

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 16/02/2026.



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



João Fernando Carrijo Queiroz

**Efeito de sucessivos protocolos de clareamento nas propriedades de
superfície e alteração de massa de materiais monolíticos CAD/CAM**

Araraquara

2024



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



João Fernando Carrijo Queiroz

**Efeito de sucessivos protocolos de clareamento nas propriedades de
superfície 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**

**Coorientadora: Profa. Dra. Livia Nordi
Dovigo**

Araraquara

2024

Q3e

Queiroz, João Fernando Carrijo

Efeito de sucessivos protocolos de clareamento nas propriedades de superfície e alteração de massa de materiais monolíticos CAD/CAM / João Fernando Carrijo Queiroz. -- Araraquara, 2024
82 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara
Orientadora: Renata Garcia Fonseca
Coorientadora: Livia Nordi Dovigo

1. Materiais biomédicos e odontológicos. 2. Clareamento dental. 3. Desenho assistido por computador. I. Título.

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

Essa ficha não pode ser modificada.

João Fernando Carrijo Queiroz

Efeito de sucessivos protocolos de clareamento nas propriedades de superfície e alteração de massa de materiais monolíticos CAD/CAM

Comissão Julgadora

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Odontologia

Presidente e Orientador: Profa. Dra. Renata Garcia Fonseca

2º Examinador: Profa. Dra. Lívia Nordi Dovigo

3º Examinador: Profa. Dra. Rossana Pereira de Almeida

Araraquara, 16 de fevereiro de 2024.

Dados Curriculares

João Fernando Carrijo Queiroz

NASCIMENTO: 17/06/1998, Araraquara, São Paulo, Brasil.

FILIAÇÃO: Reginaldo da Conceição Queiroz – Pai, Mirian Aparecida Leite Carrijo Queiroz – Mãe.

2008 – 2015 Escola Estadual ‘Pedro José Neto’- Ensino fundamental e médio.

2017 – 2022: Graduação em Odontologia pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

2019 – 2021: Iniciação científica com bolsa FAPESP na área de Reabilitação Oral.

2019 – 2021: Organização do Congresso Odontológico de Araraquara.

2022 – Presente: Mestrado em Reabilitação Oral.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos muitas palavras vêm à mente quando pensamos no nosso futuro, a criança que em 2016 queria ser Médico Veterinário cresceu, mudou de ideia, se permitiu e, hoje, se tornará um Cirurgião Dentista. Como é engraçado como as coisas vão se encaixando e te levam para tantos caminhos diferentes, nos fazendo crescer, se tornar responsável, enxergando as pessoas além do que elas aparentam e acima de tudo, ser um exímio profissional. E, é isso o que essa graduação e pós-graduação me ensinaram, no nível certo de delicadeza para interagir com cada paciente, com cada história e cada vida que aparecera perante mim, ali, naquela cadeira. Desafios que vieram. Meu medo de machucar alguém, o medo de enfrentar as crianças e o de lidar com os idosos moldaram-me e me transformaram de forma positiva. Saio do curso de mestrado com a missão de tornar-se um exímio professor dessa instituição.

Agradeço acima de tudo a Deus, quem esteve comigo em todos os momentos, que entendeu meus desafios e me ajudou a passar por todos eles. Alguns deles até se resolviam de maneira totalmente inesperada!

Agradeço aos meus pais, Miriam A. L. C. Queiroz e Reginaldo C. Queiroz, que me puseram no mundo e nunca me deixaram desamparado e mantiveram meus estudos até aqui.

Aos meus amigos, Júlia Piza, Jailson Junior, João Varanda, Igor Obara,, que estiveram comigo e que me acompanharam em momentos tristes e nos felizes. Foram muitas noites de estudos antes de prova, cada um suprimindo a dificuldade do outro. Vários encontros e idas aos locais onde relaxávamos e batíamos um bom papo sobre a vida e as coisas.

