



vargas.saramd@gmail.com

INTRODUÇÃO

A **estomatite protética** é uma condição comum em pacientes com próteses dentárias removíveis, com uma prevalência que varia entre **15 a 70%**, sendo frequentemente causada por *Candida albicans* e caracterizada por uma **elevada taxa de recidiva**, o que a torna um desafio para o tratamento tradicional.⁽¹⁻⁵⁾ Medidas como a **incorporação de clorexidina** (CHX) na matriz polimérica são promissoras pelo seu **efeito antimicrobiano relevante**⁽⁶⁻⁹⁾, no entanto podem **comprometer a estabilidade cromática**, fundamental para a estética e longevidade da prótese.^(10,11) Para avaliar a diferença de cor pode ser utilizado um **colorímetro** e aplicando fórmulas matemáticas, como a **CIE Lab e a CIEDE2000**.⁽¹²⁻¹⁸⁾ Com a finalidade de simular as condições do meio oral são frequentemente utilizados métodos de envelhecimento acelerado, nomeadamente a **termociclagem** ou **imersão em soluções de saliva artificial de diferentes pHs**.⁽¹⁹⁾

OBJETIVOS

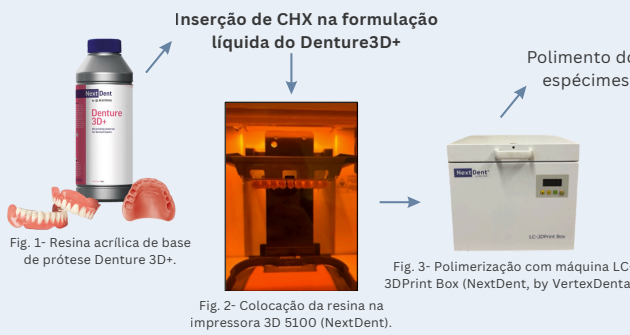
1. Avaliar se a incorporação de CHX afeta significativamente a estabilidade cromática das resinas acrílicas;
2. Verificar se o tipo de envelhecimento influencia significativamente a estabilidade cromática;
3. Determinar se existe interação entre a presença de CHX e o tipo de envelhecimento na diferença de cor.

MATERIAL E MÉTODOS

1. PREPARAÇÃO DOS ESPÉCIMES

Grupo controlo n=45
Discos (10x2 mm) s/ CHX (0%)

Grupo experimental n=45
Discos (10x2 mm) c/ CHX (2,5%)



2. MEDIÇÃO DA COR INICIAL

5 capturas de imagem no centro da superfície polida de cada espécime.
 ↓
 Registo dos valores L*a*b e a média aritmética de cada fator obtido como valor de referência inicial desse espécime.



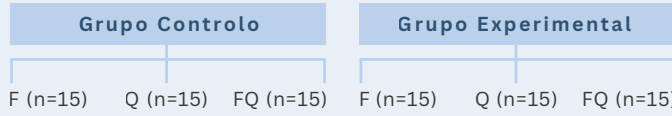
4. MEDIÇÃO DA COR FINAL E CÁLCULO DE ΔE

Nova medição da cor e aplicação das fórmulas CIE Lab e CIEDE2000.

$$\Delta E_{ab} = \sqrt{(L_2 - L_1)^2 + (a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2}$$

$$\Delta E_{00} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L^*}{K_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C^*}{K_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H^*}{K_H S_H}\right)^2} + RT \left(\frac{\Delta C^*}{K_C S_C}\right) \left(\frac{\Delta H^*}{K_H S_H}\right)$$

