

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA**

**Avaliação clínica dos efeitos da associação do peróxido de hidrogênio a 38%**  
**com o peróxido de carbamida a 10%.**

**Lucas Silveira Machado**

ARAÇATUBA  
2013

*Lucas Silveira Machado*

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DOS EFEITOS DA ASSOCIAÇÃO DO PERÓXIDO DE  
HIDROGÊNIO A 38% COM O PERÓXIDO DE CARBAMIDA A 10%.**

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Odontologia de Araçatuba, da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Odontologia, Área de concentração: Dentística

*Orientador: Prof. Titular Renato Herman Sundfeld*

Araçatuba - São Paulo  
2013

Catálogo na Publicação (CIP)

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

M149a Machado, Lucas Silveira.  
Avaliação clínica dos efeitos da associação do peróxido de hidrogênio a 38% com o peróxido de carbamida a 10% / Lucas Silveira Machado. - Araçatuba : [s.n.], 2013  
77 f. : il. ; graf. + 1 CD-ROM

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Odontologia de Araçatuba  
Orientador: Prof. Dr. Renato Herman Sundfeld

1. Esmalte dentário 2. Clareamento dental 3. Clareadores dentários 4. Morfologia I. T.

Black D2  
CDD 617.6

*Dedicatória*

## *Aos meus pais,*

Ser Doutor, não foi tão simples assim, é um caminho longo, cheio de dificuldades, incertezas, felicidades, sonhos e esperança. A vocês responsáveis pela minha vida e orientadores da minha dignidade, uma dedicatória seria apenas parte de um protocolo. Devo muito além disso, sou devedor de todo o esforço e dedicação para que eu pudesse trilhar meu caminho de sonhos, sem receios e com confiança. Difícil encontrar uma maneira verbal que traduza em palavras todo meu sentimento de amor e gratidão as pessoas mais importante da minha vida, que são vocês, meus pais.

## *Pai e Mãe,*

Eu amo vocês...

## *A minha irmã, Alline:*

Eu só poderia dedicar todo meu trabalho as pessoas que sei que verdadeiramente querem meu bem e minha felicidade. Você, como minha irmã, divide comigo tudo o que eu posso sentir, alegrias e tristezas. Assim como quando me tornei mestre, é com entusiasmo e muito prazer que dedico a você o meu doutorado.

*É minha família meu bem mais precioso,*

*Dedico a vocês,*

*Os Doutores da minha vida.*

# *Agradecimentos*

## *A Deus,*

O grande arquiteto do universo, amigo fiel, meu orientador, sempre me guia e protege, quem eu verdadeiramente confio e acredito, nunca me trai, apenas me ensina, espero nunca perder a esperança e a fé. Obrigado meu Deus pela minha vida e saúde.

## *Pai e Mãe,*

Além de dedicar a vocês, evidentemente vocês são as pessoas que devo os maiores agradecimentos. Agradeço não somente por se absterem de seus próprios sonhos para que eu pudesse buscar os meus, mas sim pela doutrina que me doaram, constituindo meu caráter e minha dignidade como homem. Meus sinceros agradecimento a vocês, saibam que em todos os dias da minha vida o que eu procuro é não decepcionar vocês. Sabemos do esforço necessário para que eu e minha irmã pudéssemos sermos pessoas dignas de respeito. Obrigado Pai e Mãe por terem me criado no amor.

## *Alline,*

Minha querida irmã, talvez aqui seja bem mais fácil expressar sentimentos que cotidianamente não são comuns de serem ditos, infelizmente. Abusando desta facilidade, inicialmente peço desculpas pelas minha falhas de irmão. O amadurecimento na vida é importante para que possamos mudar e reconhecemos o que de fato tem significância em nossa vida. Não existe outra pessoa no mundo, que mais gostaria de ver sua felicidade; estarei sempre ao seu lado até o fim minha irmã. Aprecio toda a sua compreensão com meus estudos e saiba que esta conquista também é sua por direito e merecimento.

## *A minha Avó,*

O meu maior exemplo. Quem a conhece, não se surpreenderia com qualquer palavra dita ao seu respeito. É muita responsabilidade dizer qualquer coisa a respeito de minha avó, talvez eu nem seria nem um pouco capaz de dizer qualquer coisa, devido a grandiosidade e o respeito que tenho por você. Como é grande a minha admiração pela minha avó, nem mil homens teria a mesma força que você teve durante toda a vida. Agradeço imensamente todo o conforto que ofereceu a nossa família, pois se hoje somos alguém é por você que todos deveriam agradecer. Buscarei retribuir tudo que nos fez, esse é meu grande objetivo, amo muito você vó, Vó Chica.

## *Aos meus Avós,*

Avô Sebastião e avó Benedita (*in memoriam*) que já mora no céu. Um pesquisador busca criar, inventar ou testar coisas... Se eu pudesse inventar alguma coisa, inventaria avós que nunca partissem ou passassem por qualquer dor e assim testaria um mundo melhor.

Avós são pessoas boas, ricas de sabedoria e entendimento, são incapazes de promover o mal, nos querem somente o bem. Obrigado Vô e Vó por terem criado meu pai um homem de caráter, de respeito e digno de respeito de seus filhos. Nós somos heranças deixada por vocês.

## *Ao Professor Renato,*

Meu orientador, professor, educador, amigo e pai científico. Foram mais de 8 anos de convívio, desde os ensinamentos da graduação até chegarmos aqui. Como não agradecer essa pessoa tão importante para mim. Ao Professor Renato, tenho um carinho e uma admiração enorme, ele me criou cientificamente, sou devedor de muitas coisas boas ensinadas e extremamente grato por tudo. Poderia ter sido apenas um convívio profissional, de orientador e aluno, mas pelo seu dom de real professor, fomos além disso. O caminho da pós graduação ficou muito mais fácil e prazeroso com o professor Renato na orientação. Se eu pudesse escolher quem eu gostaria de ser profissionalmente, eu escolheria ser professor Renato. Estendo meus agradecimentos a toda sua família, Daisy, Fernandinho e Daniel por emprestarem este grande homem a fazer parte da minha vida.

## *Ao Professor Paulo Coelho,*

Agradeço, de modo muito especial, ao Professor Paulo Coelho, por ter me recebido gentilmente em seu laboratório de pesquisa em Nova Iorque. Experiência que guardarei por toda minha vida. Exemplo de competência e dedicação ao trabalho, o professor Paulo participou positivamente da minha formação como pesquisador. Sou muito grato pela orientação durante a realização do meu doutorado sanduíche, assim como a paciência e compreensão que teve com todas as minhas limitações. Meu muito obrigado por permitir que isso tudo acontecesse.

## *Ao Amigo Rodolfo,*

Talvez esta seja a grande chance de lhe agradecer. Obrigado mestre pela sua amizade, você foi uma pessoa importante que esteve comigo durante a graduação e pós graduação.

Dedicado, és um grande homem que tive a oportunidade de conviver e aprender muita coisa. Mestre, sou muito grato pelo que fez por mim... Talvez sem o seu companheirismo, eu não teria conseguido. Não sei se conseguirei retribuir algum dia, mas saiba que estarei sempre disposto a lhe ajudar. Valeu Mestre!

## *Aos meus Padrinhos,*

### *Tio Doner e Tia Rose:*

Padrinhos e Madrinha são como pais e mães. Vocês estão presentes em minha vida, transmitindo sabedoria e apoio em minhas decisões. Em casa as vezes podemos compartilhar das decisões em família e ouvir as orientações, opiniões do melhor caminho a seguir. Ouvir o “vai” , “não” , “se precisar estou aqui” é algo que me deixa seguro e confiante para seguir em frente. Eu gostaria de ter o apadrinhamento eterno para que eu me sentisse sempre protegido e confiante. Agradeço pelos meus primos *Caio* e *Gustavo*, aos quais tenho o mesmo apreço de carinho e respeito.

## *Aos meus Padrinhos,*

### *Tio Paulo e Tia Vana:*

Certamente as pessoas mais próximas a mim. Tenho por vocês o mais profundo respeito e admiração, sei do carinho que depositam em mim e do desejo de vocês pela minha felicidade. Como meus segundos pais, me esforço inteiramente para lhe oferecerem algum orgulho sobre o que eu faço. Sei da responsabilidade em conseguir este objetivo, pois o exemplo que tenho de vocês é de extrema grandeza. Desejo seguir o mesmo caminho de sucesso e de sonhos que tiveram, sabendo é claro das dificuldades para que isso aconteça. Dedicção e respeito prometo nunca faltar. Obrigado por me presentear com primos que fazem nossa família um pouco mais feliz, meus sinceros agradecimentos a *Camila e Fábio, Michelle e Alan, Jean e Isabel*. Um em especial ao tão amado *Nikolas*.

## *A minha maior Saudade,*

### *Tio Mario e Tia Neneca (“in memoriam”)*

Existe uma nuvem no céu, branca, que nunca desaparece, só eu consigo ver...  
Sempre esta comigo, em qualquer lugar, de dia e de noite, talvez seja algo maior, um anjo em forma de nuvem, pois parece nuvem mas só nuvem não pode ser. Você se foi daqui, mas não se foi da minha vida, da minha infância, permanece em minha memória. Em um lugar especial dentro do meu coração você ainda vive... Agradeço por ter me deixado meu primo *Sandro* e *Camila*, aos quais tenho maior afeto de carinho e consideração.

## *A minha Família,*

De um modo muito especial agradeço também a todos os meus tios, primos e familiares, que de uma alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para os meus estudos. Seria longo e extenso se fosse agradecer a cada um de vocês. Não deixam de ser mais ou menos especiais, cada um são importantes em determinados momentos de nossas vidas.  
Muito obrigado pela amizade e apoio de todos vocês.

*“ O sofrimento é passageiro...  
Desistir é pra sempre”*

*Lance Armstrong*

*Eternamente Grato...*

Aos voluntários que aceitaram participar da pesquisa, vocês foram fundamentais para o desenvolvimento científico deste trabalho. Obrigado pela solidariedade, paciência e compreensão para o cumprimento fiel dos seus deveres.

*A Ferrr,*

Praticamente caminhamos juntos todo este tempo, indiscutivelmente uma grande amiga e companheira. Quantas histórias temos pra contar em Ferrr, quanto prazo, quanto relatório, quanta pressão, quanta felicidade em chegar até aqui e dizer que conseguimos, finalmente somos doutores. Ferrr, muito obrigado, desejo tudo de bom para você, que o sucesso e a felicidade sempre estejam com você.

*A Laurinha,*

Mesmo distantes conseguimos iniciar e constituir uma amizade. Voltar e te encontrar fez com que as coisas se tornassem mais fácil. Te ver toda animada com a pós graduação, ainda cheia de sonhos e objetivos fez com que eu ainda tivesse um ânimo extra nesta reta final. Sou mais que agradecido pelas suas caronas, sua companhia e pode ter certeza que sua chegada ao grupo só nos acrescentou coisas boas. Pode contar comigo Laurinha... Meu muito obrigado a você!

*A Ana,*

A quem devo um agradecimento especial. Companheira desde a graduação, podemos desfrutar de grandes momentos que marcaram minha vida para sempre. Hoje desfrutamos da amizade, um pouco mais distantes, porém não menos especial. Devo lhe agradecer pois creio que consegui aprender muitas coisas que contribuíram para melhorar minhas falhas. Boa Sorte Ana, espero que você seja muito feliz, pois assim eu serei também.

Também deixo meus agradecimentos aos amigos da dentística, da turma de Doutorado *Vanessa e Letícia*. Desejo sorte a vocês e que Deus os abençoe sempre.

## Agradecimentos Especiais

Aos “bixos” de mestrado *André e Rafael*, e aos alunos de iniciação científica, *Bruna, Ferrrr, Fernanda, Mariana, Marjorie, Ana, Ana Paula, Naiara e Laércio*, valeu pelo convívio nesse curto período de tempo. O departamento tornou-se mais agradável com animação de vocês. Força para continuarem em frente sem perder as esperanças... Tudo vale a pena, tudo é aprendizado, tudo podem o que desejarem. Honrem sempre o nome da nossa Dentística.

Aos amigos de pós-graduação, *Carol, Aubrey, Rodrigo, Aljomar, Ana Laura* e a todos aqueles que me ajudaram. Serei grato ao companherismo e amizade durante todo este tempo. Foram bons momentos ao lodo de vocês, muita descontração, que certamente sentirei muitas saudades.

### Aos Filhões,

Professor *Daniel, Fernando e Juuu*. Claro que não poderia faltar um agradecimento especial a vocês. Vocês foram importantes durante toda minha permanência fora do país, levo e guardo boas recordações de cada um de vocês. Desejo muitas felicidades a vocês filhossss. *Marco Aurélio e Heloisa*, é com muito carinho que deixo aqui também os meu agradecimentos.

### Aos Mestres,

Meus amigos *Diego e Murillo Pita*, agradeço pela amizade durante todo este tempo. Não precisa estar presente em todo momento de nossa vida para se tornarem importantes. Alguns poucos momentos já são o suficientes para que a amizade se reforce e perpetue. A distância já não contribui mais para nossos encontros casuais de batalhão e a idade também já não nos permitem abusos. Mas saibam mestres, da admiração de amizade que tenho pelos senhores, motivo pelo qual deixo publicado aqui em minha tese de Doutorado meus eternos agradecimentos a vocês.

### Aos Amigos,

De faculdade *Mario e Felipe*, aos quais convivi e vivi uns dos melhores momentos da minha vida. Apesar das divergências pelas preferências em times de futebol, foram pessoas na qual tenho maior amizade e saudade. Meus amigos Mario e Frajola, infelizmente naquela época eu não tinha libertadores, porém agora somos donos do mundo...rs Sinto saudades da nossa época de faculdade, espero reencontrá-los sempre.

