

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 24/02/2028



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Araçatuba - Faculdade de Odontologia

Alice de Oliveira Santos

**Flexibilização posológica do clareamento dental caseiro:
análise da eficácia, conveniência e segurança de técnicas
alternativas**

**Araçatuba - SP
2026**

Alice de Oliveira Santos

**Flexibilização posológica do clareamento dental caseiro:
análise da eficácia, conveniência e segurança de técnicas
alternativas**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia de Araçatuba, para obtenção do título de Mestra.

Área de Concentração: Dentística

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Fraga Briso

**Araçatuba - SP
2026**

Catálogo na Publicação (CIP)

Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

S237f

Santos, Alice de Oliveira.

Flexibilização posológica do clareamento dental caseiro: análise da eficácia, conveniência e segurança de técnicas alternativas / Alice de Oliveira Santos. -

Araçatuba, 2026

62 f. : il. ; tab.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. André Luiz Fraga Briso

1. Clareamento dental 2. Dureza 3. Peróxido de carbamida I. T.

Black D2
CDD 617.6

Dedico este trabalho ao meu esposo,
por tão de perto e tão
frequentemente me ouvir e apoiar.
Você me mostrou que as melhores
coisas da vida não são coisas.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À Deus, porque sem Ele não teria chegado até aqui, nem vivido coisas tão incríveis, que nunca imaginei.

Aos meus pais por sempre preconizarem o amor, educação, respeito e disciplina. É uma honra pra mim ser sua filha, e poder transmitir através da minha vida todos os valores que me ensinaram.

Ao meu esposo por ser meu maior incentivador, me amar nos dias difíceis e acreditar em mim quando eu mesma ainda não acredito. Amo você.

Aos meus irmãos, por me ensinarem desde cedo que a vida pode ser mais difícil ao ter que aprender a dividir tudo em porções exatas (mesmo que fosse apenas um pacote de bolacha, e tivessem outros pacotes de bolacha, mas todo mundo queria o mesmo pacote) mas que, por sermos família, sempre teremos com quem contar.

Às minhas amigas que recebi durante a minha vida, graduação e pós-graduação, muito obrigada por sempre estarem dispostas a me corrigir, elogiar, animar e dizer que vai dar tudo certo, sou uma pessoa melhor por causa de vocês.

Aos professores que compõe esta banca examinadora, sou muito grata pela sua disponibilidade e atenção para com a minha tese, sei que o recurso mais escasso que temos é o nosso tempo, então agradeço novamente por dedicá-lo a isso.

Ao meu orientador, professor André Briso, gostaria de dizer que foi um prazer fazer parte do time das Brisetes. Poder aprender e acompanhar projetos tão importantes dentro da área do clareamento me fez perceber como o “saber” dá trabalho, exige tempo e estudo. Durante minha IC e Mestrado tive um exemplo de muita dedicação através do senhor, sou muito grata por toda a paciência, disponibilidade e incentivo que o senhor sempre ofereceu.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp, Faculdade de Odontologia de Araçatuba, pela oportunidade de fazer parte da Graduação e Pós-graduação em uma universidade de excelência.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo apoio financeiro, concedido por meio do Processo nº 2024/12056-5.

A coordenadora do curso de Pós-graduação em Odontologia Profa. Roberta Okamoto, pela disponibilidade e empenho para que o programa de pós-graduação se mantenha sempre em excelência.

A todos os professores do curso de Graduação e Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba (UNESP), pela oportunidade de aprendizado e por todo conhecimento científico compartilhado.

Ao Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, pela incrível estadia, e em especial à técnica Mariane Peres Pereira, que se mostrou extremamente profissional e competente, recebendo-nos com muita cordialidade e realizando um excelente trabalho.

A distância mais curta entre dois pontos pode ser a linha reta, mas é nos caminhos curvos que se encontram as melhores coisas.

Ciranda de Pedra

RESUMO

SANTOS, A. O. **Flexibilização posológica do clareamento dental caseiro: análise da eficácia, conveniência e segurança de técnicas alternativas**. 2026. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araçatuba, 2026.

