

RESSALVA

Atendendo solicitação do autora, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 07/03/2026.



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara
Programa de Pós-graduação em Ciências Odontológicas



Gabriela Felli Basile

**Avaliação da alteração de cor e rugosidade superficial do esmalte dental
clareado por diferentes protocolos**

Araraquara

2024



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara
Programa de Pós-graduação em Ciências Odontológicas



Gabriela Felli Basile

**Avaliação da alteração de cor e rugosidade superficial do esmalte dental
clareado por diferentes protocolos**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas, na Área de Dentística Restauradora.

Orientadora: Profa. Dra. Michelle Alexandra Chinelatti

Araraquara

2024

B311a	<p>Basile, Gabriela Felli</p> <p>Avaliação da alteração de cor e rugosidade superficial do esmalte dental clareado por diferentes protocolos / Gabriela Felli Basile. -- Araraquara, 2024</p> <p>42 p. : tabs., fotos</p> <p>Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia, Araraquara</p> <p>Orientadora: Michelle Alexandra Chinelatti</p> <p>1. Clareamento dental. 2. Peróxido de hidrogênio. 3. Esmalte dentário. 4. Fototerapia. I. Título.</p>
-------	--

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.

Gabriela Felli Basile

**Avaliação da alteração de cor e rugosidade superficial do esmalte dental
clareado por diferentes protocolos**

Comissão julgadora

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Odontológicas

Presidente e Orientadora: Profa. Dra. Michelle Alexandra Chinelatti

2º examinador: Profa. Dra. Andréa Abi Rached Dantas

3º examinador: Profa. Dra. Patricia Aleixo dos Santos Domingos

Araraquara, 07 de março de 2024.

DADOS CURRICULARES

Gabriela Felli Basile

NASCIMENTO: 21 de dezembro de 1998 – Piracicaba – São Paulo

FILIAÇÃO: Amélia Irlinda Felli Basile - Adolfo Basile Filho

Cirurgiã Dentista graduada pela UNIARA – Universidade de Araraquara, Curso de Odontologia em 2021.

Cursando Mestrado/Pós-Graduação em Ciências Odontológicas pela FOAr-UNESP de março de 2022 a março de 2024.

Cursando especialização em Harmonização Orofacial a partir de janeiro de 2024 pela INRO- INSTITUTO NACIONAL DE REABILITAÇÃO OROFACIAL, com término previsto para dezembro de 2024.

Dedico este trabalho a mim, por todo meu esforço, disciplina e organização.

Dedico aos meus pais por todo apoio e carinho durante essa jornada de muitos desafios.

Dedico este trabalho à minha Vó Regina, que mesmo não estando mais presente em carne, sei que me apoiou de lá de cima para fazer dar certo. Te amo Vó.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por todo esforço e dedicação. Por eles sempre terem acreditado em mim. Amo vocês.

A minha orientadora, que me auxiliou sempre que precisei e me apoiou durante todo este trabalho.

À Deus, pois sem Ele, nada é possível.

Ao meu companheiro, Hugo Barcha, por sempre estar ao meu lado. Amo você.

Às minhas amigas do mestrado: Bruna Lofrano, Luisa Helena e Júlia Carrer, foram meus presentes do mestrado. Me auxiliaram durante todo o período de mestrado.

À Profa. Dra. Alessandra Rastelli por todo o auxílio durante a pesquisa.

Agradeço ao corpo docente da disciplina de Dentística Restauradora.

Agradeço à Profa. Dra. Patrícia Aleixo dos Santos Domingos, por ter aceitado participar da banca de qualificação desde o começo e por sempre me incentivar e ensinar tanto, com tanto carinho e cuidado.

Agradeço à Profa. Dra. Juliana Renzi por toda a ajuda com as documentações durante o tempo do meu mestrado em Araraquara e por ter feito parte da banca de qualificação, pontuando questões importantes.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara, representada pelo Prof. Dr. Edson Alves Campos e pela Profa. Dra. Patrícia Garcia.

Agradeço a todos os funcionários do Departamento de Dentística Restauradora.

Agradeço à seção técnica de Pós-Graduação, por toda a gentileza e competência.