Ao Mestrando Marlon E. Menezes da Cruz, que me auxiliou muito em todos os processos desse trabalho, desde o laboratório até as análises. Além das ótimas conversas que tínhamos.

Aos diretores, Edinho e Patrícia, por serem tão gentis com todos os alunos, sendo exemplos de compaixão e auxílio.

À minha orientadora, Prof^a Renata Garcia Fonseca, por ser uma eximia pesquisadora, um exemplo de profissional e uma verdadeira amiga. Me auxiliou em todas as etapas, conferindo de perto os resultados e realizando todos os trabalhos estatísticos e de análise.

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

À CAPES: o presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001. Bolsa proc. 88887.676661/2022-00.

À toda turma 92 do curso de Odontologia de Araraquara, do qual sou representante e sempre fui muito bem acolhido. Como em toda grande família, houveram rugas e desentendimentos, mas, também, companheirismo e suporte. Desejo tudo de bom para cada um deles.

Por fim, a todos os funcionários dessa Faculdade, entre técnicos, professores e administrativo, pois são eles que movimentam todo o sistema, facilitando muitas vezes a nossa vida. Para todos vocês, meu muito obrigado!

“Mas como sabem, pode-se encontrar a felicidade mesmo nas horas mais sombrias, se a pessoa se lembrar de acender a luz”.

Rowling J.K.*

* Rowling J. K. Harry Potter e o Prisioneiro de Azkaban. Rio de Janeiro: Rocco; 1999.

Queiroz JFC. Efeito de sucessivos protocolos de clareamento nas propriedades de superfície e alteração de massa de materiais monolíticos CAD/CAM [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2024.

RESUMO

O clareamento pode restabelecer, parcial ou totalmente, a cor de materiais CAD/CAM previamente pigmentados por alimentos. Entretanto, pouco se sabe sobre o efeito de diferentes sessões dos clareamentos caseiro ou de consultório nos diferentes parâmetros de superfície destes materiais e, quando se trata da associação de ambos os clareamentos, não há estudos. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de até 3 sessões do clareamento de consultório, caseiro e da associação de ambos na rugosidade de superfície, topografia, microdureza e alteração de massa resultantes destes protocolos. Discos (10 mm de diâmetro x 0,7 mm de espessura) de Lava Ultimate (LU), Vita Enamic (VE), IPS Empress CAD (EMP), IPS e.max CAD (EMAX) e Vita Suprinity (VS) foram obtidos, polidos com lixas de granulação (#600, #1200 e #1500) e alocados como segue: 1) clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP Blue – FGM) - aplicação do agente clareador por 40 minutos; 2) clareamento com peróxido de carbamida a 10% (Opalescence PF – Ultradent) - 6 horas ao dia por 7 dias e 3) clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% seguido pelo clareamento com peróxido de carbamida a 10%. Após a leitura inicial (L_0) da rugosidade de superfície ($n=12$ /grupo), microdureza ($n=10$ /grupo) e da massa ($n=12$ /grupo), os espécimes foram submetidos à 1ª sessão de clareamento e então a primeira análise (L_1) foi realizada. A seguir, os espécimes foram submetidos a 2ª sessão de clareamento, e então a segunda análise (L_2) foi realizada. Finalmente, o mesmo processo foi repetido antes da realização da terceira análise (L_3). As análises de rugosidade de superfície, microdureza e alteração de massa foram realizadas, respectivamente em microscópio confocal de varredura a laser, microdurômetro acoplado com diamante Vickers e em balança analítica. A análise da topografia de superfície ($n=12$ /grupo) foi realizada em MEV-FIB FEI no baseline e após o 1º, 2º e 3º sessões dos diferentes protocolos de clareamento. Com exceção desta análise, que foi qualitativa, os dados resultantes das demais análises foram avaliados quanto à normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (teste de Levene) e posterior ANOVA de medidas repetidas ($\alpha=0,05$). Todos os materiais foram afetados de alguma forma pelos protocolos empregados, sendo o WHP o que promoveu menor alteração, seguido pela Associação e pelo OPF (WHP < Associação < OPF), materiais cerâmicos como o VE, EMP, EMAX e VS apresentaram mais degradação, indicando que a ação dos agentes clareadores degrada mais a fase cerâmica do que a polimérica de materiais monolíticos CAD/CAM.