A terapia clareadora caseira é considerada como tratamento padrão ouro para resolução das alterações cromáticas dentais. Apesar disso, a técnica enfrenta resistência na adesão de pacientes ao tratamento, pois ainda se baseia no uso de moldeiras por longos períodos de tempo. Objetivou-se neste projeto, analisar alternativas posológicas que proporcionem o mesmo índice de clareamento e segurança do protocolo convencional, utilizando gel peróxido de carbamida 10% e 22%, e gel peróxido de hidrogênio 7,5%, sem proporcionar aumento nos efeitos adversos. Para tanto, 224 fragmentos de dentes bovinos pigmentados foram distribuídos aleatoriamente em 14 grupos (n=16), conforme os tratamentos: ST – Controle negativo, sem tratamento; PH35- 35% 3x15m, totalizando 45m; PC10-8h – 8h de exposição ao gel (controle); PC10-2x4h - 2 aplicações de 4 horas de exposição ao gel; PC10-4h - 4 horas de exposição; PC10- 2x2h - 2 aplicações de 2 horas; PC10-2h - 2 horas de exposição ao gel; PC10-2x1h- 2 aplicações de 1 hora; PC22-1h – 1 hora de exposição ao gel; PC22-2x30- 2 aplicações de 30m de exposição ao gel; PC22-30 – 30 minutos de exposição ao gel; PH-1h – 1 hora de exposição ao gel; PH-2x30- 2 aplicações de 30m de exposição ao gel; PH-30 – 30 minutos de exposição ao gel. Os tratamentos foram realizados por 14 dias nos grupos de clareamento caseiro, e por 3 sessões para o clareamento de consultório. As variáveis de resposta foram: índice de clareamento (W_{ID}), difusão trans-amelodentinária e degradação potenciométrica do H_2O_2 , rugosidade e microdureza superficiais. Como desfecho secundário foram avaliados o número de dias adicionais para que cada grupo alcançasse o W_{ID} do grupo controle, o tempo de uso da moldeira e o volume de gel clareador necessário para cada grupo. Os dados de difusão foram submetidos ao teste Anova 1 e os dados de índice de clareamento, rugosidade e microdureza superficiais à Anova 2 fatores ($\alpha=0,05$). Ao término do tratamento, grupos PC10-8 e PC10-2x4h apresentaram maiores valores de W_{ID} , necessitando de menos dias de tratamento e menos gasto de gel, porém com mais horas diárias de uso de moldeira, com os maiores valores de difusão e menores valores de microdureza superficial, bem como

alterações topográficas de superfície evidenciadas na Microscopia Confocal 3D. Todos os grupos apresentaram moderado aumento de rugosidade ao término do tratamento. Posologias fracionadas necessitaram de maior número de dias e volume de gel para se comparar ao grupo controle, porém seu tempo de uso de moldeira foi menor do que os grupos de aplicação contínua. As posologias PC10-2x2h, PC22-1h e PH7.5-1h apresentaram resultados favoráveis, com menor comprometimento do substrato, poucos dias de tratamento adicionais e menos horas de uso diário de moldeira.

Palavras-chave: índice de clareamento; microdureza; peróxido de carbamida; clareamento dental.

ABSTRACT

SANTOS, A. O. **Posological flexibility of at-home dental bleaching: analysis of the efficacy, convenience, and safety of alternative techniques**. 2026. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araçatuba, 2026.

At-home bleaching therapy is considered the gold standard treatment for the resolution of dental chromatic alterations. Despite this, the technique faces patient adherence challenges, as it still relies on the use of trays for extended periods. This project aimed to analyze alternative dosage regimens that could provide the same whitening index and safety as the conventional protocol, using 10% and 22% carbamide peroxide gels and 7.5% hydrogen peroxide gel, without increasing adverse effects. For this purpose, 224 stained bovine tooth fragments were randomly distributed into 14 groups (n=16), according to the treatments: ST – negative control, no treatment; PH35 – 35% for 3×15 min (total 45 min); PC10-8h – 8 h of gel exposure (control); PC10-2×4h – two applications of 4 h each; PC10-4h – 4 h exposure; PC10-2×2h – two applications of 2 h; PC10-2h – 2 h exposure; PC10-2×1h – two applications of 1 h; PC22-1h – 1 h exposure; PC22-2×30 – two applications of 30 min each; PC22-30 – 30 min exposure; PH-1h – 1 h exposure; PH-2×30 – two applications of 30 min; PH-30 – 30 min exposure. Treatments were performed over 14 days for the at-home bleaching groups and three sessions for the in-office bleaching. The response variables were whitening index (W_{ID}), transenamel-dentinal diffusion and potentiometric degradation of H_2O_2 , and surface roughness and microhardness. As secondary outcomes, the number of additional days required for each group to reach the control group's W_{ID} , tray usage time, and bleaching gel volume required for each group were evaluated. Diffusion data were analyzed using one-way ANOVA, while whitening index, surface roughness, and microhardness data were analyzed using two-way ANOVA ($\alpha=0.05$). At the end of the treatment, the PC10-8h and PC10-2×4h groups showed higher W_{ID} values, requiring fewer treatment days and less gel consumption but with more daily tray usage hours, as well as exhibiting the highest diffusion values, lowest surface microhardness, and surface topographic alterations evidenced by 3D confocal microscopy. All groups presented moderate increases in roughness at the end of the treatment. Fractionated dosage regimens required a greater number of days and larger gel volumes to match the control group; however, their tray usage time was shorter than that of continuous

application groups. The PC10-2×2h, PC22-1h, and PH7.5-1h regimens showed favorable results, with less substrate compromise, few additional treatment days, and fewer daily hours of tray use.