AO CNPQ:

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Código de financiamento 001. Proc. 131178/2022-9

Basile GF. Avaliação da alteração de cor e rugosidade superficial do esmalte dental clareado por diferentes protocolos [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2024.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes protocolos clareadores sobre a alteração de cor, a morfologia e a rugosidade superficial do esmalte dental. Incisivos bovinos foram preparados para a obtenção de 40 espécimes de esmalte (5 x 5 mm). Os espécimes foram manchados com solução de café e posteriormente foram distribuídos aleatoriamente em 4 grupos (n=10) de acordo com os respectivos protocolos clareadores: G1- peróxido de hidrogênio a 35%; G2- LED violeta; G3- peróxido de hidrogênio a 35% + LED violeta; G4- sem clareamento (controle). Finalizados os protocolos clareadores, foram realizadas as avaliações de alteração de cor por meio de espectrofotometria digital. As alterações da topografia do esmalte clareado foram verificadas pela avaliação da rugosidade superficial, por meio do teste de perfilometria, e da morfologia superficial, por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os dados de alteração de cor e de rugosidade superficial do esmalte foram avaliados estatisticamente com nível de significância de 5% pela Análise de Variância a um fator e teste de Tukey para comparação múltipla das médias. A análise da morfologia superficial do esmalte foi realizada qualitativamente por meio das micrografias obtidas em MEV, sendo observadas e registradas as áreas mais representativas nos aumentos de 4000x. Os resultados de alteração de cor entre os Grupos avaliados mostraram que o Grupo 1 apresentou os maiores valores de DeltaE, sendo estatisticamente diferente ($p < 0,001$) dos demais grupos. Na sequência, o Grupo 3 exibiu resultados superiores ($p < 0,001$) aos Grupos 2 e 4. Os Grupos 2 e 4 apresentaram os menores valores de DeltaE, não diferindo estatisticamente ($p > 0,01$) entre si. Os resultados obtidos para rugosidade superficial do esmalte nos diferentes protocolos clareadores mostraram que não houve diferença significativa ($p > 0,01$) entre as médias dos grupos avaliados. As análises das micrografias obtidas da MEV não revelaram alterações morfológicas na superfície do esmalte submetido aos diferentes protocolos clareadores. Pode-se concluir que os melhores resultados para o clareamento foram obtidos pelo protocolo de aplicação do gel de peróxido de hidrogênio a 35% sem alterar a rugosidade superficial e a morfologia do esmalte dental.

Palavras-chave: Clareamento dental. Peróxido de hidrogênio. Esmalte dentário. Fototerapia.

Basile GF. Color change and surface roughness of tooth enamel bleached by different protocols [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2024.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of different bleaching protocols on the color change, morphology and surface roughness of tooth enamel. Bovine incisors were prepared to obtain 40 enamel specimens (5 x 5 mm). The specimens were stained with coffee solution and subsequently randomly distributed into 4 groups (n=10) according to the respective bleaching protocols: G1- 35% hydrogen peroxide; G2- violet LED; G3- 35% hydrogen peroxide + violet LED; G4- no bleaching (control). Once the bleaching protocols were completed, color change assessments were carried out using spectrophotometry. The topography of the bleached enamel were verified by evaluating the surface roughness, using the profilometry test, and the surface morphology, using scanning electron microscopy (MEV). Data of color change and surface roughness of the enamel were statistically evaluated with a significance level of 5% using one-way Analysis of Variance and Tukey's test for multiple comparisons. The surface morphology of the enamel was qualitatively analysed by means of micrographs obtained by SEM with the most representative areas being observed and recorded at magnifications of 4000 times. The results of color change among the groups evaluated showed that Group 1 (G1 - 35% hydrogen peroxide) presented the highest DeltaE values, being statistically different ($p < 0.001$) from the other groups. Group 3 showed better results ($p < 0.001$) than Groups 2 and 4. Groups 2 and 4 presented the lowest DeltaE values, not statistically different ($p > 0.01$) from each other. The results obtained for enamel surface roughness after the different bleaching protocols showed that there was no significant difference ($p > 0.01$) between the means of the evaluated groups. Analysis of the micrographs obtained from MEV revealed no morphological changes on the surface of the enamel subjected to the different bleaching protocols. It can be concluded that the best results for bleaching were obtained by the application of 35% hydrogen peroxide gel without altering the surface roughness and morphology of the tooth enamel.