Palavras – chave: Materiais biomédicos e odontológicos. Clareamento dental. Desenho assistido por computador.

Queiroz JFC. Effect of different and successive bleaching protocols on the roughness, topography, microhardness and weight loss of CAD/CAM monolithic materials [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2024.

ABSTRACT:

Introduction: Studies indicate that bleaching can restore, partially or completely, the color of CAD/CAM materials previously pigmented by food. However, little is known about the effect of home or in-office bleaching on the different surface parameters of these materials and, when it comes to successive bleaching protocols, it is contradictory. **Objective:** was to evaluate the possible effect of in-office bleaching for home use and their association (for up to 3 sessions) on surface roughness, topography, microhardness and change in mass resulting from these protocols. **Material and method:** Discs (10mm diameter) were obtained, polished with grit sandpaper (#600, #1200 and #1500) and allocated to 3 protocols: 1) only bleaching with 35% hydrogen peroxide (Whiteness HP Blue – FGM), one application of the bleaching agent per 45 minutes,; 2) only bleaching with 10% carbamide peroxide (Opalescence PF – Ultradent), consisting of the application of the bleaching agent for 6 hours a day for 7 days; and 3) initial bleaching with hydrogen peroxide and subsequent bleaching with carbamide peroxide. After the initial reading (L0) of surface roughness (n=12/group), microhardness (n=10/group) and mass (n=12/group), the specimens were subjected to the 1st bleaching session and then to first analysis (L1) was performed. Next, the specimens were subjected to a 2nd bleaching session, and then the second analysis (L2) was performed. Finally, the same process was repeated before carrying out the third analysis (L3). Surface roughness, microhardness and mass change analyzes were carried out, respectively, using a confocal laser scanning microscope, a microhardness meter coupled with a Vickers diamond and an analytical balance. Surface topography analysis (n=12/group) was performed using SEM-FIB FEI at baseline and after the 1st, 2nd and 3rd sessions of the different whitening protocols. With the exception of this analysis, which was qualitative, the data resulting from the other analyzes were evaluated for normality (Shapiro-Wilk test) and homoscedasticity (Levene test) and subsequent repeated measures ANOVA ($\alpha=0.05$). Results indicate that all materials were affected in some way by the protocols used, with WHP being the one that caused the least change, followed by Association and OPF (WHP < Association < OPF), ceramic materials such as VE, EMP, EMAX and VS presented more degradation, indicating that the action of bleaching agents degrades the ceramic phase more than the polymeric phase of monolithic CAD/CAM materials.

Keywords: Biomedical and dental materials. Tooth bleaching. Computer-Aided design.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 PROPOSIÇÃO	13
3 REVISÃO DA LITERATURA	14
4 MATERIAL E MÉTODO	30
4.1 Preparo das Amostras	31
4.2 Grupos Experimentais	32
4.3 Protocolos de Clareamento.....	32
4.4 Análises.....	33
4.4.1 Análise da rugosidade de superfície	33
4.4.2 Análise da topografia.....	33
4.4.3 Análise da microdureza	33
4.4.4 Análise da alteração de massa	34
4.5 Planejamento Estatístico	34
5 RESULTADO	35
5.1 Rugosidade.....	35
5.2 Microdureza	40
5.3 Topografia de Superfície MEV.....	45
5.3.1 Whiteness HP Blue.....	45
5.3.2 Opalescence PF.....	50
5.3.3 Associação (Whiteness HP Blue + Opalescence PF).....	55
5.4 Alteração de Massa	60
5.5 Alteração de pH	65
6 DISCUSSÃO	66
7 CONCLUSÃO	77
REFERÊNCIAS	78

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da odontologia, melhores protocolos, produtos e tecnologias vêm sendo continuamente desenvolvidos e empregados na busca por um sorriso mais estético e harmônico. Muitas foram as evoluções e invenções que permitiram a melhoria dos materiais e das técnicas empregadas para tais fins: de resinas compostas utilizadas de forma direta ou indireta até as porcelanas e cerâmicas odontológicas processadas por CAD/CAM.