### Ao Ti,

Que agora é conhecido como *Dr. Deyves*, fruto do reconhecimento de sua determinação em busca dos seus objetivos. O Ti é um grande amigo que ganhei na faculdade, tenho muito respeito pela sua amizade. Te considero como um grande amigo. Saudades de você Ti.

## *Ao Thiago,*

Meu amigo irmão. Agora compadres, certamente foi minha primeira amizade. Nascemos praticamente nos mesmo dia, e até hoje somos parceiros e amigos. É o irmão que eu não tive, Deus foi quem preparou essa amizade. Obrigado meu “cumpadi”, felicidades a você e a “cumadri” *Thays*.

## *A República Mamonas,*

Meus agradecimentos aos integrantes que a ela compõem, em especial aos nobres *Xaninha, Dô, Babosa e Cleidiel*. Bons momentos foram convvidos com estes nobres futuros profissionais da Odontologia. Acompanhei o crescimento dos Senhores, guardarei esta recordação de um modo muito especial, pois tenho por vocês muito apreço pela amizade de cada um. Desejo muitas felicidades e sucesso nesta nossa brilhante profissão.

## *A República Xazona,*

Não poderia faltar um agradecimento aos ilustres *Japa, Bruno, Miojo e Paulinho*. Gentilmente por muitas vezes cederam suas instalações para reuniões, eventos e congressos. Foi com muita honra que pude por muitas vezes ser convidado para participar juntamente com os senhores de grande momentos que marcam nossa vida estudantil. Saibam que tenho por vocês um respeito muito grande pela amizade de cada um. Estendo meus agradecimentos aos agregados *Salame, Johnson e Tuiú*. Sucesso para vocês!!!

## *A Turma 50,*

Turma de grandes amigos, turma da qual tenho muitas saudades. Aproveito para agradecer a todos da 50ª *Turma de Cirurgiões-Dentistas* da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-Unesp. A melhor que a FOA já teve. Este título representa todos vocês. Meu muito obrigado a todos vocês.

*“Um Amigo se faz rapidamente;  
já a amizade é um fruto  
que amadurece lentamente...”*

*Aristóteles*

## *Agradecimentos Especiais*

---

### *Meus Sinceros Agradecimentos...*

À *Faculdade de Odontologia de Araçatuba - Unesp*, na pessoa da Ilustríssima Diretora Professora **Ana Maria Pires Soubhia**, pela oportunidade de ingressar no curso de pós-graduação, pela boa infra-estrutura oferecida, por fazer da FOA uma das melhores escolas do país.

À *Universidade de Nova Iorque - NYU*, em especial ao chefe do Departamento de Biomateriais, Professor Dr. **Van P. Thompson**, por gentilmente me receber e possibilitar a realização dos meus estudos no exterior. Sou sinceramente grato a esta Universidade e aos professores do departamento por contribuírem com minha formação acadêmica e profissional. Deixo publicado meus agradecimentos especiais aos professores **Nelson Silva, Simone Duarte, Yu Zhang, Timothy G. Bromage e Nick Tovar**.

À *Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia*, Professora Dra. **Maria José Hitomi Nagata**, e aos funcionários da seção de pós-graduação **Valéria, Cristiane e Lilian** que sempre muito bem educados e prestativos nos ajudam e nos socorrem em vários momentos. Muito obrigado pelo carinho. Parabéns pela eficiência e dedicação de vocês.

Ao *Departamento de Odontologia Restauradora*, representado pelo Chefe de Departamento Professor **André Luiz Fraga Briso**, por permitir a utilização das instalações do departamento para o desenvolvimento do meu trabalho, ao qual estendo meus agradecimentos a todos os professores e funcionários que contribuíram de alguma maneira com o curso de pós-graduação.

Aos *Professores André Luiz Fraga Briso e Paulo Henrique dos Santos*, pelos conselhos e ensinamentos durante as disciplinas do curso de pós-graduação. Foram responsáveis, juntamente com meu orientador, pela minha formação científica no Mestrado e no Doutorado. Meu muito obrigado pela participação e colaboração de vocês.

Aos *Professores da dentística restauradora, Ricardo, Laumer, Mara, Sandra, Sílvio e Mirela*, por contribuírem com minha formação, foram anos de convívio nas clínicas e laboratórios, período que foi de muito aprendizado. Gostaria ter um pouco da qualidade de cada um, sou grato a cada um de vocês, muito obrigado!

Agradecimento em especial ao *Peterson*, nosso chefe, pelas ajudas indispensáveis, pela sempre prestativa colaboração com nossos trabalhos. Obrigado pelo convívio. Que Deus o abençoe!

## *Agradecimentos Especiais*

---

*Aos funcionários da biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Unesp*, pela educação e atenção que sempre me deram desde os tempos de graduação. Em especial aos sempre presentes: **Maria Cláudia, Ana Cláudia, Luzia, Ana Paula, Cláudio, Ivone, Izamar, Luís, Denise**. Deus abençoe vocês.

*A todos os funcionários da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Unesp*. A FOA não seria o sucesso que é se não existissem nos bastidores pessoas tão especiais, meus agradecimentos ao **Willian, Renatinho, Samuel, Maurício, Patrick, Pedro, Arnaldo, Célinha, Rosinha, Claudinha e Nelci**. Que Deus abençoe o trabalho e a família de vocês.

*A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp*, pelo apoio deste minha iniciação científica, mestrado e doutorado. Isso possibilitou muitas conquistas, sendo fundamental para o meu desenvolvimento como pesquisador. Sem a FAPESP, seria muito mais difícil conseguir a realização dos meus sonhos. Parabéns pelos que a fazem uma Instituição de respeito e de orgulho do nosso estado.

E por fim, de uma maneira geral, agradeço a todos que gostam e torcem por mim. Meu muito obrigado.

*“Nesta despedida, sinto que deixo um pedaço do meu sonhar, na esperança de um dia ainda poder voltar...”*

*Lucas S. Machado*

# *Epígrafe*

"As vezes procuramos por coisas tão complexas sem mesmo antes termos tentado o mais simples. Buscamos por tantas coisas desnecessárias, impostas, sem mesmo antes termos a sabedoria de refletir se isso é realmente significativamente necessário. Uma coisa é certa: na vida, tudo se torna possível com dedicação e respeito aos valores da honra. Com simplicidade busque o equilíbrio."

*Lucas S. Machado*

*Resumo*

MACHADO, L.S. **Avaliação clínica dos efeitos da associação do peróxido de hidrogênio a 38% com o peróxido de carbamida a 10% [tese]**. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista; 2013.

## RESUMO

O objetivo deste estudo clínico foi avaliar os efeitos da associação de técnicas clareadoras com peróxido de hidrogênio (clareamento de consultório) e de carbamida (clareamento caseiro), na alteração de cor, sensibilidade dental, na morfologia e rugosidade superficial do esmalte dental. Fizeram parte dessa pesquisa clínica 21 voluntários, com faixa etária de 18-25 anos. Foram utilizados, de acordo com as especificações do fabricante, o produto clareador a base de peróxido de hidrogênio a 38% Opalescence Boost PF (Ultradent Products Inc., UT, EUA) e o a base de peróxido de carbamida a 10% Opalescence (Ultradent Products Inc., UT, EUA). O fator em estudo foi a “técnica clareadora” em 2 níveis: Técnica 1 (clareamento de consultório associado com clareamento caseiro) e Técnica 2 (apenas clareamento caseiro). Inicialmente, os voluntários tiveram suas hemi-arcadas superiores direita ou esquerda submetidas ao clareamento de consultório com 3 aplicações de 15 minutos cada de peróxido de hidrogênio a 38% ou placebo (Fase 1), respectivamente, caracterizando assim, um delineamento tipo *split-mouth* ou de boca dividida. Durante os 7 dias seguintes à Fase 1, os voluntários realizaram o clareamento caseiro utilizando o peróxido de carbamida a 10%, por 4 horas diárias (Fase 2) em ambos os lados; a Fase 1 e 2 foram repetidas por mais uma vez na semana seguinte. A mensuração da variável alteração de cor foi realizada nos incisivos e caninos superiores, pelo método visual (Vita Classical, Vita Zahnfabrik, Germany) e digital (Vita Easyshade, Vita Zahnfabrik, Germany), antes e após a Fase 1 e ao final do experimento; a variável sensibilidade foi analisada pelo método analógico visual; enquanto que as alterações da superfície de esmalte e rugosidade superficial foram analisadas em Microscopia eletrônica de Varredura (MEV) e em Interferometria óptica (IFM), através de réplicas obtidas clinicamente dos incisivos centrais, antes e após os procedimentos clareadores. Ao final dos tratamentos não foram observadas diferenças entre as técnicas clareadoras, quanto a alteração de cor, tanto para a análise visual quanto digital. Porém, houve diferença significativa na sensibilidade dental entre as técnicas clareadoras, com a técnica de clareamento associado produzindo os maiores índices de sensibilidade após o baseline em todos os tempos analisados e significativamente maiores durante as sessões de

clareamento em consultório. A análise microscópica da morfologia e rugosidade superficial do esmalte dental não apontou alteração significativa entre as técnicas clareadoras. Podemos concluir que a associação ou não das técnicas clareadoras promoveram a obtenção de resultados semelhantes quanto a alteração de cor; e que a sua associação proporcionou os maiores índices de sensibilidade. Ambas as técnicas não promovem alterações na morfologia e rugosidade superficial do esmalte dental.

**Palavras-chave:** *Esmalte Dental; Clareamento Dental; Clareadores dentários; Morfologia.*

*Abstract*

---

***A**bstract*

MACHADO, L.S. **Clinical comparison of at-home and in-office dental bleaching procedures: A randomized trial of a split-mouth design [thesis]**. Araçatuba: UNESP - São Paulo State University; 2013.

### **ABSTRACT**

The objective of this clinical study was to evaluate the association between two dental bleaching techniques — hydrogen peroxide bleaching (in-office bleaching) and carbamide peroxide (home bleaching) – and color change, dental sensitivity, morphology, and superficial roughness of dental enamel. Were performed two applications according to the manufacturer's specifications, one per week, of the in-office bleaching with 38% hydrogen peroxide. We applied the home bleaching technique for two weeks with 10% carbamide peroxide in a custom-made tray. The factor studied was the "bleaching technique" on 2 levels: Technique 1 (in-office bleaching associated with home bleaching) and Technique 2 (home bleaching only). The response variables were color change, dental sensitivity, morphology, and superficial roughness. According to a random draw, the volunteers had their maxillary right and left hemi arches submitted to in-office placebo treatment and to in-office bleaching, respectively (Phase 1), and at home bleaching (Phase 2) treatment for both hemi-arches, characterizing a split-mouth type of design. The color change was performed in the incisor and canine teeth by visual and digital evaluation before and after phase 1 and after the conclusion of each session of attendance. The dental sensitivity was assessed using the visual analogical method whereas the enamel surface changes and roughness were analyzed by electron microscopy (SEM) and by optical interferometry (IFM), through replicas clinically obtained based on central incisors before and after bleaching procedures. No differences were observed between the bleaching techniques for both the visual and digital analysis. There was a significant difference in the dental sensitivity between dental bleaching techniques, with the associated bleaching technique producing the highest levels of dental sensitivity after the baseline; it was higher during the sessions of in-office bleaching. Microscopic analysis of the morphology and roughness of enamel surface showed no significant changes between the bleaching techniques. We conclude that both techniques leads to similar results in color change; the combination technique leads to the highest levels of sensitivity. Neither technique promotes changes in morphology and surface roughness of tooth enamel.

**Keywords:** Dental Enamel, Dental Bleaching; Morphology.

*Listas*

# *Lista de Figuras*

- Figura 1** – Imagens representativas de rugosidade superficial realizadas no Interferômetro Óptico para os dentes submetidos ao clareamento associado (Técnica 1).....47
- Figura 2** – Imagens representativas de rugosidade superficial realizadas no Interferômetro Óptico para os dentes submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida a 10% (Técnica 2).....47
- Figura 3** – Imagens representativas de rugosidade superficial realizadas no Interferômetro Óptico para os dentes submetidos a aplicação de ácido fosfórico a 37 % para controle positivo da rugosidade superficial.....48
- Figura 4** – Micrografias realizadas em MEV, da superfície de esmalte antes do tratamento com o clareamento associado, (aumentos 50x e 400x).....48
- Figura 5** – Micrografias realizadas em MEV, da superfície de esmalte depois do clareamento pelas técnicas associadas, (aumentos 50x e 400x).....49
- Figura 6** – Micrografias realizadas em MEV, da superfície de esmalte antes do clareamento caseiro. (aumentos de 50x e 400x).....49
- Figura 7** – Micrografias realizadas em MEV, da superfície de esmalte após clareamento caseiro, (aumentos de 50x e 400x).....49
- Figura 8** – Micrografias realizadas em MEV, da superfície de esmalte do dentes utilizados como grupo controle positivo, antes e após o condicionamento ácido da superfície. (aumentos de 300x).....50

**Figura 9** – Fotografias do arco superior após os tratamentos clareadores. (A) T0 –baseline; (B) T1 - após clareamento de consultório para o hemi-arco direito; (C) T2 - após clareamento caseiro para ambos os lados; (D) T3 - após clareamento de consultório apenas para o hemi-arco direito; (E) T4 - foto final após o clareamento caseiro para ambos os lados.....51

**Figura 10** – Fotografias do arco superior após os tratamentos clareadores. (A) T0 –baseline; (B) T1 - após clareamento de consultório para o hemi-arco direito; (C) T2 - após clareamento caseiro para ambos os lados; (D) T3 - após clareamento de consultório apenas para o hemi-arco direito; (E) T4 - foto final após o clareamento caseiro para ambos os lados.....52

**Gráfico 1** – Representação gráfica da análise de alteração de cor visual.....42

**Gráfico 2** - Representação gráfica das médias dos parâmetros de  $a^*$ ,  $b^*$  e  $L^*$  obtidos através da análise digital.....43