3. ENVELHECIMENTOS

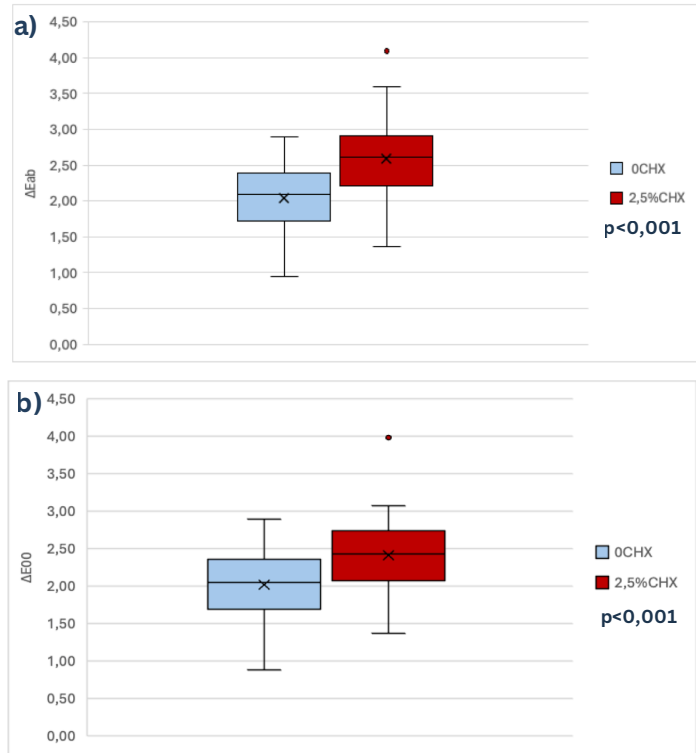


5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

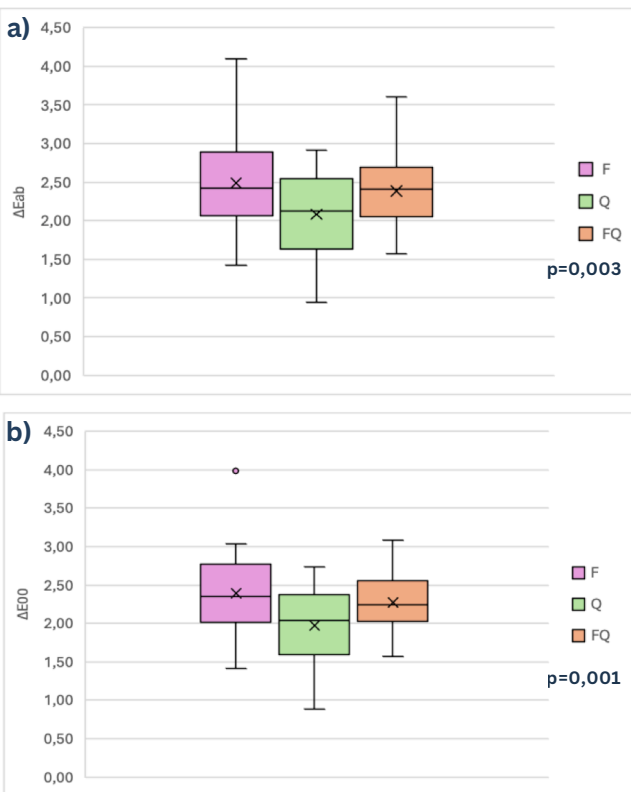
Testes de Levene e Shapiro-Wilk
 $p > 0,05$
 ↓
 ANOVA a duas vias e posteriormente teste de Tukey

RESULTADOS E DISCUSSÃO

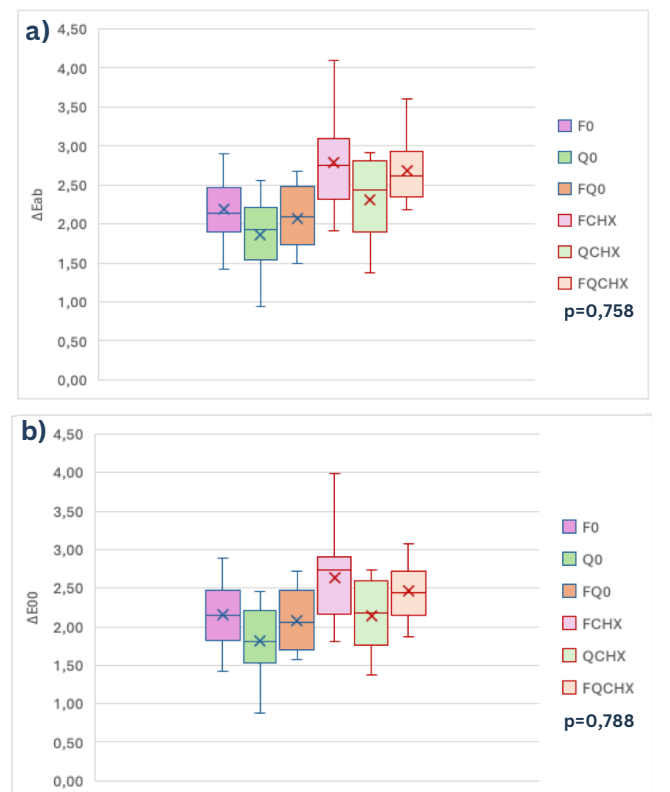
A incorporação de 2,5% de CHX resultou numa maior diferença cromática.



O tipo de envelhecimento influenciou significativamente o tipo de envelhecimento sendo que o físico gerou as maiores diferenças de cor.



Não se verificou interação significativa entre a presença de CHX e o tipo de envelhecimento, sugerindo que o efeito dos fatores é independente.