Do inglês “computer-aided design/ computer-aided manufacturing”, o CAD/CAM permite o desenho e planejamento direto em computador e fresagem direta em blocos de materiais usados para confecção de restaurações estéticas e, com o aprimoramento desses sistemas, o paciente consegue ter restaurações de adequado resultado tanto estético quanto funcional em apenas 1 única sessão.

Diferentes materiais podem ser encontrados nessa categoria:

- **Resinas compostas** (ex. Lava Ultimate – 3m espe; Cerasmart – GC; Katana Avencia Block – Kuraray Noritake; Grandio Blocs – Voco; Shofu Block hc – Shofu; etc.
- **Cerâmica infiltrada por polímero** (ex. Vita Enamic – vita zahnfabrik),
- **Diferentes classificações de vitrocerâmicas** [(reforçada por leucita (ex. IPS empress CAD – ivoclar vivadent), disilicato de lítio (ex. IPS e.max CAD – ivoclar vivadent) e silicato de lítio reforçado por zircônia (ex. Vita Suprinity – vita zahnfabrik)].
- **Diferentes gerações de zircônia** (ex. Lava Plus – 3m espe; Prettau – Zirkonzahn; Zenostar – Ivoclar Vivadent; Katana – Kuraray Noritake).

Além dos materiais utilizados para a confecção de elementos dentários, também surgiram aqueles voltados ao protocolo de cor dos dentes: o “gel clareador”. Atualmente encontrados em duas formas: 1. Gel para uso em consultório (peróxido de hidrogênio) e 2. o gel para uso caseiro (peróxido de carbamida). Ambos com o mecanismo de ação parecidos [oxigênio que se origina do peróxido penetra na estrutura dental e quebra o pigmento que escurece o dente (formado por grandes cadeias de carbono, em cadeias menores) dando a melhor aspecto de cor e luz].

Percebe-se também que cada vez mais pacientes procuram dentistas com a finalidade de melhoria tanto da cor quanto da forma dos dentes.

É comumente visto tanto na literatura quanto clinicamente que materiais restauradores diretos e indiretos sofrem com as mais diferentes influências presentes no meio bucal¹⁻⁶. Entre eles podemos citar pH, forças mastigatórias e o manchamento extrínseco por alimentos corantes como vinho, café, curry, sucos, molhos e afins. Estudos¹⁻⁶ reportam que mudanças na cor, translucidez e a brancura acabaram sendo perceptíveis e, em alguns casos, inaceitáveis de acordo com padrões visuais pré-determinados na literatura (ISO/TR 8642:2016) após serem expostos em corantes. É sabido também que agentes clareadores tem sido cada vez mais utilizados como forma de clarear não somente os dentes, mas também essas restaurações de maneira parcial ou total⁴⁻⁷. Em um estudo da nossa equipe, vimos que 1 sessão de clareamento com peróxido de hidrogênio a 40% restabeleceu parcial ou totalmente as propriedades ópticas (cor, translucidez e brancura) do Lava Ultimate, Vita Enamic e Vita Suprinity previamente imersos em café. Materiais como Lava Ultimate e Vita Enamic, previamente pigmentados em diferentes soluções, apresentaram resultados positivos frente ao clareamento com peróxido de hidrogênio^{7,12} e no peróxido de carbamida^{9,10,12}. Sendo assim, *uma alternativa ao reestabelecimento da cor* sem que haja troca da restauração. Dos artigos pesquisados, tanto o Gasparik et al.¹⁰; Karakaya e Cengiz²⁰, Alharbi et al.⁹ relatam resultados favoráveis de reversão da cor após emprego agente clareador em materiais previamente pigmentados.