**Gráfico 3** – Representação gráfica das médias de alteração de cor através de  $\Delta E$  obtidos através do cálculo com  $a^*$ ,  $b^*$  e  $L^*$ .....44

# *Lista de Tabelas*

<b>Tabela 1</b> – Composição dos materiais utilizados.....	34
<b>Tabela 2</b> – Escores da escala de cores (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany).....	37
<b>Tabela 3</b> – Média dos escores da alteração de cor pela análise visual.....	42
<b>Tabela 4</b> – Médias dos parâmetros de $a^*$ , $b^*$ e $L^*$ obtidos através da análise digital.....	43
<b>Tabela 5</b> – Médias das alteração de cor através de $\Delta E$ obtidos através do cálculo com $a^*$ , $b^*$ e $L^*$ .....	44
<b>Tabela 6</b> – Média dos escores para a sensibilidade dentinária após o clareamento dental.....	44
<b>Tabela 7</b> -Médias da rugosidade superficial do esmalte.....	46

# Sumário

# Sumário

1. Introdução .....	28
2. Proposição .....	31
3. Material e Método .....	33
4. Resultado.....	41
6. Discussão.....	53
7. Conclusão.....	58
Referências.....	60
Anexos.....	67

# *Introdução*

# Introdução

A busca por dentes claros tornou os procedimentos de clareamento dental mais frequentes nos tratamentos odontológicos.<sup>1-3</sup> Basicamente, as técnicas do clareamento dental podem ser obtidas por meio do clareamento caseiro quanto pelo realizado em consultório, com ambas as opções apresentando eficácias comprovadas, desde que bem indicadas e realizadas sob a supervisão assídua de um profissional.<sup>2-6</sup>

A diferença quanto a forma de aplicação das técnicas clareadoras está relacionada com as concentrações do componente peróxido presente em cada agente clareador;<sup>4, 7</sup> com a técnica de auto-aplicação do produto clareador, denominada como caseira, apresentando concentrações menores de peróxido de hidrogênio,<sup>5</sup> que a realizada em consultório. Têm sido relatado que a opção pela técnica de consultório está relacionada, entre outras, com a obtenção de resultados mais rápidos e com um menor período de tempo de contato do produto clareador com o esmalte dental; além de não ser ingerido e de não ter contato direto com os tecidos gengivais.<sup>4, 7</sup>

Entretanto, em se tratando da efetividade das técnicas, quanto a alteração da cor, existem evidências científicas que sustentam a utilização de ambas, porém com as suas devidas recomendações e limitações.<sup>4, 5, 8-13</sup> A exemplo, podemos mencionar o longo período de tempo diário necessário de contato do gel clareador com a estrutura dental durante a técnica de clareamento caseiro<sup>14</sup> e os altos índices de sensibilidade dental relatados quando se utiliza o clareamento de consultório.<sup>2, 4, 7, 11</sup> Desta forma, têm-se optado pela associação das técnicas,<sup>15-17</sup> muito possivelmente por possibilitar a obtenção de um efeito clareador mais rápido<sup>17</sup> e com uma possível hipótese de menores índices de sensibilidade dental. Porém essa opção ainda não está cientificamente comprovada,<sup>15, 16</sup> parecendo estar baseada apenas em experiência e conduta clínica de cada profissional.

Poucas são as investigações clínicas que procuraram avaliar os reais efeitos da associação de técnicas clareadoras e suas consequências na estrutura dental.<sup>13, 15-17</sup> Por ainda não haver consenso entre pesquisadores, estas justificativas dão apoio para realização de novas investigações clínicas com delineamentos favoráveis,<sup>2</sup> que visam avaliar os resultados quanto a alteração de cor, sensibilidade e morfologia do esmalte após o clareamento com técnicas associadas.

Na oportunidade, vale considerar que há estudos a respeito dos efeitos da utilização de peróxidos sobre os tecidos que compõem o elemento dental, porém boa parte são avaliados através de delineamentos e condições laboratoriais.<sup>12, 18-21</sup> Rodrigues et al., em 2005<sup>18</sup> entre outras considerações, concluíram em um novo modelo de estudo que as alterações encontradas no esmalte dental após o procedimento de clareamento podem ser clinicamente irrelevantes, destacando a importância de novas investigações clínicas.

Apesar de haver alguns estudos que avaliaram clinicamente os efeitos dos géis clareadores na rugosidade do esmalte dental,<sup>8, 9, 12, 13, 22</sup> ainda surgem indagações dos possíveis efeitos de uma associação de peróxido de hidrogênio com o de carbamida. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar clinicamente os possíveis efeitos da associação do peróxido de hidrogênio a 38% com o peróxido de carbamida a 10%, durante a realização do clareamento dental, na alteração de cor e sensibilidade dental, assim como na morfologia e rugosidade superficial do esmalte.

**Hipótese Nula** – A associação do peróxido de hidrogênio a 38% com o de carbamida a 10%, não é capaz de possibilitar uma maior efetividade da técnica clareadora: na alteração de cor dental, no controle da sensibilidade dental, assim como de alterações na morfologia e rugosidade superficial do esmalte.

*Proposição*

# *Proposição*

O objetivo deste estudo foi avaliar clinicamente a alteração de cor e a sensibilidade dental, assim como, a morfologia e rugosidade superficial do esmalte, de elementos dentais que foram submetidos ao clareamento realizado com a associação do peróxido de hidrogênio a 38% com o peróxido de carbamida a 10%.

*Materiais e Métodos*

# Materiais e Métodos

## Delineamento experimental

O fator em estudo foi a **Técnica Clareadora** em 2 níveis: *clareamento de consultório associado ao clareamento caseiro* – Técnica 1 (gel clareador A à base de peróxido de hidrogênio à 38% associado ao gel clareador B à base de peróxido de carbamida à 10%) e *clareamento caseiro* – Técnica 2 (gel clareador B a base de peróxido de carbamida a 10%) (Tabela 1). As variáveis de resposta em análise foram: **alteração de cor dental**, **sensibilidade dental**, **rugosidade** e **morfologia da superfície do esmalte dental**.

Para que os fatores e as variáveis em estudo fossem observados em condições semelhantes, adotou-se o delineamento de boca dividida, para a aplicação da técnica de clareamento em consultório. Após sorteio aleatório, os voluntários da pesquisa tiveram uma de suas hemi-arcadas superiores, direita ou esquerda, submetidas em consultório ao tratamento clareador com gel clareador A à base de peróxido de hidrogênio à 38%, enquanto a outra hemi-arcada, simultaneamente, ao gel placebo (Fase 1), caracterizando, assim, um estudo de boca dividida. Após a Fase 1 os voluntários fizeram uso da técnica clareadora caseira em ambas hemi-arcadas simultaneamente com a utilização do gel clareador B a base de peróxido de carbamida a 10% (Fase 2), para ambos os lados.

**Tabela 1** – Composição dos materiais utilizados

Composição dos materiais utilizados		
<b>Opalescence PF 10%</b>	Peróxido de carbamida 10%, 0.5% nitrato de potássio e 0.11% íons de flúor (1000 ppm); pH 6.5	Ultradent Products, South Jordan, UT, USA
<b>Opalescence Boost PF 38%</b>	Peróxido de hidrogênio a 38%, 3% de nitrato de potássio e 1.1% íons de flúor (10000 ppm); pH 7.0	Ultradent Products, South Jordan, UT, USA
<b>Gel Placebo</b>	Espessante, Glicerina, água deionizada.	Aphoticário – Farmácia de Manipulação, Araçatuba, SP. BRA

**Aspectos éticos e critérios para inclusão e exclusão**

O projeto foi submetido e aprovado por uma Comissão de Ética em Pesquisa. Fizeram parte dessa pesquisa clínica 21 voluntários com faixa etária compreendida entre 18 a 25 anos de idade e que tinham o desejo de clarear os seus dentes. Todos os voluntários deveriam preencher os critérios de inclusão inerentes à pesquisa, tais como, ausência de lesão de cárie e de restaurações fraturadas ou restaurações na vestibular dos incisivos centrais, laterais e caninos superiores, de doenças periodontais, de aparelhos ortodônticos, de próteses removíveis, não estarem grávidas ou em amamentação; não terem feito tratamento clareador anteriormente; estarem em boa condição sistêmica; terem os tecidos moles bucais saudáveis, bem como não possuírem histórico de reação adversa aos peróxidos; terem no mínimo todos os dentes de pré a pré-molares superiores, iguais ou mais escuros que a cor A2.

Os voluntários que preencheram os critérios de inclusão foram informados detalhadamente quanto às técnicas e ao delineamento a serem empregados e ainda sobre possíveis riscos e benefícios que os procedimentos poderiam oferecer. Os que concordaram em participar da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

**Procedimentos Clareadores****Realização do clareamento de consultório (Fase 1)**

Esta técnica de clareamento iniciou-se com a realização de profilaxia dental com pedra pomes e água, seguido, se necessário, pela proteção de tecido dentinário exposto, com um sistema adesivo autocondicionante (All Bond SE – Bisco, Schaumburg, IL, USA). Para evitar o contato direto do peróxido de hidrogênio com os tecidos moles e demais tecidos bucais, foi realizado o isolamento absoluto dos dentes a serem clareados com a utilização de lençol de borracha (Madeitex Indústria e Comércio de Artefatos de Látex Ltda., São José dos Campos, SP, BRA). Após a realização de sorteio aleatório, os voluntários da pesquisa tiveram uma das hemi-arcadas superior esquerda ou direita, submetida ao tratamento clareador com a aplicação do produto à base de peróxido de hidrogênio à 38% (Opalescence Boost PF 38%- Ultradent Products, Inc., South Jordan, USA) (Gel Clareador A) e a outra hemi-arcada ao gel placebo.

As seringas A e B do gel clareador A foram conectadas e rosqueadas para em seguida ser injetado o conteúdo da seringa A no interior da seringa B. As seringas foram misturadas, por 25

vezes. Em seguida elas foram desconectadas, permanecendo todo o gel clareador no interior da seringa A.

O gel clareador A foi aplicado em toda face vestibular dos dentes a serem clareados, em quantidades proporcionais, permanecendo em contato com a superfície dental pelo tempo de 15 minutos consecutivos. Após esse tempo, o produto clareador foi removido com rolos de algodão, para em seguida o campo operatório ser lavado e seco. O produto clareador foi reaplicado por mais duas vezes seguindo os mesmos passos anteriores.

Simultaneamente, a outra hemi-arcada superior, recebeu a aplicação do gel placebo (controle), que possuía as mesmas características físicas do gel clareador A, exceto da inclusão do agente clareador (peróxido de hidrogênio). O gel placebo foi aplicado na superfície dental da mesma forma que o gel clareador A.

O clareamento de consultório foi realizado em 2 sessões, com um intervalo de 8 dias, período no qual foi realizado o clareamento caseiro (Fase 2).

#### **Realização do clareamento caseiro (Fase 2).**

Para utilização da técnica de clareamento caseiro, inicialmente os voluntários tiveram sua arcada superior moldada com alginato Jeltrate Plus (Dentsply Indústria e Comércio Ltda, Petrópolis, RJ, Brazil) para confecção das moldeiras individuais de acetato (Fase 2). Após a obtenção dos modelos de gesso foram confeccionadas as moldeiras de acetato com 1mm de espessura (Bio-Art Equip Odontológicos, Ltda , São Carlos, SP, Brasil) em máquina de prensagem a vácuo (Bio-Art Equip Odontológicos, Ltda , São Carlos, SP, Brasil). Os bordos das moldeiras foram recortados a 2mm além da borda da gengiva marginal livre.

Esta fase iniciou-se no dia seguinte da realização da sessão de consultório (Fase 1) e os voluntários da pesquisa utilizaram em ambas hemi-arcadas superior, o gel clareador B que foi denominado como Fase 2, através da aplicação em domicílio do produto clareador à base de peróxido de carbamida à 10% (Opalescence - Ultradent Products, Inc., South Jordan, USA). Os voluntários foram instruídos a empregar uma gota do gel clareador na porção mais profunda da moldeira, na região correspondente a cada elemento dental, de pré a pré molares e fazer uso pelo tempo de 4 horas diárias. O clareamento caseiro foi realizado por 2 semanas (14 dias), exceto nos dias correspondentes a realização da Fase 1, ou seja do clareamento em consultório.

## **Análise das Variáveis**

### **Análise da alteração de cor**

Para a análise da alteração de cor dental foram utilizadas a análises visual e a digital, empregando, para tanto, a escala de cor e o espectrofotômetro digital, respectivamente.<sup>23</sup>

### **Análise Visual da alteração de cor dental**

As avaliações visuais foram realizadas em consultório, em cada sessão de atendimento, antes e após as sessões de clareamento de consultório e ao final do tratamento. Para análise visual, foi empregada a escala de cores Vitapan Classical Shade Guide (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany), organizadas a partir de B1 (cor mais clara) para C4 (cor mais escura), atribuindo os escores 1 (B1) a 16 (C4) (Quadro 1). Foram considerados, para a determinação da cor, os terços médios dos dentes incisivos e caninos de cada participante. Dois operadores com experiência clínica e devidamente calibrados foram responsáveis pelas avaliações, em caso de discordância entre os operadores eles entravam em consenso. Um assistente clínico anotou as cores selecionadas e as classificou de acordo com os escores em formulários padronizados Tabela 2.

**Tabela 2** – Escores da escala de cores (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany).

<b>Escala de</b>	<b>B1</b>	<b>A1</b>	<b>B2</b>	<b>D2</b>	<b>A2</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>D4</b>	<b>A3</b>	<b>D3</b>	<b>B3</b>	<b>A3,5</b>	<b>B4</b>	<b>C3</b>	<b>A4</b>	<b>C4</b>
<b>Cores</b>																
<b>Escores</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

### **Análise digital da alteração de cor dental**

Previamente a mensuração das cores dentais, foram confeccionadas a partir de modelos de gessos do arco superior de cada participante, guias de acetato que compreendiam as regiões correspondentes aos dentes anteriores superiores (canino a canino). Essas guias serviram como referência para padronizar o local exato da mensuração da cor de cada elemento dental no espectrofotômetro digital Vita Easyshade Advance (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany).<sup>4, 24</sup> As

mensurações digitais foram realizadas em todos os pacientes utilizando o comparador de tonalidade dental nos mesmos tempos da análise visual.