Keywords: whitening index; microhardness; carbamide peroxide; dental bleaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Obtenção e seleção das amostras por grau de pigmentação	22
Figura 2 – Preparo dos novos espécimes e análises de rugosidade e microdureza superficiais iniciais	24
Figura 3 – Análise de difusão trans-amelodentinária do H_2O_2	28
Figura 4 – Análise da presença de peróxido de hidrogênio por permanganometria	30
Figura 5 – Tratamento clareador e análise de microdureza e rugosidade superficiais finais	30
Figura 6 – Análise de morfologia obtida através de Microscopia Confocal 3D após os tratamentos	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos grupos estudados	26
Tabela 2 – Médias (desvio padrão) dos valores de W_{ID} de PC10 observados no decorrer do tratamento	34
Tabela 3 – Médias (desvio padrão) dos valores de W_{ID} de PC22 observados no decorrer do tratamento	35
Tabela 4 – Médias (desvio padrão) dos valores de W_{ID} de PH7.5 observados no decorrer do tratamento	36
Tabela 5 – Média (desvio padrão) dos resultados de difusão obtidos em PC10	36
Tabela 6 – Média (desvio padrão) dos resultados de difusão obtidos em PC22	37
Tabela 7 – Média (desvio padrão) dos resultados de difusão obtidos em PH7.5	37
Tabela 8 – Média (desvio padrão) dos resultados de titulação obtidos em PC10	38
Tabela 9 – Média (desvio padrão) dos resultados de titulação obtidos em PC22	38
Tabela 10 – Média (desvio padrão) dos resultados de titulação obtidos em PH7.5	39
Tabela 11 – Média (desvio padrão) dos resultados de rugosidade obtidos em PC10	40
Tabela 12 – Média (desvio padrão) dos resultados de rugosidade obtidos em PC22	41
Tabela 13 – Média (desvio padrão) dos resultados de rugosidade obtidos em PH7.5	41
Tabela 14 – Média (desvio padrão) dos resultados de microdureza superficial obtidos em PC10	42
Tabela 15 – Média (desvio padrão) dos resultados de microdureza superficial obtidos em PC22	43
Tabela 16 – Média (desvio padrão) dos resultados de microdureza superficial obtidos em PH7.5	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tempo em dias e horas, e porcentagem de volume adicional em relação ao tratamento padrão 45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

#	Número
%	Porcentagem
+	Mais
±	Desvio padrão
<	Menor
=	Igual
>	Maior
Δ	Delta
ΔC	Diferença de saturação
ΔE ₀₀	Delta alteração cromática
Δh	Diferença de tonalidade
ΔL	Diferença de luminosidade
ΔR	Interação entre as diferenças de saturação e matriz
a*	Coordenada de verde – vermelho
b*	Coordenada de amarelo – azul
CPA	Câmara pulpar artificial
ERO	Espécie reativa de oxigênio
g	Gramma
H ₂ O ₂	Peróxido de hidrogênio
HP35	Peróxido de hidrogênio 35% - 3 aplicações de 15 minutos
KHN	Knoop Hardness Number
L*	Luminosidade
M	Mol
m	minuto
mL	Mililitro
mm	Milímetro
mm	Milímetro
mm/s	Milímetros por segundo
mmol/L	Milimoles por litro
mN	Milinewton
°	Grau
PC10-2h	Peróxido de carbamida 10% - 2 horas de exposição ao gel clareador