Diante dos resultados destes estudos, pode-se perceber que agentes de clareamento oferecem uma perspectiva de restabelecer, ao menos parcialmente, as propriedades ópticas dos materiais monolíticos CAD/CAM.

Apesar disso e, embora apontem para um possível beneficiamento no quesito cor, ainda há certa controvérsia na literatura^{11-14,20-23} se estes materiais ficam mais susceptíveis à eventuais alterações topográficas causadas pelo protocolo clareador que poderia causar maiores danos, maior susceptibilidade a novo manchamento e redução da via útil das restaurações.

Após o exposto e com o amplo emprego dos materiais CAD/CAM na odontologia restauradora; a constatação de seu potencial de manchamento por pigmentos extrínsecos e, a possibilidade de restabelecimento tanto clareamento de consultório quanto pelo clareamento caseiro, o presente estudo visa nortear o

cirurgião-dentista quanto à possibilidade de reestabelecer a cor com segurança e se haveria necessidade de se realizar ou não uma proteção durante o clareamento.

7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados deste estudo, pode-se concluir que:

- a) Em relação à rugosidade, o Whiteness HP Blue foi o protocolo mais seguro para todos os materiais, enquanto o Opalescence PF aumentou a rugosidade de todos os materiais, exceto do LU.
- b) Em relação à microdureza, o Whiteness HP Blue também foi o protocolo mais seguro para todos os materiais. O Opalescence PF aumentou a microdureza do EMP e EMAX, enquanto a Associação afetou apenas o EMP.
- c) Em relação à alteração de massa, com exceção do LU (WHP a partir da 2ª sessão), os materiais foram influenciados a partir da 3ª sessão pelos protocolos aplicados com exceção do EMP tratado com WHP e do VS tratado com OPF.
- d) O Whiteness HP Blue afetou a topografia somente do LU e do VS, enquanto os outros dois protocolos causaram alterações topográficas em todos os materiais.

REFERÊNCIAS¹

1. 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.
2. 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.
3. Karakaya I, Cengiz E. Effect of 2 bleaching agents with a content of high concentrated hydrogen peroxide on stained 2 CAD/CAM blocks and a nanohybrid composite resin: an AFM evaluation. *Biomed Res Int*. 2017; 634(7): 145.
4. Stawarczyk B, Liebermann A, Eichberger M, Guth JF Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2015; 55: 1-11.
5. 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(4): 228080001983683.
6. 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(4): 349-56.
7. 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 C D Pr*. 2020; 21(1): 56-61.
8. Seydaliyeva A, Rues S, Evagorou Z, Hassel AJ, Rammelsberg P, Zenthöfer A. Color stability of polymer-infiltrated-ceramics compared with lithium disilicate ceramics and composite. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2020; 32(1) 43-50.
9. Alharbi A, Ardu S, Bortolotto T, Krejci I. In-office bleaching efficacy on stain removal from CAD/CAM and direct resin composite materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2018; 30(1) 51-58.
10. 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. *Dental Materials Journal*. 2019; 38(6) 987-993.
11. Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2015; 113(6) 534-540.