As cores dos elementos dentais foram determinadas utilizando os parâmetros de cor fornecidos pelo espectrofotômetro, que indicou os valores de acordo com o sistema CIE-Lab: L\*, (a\*) e (b\*), onde L\* representou o valor de 0 (preto) e 100 (branco) e a\* e b\* representaram a matiz, onde a\* foi a medida entre o vermelho-verde e o eixo b\* a do longo eixo azul-amarelo.<sup>4</sup> Esse sistema foi definido pela Comissão Internacional de Iluminação, em 1967 e é referido como CIELab.

A comparação das cores dos elementos dentais em análise, foram obtidas pela diferença entre a cor observada antes da realização do clareamento e a correspondente aos tempos de análise pós sessões de clareamento dental ( $\Delta E$ ), que foi calculada utilizando a seguinte fórmula:

$$\Delta E = \Delta [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

(Comissão Internationale de L'Eclairage, 1978)<sup>4</sup>

### **Análise da Sensibilidade Dental**

A sensibilidade dental foi analisada quanto a sua presença e intensidade, nos tempos previamente, durante e após a aplicação das técnicas correspondentes a Fase 1 e à Fase 2. Para tanto, empregando o método analógico visual, através de uma escala de 0 a 10, os pacientes foram interrogados sobre a intensidade do desconforto provocado pelo tratamento, sendo estipulado o valor 0 para os pacientes que não apresentaram qualquer sintomatologia dolorosa e 10 quando ocorreu sensibilidade severa.<sup>10</sup> Diante da presença de sensibilidade o paciente foi questionado quanto ao hemi-arco em que ela ocorreu, sendo estas informações devidamente anotadas.

### **Observação da morfologia do esmalte em microscópica eletrônica de varredura (MEV)**

Os incisivos centrais direito e esquerdo de todos os participantes foram moldados com silicone de adição Aquasil ULV (Dentsply Indústria e Comércio Ltda, Petrópolis, RJ, Brasil), previamente (baseline) e após a finalização dos tratamentos.<sup>8,9</sup> Na sequência, réplicas dentais foram confeccionadas com resina epóxica (Epo-thin resin, Buehler, Lake Bluff, IL, USA) e revestidas de ouro e preparadas para observação em microscopia eletrônica de varredura (Model S-3500N; Hitachi, Osaka, Japan) (New York University College of Dentistry's). Fotomicrografias das áreas

representativas das regiões centrais dos incisivos foram coletadas em ampliações de 50X e 400X. As alterações da superfície do esmalte dental foram classificadas como: superfície lisa sem alterações (S0), com leves alterações (S1 - leves alterações na rugosidade da superfície e pequenas ranhuras), com moderadas alterações (S2 - moderadas alterações na rugosidade da superfície e padrões irregulares de condicionamento) e severas alterações (S3 - perda de estrutura superficial).<sup>20</sup>

### **Análise da rugosidade superficial (IFM)**

A rugosidade superficial do esmalte dental, presente nas réplicas dentais com resina epóxica, foram mensuradas através de um interferômetro óptico (IFM) (AXIO Imager M1m, Carl Zeiss, Germany); com a rugosidade superficial de cada amostra calculada em terceira dimensão através do software (AXIO software 3D, Carl Zeiss, Germany).

Em cada espécime as varreduras foram realizadas em 4 diferentes regiões planas do terço médio de cada réplica dental. Uma área de 100µm x 100µm foi utilizada como filtro para captura das imagens. A rugosidade da superfície foi calculada a partir de cada mensuração e os dados foram expressos como Sa (média aritmética do perfil de rugosidade de superfície 3D).

Como controle positivo foram utilizados 3 incisivos centrais extraídos de pacientes com problemas periodontais. A superfície de esmalte foi moldada inicialmente (baseline), com a mesma técnica utilizada clinicamente para obtenção das réplicas dentais, para em seguida ser condicionada com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos. Os dentes foram lavados e secos, para em seguida serem novamente moldados para análise do padrão de condicionamento dental.<sup>9</sup>

### **Observações éticas referentes aos voluntários.**

Após a coleta dos resultados finais, o lado do arco superior que recebeu a aplicação do gel placebo e do clareamento com gel de peróxido de carbamida, recebeu, quando necessário e da mesma forma que o lado oposto, as aplicações do gel clareador a base de peróxido de hidrogênio em consultório. Os elementos dentais correspondentes ao arco inferior de cada voluntário foram clareados com o gel clareador caseiro, o mesmo utilizado no arco superior, porém sem a divisão dos arcos dentais.

---

---

**Análise estatística****Alteração de cor**

Os resultados foram analisados através do software Sigma Plot 12.0 (Systat Software, Inc). As médias e o desvio padrão dos dentes superiores analisados do lado direito e esquerdo foram calculados para cada paciente em cada tempo de análise. Um t-test ( $p < 0.05$ ) foi utilizado para comparar a cor dos dentes do lado direito com o esquerdo no baseline. Os resultados de  $\Delta E$ ,  $\Delta L$ ,  $\Delta a$  e  $\Delta b$  foram analisados através da análise da variância com dois fatores para medidas repetidas ANOVA e teste de Tukey ao nível de 5%.

Para ambas as análises da alteração de cor, visual e digital, foram considerados 2 fatores: técnica clareadora (Técnica 1 - clareamento de consultório associado ao clareamento caseiro) e (Técnica 2 – somente clareamento caseiro) e os tempos de análise (T0 – baseline; T1 - imediatamente após a primeira sessão de clareamento em consultório; T2 - após 8 dias, previamente a realização da segunda sessão de consultório; T3 - imediatamente após segunda sessão de clareamento em consultório e T4 - após 16 dias, correspondente ao final dos tratamentos clareadores).

**Sensibilidade Dental**

Para análise da sensibilidade dental as médias dos escores foram comparadas através do teste de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney ao nível de 5%, para cada técnica clareadora nos respectivos tempos de análise e a intensidade da sensibilidade usando ANOVA e teste de Tukey. Ambas as técnicas foram avaliadas nos mesmos tempos da análise da alteração de cor.

**Rugosidade Superficial**

Os resultados de rugosidade superficial foram analisados por ANOVA dois fatores para medidas repetidas. As possíveis diferenças proporcionadas pelas duas técnicas de clareamento dental foram analisadas com t-test ao nível de significância de 5%. As imagens da superfície de esmalte observadas em MEV foram classificadas qualitativamente de acordo com o padrão morfológico superficial antes e após os tratamentos. Estes resultados foram apenas submetidos a uma análise descritiva qualitativa. As imagens mais representativas foram arquivadas para ilustração.

# *Resultados*

# Resultados

Todos os participantes da pesquisa concluíram as etapas programadas. Não foi observado diferença estatística no baseline entre as médias de cor dental, observadas entre os dentes da hemi-arcada direita e esquerda, quer na análise visual quanto na digital, assim como de rugosidade superficial e morfologia do esmalte.

## Análise visual

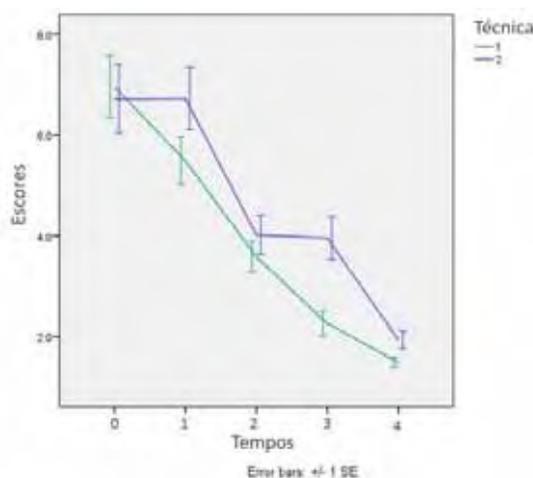
Foram observadas diferenças estatísticas entre as cores dos dentes, pertencentes aos hemi-arcos direito e esquerdo, que receberam as diferentes técnicas clareadoras após a primeira (T1) e segunda sessão (T3) de clareamento de consultório, com escores menores para os dentes do hemi-arco que recebeu a Técnica clareadora 1 (gel clareador A à base de peróxido de hidrogênio à 38% associado ao gel clareador B à base de peróxido de carbamida à 10%). Porém, ao final do tratamento, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as cores observadas nos dentes pertencentes aos dois hemi-arcos, ou seja, o tratamento clareador associado resultou em resultados de cor semelhantes ao tratamento clareador caseiro (Tabela 3 e Gráfico 1).

**Tabela 3** – Média dos escores da alteração de cor pela análise visual.

	<i>Técnica 1</i>	<i>Técnica 2</i>
<b>T0</b>	6.95 a	6.71 a
<b>T1</b>	5.48 b	6.73 a
<b>T2</b>	3.57 c	4.02 c
<b>T3</b>	2.27 d	3.97 c
<b>T4</b>	1.51 e	1.94 e

\* Letras iguais representam igualdade estatística.

**Gráfico 1** – Representação gráfica da análise de alteração de cor visual.



### Análise Digital

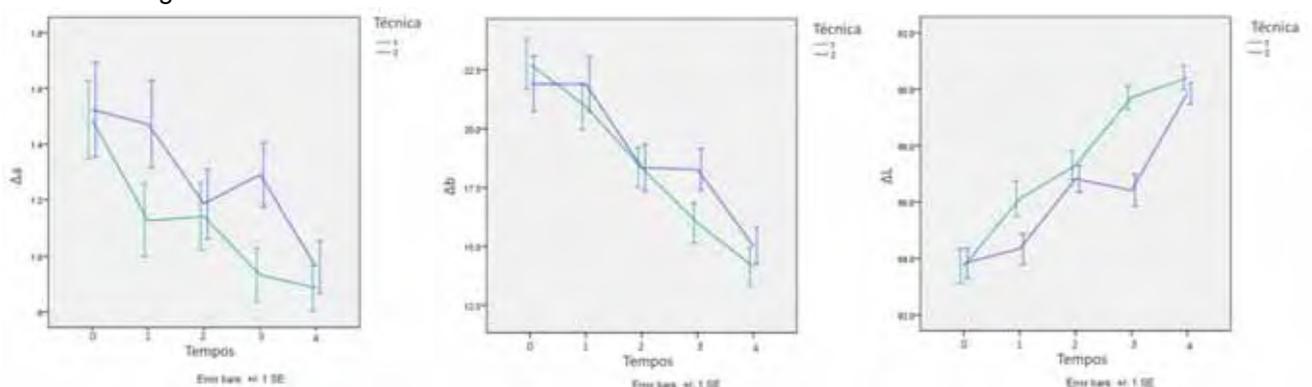
Os resultados são apresentados através de representações gráficas 2 e 3 e das tabelas 4 e 5, com os valores de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  e  $\Delta E$  obtidos a partir da comparação com o baseline. Foi observado no baseline (T0), que os hemi-arcos direito e esquerdo não apresentaram diferença estatística para todos os parâmetros de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ). Após a primeira sessão de clareamento de consultório (T1) houve diferença significativa entre os parâmetros de cor  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  e  $\Delta E$  ( $p < 0.001$ ), com os dentes submetidos a técnica 1 apresentando resultados mais favoráveis à alteração de cor proporcionada pelo clareamento. Porém após os 8 dias da sessão de consultório (T2), período no qual foi realizado a técnica clareadora caseira por 7 dias em ambos os lados, não foram observadas diferenças significativas entre os parâmetros de cor  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  e  $\Delta E$ , entre os dentes dos hemi-arcos esquerdo e direito. Após a segunda sessão de clareamento de consultório (T3), houve diferença estatisticamente significativa entre os parâmetros de cor  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  e  $\Delta E$ , novamente com os dentes submetidos à técnica 1 apresentando resultados mais favoráveis à alteração de cor; entretanto após 16 dias (T4), tempo correspondente ao final de ambos os tratamentos, os parâmetros de cor não se diferenciaram estatisticamente para todos os parâmetros analisados.

**Tabela 4** – Médias dos parâmetros de  $a^*$ ,  $b^*$  e  $L^*$  obtidos através da análise digital.

	$a^*$		$b^*$		$L^*$	
	Técnica 1	Técnica 2	Técnica 1	Técnica 2	Técnica 1	Técnica 2
<b>T0</b>	1.49 a	1.52 a	22.74 d	21.91 d	83.74 i	83.83 i
<b>T1</b>	1.13 b	1.47 a	20.95 e	21.89 d	86.11 j	84.34 i
<b>T2</b>	1.10 b	1.18 b	18.34 f	18.36 f	87.31 k	86.82 k
<b>T3</b>	0.93 c	1.28 b	15.98 g	18.26 f	89.70 l	86.42 k
<b>T4</b>	0.88 c	0.96 c	14.14 h	15.02 h	90.41 m	89.85 m

\* Letras iguais representam igualdade estatística.

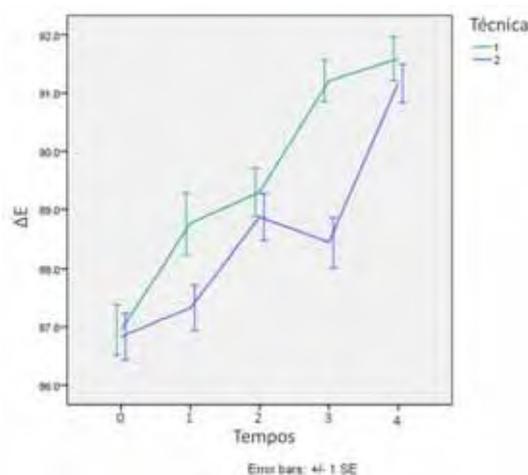
**Gráfico 2** - Representação gráfica das médias dos parâmetros de  $a^*$ ,  $b^*$  e  $L^*$  obtidos através da análise digital.



