

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 01/03/2026.



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.

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 (Sa), 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 Proxylt 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. Proxylt and Ceramisté promoted the highest roughness in LU (also Clinpro Prophy Powder) and VE. In EMP, all treatments promoted an increase in roughness. Proxylt and Clinpro Prophy Powder promoted higher roughness in EMAX (also Whiteness HP Blue) and VS. The LU microhardness was not influenced by the treatments. Proxylt in VE and Ceramisté and Opalescence PF in EMP promoted an increase in microhardness. Whiteness HP Blue and Clinpro Prophy Powder decreased EMAX (also Proxylt) 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 Proxylt 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, Proxylt 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 – Zirkonzahn, 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}.

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 Propy 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, Barutçigil 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, Özcan 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, İscan 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 controverial 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-Gracey 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.