PC10-2x1h	Peróxido de carbamida 10% - 2 aplicações de 1 hora do gel clareador
PC10-2x2h	Peróxido de carbamida 10% - 2 aplicações de 2 horas do gel clareador
PC10-2x4h	Peróxido de carbamida 10% - 2 aplicações de 4 horas do gel clareador
PC10-4h	Peróxido de carbamida 10% - 4 horas de exposição ao gel clareador
PC10-8h	Peróxido de carbamida 10% - 8 horas de exposição ao gel clareador
PC22-1h	Peróxido de carbamida 22% - 1 hora de exposição ao gel clareador
PC22-2x30	Peróxido de carbamida 22% - 2 aplicações de 30 minutos do gel clareador
PC22-30	Peróxido de carbamida 22% - 30 minutos de exposição ao gel clareador
pH	Potencial hidrogeniônico
PH7.5-1h	Peróxido de hidrogênio 7,5% - 1 hora de exposição ao gel clareador
PH7.5-2x30	Peróxido de hidrogênio 7,5% - 2 aplicações de 30 minutos do gel clareador
PH7.5-30	Peróxido de hidrogênio 7,5% - 30 minutos de exposição ao gel clareador
ST	Controle negativo sem tratamento
UV	Ultravioleta
W _{ID}	Índice de clareamento
x	Vezes
α	Alfa
β	Beta
μL	Microlitro
μm	Micrometro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 MATERIAIS E MÉTODOS	19
2.1 Comitê de Ética	19
2.2 Delineamento Experimental	19
2.3 Cálculo Amostral	20
2.4 Obtenção e Padronização das Amostras	20
2.4.1 Padronização por grau de pigmentação	20
2.4.2 Padronização pela rugosidade e microdureza superficiais iniciais	22
2.5 Tratamento Clareador e Divisão dos Grupos	24
2.5.1 Desfechos Secundários - Análises da duração do tratamento, tempo de uso da moldeira, volume de gel	27
2.6 Análise de Difusão Trans-Amelodentinária de H ₂ O ₂	27
2.7 Análise da Presença de Peróxido de Hidrogênio por Permanganometria	28
2.8 Rugosidade e Microdureza Superficial Final	30
2.9 Análise Superficial em Microscopia Confocal de Varredura a Laser	30
3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	32
4 RESULTADOS	33
4.1 Índice de Clareamento (W_{ID})	33
4.2 Difusão Trans-Amelodentinária	36
4.3 Degradação de H ₂ O ₂	37
4.4 Rugosidade Superficial	39
4.5 Microdureza Superficial	42
4.6 Tempo de Uso de Moldeira, Dias e Volume Adicionais ao Tratamento	44
4.7 Microscopia Confocal a Laser 3D	45
5 DISCUSSÃO	48
6 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	54
ANEXOS	59

1 INTRODUÇÃO

O clareamento dentário pode ser considerado um tratamento básico e inicial para qualquer promoção da beleza de um sorriso. O restabelecimento de um padrão cromático agradável confere aspecto de saúde, harmonia e ainda favorece a realização de eventuais procedimentos restauradores nos dentes anteriores. Com isso, a resolução das alterações cromáticas pode ser considerada como o ponto de partida para qualquer tratamento que objetive a harmonização facial¹.

O efeito clareador se inicia imediatamente após a aplicação dos géis, sendo a efetividade das técnicas mais intensas, quanto maior for a disponibilização das espécies reativas de oxigênio (ERO) pelo produto. Por apresentarem baixo peso molecular e serem extremamente instáveis, estas ERO se difundem rapidamente pelas estruturas dentárias, ligando-se com grandes cadeias carbônicas cromóforas, clivando-as em moléculas mais simples e claras¹⁻³.

Dentre as principais técnicas clareadoras apresentadas pela literatura, destacam-se o clareamento dental caseiro (at-home) e o clareamento in-office. O clareamento in-office é realizado no consultório odontológico, adotando produtos altamente concentrados, pelo tempo que varia de 20 a 60 minutos. Espera-se que pacientes submetidos a este tratamento normalmente necessitem de 3 a 4 sessões para alcançarem o efeito clareador almejado⁴⁻⁶. A técnica apresenta variações, podendo necessitar de reaplicações do produto em uma mesma sessão ou mesmo ser associada ao emprego de fontes luminosas⁷⁻⁹. Muito embora a técnica possibilite ótimos resultados estéticos, o seu emprego vem sendo relacionado a efeitos adversos nos tecidos dentários, bem como considerável ocorrência de sensibilidade trans e pós-clareamento, reduzindo o sentimento de satisfação com o tratamento⁸.