Um estudo recente que avaliou a incorporação de CHX em resinas acrílicas de rebasamento verificou **diferenças cromáticas significativas**, cuja **magnitude variou conforme a matriz polimérica**, sugerindo que a composição química do polímero tem um **papel determinante** na resposta ótica à presença do fármaco.⁽²⁰⁾

Relativamente à influência do tipo de envelhecimento, a **absorção de água** é um dos principais fatores extrínsecos associados à instabilidade cromática, atuando como **plastificante** e promovendo a **clivagem de cadeias poliméricas**, **microfissuras** e **degradação hidrolítica**, o que **facilita a penetração de agentes cromógenos**.^(21,22) Materiais com menor carga inorgânica, como as resinas de impressão 3D, tendem a apresentar maior deterioração superficial e consequente diferença cromática.^(23,24) Além disso, o **ambiente intraoral**, reproduzido pela termociclagem promove contrações e expansões volumétricas que aceleram a degradação do polímero e **umentam a absorção de água**.^(25,26) Nesta simulação o meio de incubação é **água destilada**, enquanto no envelhecimento químico se utiliza **saliva artificial**, o que poderá alterar a resposta do material. Os achados reforçam que a **formulação base da resina** exerce uma **influência determinante na estabilidade cromática**.^(21,23,27,28)

Verificando que o **impacto da CHX** na estabilidade cromática é **independente do envelhecimento**, denota-se que os mecanismos pelos quais afeta a matriz da resina são **consistentes, intrínsecos ao material** e **não agravados por fatores externos**.

CONCLUSÃO

Apesar das diferenças estatisticamente significativas identificadas entre o tipo de envelhecimento e entre os grupos com e sem CHX, **todas as diferenças cromáticas permaneceram dentro do intervalo de aceitabilidade clínica**. Estes dados sugerem que, **embora a presença de CHX esteja associada a um aumento da diferença de cor**, essa alteração **podará não comprometer a estética de forma clinicamente relevante**, revelando-se uma **estratégia viável** do ponto de vista estético para aplicações clínicas em zonas gengivais no modelo do estudo atual.

CIEDE2000

Excelente ($\Delta E \leq 1,1$);
Aceitável (1,1 < $\Delta E \leq 2,8$);
 Moderadamente inaceitável ($2,8 < \Delta E \leq 5,6$);
 Claramente inaceitável ($5,6 < \Delta E \leq 8,4$);
 Extremamente inaceitável ($\Delta E > 8,4$).

ACEITÁVEL

CIE Lab

Excelente ($\Delta E \leq 1,7$);
Aceitável (1,7 < $\Delta E \leq 3,7$);
 Moderadamente inaceitável ($3,7 < \Delta E \leq 7,4$);
 Claramente inaceitável ($7,4 < \Delta E \leq 11,1$);
 Extremamente inaceitável ($\Delta E > 11,1$).