Keywords: Tooth bleaching. Hydrogen peroxide. Dental enamel. Phototherapy.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	12
2.1 Objetivos Específicos	12
3 REVISÃO DA LITERATURA	13
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 Delineamento Experimental	23
4.2 Obtenção e Preparo dos Espécimes	24
4.3 Manchamento dos Espécimes	26
4.4 Tratamentos Clareadores	27
4.5 Avaliação da Alteração de Cor	27
4.6 Avaliação da Rugosidade Superficial do Esmalte.....	29
4.7 Avaliação da Morfologia Superficial do Esmalte em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).....	30
4.8 Análise Estatística	31
5 RESULTADOS.....	32
5.1 Alteração de Cor.....	32
5.2 Rugosidade Superficial do Esmalte.....	33
5.3 Morfologia Superficial do Esmalte em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).....	34
6 DISCUSSÃO	36
7 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a odontologia tem sido fortemente influenciada pela grande demanda estética, sendo a alteração de cor dos dentes um fator que compromete a estética e é uma das principais preocupações dos pacientes, o que leva a um aumento na busca por tratamentos de clareamento dental nos consultórios odontológicos¹.

Atualmente os procedimentos clareadores são amplamente empregados pelos profissionais permitindo alterar e melhorar a tonalidade dos dentes. O clareamento dental é um tratamento estético conservador que proporciona resultados satisfatórios em curto espaço de tempo e de forma segura, desde que a técnica e sua indicação sejam bem conhecidas pelo profissional²⁻⁴.

O clareamento dental é um procedimento eficaz na resolução de alterações de cor ocasionadas pela deposição de pigmentos de origem extrínseca e intrínseca na estrutura dental, podendo ser realizado em dentes com e sem vitalidade pulpar²⁻⁶. Uma vez realizado o diagnóstico da etiologia da alteração de cor dental e indicado o tratamento clareador, os agentes clareadores de escolha para dentes vitais e não vitais são os géis à base de peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida^{2,7-9}.

O processo de clareamento se dá por reação química de oxirredução, na qual os peróxidos, quando em contato com a estrutura dental e saliva, se decompõem e liberam radicais livres de oxigênio, que são elementos instáveis, muito reativos e de baixo peso molecular¹⁰. Estes radicais livres penetram nos espaços interprismáticos do esmalte e nos túbulos dentinários, onde estão depositados os pigmentos responsáveis pela alteração de cor da estrutura dental. Os pigmentos são cadeias moleculares orgânicas longas, com alto peso molecular e de difícil eliminação. Por meio das reações de oxirredução, os radicais livres de oxigênio liberados pelos peróxidos promovem a quebra das longas cadeias moleculares dos pigmentos, transformando-as em moléculas menores, cromaticamente mais claras, possibilitando sua eliminação e fazendo com que os dentes se tornem mais claros¹¹.

O tratamento clareador pode ser realizado pela técnica caseira, que se caracteriza por exposição diária a peróxidos de menor concentração, ou pela técnica de consultório, que utiliza peróxidos em maiores concentrações nos elementos dentais a serem clareados. Na técnica caseira utiliza-se peróxido de carbamida, com concentrações entre 10% e 22%, ou peróxido de hidrogênio, com concentrações entre 4% e 10%, com auxílio de moldeira, o que possibilita o gel permanecer em contato

com os elementos dentais durante o procedimento^{7,12}. A técnica de consultório é realizada pelo cirurgião-dentista e os agentes clareadores são utilizados em concentrações maiores, como peróxido de carbamida até 37% e peróxido de hidrogênio de 25 até 40%, podendo ainda estar associada à utilização de fontes de luz¹³⁻¹⁵.

O emprego da luz proveniente de fontes halógenas, LEDs e lasers têm o propósito de acelerar a reação de quebra do peróxido de hidrogênio para otimizar o clareamento. Porém, a inevitável transmissão de calor para os tecidos dentais pode danificá-los¹⁶.

Atualmente, surgiu o clareamento com fonte de luz violeta, tratando-se de uma luz visível e não ionizante^{17,18}, que age por mecanismos físicos e não químicos, possibilitando a quebra das moléculas de pigmento dos dentes. A técnica é realizada em consultório e pode ser associada à utilização de gel clareador transparente à base de peróxido de carbamida ou peróxido de hidrogênio em baixa concentração afim de favorecer a estabilidade da cor por maior período de tempo¹⁹. A luz LED violeta quando utilizada isoladamente, mesmo sem acompanhamento do gel clareador promove o clareamento dental, além de possuir efeito biomodulador o que a torna uma tecnologia inovadora^{20,21}.

A luz violeta apresenta emissão de fótons que se propagam com menor comprimento de onda e maior frequência vibracional, conferindo uma característica física de menor penetrabilidade no tecido dental e maior entrega de energia na superfície, onde essa propriedade física da luz violeta é vantajosa, fazendo com que as moléculas superficiais que pigmentam os dentes sejam atingidas com maior energia, quebrando as ligações presentes nas cadeias moleculares que formam os pigmentos²².

