.
35. Say, E. C., Yurdagüven, H., Malkondu, ., nlü, N., Soyman, M., & Kazazoğlu, E. (2014). The Effect of Prophylactic Polishing Pastes on Surface Roughness of Indirect Restorative Materials. *The Scientific World Journal*, 2014, 962764.
36. El-Sherif and Fathelbab. Effect Of Bleaching Agents On Color And Surface Roughness Of Hybrid Resin Ceramics. *Egyptian Dental Journal.* 64. 945:951. (2018).
37. Karakaya I & Cengiz-Yanardag E (2020) Changes in optical characteristics and surface topography of CAD/CAM materials after bleaching applications: An AFM evaluation *Journal of Prosthodontics* 29(3) 226-236.
38. Queiroz J, Fernandes L, Dovigo LN, Fonseca RG. Effect of Successive In-office Bleaching Sessions on the Surface Properties, Substance Loss, Biaxial Flexural Strength, and Reliability of CAD/CAM Monolithic Materials. *Oper Dent.* 2023 Jan 1;48(1):E25-E34. doi: 10.2341/21-145-L. PMID: 36445977.
39. Alamoush RA, Yang J, Alhotan A, Haider J, Matinlinna JP, Elraggal A. The effect of in-office bleaching agents on the Vickers hardness and surface topography of polished and unpolished CAD/CAM composite materials. *Sci Rep.* 2023 Sep 15;13(1):15341.
40. Ünver S, Yildirim AZ. Effect of Home Bleaching Agents on Color Stability and Surface Roughness of Hybrid Ceramics: An in vitro study. *Int J Prosthodont.* 2022 September/October;35(5):660–665. doi: 10.11607/ijp.7373. Epub 2021 May 17. PMID: 34003200.
41. Shakibafard M, Ezoji F, Esmaeili B, Bijani A. Evaluation of the effects of different concentrations of bleaching agents on flexural strength and

microhardness of VITA ENAMIC. *Dent Res J (Isfahan)*. 2022 Apr 27;19:32.
PMID: 35669608; PMCID: PMC9164944.

42. Alshali RZ, AlQahtani MA, Bukhary DM, Alzahrani MA, Alsoraihi SS, Alqahtani MA. The effect of bleaching on surface roughness and gloss of different CAD/CAM ceramic and hybrid ceramic materials. *J Appl Biomater Funct Mater*. 2023 Jan-Dec;21:22808000231152566. doi: 10.1177/22808000231152566.
PMID: 36785513.
43. Lauvahutanon S et al. Discoloration of various CAD/CAM blocks after immersion in coffee. *Restor Dent Endod* 2017;42(1):9-18.
44. Elsaka S, Taibah S, Elnaghy A. Effect of staining beverages and bleaching on optical properties of a CAD/CAM nanohybrid and nanoceramic restorative material. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):96.

Não autorizo a publicação deste trabalho pelo prazo de 2 anos após a data de defesa

(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara, 29 de Fevereiro de 2024.

Jailson Junior Rodrigues Oliveira