**Tabela 5**– Médias das alteração de cor através de  $\Delta E$  obtidos através do cálculo com  $\Delta a$ ,  $\Delta b$  e  $\Delta L$ .

	<b>Técnica 1</b>	<b>Técnica 2</b>
<b>T0</b>	86.94 a	86.84 a
<b>T1</b>	88.75 b	87.32 a
<b>T2</b>	89.31 b	88.87 b
<b>T3</b>	91.21 c	88.44 b
<b>T4</b>	91.58 c	91.17 c

\* Letras iguais representam igualdade estatística.

**Gráfico 3** – Representação gráfica da médias das alteração de cor através de  $\Delta E$  obtidos através do cálculo com  $\Delta a$ ,  $\Delta b$  e  $\Delta L$ .

### Sensibilidade

Foi observado diferença estatisticamente significativa, quanto a sensibilidade, entre as técnicas clareadoras 1 e 2, com a técnica 1 (gel clareador A à base de peróxido de hidrogênio à 38% associado ao gel clareador B à base de peróxido de carbamida à 10%) produzindo os maiores índices de sensibilidade, em todos os tempos analisados após o baseline (Tabela 6).

**Tabela 6** – Média dos escores para a sensibilidade dentinária após o clareamento dental.

	<b>Técnica 1</b>	<b>Técnica 2</b>
<b>T0</b>	0.0 a	0.0 a
<b>T1</b>	1.2 b	0.0 a
<b>T2</b>	1.0 b	0.1 a
<b>T3</b>	3.2 c	0.0 a
<b>T4</b>	2.1 c	0.7 b

\* Letras iguais representam igualdade estatística.

**Rugosidade superficial**

A tabela 7 apresenta as médias e o desvio padrão do parâmetro de rugosidade superficial (Sa) antes dos tratamentos (baseline) e após as realizações das técnicas clareadoras (final). Foi possível observar que no baseline não houve diferença estatística entre os dentes que receberam o tratamento clareador associado ou somente o clareamento caseiro, bem como também com o controle positivo. Após a realização das técnicas clareadoras, os resultados observados demonstraram ausência de alteração significativa na rugosidade superficial para ambas as técnicas clareadoras; ou seja, tanto a técnica de clareamento associado como a técnica clareadora caseira, clinicamente, não promoveram alterações significativas na superfície de esmalte dental quanto ao parâmetro de rugosidade superficial (Sa). Por outro lado, o controle positivo que recebeu o condicionamento ácido na superfície de esmalte dental apresentou parâmetros de rugosidade superficial (Sa) significativamente maiores.

**Morfologia do esmalte (MEV)**

As análises em microscopia eletrônica de varredura confirmaram os resultados de rugosidade superficial, mostrando a similaridade da superfície de esmalte antes dos tratamentos e após a realização das técnicas clareadoras. Pequenas irregularidades e ranhuras superficiais foram observadas tanto no baseline como após os tratamentos clareadores, sem alterações ou sinais de perda de estrutura ou de condicionamento da superfície. Entretanto, os espécimes do controle positivo, demonstraram sinais de condicionamento, evidenciado com perda de estrutura e considerável irregularidade superficial.

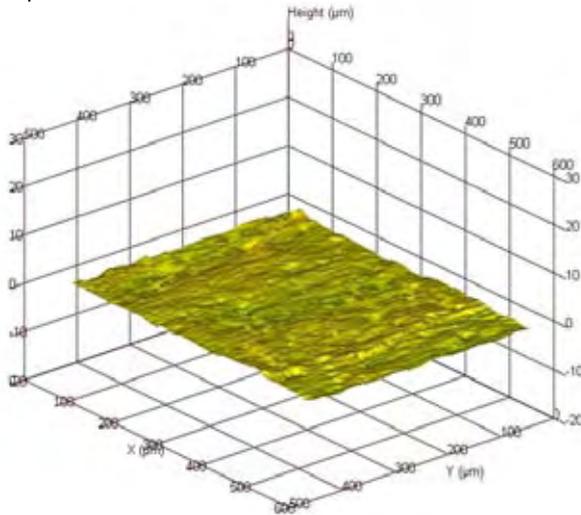
**Tabela 7 - Médias da rugosidade superficial do esmalte.**

<b>Rugosidade superficial das réplicas de esmalte antes e depois da aplicação da técnicas clareadoras 1 e 2.</b>				
	<b>Parâmetro de rugosidade (Sa) em micrômetros (µm); média e desvio padrão</b>		<b>Morfologia da Superfície de Esmalte (MEV)</b>	
	<b>Antes (Baseline)</b>	<b>Depois (Final)</b>	<b>Antes (Baseline)</b>	<b>Depois (Final)</b>
<b>Técnica 1</b> (Clareamento Associado)	0.212 ± (0.102) A,a	0.233 ± (0.094) A,a	S0 = 52,94% S1 = 47,06% S2 = 0% S3 = 0%	S0 = 52,94% S1 = 47,06% S2 = 0% S3 = 0%
<b>Técnica 2</b> (Clareamento Caseiro)	0.200 ± (0.047) A,a	0.218 ± (0.072) A,a	S0 = 47,06% S1 = 52,94% S2 = 0% S3 = 0%	S0 = 47,06% S1 = 52,94% S2 = 0% S3 = 0%
<b>Controle Positivo</b>	0.249 ± (0.068) A,a	0.621 ± (0.041) B,b	S0 = 25% S1 = 75% S2 = 0% S3 = 0%	S0 = 0% S1 = 0% S2 = 25% S3 = 75%

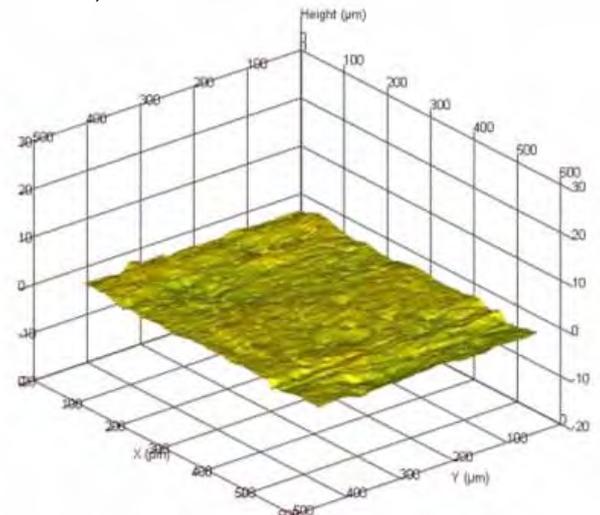
*\*Letras iguais apresentam igualdade estatística. Maiúsculas entre colunas e minúsculas entre linhas.*

*S0 - superfície lisa sem alterações, S1 - leves alterações na rugosidade da superfície e pequenas ranhuras, S2 - moderadas alterações na rugosidade da superfície e padrões irregulares de condicionamento e S3 - perda de estrutura superficial.*

**Figura 1** – Imagens representativas de rugosidade superficial realizadas no Interferômetro Óptico para os dentes submetidos ao clareamento associado (Técnica 1).

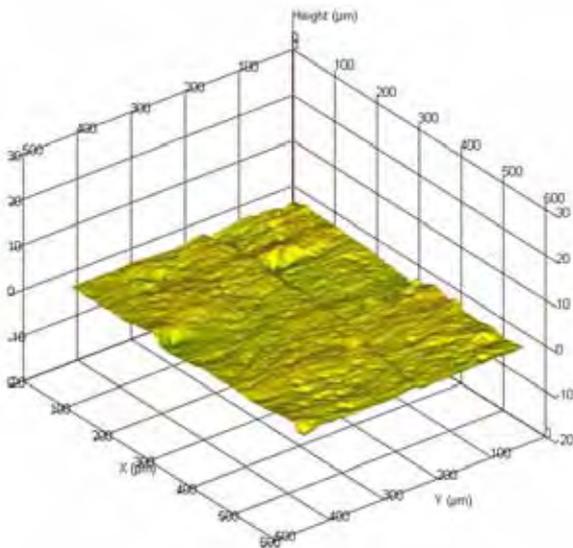


(a) Antes do tratamento

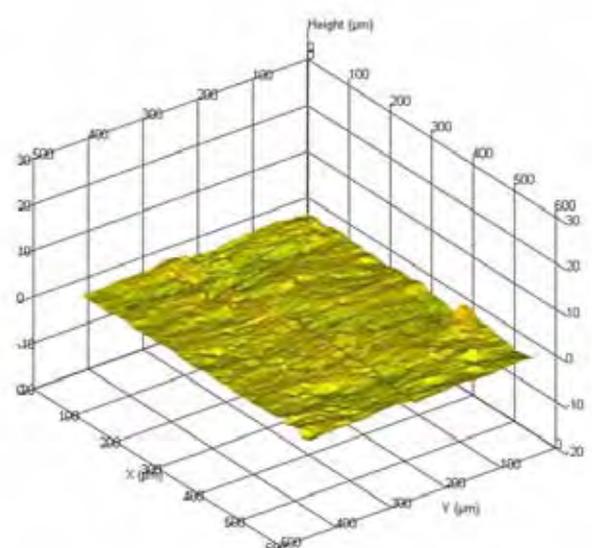


(b) Após o tratamento

**Figura 2** – Imagens representativas de rugosidade superficial realizadas no Interferômetro Óptico para os dentes submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida a 10% (Técnica 2).

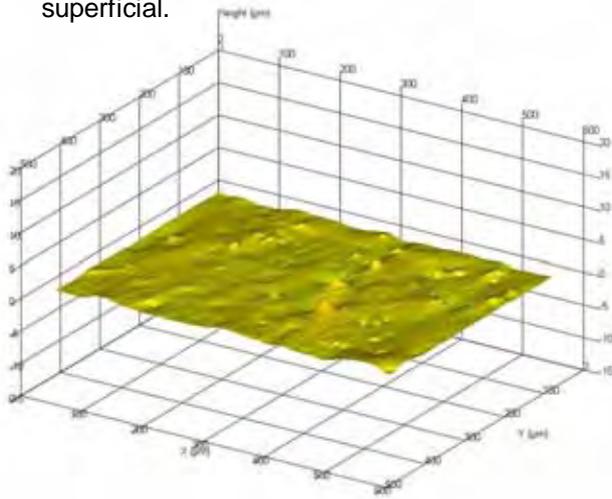


(a) Antes do tratamento

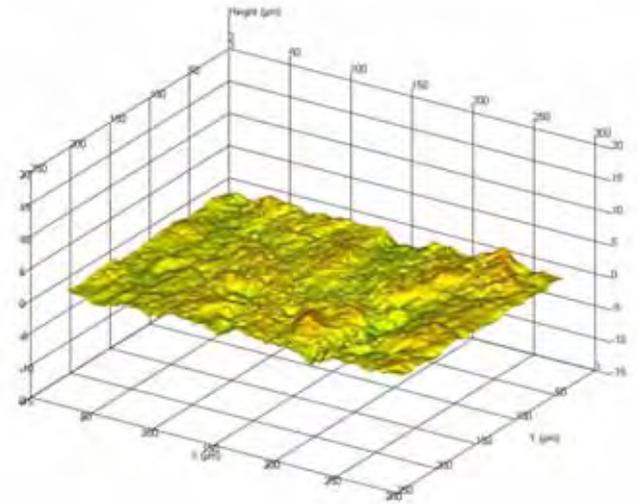


(b) Após o tratamento

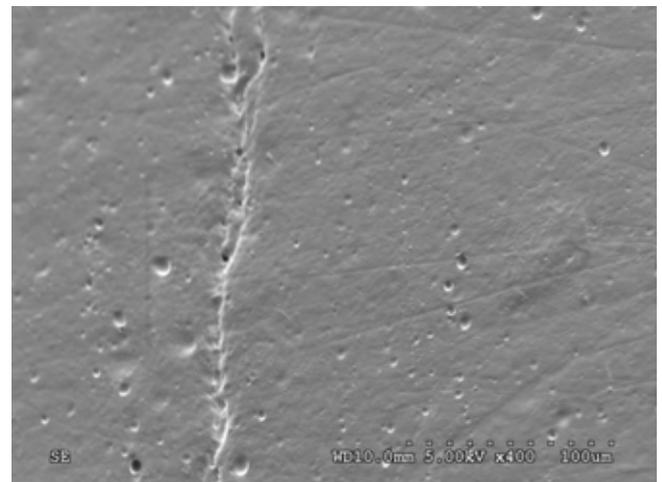
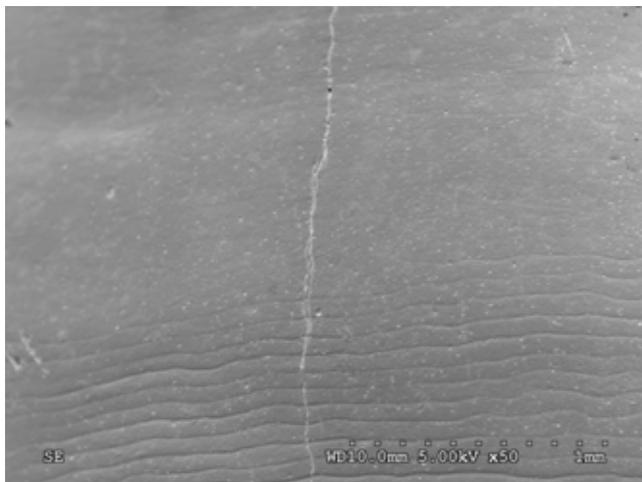
**Figura 3** – Imagens representativas de rugosidade superficial realizadas no Interferômetro Óptico para os dentes submetidos a aplicação de ácido fosfórico a 37 % para controle positivo da rugosidade superficial.