Para avaliar um procedimento clareador é necessário considerar sua ação sobre as estruturas dentais. Estudos relatam que os protocolos de clareamento dental podem causar alterações estruturais, morfológicas e superficiais no esmalte, podendo ser agravadas se somada a energia fornecida durante a irradiação com diferentes fontes de luz²³⁻²⁵. Existem relatos de aumento da rugosidade superficial do esmalte após o procedimento clareador^{26,27}. A rugosidade superficial é o conjunto das irregularidades micro geométricas, que resultam em uma superfície decorrente da interação com processos de desgaste e que são formadas por numerosos sulcos e ranhuras mais ou menos variáveis em forma, direção e profundidade²⁶.

A textura de superfície nos dentes naturais influencia enormemente a sua interação com a luz, onde o esmalte cria uma dinâmica reflexão e dispersão luminosa que interfere na expressão e na percepção da cor dental como um todo²⁸.

No entanto, até o momento existem poucos estudos sobre os efeitos da luz violeta na alteração de cor, na morfologia e na rugosidade superficial do esmalte dental. Sendo assim, torna-se importante a realização de estudos que avaliem a nova técnica com utilização de luz violeta como alternativa clareadora, sua eficácia e as possíveis alterações nas propriedades do esmalte dental.

7 CONCLUSÃO

Com base na metodologia e nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

O gel de peróxido de hidrogênio 35% apresentou maior eficácia de clareamento em comparação com os demais protocolos, com ou sem ativação da luz LED violeta;

O LED violeta utilizado isoladamente promoveu a menor alteração de cor entre os grupos submetidos aos protocolos clareadores;

Os protocolos utilizados, com ou sem ativação da luz LED violeta, não promoveram alterações significativas na rugosidade superficial do esmalte;

Os protocolos utilizados, com ou sem ativação da luz LED violeta, não promoveram alterações na morfologia superficial do esmalte.

REFERÊNCIAS*

1. Almeida LCAG, Riehl H, Santos PH, Sundfeld MLMM, Briso ALF. Clinical evaluation of the effectiveness of different bleaching therapies in vital teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2012; 32(3): 303–9.
2. Hegedüs C, Bistey T, Flóra-Nagy E, Keszthelyi G, Jenei A. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. *J Dent.* 1999; 27(7): 509–15.
3. Al Shethri S, Matis BA, Cochran MA, Zekonis R, Stropes M. A clinical evaluation of two in-office bleaching products. *Oper Dent.* 2019; 28(5): 488–95.
4. Haywood VB. Nightguard vital bleaching: current concepts and research. *J Am Dent Assoc.* 1997; 128 (Suppl):19S-25S.
5. Nathoo SA. The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration. *J Am Dent Assoc.* 1997; 128 (Suppl): 6S-10S.
6. Fearon J. Tooth whitening: concepts and controversies. *J Ir Dent Assoc.* 2007 Autumn;53(3):132-40.
7. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.* 1989; 20(3):173-6.
8. Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence Int.* 1992; 23(7): 471-88.
9. Lago AD, Freitas PM, Araújo EM, Matos AB, Garone-Netto N. Is it necessary to prepare the enamel before dental bleaching? *Int J Dent.* 2017;2017: 5063521.
10. Feinman RA, Madray G, Yarborough D. Chemical, optical, and physiologic mechanisms of bleaching products: a review. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 1991; 3(2): 32–6.
11. Kawamoto K, Tsujimoto Y. Effects of the hydroxyl radical and hydrogen peroxide on tooth bleaching. *J Endod.* 2004; 30(1): 45–50.
12. Luque-Martinez I, Reis A, Schroeder M, Muñoz MA, Loguercio AD, Masterson D, et al. Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2016; 20(7): 1419–33.