Já o clareamento caseiro, foi iniciado a partir de observações realizadas pelo ortodontista, Dr. Bill Klusmier, que prescrevia peróxido de carbamida para o tratamento de casos de gengivite em pacientes portadores de aparelhos ortodônticos. Na oportunidade, o efeito clareador foi considerado um efeito colateral¹⁰. Posteriormente, Haywood e Heymann¹¹ descreveram a técnica caseira com o uso noturno de moldeiras individuais carregadas com peróxido de carbamida a 10%, por até 8 horas diárias, pelo período que poderia variar de 2 a 6 semanas. Desde então, pouco foi alterado no protocolo clínico, que apesar de exitoso, gera algumas

dificuldades¹²⁻¹⁵, pois o sucesso do tratamento está diretamente relacionado ao grau de cooperação do paciente, uma vez que o armazenamento do produto, o carregamento e o emprego das moldeiras ficam sob sua responsabilidade. Assim, diante de pacientes com baixa cooperação, pode-se observar resultados clínicos indesejados, tais como a demora para se obter o efeito almejado, a presença da sensibilidade dental, a irritação gengival e outros efeitos menos relatados^{4,16,17}. Este fato se torna extremamente importante, pois posologias baseadas em longo tempo de uso das moldeiras tendem a não serem seguidas pelos pacientes, comprometendo também a previsibilidade do tratamento^{17,18}.

Vale destacar que após duas horas da aplicação do peróxido de carbamida há uma redução substancial na liberação do peróxido de hidrogênio, sendo questionável o real benefício em se manter tratamentos por longos períodos, como no uso noturno de moldeiras. Atualmente fabricantes adicionaram à linha de clareamento caseiro produtos com baixas concentrações de Peróxido de Hidrogênio, como o 7,5%, que preconiza períodos de utilização curtos, com 1h de utilização da moldeira. Estudos demonstram que a taxa de degradação do peróxido de hidrogênio é biexponencial, tendo mais da metade de seu componente ativo degradado após as duas primeiras horas de tratamento. Com isso, protocolos fracionados, com tempo de utilização de moldeiras mais curtos poderiam ser mais eficazes^{3,4,12}.

Neste contexto, a literatura ainda não fornece evidências que avaliem se a reaplicação e o fracionamento das aplicações do produto clareador em diferentes concentrações permitiriam diminuir o tempo necessário de utilização das moldeiras, conseguindo uma resposta clareadora mais rápida do que a forma convencional, mantendo a segurança do protocolo padrão. Desta maneira, um cenário favorável para maior adesão dos pacientes à técnica caseira, seria a criação de protocolos alternativos, onde fosse possível conciliar a conveniência de utilização da moldeira por curtos períodos diários com as opções posológicas que valorizem os períodos de maior disponibilização de H₂O₂.

Assim, torna-se interessante conhecer mais profundamente a degradação progressiva do peróxido e o efeito de replicações do produto clareador na eficácia, segurança e na conveniência da técnica clareadora caseira. Para tanto, o objetivou-se avaliar comparativamente o efeito de diferentes posologias na terapia clareadora caseira através das análises de índice de clareamento, difusão trans-amelodentinária

de H_2O_2 , titulação potenciométrica do H_2O_2 , microdureza superficial e rugosidade do esmalte, e microscopia confocal 3D, em diferentes concentrações de géis caseiros. Como desfecho secundário, foram avaliados o volume de gel clareador utilizado, a duração do tratamento e o tempo de utilização da moldeira para que diferentes posologias alcançassem a mesma eficácia clareadora do grupo controle (8 horas por dia, durante 14 dias), considerando os limites de perceptibilidade.

Hipóteses nulas

- a) Ao final de 2 semanas de tratamento, o índice de clareamento não seria influenciado pela posologia adotada;
- b) A difusão trans-amelodentinária e degradação de peróxido não seriam influenciadas pela posologia adotada;
- c) A microdureza superficial não seria influenciada pela posologia adotada;
- d) A rugosidade não seria influenciada pelas diferentes posologias adotadas;

6 CONCLUSÃO

O efeito clareador foi influenciado pela posologia adotada. A terapia *in-office* e os protocolos com maior tempo diário de uso da moldeira promoveram maior efeito clareador em menor número de dias, associados a maior difusão do agente clareador. A degradação do peróxido também dependeu do tempo de aplicação, com maior concentração residual observada nos regimes mais curtos. As propriedades estruturais do esmalte mostraram-se dependentes do protocolo, com redução de microdureza e aumento da rugosidade associados aos protocolos mais longos e à reaplicação do gel. Em contrapartida, o protocolo PC10-2x2h, de menor tempo diário de uso da moldeira, alcançou eficácia clareadora comparável ao regime convencional, à custa de poucos dias adicionais de tratamento e maior consumo de gel, configurando-se como uma alternativa clinicamente viável, com maior conforto ao paciente e efeitos estruturais mais controlados.