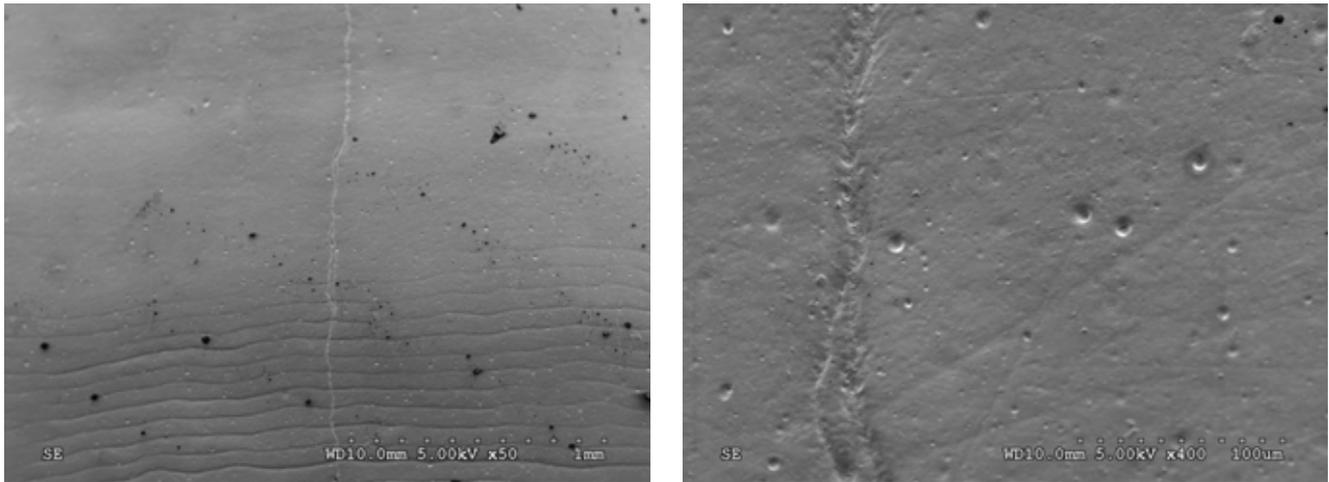
(a) Antes do tratamento



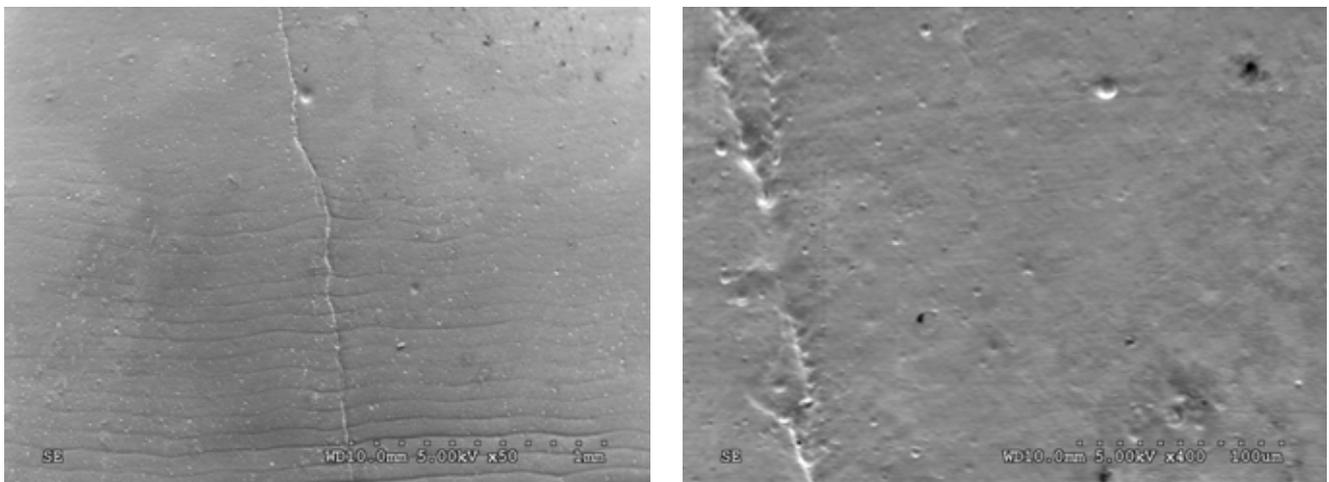
(b) Após o tratamento



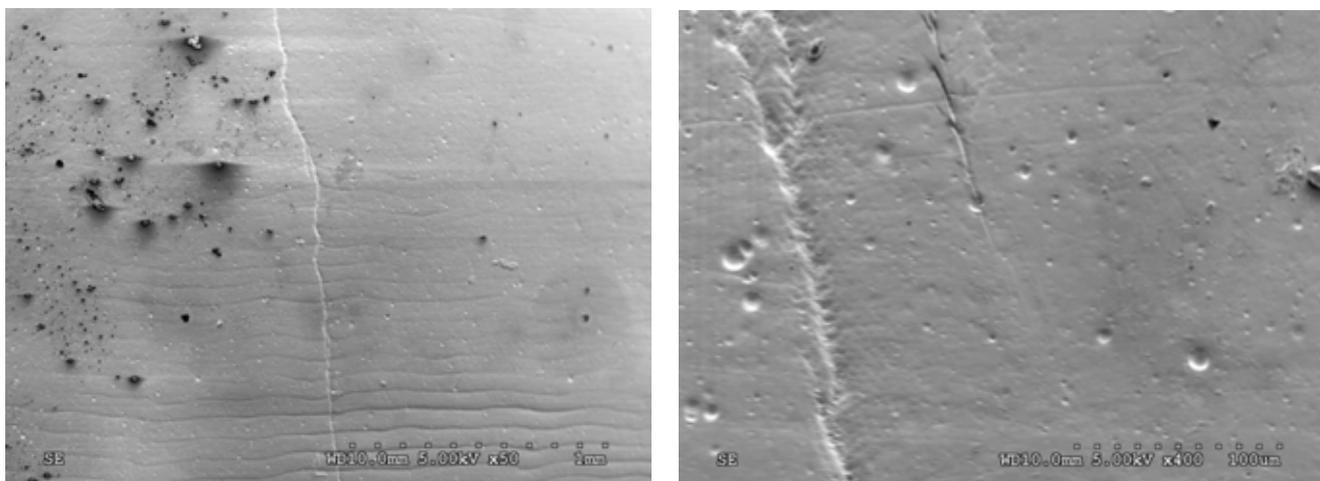
**Figura 4** – Micrografias realizadas em MEV, da superfície de esmalte antes do tratamento com o clareamento associado, (aumentos 50x e 400x).



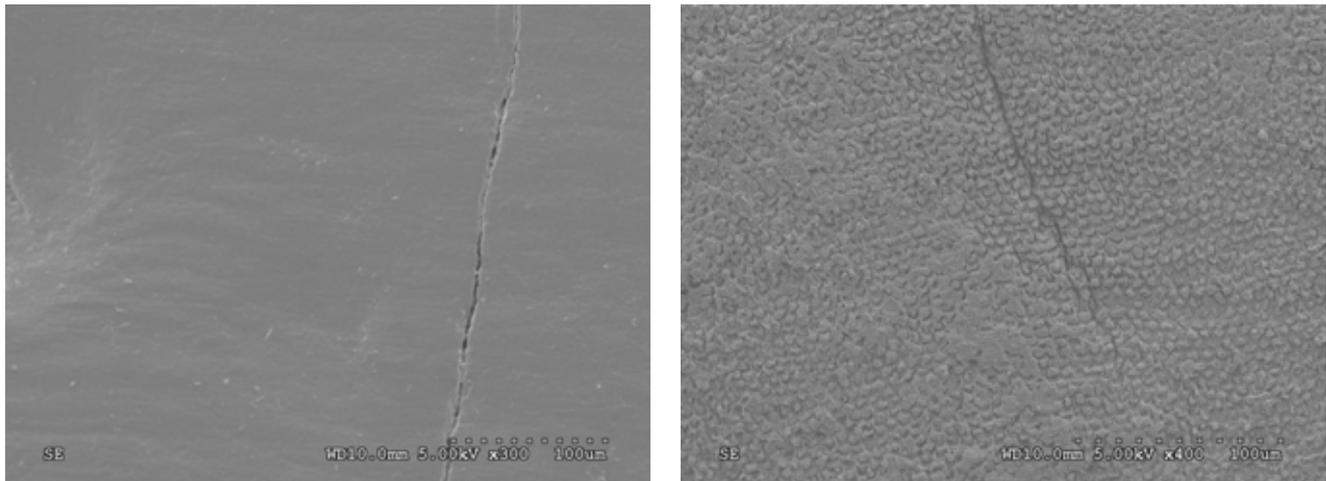
**Figura 5** – Micrografias realizadas em MEV, da superfície de esmalte depois do clareamento pelas técnicas associadas, (aumentos 50x e 400x).



**Figura 6** – Micrografias realizadas em MEV, da superfície de esmalte antes do clareamento caseiro. (aumentos de 50x e 400x).



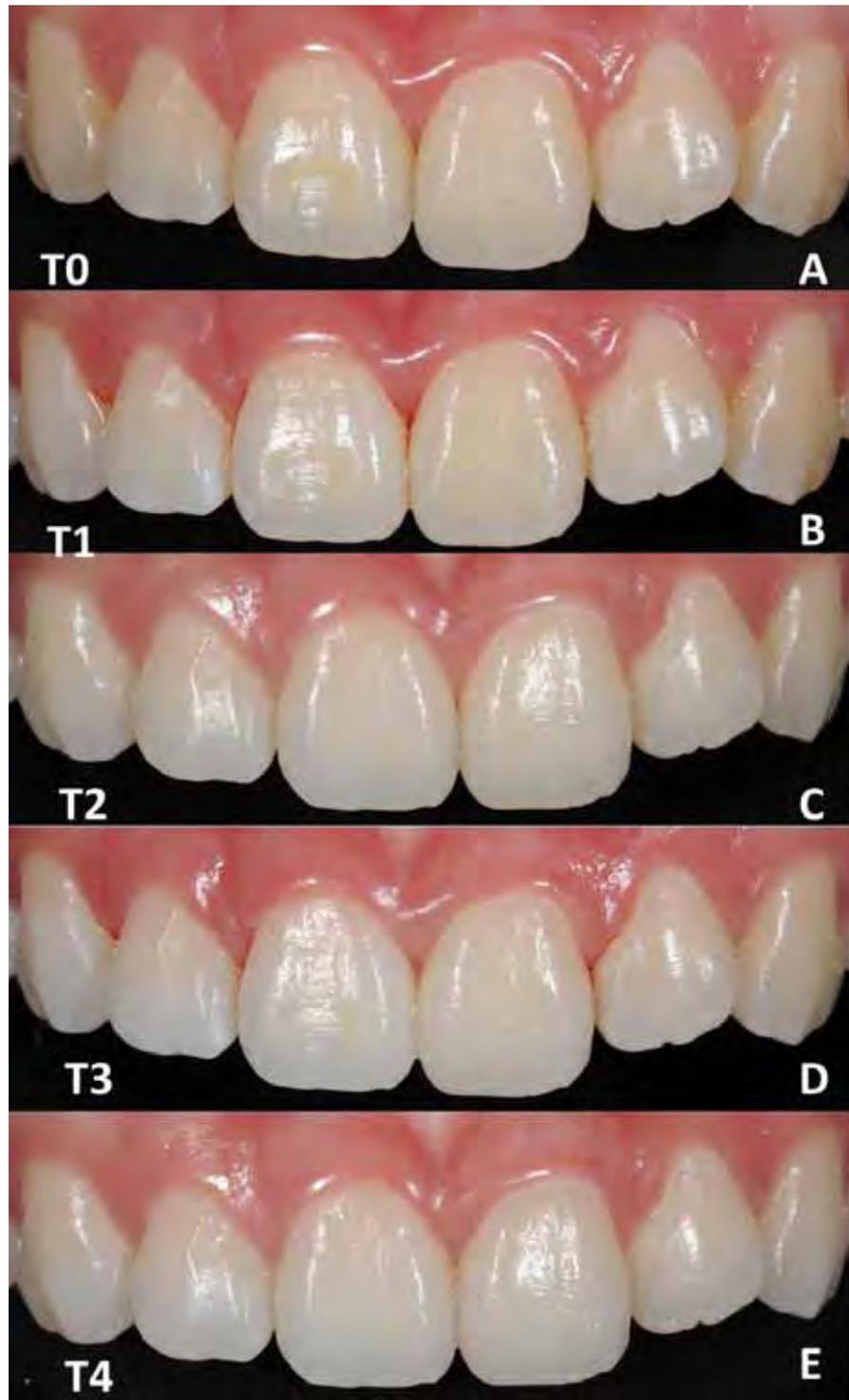
**Figura 7** – Micrografias realizadas em MEV, da superfície de esmalte após clareamento caseiro, (aumentos de 50x e 400x).



**Figura 8**– Micrografias realizadas em MEV, da superfície de esmalte do dentes utilizados como grupo controle positivo, antes e após o condicionamento ácido da superfície. (aumentos de 300x e 400x).



**Figura 9** – Fotografias do arco superior após os tratamentos clareadores. (A) T0 –baseline; (B) T1 - após clareamento de consultório para o hemi-arco direito; (C) T2 - após clareamento caseiro para ambos os lados; (D) T3 - após clareamento de consultório apenas para o hemi-arco direito; (E) T4 - foto final após o clareamento caseiro para ambos os lados.



**Figura 10** – Fotografias do arco superior após os tratamentos clareadores. (A) T0 –baseline; (B) T1 - após clareamento de consultório para o hemi-arco direito; (C) T2 - após clareamento caseiro para ambos os lados; (D) T3 - após clareamento de consultório apenas para o hemi-arco direito; (E) T4 - foto final após o clareamento caseiro para ambos os lados.