* 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. Luque-Martinez I, Reis A, Schroeder M, Muñoz MA, Loguercio AD, Masterson D, et al. Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2016; 20(7): 1419–33.
14. Maran BM, Burey A, de Paris Matos T, Loguercio AD, Reis A. In-office dental bleaching with light vs. without light: a systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2018; 70: 1-13.
15. Lee SS, Kwon SR, Ward M, Jenkins W, Souza S, Li Y. A 3 months clinical evaluation comparing two professional bleaching systems of 25% and 40% hydrogen peroxide and extended treatment outcome using a power versus a manual toothbrush. *J Esthet Restor Dent*. 2019; 31(2): 124–31.
16. Eldeniz AU, Usumez A, Usumez S, Ozturk N. Pulpal temperature rise during light-activated bleaching. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2005; 72(2): 254-9.
17. Klaric E, Rakic M, Sever I, Milat O, Par M, Tarle Z. Enamel and dentin microhardness and chemical composition after experimental light-activated bleaching. *50 Oper Dent*. 2015; 40(4): 132–41.
18. Panhóca VH, Oliveira BP, Bagnato VS. Dental bleaching efficacy with light application: in vitro study. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2015; 12(3): 357.
19. Lago ADN, Ferreira WDR, Furtado GS. Dental bleaching with the use of violet light only: Reality or Future? *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2017; 17:124-6.
20. Rastelli ANS, Dias HB, Carrera ET, de Barros ACP, Dos Santos DDL, Panhóca VH et al. Violet LED with low concentration carbamide peroxide for dental bleaching: a case report. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2018; 23: 270-2.
21. Panhóca VH, Oliveira BP, Rastelli ANS, Bagnato VS. Dental bleaching using violet light alone: clinical case report. *Dentistry*. 2017; 7(11): 459.
22. Gallinari MO, Cintra LTA, Souza MBA, Barboza ACS, Esteves LMB, Fagundes TC et al. Clinical analysis of color change and tooth sensitivity to violet LED during bleaching treatment: a case series with split-mouth design. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2019;27: 59-65.
23. Gallinari MO, Cintra LTA, Barboza ACS, da Silva LMAV, de Alcantara S, Dos Santos PH et al. Evaluation of the color change and tooth sensitivity in treatments that associate violet LED with carbamide peroxide 10 %: A randomized clinical trial of a split-mouth design. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2020; 30:101679.
24. Kury M, Rueggeberg FA, Soto-Montero JR, André CB, Resende BA, Giannini M, et al. Characterization and effectiveness of a violet LED light for in-office whitening. *Clin Oral Investig*. 2022; 26(5):3899-910.

25. Kury M, Wada EE, Silva DPD, Tabchoury CPM, Giannini M, Cavalli V. Effect of violet LED light on in-office bleaching protocols: a randomized controlled clinical trial. *J Appl Oral Sci.* 2020;28.
26. Hosoya N, Honda K, Iino F, Arai T. Changes in enamel surface roughness and adhesion of *Streptococcus mutans* to enamel after vital bleaching. *J Dent* 2003; 31(8): 543-8.
27. Ribeiro JS, Barboza ADS, Cuevas-Suárez CE, da Silva AF, Piva E, Lund RG. Novel in-office peroxide-free tooth-whitening gels: bleaching effectiveness, enamel surface alterations, and cell viability. *Sci Rep.* 2020; 10(1): 10016.
28. Pecho O.E., Ghinea R., Amaral E.A., Cardona JC, Della Bona A., Pérez MM. Relevant optical properties for direct restorative materials. *Dent Mater.* 2016; 32(5): e105-12.
29. Aderson P., Creanor S. Enamel. In: Creanor S. *Essential Clinical Oral Biology.* West Sussex: Wiley Blackwell. 2016. p. 23-33.
30. Almeida ENM. Avaliação das características do esmalte dental clareado por diferentes protocolos. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019, p.23.
31. Sulieman M., Addy M, Macdonald E., Rees JS. The bleaching depth of a 35% hydrogen peroxide based in-office product: a study in vitro. *J Dent.*, 2005, 33(1): 33-40.
32. Araujo ATS. Effects of micro and nanometric charge patterns on the surface roughness of bleached human teeth submitted to different superficial treatments. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2018.
33. Costa JLSG, Besegato JF, Zaniboni JF, Galvani LD, Kuga MC. Effects of tooth bleaching protocols with violet LED and hydrogen peroxide on enamel properties. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2022; 38: 102733.
34. Manzoli TM, Costa JLSG, Besegato JF, Gelio MB, Galvani LD, Bordini EAF, et al. Violet LED associated with high concentration hydrogen peroxide: effects on bleaching efficacy, pH, and temperature. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2022; 40:103133.
35. Squizzato Leite J, Orizio Gonçalves C, de Andrade Hortkoff DR, Mongruel Gomes G, de Souza Rastelli AN, Gomes JC. Effectiveness of violet LED dental bleaching compared to 35% hydrogen peroxide: an in vitro study. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2022; 40: 102978.
36. Bachiega-Silva B, Mayer-Santos E, Jurema ALB, Caneppele TMF, Brugnera-Junior A, de Freitas PM. In vitro effectiveness of different dental bleaching protocols using violet LED. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2023; 42: 103245.