REFERÊNCIAS

1. Kose C, Calixto AL, Bauer JR, Reis A, Loguercio AD. Comparison of the effects of in-office bleaching times on whitening and tooth sensitivity: a single blind, randomized clinical trial. *Oper Dent*. 2016;41(2):138-45. doi: 10.2341/15-085-C. Epub 2015 Oct 28. PMID: 26509229..
2. Mailart MC, Sakassegawa PA, Torres C, Palo RM, Borges AB. Assessment of peroxide in saliva during and after at-home bleaching with 10% carbamide and hydrogen peroxide gels: a clinical crossover trial. *Oper Dent*. 2020;45(4):368-76. doi: 10.2341/19-127-C.
3. Matis BA, Yousef M, Cochran MA, Eckert GJ. Degradation of bleaching gels in vivo as a function of tray design and carbamide peroxide concentration. *Oper Dent*. 2002;27(1):12-8.
4. Marson FC, Gonçalves RS, Silva CO, Cintra LT, Pascotto RC, Santos PH, Briso AL. Penetration of hydrogen peroxide and degradation rate of different bleaching products. *Oper Dent*. 2015;40(1):72-9. doi: 10.2341/13-270-L.
5. Goldstein RE, Garber DA. Complete dental bleaching. Chicago: Quintessence Int; 1995.
6. Machado LS, Anchieta RB, dos Santos PH, Briso AL, Tovar N, Janal MN, Coelho PG, Sundfeld RH. Clinical comparison of at-home and in-office dental bleaching procedures: a randomized trial of a split-mouth design. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2016;36(2):251-60. doi: 10.11607/prd.2383.
7. Haywood VB. Current status of nightguard vital bleaching. *Compend Contin Educ Dent Suppl*. 2000;(28):S10-7.
8. Almeida LC, Costa CA, Riehl H, Santos PH, Sundfeld RH, Briso AL. Occurrence of sensitivity during at-home and in-office tooth bleaching therapies with or without use of light sources. *Acta Odontol Latinoam*. 2012;25(1):3-8.
9. Silva LMAV, Cintra LTA, Alcântara S, Machado NEDS, Benetti F, Ervolino E, Briso ALF. Influence of violet LED associated or not with peroxide gel on inflammation, mineralization, and collagen fiber maturation in dentin and pulp tissue. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2022;39:102959. doi: 10.1016/j.pdpdt.2022.102959.

10. Briso ALF, Rahal V, Gallinari MO, Moreira JC, Almeida LCAG, Mestreneer LR. Análise do clareamento dental caseiro realizado com diferentes produtos: relato de caso. *Rev Odontol Arac.* 2014;35(1):49-54.
11. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.* 1989;20(3):173-6.
12. Matis BA, Gaião U, Blackman D, Schultz FA, Eckert GJ. In vivo degradation of bleaching gel used in whitening teeth. *J Am Dent Assoc.* 1999;130(2):227-35. doi: 10.14219/jada.archive.1999.0172.
13. de Geus JL, Wambier LM, Boing TF, Loguercio AD, Reis A. At-home bleaching with 10% vs more concentrated carbamide peroxide gels: a systematic review and meta-analysis. *Oper Dent.* 2018;43(4):E210-22. doi: 10.2341/17-222-L.
14. Carneiro TS, Favoreto MW, Bernardi LG, Sutil E, Wendlinger M, Centenaro GG, Reis A, Loguercio AD. Gingival irritation in patients submitted to at-home bleaching with different cutouts of the bleaching tray: a randomized, single-blind clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2022;26(6):4381-90. doi: 10.1007/s00784-022-04401-4.
15. Cardoso PC, Reis A, Loguercio A, Vieira LC, Baratieri LN. Clinical effectiveness and tooth sensitivity associated with different bleaching times for a 10 percent carbamide peroxide gel. *J Am Dent Assoc.* 2010;141(10):1213-20. doi: 10.14219/jada.archive.2010.0048.
16. Goldberg M, Grootveld M, Lynch E. Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review. *Clin Oral Investig.* 2010;14(1):1-10. doi: 10.1007/s00784-009-0302-4.
17. Pavani CC, Sundfeld D, Schott TC, Bertoz A, Bigliuzzi R, Sundfeld RH. Home dental bleaching monitored with microelectronic sensors to record the wearing times of an acetate tray/bleaching product. *Oper Dent.* 2018;43(4):347-52. doi: 10.2341/17-108-S.
18. Chemin K, Rezende M, Costa MC, Salgado A, de Geus JL, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S. Evaluation of at-home bleaching times on effectiveness and sensitivity with 10% hydrogen peroxide: a randomized controlled double-blind clinical trial. *Oper Dent.* 2021;46(4):385-94. doi: 10.2341/20-104-C.

