

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

GUSTAVO ADOLFO MARTINS MENDES

**INFLUÊNCIA DO pH DE GÉIS CLAREADORES E DO TEMPO DE
APLICAÇÃO EM ESMALTE PRÉ DESSENSIBILIZADO NA TOPOGRAFIA E
COR DENTAL**

Goiânia
2016

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ Dissertação ☐ Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

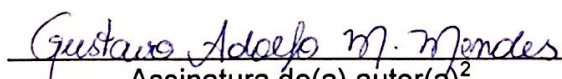
Nome completo do autor: GUSTAVO ADOLFO MARTINS MENDES

Título do trabalho: Influência do pH de géis clareadores e do tempo de aplicação em esmalte pré dessensibilizado na topografia e cor dental.

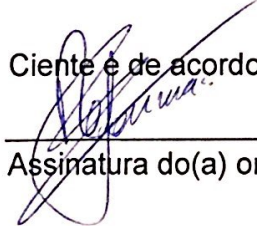
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 20 / 09 / 17

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

GUSTAVO ADOLFO MARTINS MENDES

**INFLUÊNCIA DO pH DE GÉIS CLAREADORES E DO TEMPO DE
APLICAÇÃO EM ESMALTE PRÉ DESSENSIBILIZADO NA TOPOGRAFIA E
COR DENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração Clínica Odontológica.

Linha de Pesquisa: Desempenho de materiais odontológicos

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Borges Fonseca

GOIÂNIA
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Mendes, Gustavo Adolfo Martins
INFLUÊNCIA DO pH DE GÉIS CLAREADORES E DO TEMPO DE
APLICAÇÃO EM ESMALTE PRÉ DESSENSIBILIZADO NA
TOPOGRAFIA E COR DENTAL [manuscrito] / Gustavo Adolfo
Martins Mendes. - 2016.
49 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Borges Fonseca.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás,
Faculdade de Odontologia (FO), Programa de Pós-Graduação em
Odontologia, Goiânia, 2016.
Bibliografia. Anexos. Apêndice.

1. Clareamento dental. 2. Peróxido de Hidrogênio. 3. Concentração
de íons de Hidrogênio. I. Fonseca, Rodrigo Borges, orient. II. Título.

CDU 616.314



Ministério da Educação
Universidade Federal de Goiás
Faculdade de Odontologia
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Ata de Defesa de Dissertação número 160

Aos vinte e nove dias do mês de fevereiro de 2016, às 09:00 horas, reuniu-se no auditório da Faculdade de Odontologia, a Comissão Julgadora infranomeada para proceder ao julgamento da Defesa de Dissertação de Gustavo Adolfo Martins Mendes intitulada "Influência do pH de géis clareadores e do tempo de aplicação em esmalte pré dessensibilizado na topografia e cor dental", como parte de requisitos necessários à obtenção do título de **Mestre**, área de concentração **Clínica Odontológica**. Inicialmente, Prof. Dr. Rodrigo Borges Fonseca apresentou a Comissão Examinadora da qual é presidente, e concedeu a palavra ao candidato, para exposição de sua dissertação em trinta minutos. A seguir, o senhor presidente concedeu a palavra aos examinadores, os quais passaram a arguir o candidato conforme os termos regimentais. Finalizada a arguição, a Comissão expressou seu Julgamento conforme abaixo:

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Rodrigo Borges Fonseca - Presidente
Profª. Drª. Terezinha de Jesus Esteves Barata - Membro
Prof. Dr. Raphael Vieira Monte Alto - Membro

Aprovado(a)/Reprovado(a)

Aprovado
APROVADO
APROVADO

Em face do resultado obtido, a Comissão Examinadora considerou o candidato Gustavo Adolfo Martins Mendes

☒ Aprovado – O candidato deverá fazer as modificações eventualmente sugeridas e apresentar a versão definitiva à Coordenadoria do Programa em no máximo trinta (30) dias após a defesa (artigo 57 da Resolução CEPEC 1136/2013 que regulamenta este Programa).

☐ Reprovado – O candidato ☐ poderá ☐ não poderá submeter-se a outra defesa em um prazo de dias (mínimo 30, máximo 90 dias) (artigo 55, parágrafo 2º, Resolução CEPEC 1136/2013).