¹ 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>

12. Tinastepe N, Malkondu O, Iscan I, e Kazazoglu E. Effect of home and over the contour bleaching on stainability of CAD/CAM esthetic restorative materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021; 33(2) 303-313.
13. Janyavula S, Lawson N, Cakir D, Beck P, Ramp LC, e Burgess JO. The wear of polished and glazed zirconia against enamel. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2013; 109(1) 22-29.
14. Ghazal M e Kern M. The influence of antagonistic surface roughness on the wear of human enamel and nanofilled composite resin artificial teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2009; 101(5) 342-349.
15. Teughels W, Van Assche N, Sliepen I, e Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. *Clinical Oral Implants Research*. 2006; 17(2) 68-81.
16. Kim KH, Loch C, Waddell JN, Tompkins G, e Schwass D. Surface characteristics and biofilm development on selected dental ceramic materials. *International Journal of Dentistry*. 2017; 7627945.
17. De Jager N, Feilzer AJ, e Davidson CL. The influence of surface roughness on porcelain strength. *Dental Materials*. 2000; 16(6) 381-388.
18. Fischer H, Schäfer M, Marx R. Effect of surface roughness on flexural strength of veneer ceramics. *J Dent Res*. 2003; 82(12):972-5.
19. 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; 10; 1864298.
20. Karakaya I, Cengiz-Yanardag E. Changes in Optical Characteristics and Surface Topography of CAD/CAM Materials after Bleaching Applications: An AFM Evaluation. *J Prosthodont*. 2020; 29(3):226-236.
21. Mörmann WH, Stawarczyk B, Ender A, Sener B, Attin T, Mehl A. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2013; 20:113-25.
22. Ludovichetti FS, Trindade FZ, Werner A, Kleverlaan CJ, Fonseca RG. Wear resistance and abrasiveness of CAD-CAM monolithic materials. *J Prosthet Dent*. 2018; 120(2): 318.e1-318.e8.
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. Tin-Oo MM, Saddki N, Hassan N. Factors influencing patient satisfaction with dental appearance and treatments they desire to improve aesthetics. *BMC Oral Health*. 2011; 11:6.

25. Silva FBD, Chisini LA, Demarco FF, Horta BL, Correa MB. Desire for tooth bleaching and treatment performed in Brazilian adults: findings from a birth cohort. *Braz Oral Res.* 2018; 32:e12.
26. International Organization for Standardization. ISO 6872:2008(E): Dentistry – Ceramic materials. Berlin, Germany: ISO, 2008. [acesso em:02/12/2023]. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/ch/iso/prods-services/isostore/store.html>.
27. El-Murr J, Ruel D, St-Georges AJ. Effects of external bleaching on restorative materials: a review. *J Can Dent Assoc.* 2011;77:b59.
28. Polydorou O, Mönting JS, Hellwig E, Auschill TM. Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials. *Dent Mater.* 2007; 23(2):153-8.
29. Cruz MEM, Simões R, Martins SB, Trindade FZ, Dovigo LN, Fonseca RG. Influence of simulated gastric juice on surface characteristics of CAD-CAM monolithic materials. *J Prosthet Dent.* 2020; 123(3):483-490..
30. Flury S, Diebold E, Peutzfeldt A, Lussi A. Effect of artificial toothbrushing and water storage on the surface roughness and micromechanical properties of tooth-colored CAD-CAM materials. *J Prosthet Dent.* 2017; 117(6):767-774.
31. Şen N, Tuncelli B, Göller G. Surface deterioration of monolithic CAD/CAM restorative materials after artificial abrasive toothbrushing. *J Adv Prosthodont.* 2018; 10(4):271-278.
32. de Andrade GS, Augusto MG, Simões BV, Pagani C, Saavedra GSFA, Bresciani E. Impact of simulated toothbrushing on surface properties of chairside CAD-CAM materials: An in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2021; 125(3):469.e1-469.e6.
33. Albero A, Pascual A, Camps I, Grau-Benitez M. Comparative characterization of a novel cad-cam polymer-infiltrated-ceramic-network. *J Clin Exp Dent.* 2015; 7(4):e495-500.
34. Strasser T, Preis V, Behr M, Rosentritt M. Roughness, surface energy, and superficial damages of CAD/CAM materials after surface treatment. *Clin Oral Investig.* 2018; 22(8):2787-2797.
35. Egilmez F, Ergun G, Cekic-Nagas I, Vallittu PK, Lassila LVJ. Does artificial aging affect mechanical properties of CAD/CAM composite materials. *J Prosthodont Res.* 2018; 62(1):65-74.
36. Yu H, Li Q, Lin Y, Buchalla W, Wang Y. Influence of carbamide peroxide on the flexural strength of tooth-colored restorative materials: an in vitro study at different environmental temperatures. *Oper Dent.* 2010; 35(3):300-7.
37. Hatanaka GR, Abi-Rached F de O, Almeida-Júnior AA, Cruz CA. Effect of carbamide peroxide bleaching gel on composite resin flexural strength and microhardness. *Braz Dent J.* 2013; 24(3):263-6.