19. Ferraz LN, Vieira I, Ambrosano GMB, Lopes MA, Lima DANL. Effect of bleaching gels with different thickeners under normal and hyposalivation conditions: in situ study. *J Appl Oral Sci.* 2022;30:e20220285. doi: 10.1590/1678-7757-2022-0285.
20. Dascanio R, Coelho CS, Souza MT, Zanotto ED, Cavalli V. Influence of bleaching gels containing 45S5 Bioglass on enamel color, surface roughness, and microhardness. *Acad Mater Sci.* 2024;1(2):1-10. doi: 10.20935/AcadMatSci6214.
21. Moreira JC, Gallinari MO, Rahal V, Fagundes TC, Santos PH, Moura MR, Briso AL. Effect of dental pigmentation intensity on the transenamel and transdentinal penetration of hydrogen peroxide. *Braz Dent J.* 2016;27(4):399-403. doi: 10.1590/0103-6440201600838.
22. Almeida LC, Soares DG, Azevedo FA, Gallinari MO, Costa CA, Santos PH, Briso AL. At-home bleaching: color alteration, hydrogen peroxide diffusion and cytotoxicity. *Braz Dent J.* 2015;26(4):378-83. doi: 10.1590/0103-6440201300380.
23. Briso AL, Caruzo LP, Guedes AP, Catelan A, Santos PH. In vitro evaluation of surface roughness and microhardness of restorative materials submitted to erosive challenges. *Oper Dent.* 2011;36(4):397-402. doi: 10.2341/10-356-L.
24. Nunes Júnior NA, Nunes GP, Gruba AS, Danelon M, Silva LMAV, Batista GF, Briso ALF, Delbem ACB. Evaluation of bleaching efficacy, microhardness, and trans-amelodentinal diffusion of a novel bleaching agent for an in-office technique containing hexametaphosphate and fluoride. *Clin Oral Investig.* 2022;26(7):5071-8. doi: 10.1007/s00784-022-04480-3.
25. Ramos FS, Delbem AC, Santos PH, Moda MD, Briso AL, Fagundes TC. Effect of different toothpastes on permeability and roughness of eroded dentin. *Acta Odontol Latinoam.* 2022;35(3):229-37. doi: 10.54589/aol.35/3/229.
26. Pérez MM, Herrera LJ, Carrillo F, Pecho OE, Dudea D, Gasparik C, Ghinea R, Bona AD. Whiteness difference thresholds in dentistry. *Dent Mater.* 2019;35(2):292-7. doi: 10.1016/j.dental.2018.11.022.
27. Mottola HA, Simpson BE, Gorin G. Absorptiometric determination of hydrogen peroxide in submicrogram amounts with leuco crystal violet and peroxidase as catalyst. *Anal Chem.* 1970;42(3):410-1. doi: 10.1021/ac60285a017.

28. Queiroz-Lima G, Strazzi-Sahyon HB, Maluly-Proni AT, Fagundes TC, Briso ALF, Assunção WG, Delben JA, Santos PHD. Surface characterization of indirect restorative materials submitted to different etching protocols. *J Dent.* 2022;127:104348. doi: 10.1016/j.jdent.2022.104348.
29. Terra RMO, Favoreto MW, Morris T, Loguercio AD, Reis A. Effect of at-home bleaching agents and concentrations on tooth sensitivity: A systematic review and network meta-analysis. *J Dent.* 2025;160:105891. doi: 10.1016/j.jdent.2025.105891.
30. Melo PBG, Souza LVS, Maia LC, Marañón-Vásquez GA, Kury M, Cavalli V. Effect of the reduction in the exposure time to at-home bleaching gel on color change and tooth sensitivity: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2024;28(12):679. doi: 10.1007/s00784-024-06036-z.
31. Delfino CS, Chinelatti MA, Carrasco-Guerisoli LD, Batista AR, Fröner IC, Palma-Dibb RG. Effectiveness of home bleaching agents in discolored teeth and influence on enamel microhardness. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(4):284-8. doi: 10.1590/s1678-77572009000400004.
32. Pavani CC, Fagundes TC, Sundfeld D, Santin GC, Machado LS, Bertoz APM, Schott TC, Sundfeld RH. Influence of daily usage times on patients' compliance during at-home bleaching: a randomized clinical trial. *J Appl Oral Sci.* 2023;31:e20230181. doi: 10.1590/1678-7757-2023-0181.
33. Terra RMO, Sutil E, Cordeiro DCF, Favoreto MW, Faria-E-Silva A, Best AM, Loguercio AD, Reis A. Different daily times for at-home bleaching with 10% carbamide peroxide: a randomized single-blind, noninferiority controlled trial. *J Am Dent Assoc.* 2025;156(1):57-67.e5. doi: 10.1016/j.adaj.2024.10.010.
34. Luque-Martinez I, Reis A, Schroeder M, Muñoz MA, Loguercio AD, Masterson D, Maia LC. 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. doi: 10.1007/s00784-016-1863-7.
35. Cordeiro D, Toda C, Hanan S, Arnhold LP, Reis A, Loguercio AD, Bandeira MCL. Clinical evaluation of different delivery methods of at-home bleaching gels composed of 10% hydrogen peroxide. *Oper Dent.* 2019;44(1):13-23. doi: 10.2341/17-174-C.