Alteração de título da dissertação? ☒ Não ☐ Sim, para _____

Outras observações da Comissão Examinadora (se necessário): _____

Nada mais havendo a tratar eu, Gláucia Terra e Silva, secretária do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, lavrei a presente ata que segue assinada pelos membros da Comissão Examinadora, pelo candidato e por mim.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Rodrigo Borges Fonseca – Presidente
Profª. Drª. Terezinha de Jesus Esteves Barata – Membro
Prof. Dr. Raphael Vieira Monte Alto – Membro

Assinatura

Candidato

Gustavo Adolfo Martins Mendes Gustavo A. M. Mendes

Secretária

Gláucia Terra e Silva Gláucia Terra e Silva

Ata homologada em reunião da Coordenadoria de Pós-Graduação em 13/04/2016
Assinatura da Coordenadora do Programa:

Prof. Dr. Cláudio R. Leles
Fac. Odontologia - UFG

DEDICATÓRIA

"A minha cabeça é incapaz de
expressar o meu agradecimento a
Deus. Tudo que há de melhor na
vida, Ele me deu."

Nilza Maria Santa Cruz Martins

in memoriam et in corde aeternum

Minha Avó, Minha Professora, Minha Mãe... Para sempre, Te amo Mãe.

AGRADECIMENTOS

Meu Pai Te agradeço pela oportunidade de acordar todos os dias e saber que o melhor me espera graças a Tua presença constante. A cada nova vitória eu tenho certeza que o Senhor compartilha comigo cada sorriso e nos dias tristes entendes minha dor e dela aperfeiçoas meu caráter. Ao Senhor, meu obrigado diário!

*Louvai ao SENHOR, porque ele é bom, porque a sua benignidade dura para sempre.
Salmos 118:1*

Aos meus pais, *Tereza e Delfino*, que sempre lutaram para me dar o melhor e todos os dias me esforço para ser melhor, porque se cheguei até aqui foi graças ao apoio incondicional de vocês. Obrigado Mainha e Painho por serem minha eterna herança.

Aos meus irmãos, *Cyntia e Rodrigo*, meu obrigado por todo o apoio que sempre me dão. Vocês acreditam em mim mais do que eu mesmo e com vocês compartilharei para sempre “nossas” vitórias. E partilho dessa conquista com meus cunhados, *Karlla e Rogério*, uma vez que vocês um dia se uniram com aqueles que são parte de mim e hoje são também meus irmãos. Muito obrigado.

Aos meus sobrinhos, *Ana Clara, Maria Eduarda e Matheus*. O sorriso sincero de vocês me enche de alegria. E os constantes questionamentos se o tio estava indo trabalhar ou estudar sempre me motivavam com uma risada a mais, me perguntando quando iriam entender que meu trabalho era estudo e meu estudo era trabalho. Torço e luto pelo crescimento de vocês e sempre vibrarei em pé com cada nova conquista. Contem comigo!

À minha *família*, que mesmo longe nunca deixou de torcer por cada degrau que ousei subir. Hoje sou capaz de sentir toda sorte de sentimentos bons que emanam de vocês e agradeço também a Deus por me permitir nascer entre os melhores que eu poderia ter. Amo cada um!

Aos meus *Amigos*, eu não poderia deixar de compartilhar essa vitória sem uma boa risada que sempre marca nossa rotina. Vocês são tão especiais e me sinto tão feliz

em poder estar com vocês. De cada um, em particular, carrego um pedacinho precioso. E mesmo sem citar todos os nomes aqui, tenho certeza que estão tão felizes quanto eu nesse momento.

Meu agradecimento especial ao meu Professor, Orientador e Amigo *Rodrigo Borges Fonseca*. Desde quando começamos a trabalhar juntos eu não tive dúvidas que já tinha feito a melhor escolha. Sua primazia pela excelência me motiva a continuar crescendo e ter seus passos como guia por esses caminhos difíceis, mas possíveis, me permite sonhar com conquistas cada vez maiores. Obrigado por cada palavra de ânimo e todo tempo dedicado para fazer do nosso trabalho, algo sempre maior e melhor. Serei eternamente grato por segurar em nossas mãos e nos guiar como grupo, unidos, em um só propósito. Muito obrigado Professor.