ACEITÁVEL

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Almgj MN, Hultqvist L, Yousif N, Al-Masari SA, Ahmad SF, Coticic A, et al. Adhesion of Candida Albicans to digital versus conventional acrylic resins: a systematic review and meta-analysis. BMC Oral Health. 2024 Dec 12;24(1):1. 2. Perić M, Milošić B, Kuzmanović Piferer J, Žuković R, Arsić Arsenjević V. A Systematic Review of Denture Stomatitis: Predisposing Factors, Clinical Features, Etiology, and Global Candida spp. Distribution. Vol. 10, Journal of Fungi. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2024. 3. Gendreau L, Lowry TG. Epidemiology and Etiology of Denture Stomatitis. Journal of Prosthodontics. 2011 Jun;20(4):251-60. 4. Silva MDD de C, Coelho TSBS, Souza RF de, Peró AC. Microbial adhesion and biofilm formation by Candida albicans on 3D-printed denture base resins. PLoS One. 2023 Oct 1;18(10):e0281818. Campos EN, Clemente LM, Pizzolo PG, Oliveira V de C, Macedo AP, Watanabe E, et al. Relation between the risk factors for the severity of denture stomatitis and quality of life of complete edentulous individuals: a cross-sectional study. Journal of Applied Oral Science. 2023;31(4):e20230118. Neves CB, Costa J, Nepomuceno L, Madena A, Portugal J, Bettencourt A. Microhardness and flexural strength after chemical aging of chlorhexidine delivery systems on acrylic resin. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial. 2019;60(3):104-10. 7. Bueno MG, Urban VM, Barbeiro GS, da Silva WJ, Porto VC, Pinto L, et al. Effect of antimicrobial agents incorporated into resilient denture resins on the Candida albicans biofilm. Oral Dis. 2015 Jun 1;21(1):17-25. 8. Vanden Abbeere A, De Moor H, Alajez M, Perraudin JF, Beyer L, Coustols P. Denture conservatism by resins in the elderly. Gerodontology. 2008 Dec;25(4):222-8. 9. Fernandes Marcelina N, Silveira Barros MC, Bettencourt AF, Bettencourt Neves C. Efeito da incorporação de clorexidina em resinas de rebasamento - Estudos de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial. 2015 Dec;36:54-30. Dayan C, Guven MC, Gençel B, Barut C. A color stability comparison of conventional and CAD/CAM polymethyl methacrylate denture base materials. Acta Stomatol Croat. 2019;53(2):158-67. 11. Galato MC, Nóbrega AS, dos Santos DM, Andreotti AM, Moreno A. Effect of different solutions on color stability of acrylic resin-based dentures. Braz Oral Res. 2014;28(1):12. Paravina RD, Pérez MM, Ghinea R. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research applications. Vol. 31, Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. Blackwell Publishing Ltd; 2019. p. 103-12. 13. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Iqbal C, Luning M, et al. Color difference thresholds in dentistry. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2019 Mar 1;27(3):135-9. 14. Bora S, Chawla SK. Tooth shade analysis and selection in prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. Vol. 20, Journal of Indian Prosthodontic Society. IJIM (Medline). 2020. p. 135-40. 15. Saydalayeva A, Rasm S, Evgenyeva Z, Hassel AJ, Dammertberg P, Zenthöfer A. Color stability of polymer-infiltrated-ceramics compared with lithium disilicate ceramics and composite. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2019 Jan 1;31(1):43-50. 16. Abu-Obaid A, AlMaash A, Aljabin N, Alzaja N. An in vitro evaluation of the effect of polishing on the stability of different CAD/CAM ceramic materials. Saudi Dental Journal. 2020 Mar 1;32(3):135-41. 17. Sharma G, Wu W, Dabal EN. The CIEDE2000 Color-Difference Formula: Implementation Notes, Supplementary Test Data, and Mathematical Observations. Col Res Appl (Intended). 2005;30:21-30. Available from: www.interscience.wiley.com. 18. De Oliveira DCDS, Ayres AP, Rocha MG, Gianini M, Puppin-Rontani RM, Ferracane JL, et al. Effect of different in vitro aging methods on color stability of a dental resin-based composite using CIELAB and CIEDE2000 color-difference formulas. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2015 Sep 1;27(9):252-60. 19. Bettencourt AF, Neves CB, de Almeida MS, Pinheiro LM, Oliveira SA e, Lopes LP, et al. Biodegradation of acrylic based resins: A review. Vol. 26, Dental Materials. 2010. 20. Neves CB, Costa J, Portugal J, Bettencourt AF. Understanding the Mechanical, Surface, and Color Behavior of Oral Bioactive Prosthetic Polymers under Biodegradation Processes. Polymers (Basel). 2023 Jun 1;15(11):21. Gruber S, Kamnitschopoulos P, Özcan M, Srinivasan M. CAD/CAM Complete Denture Resins: An In Vitro Evaluation of Color Stability. Journal of Prosthodontics. 2021 Jun 1;30(5):430-9. 22. Galato MC, Dos Santos DM, Baptista GT, Moreno A, Andreotti AM, Banwarth LC, et al. Effect of thermal cycling and disinfection on color stability of denture base acrylic resin. Gerodontology. 2013 Dec;30(4):278-82. 23. Cakmak G, Molinero-Mourelle P, De Paula MS, Akay C, Cuelar AR, Donner MB, et al. Surface Roughness and Color Stability of 3D-Printed Denture Base Materials after Simulated Brushing and Thermocycling. Materials. 2022 Sep 1;15(18):24. Fotovat F, Abassi S, Nikarjam S, Alafchi B, Baghat M. Effects of various disinfectants on surface roughness and color stability of thermoset and 3D-printed acrylic resin. Eur J Transl Myol. 2024;34(1):28. Galato MC, Nóbrega AS, dos Santos DM, Andreotti AM, Moreno A. Effect of different solutions on color stability of acrylic resin-based dentures. Braz Oral Res. 2014;28(1):12. Alfouzan AF, Alotabi HM, Labban N, NeyerAl-Otaibi H, Al Tawseel SM, AlShehri HA. Color stability of 3D-printed denture resins: Effect of aging, mechanical brushing and immersion in staining medium. Journal of Advanced Prosthodontics. 2021 Jun 1;13(3):160-71. 27. da Silva MDD, do Carmo Viotto HE, Moisés L de S, Coelho SRG, de Souza RF, Peró AC. Stability of 3D-printed resins for denture base and artificial teeth. BMC Oral Health. 2025 Dec 12;25(1):28. Gruber S, Kamnitschopoulos P, Özcan M, Srinivasan M. CAD/CAM Complete Denture Resins: An In Vitro Evaluation of Color Stability. Journal of Prosthodontics. 2021 Jun 1;30(5):430-9.