*Discussão*

## Discussão

De acordo com o observado a hipótese nula levantada foi aceita para as variáveis de resposta alteração de cor, rugosidade superficial e morfologia do esmalte e rejeitada para a variável sensibilidade dental.

As análises visuais e espectrofotométricas não evidenciaram, entre as técnicas clareadoras 1 e 2, diferenças de cor significativas ao final dos tratamentos, observação que pode estar relacionada com o delineamento experimental de boca dividida por nós empregado,<sup>11</sup> o qual possibilitou avaliar ambas as técnicas em condições semelhantes no mesmo paciente; o mesmo não foi observado por outros estudos, quando avaliaram as mesmas técnicas clareadoras com delineamentos diferentes.<sup>15</sup> <sup>16</sup> Ao encontro com nossas observações, da Costa et al., em 2010 <sup>11</sup> alegaram que uma das possíveis dificuldades encontrada durante a realização de ensaios clínicos encontra-se na variabilidade existente entre um ou outro paciente, o que pode ser minimizada quando se avalia todos os fatores dentro de um mesmo paciente.

Por outro lado, Dawson et al., em 2011 <sup>16</sup> justificaram que essa observação pode, também, estar relacionada ao fato de apenas uma sessão de clareamento de consultório não produzir inicialmente uma alteração de cor muito significativa;<sup>16</sup> de fato em nosso trabalho, apesar de ter sido observado a alteração de cor após a primeira sessão de clareamento em consultório, ela foi clinicamente interpretada como suave, necessitando, possivelmente, de outras sessões de clareamento para que essa alteração se tornasse gradativamente maior e visualmente mais perceptível.

Vale considerar, também, que nosso delineamento experimental considerou o período de tempo de 8 dias entre as sessões de clareamento de consultório, como sugerido pelo fabricante e preconizado por alguns autores;<sup>4, 8, 13</sup> período, este, em que foi realizado o clareamento caseiro, que iniciou-se no dia seguinte da sessão de consultório e pelo tempo de 7 dias até a segunda sessão de consultório; diante disso e considerando as observações de da Costa et al., em 2010,<sup>11</sup> que demonstraram que uma sessão de clareamento de consultório equivale a 5 aplicações diárias de um gel clareador caseiro, podemos sugerir que a partir do 5º dia as diferenças de cor proporcionadas

pelas diferentes técnicas clareadoras não foram mais clinicamente significativas, destacando, com isso, a maior efetividade do agente clareador caseiro.

Considerando estes levantamentos poderíamos até mesmo sugerir que, para que as alterações de cor fossem proporcionalmente significativas às observadas quando da realização das sessões de consultório, o período de tempo entre as sessões de clareamento de consultório deveria ser menor do que 8 dias, o que seria contra as indicações do fabricante, bem como a de alguns autores.<sup>3, 4</sup> Vale destacar que os nossos resultados estão de acordo com Dawson et al., 2011,<sup>16</sup> que também concluíram que o clareamento associado não promove alteração significativamente maior que apenas o clareamento caseiro, o que nos possibilita inferir que a realização do clareamento caseiro associado com o de consultório possivelmente não será capaz de promover um clareamento dental mais rápido no elementos dentais a ela submetidos.

Por outro lado, os resultados da sensibilidade dental foram diferentes significativamente entre as duas técnicas empregadas, em todos os tempos avaliados após o baseline e com maiores índices de desconforto para o hemi-arco que recebeu o clareamento associado. Os maiores índices de sensibilidade foram observados nos dias das sessões de clareamento em consultório, muito provavelmente em decorrência da utilização de um gel clareador a base de peróxido de hidrogênio altamente concentrado, que segundo alguns autores,<sup>13, 25, 26</sup> este procedimento pode aumentar a permeabilidade do esmalte e da dentina, aumentando assim as chances de sensibilização das terminações nervosas presentes na estrutura dentinária, gerando, assim, o desconforto ao paciente.<sup>26</sup> Esta possível justificativa, diverge do levantado por Basting et al., em 2012<sup>26</sup> que descartaram a possibilidade de que a intensidade da sensibilidade dental possa estar relacionada com a concentração do peróxido de hidrogênio utilizado e sugeriram que a sensibilidade, possa ser uma sintomatologia dependente do limiar de dor, que varia de uma pessoa para outra. Desta forma, em decorrência do delineamento utilizado, nossos resultados estão mais condizentes com os achados de Bernardon et al., 2010,<sup>7</sup> que, entre outras considerações, reportaram que os maiores índices de sensibilidade encontrados foram mais susceptíveis a acontecerem quando utilizou-se a técnica de clareamento de consultório com concentrações mais elevadas de peróxido de hidrogênio.

Observamos, também, que o procedimento de clareamento de consultório pareceu contribuir para o aumento da sensibilidade dental durante o tratamento clareador caseiro, pois os índices e a intensidade de sensibilidade dental foram significativamente maiores quando comparado com os

observados nos dentes do hemi-arco que receberam apenas o gel clareador caseiro; provavelmente isto possa estar relacionado com a sensibilização dental ocorrida durante as sessões de consultório, que tornou as terminações nervosas mais susceptíveis a estímulos nociceptivos, e com isso uma estrutura dental mais sensível a qualquer impulso nervoso capaz de promover a sensibilidade.<sup>7, 13</sup>

Ressaltamos mais uma vez que o delineamento experimental adotado no presente estudo possibilitou avaliar os efeitos de ambas as técnicas clareadoras em um em mesmo paciente e com idades similares, descartando, assim, o levantamento de que o limiar de cada paciente pudesse interferir nas avaliações de dor.<sup>13</sup> Nossos resultados vão ao encontro com os de Da Costa et al., em 2010,<sup>11</sup> que após a realização do clareamento dental com diferentes técnicas clareadoras, observaram que boa parte dos participantes preferiram o tratamento clareador caseiro, dispensando o desejo de clarear os dentes em consultório. Entretanto, é importante ressaltar que um considerável número de pacientes não apresentaram qualquer sintomatologia dolorosa e quando presente foi de intensidade suportável, para a continuidade do tratamento. A ausência de desconfortos severos para ambas a técnicas, possivelmente pode ser explicado pela presença de agentes dessensibilizantes nos produtos clareadores empregados, tais como, nitrato de potássio a 0.5% e íons de flúor a 0.11% (1000 ppm) presentes no gel clareador a base de peróxido de carbamida, assim como, nitrato de potássio a 3 % e íons de flúor a 1.1% (1000 ppm) no gel clareador de consultório, que de acordo com Reis et. al., em 2011<sup>25</sup>, a ação destes agentes participam significativamente na redução da sensibilidade após os procedimentos de clareamento dental.

De acordo com as observações morfológicas do esmalte dental realizadas em MEV e pelas leituras de rugosidade superficial em IFM, verificamos que o procedimento de clareamento em consultório e o caseiro não foram capazes de promover alteração significativa na rugosidade superficial e morfologia do esmalte dental, assim como, com a realização de sua associação. Talvez estes dados não reforcem alguns ensaios *In vitro*,<sup>12, 18-21</sup> que apesar de importantes, não reproduzem fielmente todas as condições bucais,<sup>19, 27</sup> principalmente no que diz respeito aos reais efeitos da saliva humana.<sup>12, 18, 19</sup>

Alguns géis clareadores por apresentar pH baixo, podem em condições laboratoriais alterar a superfície do esmalte dental por um processo de descalcificação e perda mineral da estrutura do esmalte dental.<sup>12</sup> Porém, o géis clareadores usados no presente estudo foram classificados por do Amaral et al., em 2012<sup>13</sup> como géis clareadores de pH 6.6 à 7; que além de possuírem em sua

---

composição íons de flúor, foram aplicados aos elementos dentais em condições “in vivo”, onde, juntamente com a saliva, atuam de forma imprescindível no processo de remineralização e proteção da superfície de esmalte diante de uma possível agressão do procedimento clareador,<sup>8, 9, 12</sup> o que certamente deva ter colaborado, em nosso estudo, com a não observância de alteração significativa na morfologia superficial do esmalte dental das amostras obtidas dos incisivos centrais de todos os pacientes da pesquisa.

Vale destacar que o controle positivo realizado com ácido fosfórico em incisivos centrais extraídos, serviu como orientação para as análises microscópicas,<sup>8, 9</sup> orientando os examinadores quanto as características de perda de estrutura e sinais de descalcificação, além de apoiar a metodologia utilizada.<sup>8,9</sup>

*Conclusão*

---

---

## *Conclusão*

A associação do clareamento dental caseiro com o de consultório produziu efeitos na alteração de cor similares a realização apenas do clareamento caseiro e com os maiores índices de sensibilidade dental. Os clareamentos realizados, quer isoladamente ou associados, não promoveram alterações na morfologia e rugosidade superficial do esmalte.

# *Referências*

---

---

## Referências

- 1- Sundfeld RH, Rahal V, Croll TP, De Aalexandre RS & Briso AL (2007) Enamel microabrasion followed by dental bleaching for patients after orthodontic treatment--case reports *J Esthet Restor Dent* 19(2) 71-78.
- 2- Machado LS, de Oliveira FG, Rocha EP, Dos Santos PH, Briso AL, Sundefeld ML & Sundfeld RH (2013) Clinical Trial Evaluating Color Change and Tooth Sensitivity Throughout and Following In-office Bleaching *Int J Periodontics Restorative Dent* 33(2) 209-215.
- 3- Machado LS, Sundfeld Neto D, de Oliveira GB, Carvalho TC, de Oliveira FG & Sundfeld RH (2013) Combining enamel microabrasion and dental bleaching: recovering smile aesthetics *Dent Today* 32(3) 110-111.
- 4- Marson FC, Sensi LG, Vieira LCC & Araujo E (2008) Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources *Oper Dent* 33(1) 15-22.
- 5- Meireles SS, Heckmann SS, Leida FL, dos Santos Ida S, Della Bona A & Demarco FF (2008) Efficacy and safety of 10% and 16% carbamide peroxide tooth-whitening gels: a randomized clinical trial *Oper Dent* 33(6) 606-612.
- 6- Sundfeld RH, Croll TP, Briso ALF, de Alexandre RS & Sundfeld Neto D (2007) Considerations about enamel microabrasion after 18 years *Am J Dent* 20(2) 67-72.
- 7- Bernardon JK, Sartori N, Ballarin A, Perdigao J, Lopes GC & Baratieri LN (2010) Clinical performance of vital bleaching techniques *Oper Dent* 35(1) 3-10.
- 8- Cadenaro M, Breschi L, Nucci C, Antonioli F, Visintini E, Prati C, Matis BA & Di Lenarda R (2008) Effect of two in-office whitening agents on the enamel surface in vivo: a morphological and non-contact profilometric study *Oper Dent* 33(2) 127-134.

- 
- 9- Cadenaro M, Navarra CO, Mazzoni A, Nucci C, Matis BA, Di Lenarda R & Breschi L (2010) An in vivo study of the effect of a 38 percent hydrogen peroxide in-office whitening agent on enamel *J Am Dent Assoc* 141(4) 449-454.
- 10- Da Costa J, Lubisich E, Ferracane J & Hilton T (2011) Comparison of efficacy of an in-office whitening system used with and without a whitening priming agent *J Esthet Restor Dent* 23(2) 97-104.
- 11- da Costa JB, McPharlin R, Paravina RD & Ferracane JL (2010) Comparison of at-home and in-office tooth whitening using a novel shade guide *Oper Dent* 35(4) 381-388.
- 12- Sa Y, Sun L, Wang Z, Ma X, Liang S, Xing W, Jiang T & Wang Y (2012) Effects of Two In-Office Bleaching Agents with Different pH on the Structure of Human Enamel: An In Situ and In Vitro Study *Oper Dent*.
- 13- do Amaral FL, Sasaki RT, da Silva TC, Franca FM, Florio FM & Basting RT (2012) The effects of home-use and in-office bleaching treatments on calcium and phosphorus concentrations in tooth enamel: an in vivo study *J Am Dent Assoc* 143(6) 580-586.
- 14- Meireles SS, dos Santos Ida S, Della Bona A & Demarco FF (2009) A double-blind randomized controlled clinical trial of 10 percent versus 16 percent carbamide peroxide tooth-bleaching agents: one-year follow-up *J Am Dent Assoc* 140(9) 1109-1117.
- 15- Deliperi S, Bardwell DN & Papathanasiou A (2004) Clinical evaluation of a combined in-office and take-home bleaching system *J Am Dent Assoc* 135(5) 628-634.
- 16- Dawson PF, Sharif MO, Smith AB & Brunton PA (2011) A clinical study comparing the efficacy and sensitivity of home vs combined whitening *Oper Dent* 36(5) 460-466.

- 
- 17- Matis BA, Cochran MA, Wang G & Eckert GJ (2009) A clinical evaluation of two in-office bleaching regimens with and without tray bleaching *Oper Dent* 34(2) 142-149.
- 18- Rodrigues JA, Marchi GM, Ambrosano GM, Heymann HO & Pimenta LA (2005) Microhardness evaluation of in situ vital bleaching on human dental enamel using a novel study design *Dent Mater* 21(11) 1059-1067.
- 19- Attin T, Schmidlin PR, Wegehaupt F & Wiegand A (2009) Influence of study design on the impact of bleaching agents on dental enamel microhardness: a review *Dent Mater* 25(2) 143-157.
- 20- Cavalli V, Arrais CA, Giannini M & Ambrosano GM (2004) High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface *J Oral Rehabil* 31(2) 155-159.
- 21- Pimenta LA (2011) Commentary. Effect of home-use and in-office bleaching agents containing hydrogen peroxide associated with amorphous calcium phosphate on enamel microhardness and surface roughness *J Esthet Restor Dent* 23(3) 169-170.
- 22- Berga Caballero A, Forner Navarro L & Amengual Lorenzo J (2007) In vivo evaluation of the effects of 10% carbamide peroxide and 3.5% hydrogen peroxide on the enamel surface *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 12(5) E404-407.
- 23- Meireles SS, Demarco FF, dos Santos Ida S, Dumith Sde C & Bona AD (2008) Validation and reliability of visual assessment with a shade guide for tooth-color classification *Oper Dent* 33(2) 121-126.
- 24- Giachetti L, Bertini F, Bambi C, Nieri M & Scaminaci Russo D (2010) A randomized clinical trial comparing at-home and in-office tooth whitening techniques: A nine-month follow-up *J Am Dent Assoc* 141(11) 1357-1364.