Às minhas colegas de pesquisa não dou o direito do título de colegas. Minhas amadas Amigas e Irmãs de fibra (risos) necessito pegar nas mãos de vocês agora para pularmos juntos. *Letícia, Amanda, Isabella e Marcella* nossos caminhos se cruzaram pela pesquisa, mas permanecerão unidos pela Amizade. Como foi intenso cada momento vivido dentro do laboratório ou fora dele. Como foi prazeroso compartilhar com vocês as expectativas da vida. Como foi indescritível perceber que nossa amizade me fortalecia frente a cada teste imposto no caminho. Desde o começo e até o fim! Para sempre contarei com vocês

Meu muito obrigado à minha querida Professora *Terezinha de Jesus Esteves Barata* que esteve presente na minha formação desde a graduação e que eu desejo estar ao lado para também seguir os passos iluminados enquanto puder. Estendo meus sinceros agradecimentos aos professores da Dentística da FO-UFG que também me acompanharam e sempre incentivaram durante minha formação docente, Professor *Alberto Magno Gonçalves*, Professor *Gernisei Carlos de Freitas* e Professor *João Batista de Souza*. Agradeço também ao Professor *Marcos Augusto Lenza* que possibilitou a compra de material imprescindível para nossa pesquisa e sempre nos motivou a crescer.

Agradeço a ilustre presença do Professor *Raphael Vieira Monte Alto*, responsável em me despertar o primeiro interesse sobre os estudos em Clareamento

Dental e que gentilmente aceitou o convite para compor minha banca de defesa desse trabalho, se fazendo novamente presente nesse longo e prazeroso processo de aprendizagem.

Aos meus colegas de Pós Graduação, Livia, Dhiogo, Karol e Maurício, meu abraço! Pessoal nós conseguimos e continuaremos. Vamos seguindo firme. E meu sentimento especial aos meus irmãos *Monarko* e *Bó*. Nós decidimos seguir os mesmos caminhos e como é bom poder aprender ao lado de vocês. Tenho certeza que continuaremos juntos nessa escalada, e o cume será nosso! Continuemos lutando, Continuemos vencendo.

Meus agradecimentos ao Programa de Pós Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás, estendido a todos os meus Professores e demais colegas que serão sempre reflexos da minha formação. Meu muito obrigado! E também sou grato a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes pelo suprimento financeiro durante esses dois anos de Mestrado.

A todos os meus queridos de coração! Imensamente, obrigado!

Amo cada um de vocês...

RESUMO

O clareamento dental é um dos procedimentos com o maior aumento de procura, além do número de produtos e publicações nos últimos anos. No entanto, independentemente da técnica clareadora a ser utilizada, os agentes clareadores podem provocar várias alterações na estrutura dental. Alguns agentes de clareamento tem uma queda do pH ao longo da sua reação de ação, o que pode provocar alterações no conteúdo mineral do esmalte. Estas mudanças podem ser mais elevadas quando o tempo de contato entre o agente clareador e a superfície do dente é aumentado. O objetivo desse trabalho foi verificar a influência do tempo de aplicação do gel clareador e seus efeitos sobre a estrutura dental em amostras de esmalte pré-dessensibilizados com Bicarbonato de Arginina. Oitenta blocos de esmalte dental (5,5 x 5,5 mm) foram obtidos a partir de 40 dentes terceiros molares. Estes foram divididos aleatoriamente em 16 grupos experimentais (n=5). As amostras foram pré-dessensibilizadas com Bicarbonato de Arginina (Colgate Pró-Alívio) e em seguida clareadas conforme os grupos experimentais, variando o método de aplicação de géis clareadores (Opalescence Boost – Ultradent; Total Blanc – DFL) em função do tempo. A variação de pH do gel ao longo dos tempos de aplicação, a variação de cor obtida e rugosidade da superfície das amostras foram avaliados. Resultados foram submetidos a análise estatística com nível de significância em 5%, revelaram semelhança entre os géis quanto a eficácia clareadora e padrões de rugosidade e que tempos de aplicação mais longos tendem a gerar maiores valores de rugosidade. Concluiu-se que tempos de aplicação mais curtos do gel clareador são mais eficientes uma vez que geram menos danos ao esmalte e são capazes de clarear de igual forma e que o uso de creme dental dessensibilizante a base de Bicarbonato de Arginina previamente ao clareamento não altera o efeito clareador.