38. Bromberg CR, Alves CB, Stona D, Spohr AM, Rodrigues-Junior SA, Melara R, Burnett LH Jr. Fracture resistance of endodontically treated molars restored with horizontal fiberglass posts or indirect techniques. *J Am Dent Assoc.* 2016; 147(12):952-958.
40. Sen N, Us YO. Mechanical and optical properties of monolithic CAD-CAM restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2018; 119(4):593-599.
41. Choi BJ, Yoon S, Im YW, Lee JH, Jung HJ, Lee HH. Uniaxial/biaxial flexure strengths and elastic properties of resin-composite block materials for CAD/CAM. *Dent Mater.* 2019; 35(2):389-401.
42. Yin R, Kim YK, Jang YS, Lee JJ, Lee MH, Bae TS. Comparative evaluation of the mechanical properties of CAD/CAM dental blocks. *Odontology.* 2019; 107(3):360-367.
43. Wendler M, Belli R, Petschelt A, Mevec D, Harrer W, Lube T, Danzer R, e Lohbauer U (2017) Chairside CAD/CAM materials. Part 2: Flexural strength testing *Dental Materials* 33(1) 99-109.
44. 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.
45. 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; 21:22808000231152566.
46. Al-Angari SS, Meaigel S, Almayouf N, Quwayhis S, Aldahash A, Al-Angari NS. The Effects of a coffee beverage and whitening systems on surface roughness and gloss of CAD/CAM lithium disilicate glass ceramics. *J Appl Biomater Funct Mater.* 2021; 19:22808000211058866.
47. 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.* 2021; 33(2):303-313.
48. Backer AD, Münchow EA, Eckert GJ, Hara AT, Platt JA, Bottino MC. Effects of simulated gastric juice on CAD/CAM resin composites-morphological and mechanical evaluations. *J Prosthodont.* 2017; 26(2): 424-31.
49. Venz S, Dickens B. NIR-spectroscopic investigation of water sorption characteristics of dental resins and composites. *J Biomed Mater Res.* 1991; 25(5): 1231-48.
50. 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; 35(5): 660–665.

51. El-Sherif and Fathelbab. Effect Of Bleaching Agents On Color And Surface Roughness Of Hybrid Resin Ceramics. *Egyptian Dental Journal*. 2018; 64. 945:951.
52. Mourouzis P, Diamantopoulou E, Tsigarida A, Dionysopoulos D, Konstantinidis A, Samanidou V, Tolidis K. Evaluation of Monomer Elution and Surface Roughness of a Polymer-Infiltrated Ceramic Network CAD/CAM Material After Er,Cr:YSGG Laser-assisted Tooth Bleaching. *Oper Dent*. 2021; 46(5): E171-E184.
53. 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 ;13(1):15341.
54. Alshali RZ, Alqahtani MA. The Effect of Home and In-Office Bleaching on Microhardness and Color of Different CAD/CAM Ceramic Materials. *Materials Basel*. 2022; 15(17):5948.
55. 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; 19:32.
56. Rangel JHR, Zanatta R F, Albuquerque A L, Silva-Concílio L R, Baroudi K, Tribst J P M, Amaral M. The effect of bleaching gel application on the physical properties of different CAD/CAM restorative materials. *MED Crave*. 2021; (2) 12.
57. Karaokutan I, Aykent F. Effect of a Home Bleaching Agent on the Ion Elution of Different Esthetic Materials. *J Prosthodont*. 2020; (9):805-813.