---

25- Reis A, Dalanhol AP, Cunha TS, Kossatz S & Loguercio AD (2011) Assessment of tooth sensitivity using a desensitizer before light-activated bleaching *Oper Dent* 36(1) 12-17.

26- Basting R, Amaral F, Franca F & Florio F (2012) Clinical Comparative Study of the Effectiveness of and Tooth Sensitivity to 10% and 20% Carbamide Peroxide Home-use and 35% and 38% Hydrogen Peroxide In-office Bleaching Materials Containing Desensitizing Agents *Oper Dent* 37(5) 464-473.

27- Swift EJ, Jr. (2008) Critical appraisal: effects of bleaching on tooth structure and restorations, part III: effects on dentin *J Esthet Restor Dent* 20(2) 141-147.

# *Agradecimientos*

# *Agradecimentos*

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, pelo apoio financeiro ao desenvolvimento do projeto, processo 2010/07112-0 e 2012/08191-7.

*Anexos*

*Anexo A* – Normas de publicação do Periódico Operative Dentistry

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Dear Authors,

We are so grateful to each of you for continuing to provide Operative Dentistry with such outstanding manuscripts to consider. We have seen a steady increase each year in the number of manuscripts that are sent to us for publication consideration. For example, in 2012 we received 505 manuscripts—a 238% increase over 2002 and a 742% increase over 1992, 80 were printed for a 15% acceptance rate. Because of the costs of maintaining a manuscript submission system that can deal with this kind of traffic, our costs are increasing as fast as our submission rate. Unfortunately, it has come time that we need to pass a small portion of these costs on to you, our submitting authors. Operative Dentistry is charged by our submission vendor 25.00USD per manuscript that goes through our system, whether it is accepted for publication or not. Beginning with the first submission of 2013, that cost will now be charged to our authors to submit a manuscript into our system; it is a one time cost per manuscript, meaning that even if you are asked to submit several revisions of your paper, only the original submission will be charged. This 25.00USD fee will be required for a manuscript to be considered in any way. Please understand that this fee is charged to us by our vendor, and will be non-refundable. Paying the submission fee will have no bearing on whether or not your manuscript will be accepted either for review, or for publication. We thank you for understanding the necessity of this step. Should you have any questions about this new policy, please contact our offices at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org).

Sincerely,

Operative Dentistry Office Staff

---

---

All submitted manuscripts will be subject to the possibility of e-publication only. We now have the option of assigning 3-5 articles to each issue that will be published exclusively at our online journal [www.jopdentonline.org](http://www.jopdentonline.org). These e-pub articles will be paginated with an "e" prefix and will carry a fully citable DOI number. If you are not interested in the possibility of having your paper published only electronically, please do not submit your manuscript to us. Your authorization to allow us to e-publish will help us to publish manuscripts even faster than we have in the past. Our goal is to have a manuscript through the review process (submission to acceptance) in 2 months and from acceptance to publication within 2 months. Please feel free to send any questions about this policy to [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org).

Operative Dentistry requires electronic submission of all manuscripts. All submissions must be sent to Operative Dentistry using the Allen Track upload site. Your manuscript will only be considered officially submitted after it has been approved through our initial quality control check, and any problems have been fixed. You will have 6 days from when you start the process to submit and approve the manuscript. After the 6 day limit, if you have not finished the submission, your submission will be removed from the server. You are still able to submit the manuscript, but you must start from the beginning. Be prepared to submit the following manuscript files in your upload:

A Laboratory or Clinical Research Manuscript file must include:

- title
- running (short) title
- clinical relevance statement
- concise summary (abstract)
- introduction, methods & materials, results, discussion and conclusion
- references (see Below)

---

The manuscript MUST NOT include any:

- identifying information such as:
- Authors
- Acknowledgements
- Correspondence information
- Figures
- Graphs
- Tables

An acknowledgement, disclaimer and/or recognition of support (if applicable) must in a separate file and uploaded as supplemental material.

All figures, illustrations, graphs and tables must also be provided as individual files. These should be high resolution images, which are used by the editor in the actual typesetting of your manuscript. Please refer to the instructions below for acceptable formats.

All other manuscript types use this template, with the appropriate changes as listed below.

Complete the online form which includes complete author information and select the files you would like to send to Operative Dentistry. Manuscripts that do not meet our formatting and data requirements listed below will be sent back to the corresponding author for correction.

## GENERAL INFORMATION

All materials submitted for publication must be submitted exclusively to Operative Dentistry.

The editor reserves the right to make literary corrections.

Currently, color will be provided at no cost to the author if the editor deems it essential to the manuscript. However, we reserve the right to convert to gray scale if

color does not contribute significantly to the quality and/or information content of the paper.

The author(s) retain(s) the right to formally withdraw the paper from consideration and/or publication if they disagree with editorial decisions.

International authors whose native language is not English must have their work reviewed by a native English speaker prior to submission.

Spelling must conform to the American Heritage Dictionary of the English Language, and SI units for scientific measurement are preferred.

While we do not currently have limitations on the length of manuscripts, we expect papers to be concise; Authors are also encouraged to be selective in their use of figures and tables, using only those that contribute significantly to the understanding of the research.

Acknowledgement of receipt is sent automatically. If you do not receive such an acknowledgement, please contact us at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org) rather than resending your paper.

**IMPORTANT:** Please add our e-mail address to your address book on your server to prevent transmission problems from spam and other filters. Also make sure that your server will accept larger file sizes. This is particularly important since we send page-proofs for review and correction as pdf files.

## REQUIREMENTS

### FOR ALL MANUSCRIPTS

**CORRESPONDING AUTHOR** must provide a **WORKING / VALID** e-mail address which will be used for all communication with the journal.

---

---

NOTE: Corresponding authors MUST update their profile if their e-mail or postal address changes. If we cannot contact authors within seven days, their manuscript will be removed from our publication queue.

AUTHOR INFORMATION must include:

full name of all authors

complete mailing address for each author

degrees (e.g. DDS, DMD, PhD)

affiliation (e.g. Department of Dental Materials, School of Dentistry, University of Michigan)

MENTION OF COMMERCIAL PRODUCTS/EQUIPMENT must include:

full name of product

full name of manufacturer

city, state and/or country of manufacturer

MANUSCRIPTS AND TABLES must be provided as Word files. Please limit size of tables to no more than one US letter sized page. (8 ½ " x 11")

#### ILLUSTRATIONS, GRAPHS AND FIGURES

Photographs submitted to Operative dentistry must be unretouched.

They may be cropped, annotated and/or aggregated with other photos, but each photo must remain unretouched.

Illustrations, graphs and figures must be provided as TIFF or JPEG files with the following parameters:

line art (and tables that are submitted as a graphic) must be sized with the short edge being no shorter than 5 inches. It should have a minimum resolution of 600 dpi and a

---

---

maximum resolution of 1200 dpi. This means the shortest side should be no smaller than 3000 pixels.

Gray scale/black & white figures must be sized with the short edge being no shorter than 5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means the shortest side should be no smaller than 1500 pixels.

Color figures must be sized with the short edge being no shorter than 3.5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means that the shortest side should be no smaller than 1050 pixels. color photographs must be sized with the short edge being no shorter than 3.5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means that the shortest side should be no smaller than 1050 pixels.

#### OTHER MANUSCRIPT TYPES

CLINICAL TECHNIQUE/CASE STUDY MANUSCRIPTS must include:

- a running (short) title
- purpose
- description of technique
- list of materials used
- potential problems
- summary of advantages and disadvantages
- references (see below)

LITERATURE AND BOOK REVIEW MANUSCRIPTS must include:

- a running (short) title
- a clinical relevance statement based on the conclusions of the review
- conclusions based on the literature review...without this, the review is just an exercise
- references (see below)

**FOR REFERENCES**

REFERENCES must be numbered (superscripted numbers) consecutively as they appear in the text and, where applicable, they should appear after punctuation.

The reference list should be arranged in numeric sequence at the end of the manuscript and should include:

1. Author(s) last name(s) and initial (ALL AUTHORS must be listed) followed by the date of publication in parentheses.
2. Full article title.
3. Full journal name in italics (no abbreviations), volume and issue numbers and first and last page numbers complete (i.e. 163-168 NOT attenuated 163-68).
4. Abstracts should be avoided when possible but, if used, must include the above plus the abstract number and page number.
5. Book chapters must include chapter title, book title in italics, editors' names (if appropriate), name of publisher and publishing address.
6. Websites may be used as references, but must include the date (day, month and year) accessed for the information.
7. Papers in the course of publication should only be entered in the references if they have been accepted for publication by a journal and then given in the standard manner with "In press" following the journal name.
8. DO NOT include unpublished data or personal communications in the reference list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.
9. References that contain Crossref.org's DOIs (Digital Object Identifiers) should always be displayed at the end of the reference as permanent URLs. the prefix <http://dx.doi.org/> can be appended to the listed DOI to create this URL.

IE <http://dx.doi.org/10.1006/jmbi.1995.0238>

---

---

**EXAMPLES OF REFERENCE STYLE**

Journal article: two authors

Evans DB & Neme AM (1999) Shear bond strength of composite resin and amalgam adhesive systems to dentin *American Journal of Dentistry* 12(1) 19-25.

Journal article: multiple authors

Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH & Robinson SJ (1997) Current concepts on adhesion to dentin *Critical Review of Oral and Biological Medicine* 8(3) 306-335.

Journal article: special issue/supplement

Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P & Vanherle G (2001) Adhesives and cements to promote preservation dentistry *Operative Dentistry (Supplement 6)* 119-144.

Abstract:

Yoshida Y, Van Meerbeek B, Okazaki M, Shintani H & Suzuki K (2003) Comparative study on adhesive performance of functional monomers *Journal of Dental Research* 82(Special Issue B) Abstract #0051 p B-19.

Corporate publication:

ISO-Standards (1997) ISO 4287 Geometrical Product Specifications Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters Geneva: International Organization for Standardization 1st edition 1-25.

Book: single author

Mount GJ (1990) *An Atlas of Glass-ionomer Cements* Martin Duntz Ltd, London.

Book: two authors

Nakabayashi N & Pashley DH (1998) Hybridization of Dental Hard Tissues Quintessence Publishing, Tokyo.

Book: chapter

Hilton TJ (1996) Direct posterior composite restorations In: Schwarts RS, Summitt JB, Robbins JW (eds) Fundamentals of Operative Dentistry Quintessence, Chicago 207-228.

Website: single author

Carlson L (2003) Web site evolution; Retrieved online July 23, 2003 from: <http://www.d.umn.edu/~lcarlson/cms/evolution.html>

Website: corporate publication

National Association of Social Workers (2000) NASW Practice research survey 2000. NASW Practice Research Network, 1. 3. Retrieved online September 8, 2003 from: <http://www.socialworkers.org/naswprn/default>

Website: Online Early/Pre-published/Epub ahead of print/p>p\*

Smith, JR, Brown, AB. 15 Year follow-up on At-home Tray Bleaching, A Case Study. Journal of Oral Traditions. Prepublished Sep 20, 2010. doi: 10.1177/01234-67891-3456

\*these references must have some form of permanent reference such as a doi in order to be used in this form - otherwise, please reference as listed under "Website: single Author"

---

Journal Article with DOI: SA Feierabend, J Matt & B Klaiber (2011) A Comparison of Conventional and New Rubber Dam Systems in Dental Practice. Operative Dentistry 36(3) 243-250, <http://dx.doi.org/10.2341/09-283-C>

## Anexo B – Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA



Comitê de Ética em Pesquisa

# Certificado

**Certificamos** que o projeto de pesquisa intitulado "ASSOCIAÇÃO CLÍNICA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO A 38% COM O PERÓXIDO DE CARBAMIDA A 10%, PARA A REALIZAÇÃO DO CLAREAMENTO DENTAL. OBSERVAÇÕES DA ALTERAÇÃO DE COR ATRAVÉS DOS MÉTODOS VISUAL E DIGITAL COMPUTACIONAL, DA SENSIBILIDADE E DA MICROMORFOLOGIA DO ESMALTE", sob o protocolo nº 41/10, de responsabilidade do Pesquisador (a) **HERMANN SUNDFELD** está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa—FOA, com validade de 02 (dois) anos, quando será avaliado o relatório final da pesquisa.

**Certify** that the research project titled "ASSOCIATION OF CLINICAL HIDROGÊNIOA PEROXIDE WITH 38% CARBAMIDE PEROXIDE 10% FOR THE CONDUCT OF DENTAL WHITENING. OBSERVATIONS OF COLOR CHANGE THROUGH THE VISUAL AND DIGITAL COMPUTATIONAL METHODS, SENSITIVITY AND ENAMEL MICROMORPHOLOGY", protocol number 41/10, under **DR HERMANN SUNDFELD** responsibility, is under the terms of Conselho Nacional de Saúde/MS resolution # 196/96, published on May 10, 1996. This research has been approved by Research Ethic Committee, FOA-UNESP. Approval is granted for 02 (two) years when the final review of this study will occur.

Araraquara, 8 de fevereiro de 2011.

*MMS Nogueira*  
 Prof. Dr. Márcio Metrelles Nogueira  
 Coordenador