Palavras Chave: Clareamento dental; Peróxido de Hidrogênio; Concentração de Íons de Hidrogênio.

ABSTRACT

Tooth bleaching is one of the procedures with the greatest increase in demand, and the number of products and publications in recent years. However, regardless of the technique to be used bleaching, bleaching agents can cause various changes in tooth structure. Some whitening agents have a pH drop over its response action, which can cause changes in the mineral content of the enamel. These changes may be higher when the time of contact between the bleaching agent and the tooth surface is increased. The aim of this study was to investigate the influence of time of application of whitening gel and its effects on tooth structure in pre-desensitized enamel samples with arginine bicarbonate. Eighty enamel blocks (5.5 x 5.5 mm) were obtained from 40 third molar teeth. These were randomly divided into 16 experimental groups (n = 5). Samples were pre-desensitized with arginine bicarbonate (Colgate Pro-Relief) and then bleached as experimental groups, varying the method of application of whitening gels (Opalescence Boost - Ultradent; Total Blanc - DFL) versus time. The pH range of the gel over the application time, the color variation obtained and roughness of the sample surface were evaluated. Results were subjected to statistical analysis with a significance level of 5%, showed similarity between the gels as the bleaching efficiency and roughness standards and longer application times tend to generate higher roughness values. It was concluded that shorter times of application of the whitening gel are more efficient since they cause less damage to enamel and are able to lighten equally and that the use of desensitizing toothpaste Arginine bicarbonate base prior to bleaching does not affect the whitening effect.

Keywords: Tooth bleaching; Hydrogen Peroxide; Hydrogen-Ion Concentration.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
3 OBJETIVO.....	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	19
4.1.1 Tipo de estudo	19
4.1.2 Fatores em estudo	19
4.1.3 Variáveis do estudo.....	19
4.1.4 Métodos e equipamentos	19
4.1.5 Local de execução do estudo	20
4.2 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	20
4.3 GRUPOS EXPERIMENTAIS E MATERIAIS TESTADOS	20
4.4 CONFEÇÃO DAS AMOSTRAS	21
4.5 SEQUÊNCIA METODOLÓGICA	22
4.6 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE COR	24
4.7 MÉTODO DE ANÁLISE DO PH.....	25
4.8 ANÁLISE DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL	26
4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	27
5 RESULTADOS	28
6 DISCUSSÃO	34

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE A – TERMO DE COMPROMISSO LIVRE E ESCLARECIDO	46
APÊNDICE B - TABELAS ADICIONAIS	48
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	49

1 INTRODUÇÃO

Os procedimentos em Odontologia Estética têm sido objeto de busca para muitos pacientes. O clareamento dental é um dos procedimentos com o maior aumento de procura, além do crescente número de produtos e técnicas nos últimos anos, com um concomitante aumento nas publicações sobre o tema.¹ Esse fato pode estar associado a diminuição da incidência e gravidade das lesões cariosas, o que tem dirigido a atenção do clínico para tratamentos conservadores e não-invasivos, como o clareamento dental.²

Independentemente da técnica clareadora a ser utilizada, os agentes clareadores podem provocar várias alterações na estrutura dental, dentre elas: aumento de porosidade no esmalte³, aumento da permeabilidade do esmalte⁴, diminuição dos valores de microdureza tanto em esmalte quanto em dentina^{5,6}, e mudanças no conteúdo mineral.³