36. Cavalli V, Silva BGD, Berger SB, Marson FC, Tabchoury CPM, Giannini M. Decomposition rate, pH, and enamel color alteration of at-home and in-office bleaching agents. *Braz Dent J.* 2019;30(4):385-96. doi: 10.1590/0103-6440201902484.
37. Carvalho AC, Souza TF, Liporoni PC, Pizi EC, Matuda LA, Catelan A. Effect of bleaching agents on hardness, surface roughness and color parameters of dental enamel. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(7):e670-5. doi: 10.4317/jced.56913.
38. Gonçalves IMC, Sobral-Souza DF, Roveda AC Jr, Aguiar FHB, Lima DANL. Effect of experimental bleaching gels with polymers Natrosol and Aristoflex on the enamel surface properties. *Braz Dent J.* 2023;34(2):56-66. doi: 10.1590/0103-6440202305248.
39. Ferraz LN, Vieira I, Ambrosano GMB, Lopes MA, Lima DANL. Effect of bleaching gels with different thickeners under normal and hyposalivation conditions: in situ study. *J Appl Oral Sci.* 2022;30:e20220285. doi: 10.1590/1678-7757-2022-0285.
40. Gouveia THN, Públio JDC, Ambrosano GMB, Paulillo LAMS, Aguiar FHB, Lima DANL. Effect of at-home bleaching with different thickeners and aging on physical properties of a nanocomposite. *Eur J Dent.* 2016;10(1):82-91. doi: 10.4103/1305-7456.175683.
41. Cooper JS, Bokmeyer TJ, Bowles WH. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents. *J Endod.* 1992;18(7):315-7. doi: 10.1016/S0099-2399(06)80479-6.
42. Chawhuaveang DD, Yu OY, Yin IX, Lam WY, Mei ML, Chu CH. Acquired salivary pellicle and oral diseases: a literature review. *J Dent Sci.* 2021;16(1):523-9. doi: 10.1016/j.jds.2020.10.007.

ANEXOS

ANEXO A – Comitê de Ética



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



CAMPUS ARAÇATUBA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA - Ethics Committee on the Use of Animals

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de Pesquisa intitulado "**Flexibilização posológica do clareamento dental caseiro: análise da eficácia, conveniência e segurança de técnicas alternativas**", Processo FOA nº 30-2024, sob responsabilidade de Andre Luiz Fraga Briso apresenta um protocolo experimental de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal e sua execução foi aprovada pela CEUA em 24 de Janeiro de 2024.

VALIDADE DESTE CERTIFICADO: 01 de Março de 2025.

DATA DA SUBMISSÃO DO RELATÓRIO FINAL: até 01 de Abril de 2025.

CERTIFICATE

We certify that the study entitled "**Dosage flexibility for home teeth bleaching: analysis of the effectiveness, convenience and safety of alternative techniques**", Protocol FOA nº 30-2024, under the supervision of Andre Luiz Fraga Briso presents an experimental protocol in accordance with the Ethical Principles of Animal Experimentation and its implementation was approved by CEUA on January 24, 2024.

VALIDITY OF THIS CERTIFICATE: March 01, 2025.

DATE OF SUBMISSION OF THE FINAL REPORT: April 01, 2025.

Prof. Dr. Fellippo Ramos Verri
Coordenador da CEUA
CEUA Coordinator

CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Odontologia de Araçatuba
Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba
Rua José Bonifácio, 1193 – Vila Mendonça - CEP: 16015-050 – ARAÇATUBA – SP
Fone (18) 3636-3234 Email CEUA: ceua.foa@unesp.br