Em nanoescala, o uso de peróxido de carbamida a 30% pode não somente danificar a fase orgânica do esmalte, mas também desmineralizar parcialmente os cristais do esmalte.⁷ Quando do uso do peróxido de hidrogênio a 30%, a matriz orgânica, observada em microscopia de força atômica, é perdida parcialmente próximo aos prismas, resultando em um aumento do espaço entre estes.⁸ A presença desse material orgânico é importante para as propriedades mecânicas e também para a prevenção de fraturas localizadas no esmalte.⁹ É razoável assumir que a degradação dessas proteínas possa levar à redução da microdureza do esmalte e ao aumento da sua rugosidade.¹⁰

Todo esse processo resulta da formação de radicais livres a partir da reação de ação do Peróxido de Hidrogênio. Uma vez que esses radicais não são seletivos, acabam se ligando e ocasionando a quebra tanto de macromoléculas de pigmentos como de proteínas que compõe a matriz orgânica do esmalte.²⁹ Alguns agentes clareadores apresentam queda do pH ao longo da sua reação de ação, o que pode provocar alterações no conteúdo mineral do esmalte, contribuindo para a formação de depressões pouco profundas, aumento da porosidade do esmalte e promoção de discreta erosão.¹¹ Estas mudanças podem ser mais elevadas quando o tempo de contato entre o agente clareador e a superfície do dente é aumentado.^{12,13,14}

Outro possível efeito adverso do clareamento dental é a sensibilidade, que tem relação íntima com a concentração do gel e tempo de uso.^{15,16} De modo a evitar, ou minimizar este problema, tem-se empregado a aplicação de produtos dessensibilizantes, como os que contêm arginina, previamente e após o uso dos géis clareadores^{17,18}; todavia, não se sabe o efeito do uso destes produtos sobre a superfície dental que será submetida ao clareamento.

1 Com isso gera-se a dúvida, qual método de aplicação em função do tempo e uso de
2 bicarbonato de arginina permite que o peróxido de hidrogênio atue sobre os dentes exercendo
3 sua função clareadora com o mínimo prejuízo possível? Caso os géis avaliados desenvolvam
4 acidez durante aplicação, o dessensibilizante aplicado elimina seus efeitos adversos na
5 superfície dental?

6 Portanto, para esse estudo, foram geradas as seguintes hipóteses: tempos mais curtos
7 de aplicação do gel clareador ocasionam menos efeitos adversos na superfície dental, sem
8 alteração na eficácia clareadora; a presença do dessensibilizante minimiza os efeitos adversos
9 na superfície dental, sem afetar o resultado do clareamento.

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Uma das principais queixas dos pacientes independente do país no qual residem, no âmbito da Estética Dental, é a insatisfação quanto à cor dos dentes.¹ Com isso o Clareamento Dental vem atender a essa demanda que cresce concomitantemente com o número de produtos para tal fim.¹ Desde o tratamento clareador caseiro para dentes vitais proposto por Heywood e Heymann em 1989¹⁹, inúmeros outros trabalhos apresentam o desenvolvimento da técnica como forma de harmonizar a cor dos dentes. A técnica preconizada por esses autores consistia primeiramente na confecção de uma moldeira plástica individual por meio de modelos em gesso e registro da cor inicial dos dentes com escalas visuais ou fotografias. Após isso o paciente utilizaria um gel de peróxido de carbamida a 10% acomodado na própria moldeira, por um período de aproximadamente 8 horas durante a noite, diariamente, por até cinco semanas.

No entanto a preocupação quanto a segurança da técnica vem sendo abordada na literatura desde 1991, novamente com Heywood e Heymann.²⁰ Os autores discutiram quão segura seria a técnica de clareamento com peróxido de carbamida a 10%. Neste sentido, apontaram que nenhum dos estudos clínicos investigados revelou quaisquer efeitos secundários indesejáveis ou prejudiciais. No entanto, os autores concluíram que apesar dos efeitos tóxicos e danos a tecidos moles e duros necessitarem de mais pesquisas, a maioria dos estudos até então indicavam que a técnica de clareamento, no método preconizado, seria segura quando administrada corretamente e sob supervisão profissional.²⁰

Com os avanços tecnológicos, novas técnicas de clareamento dental surgiram e uma série de produtos e procedimentos estão disponíveis. São usados comumente géis a base de Peróxido de Carbamida 10% a 22% e Peróxido de Hidrogênio variando de 10 a 38%, diferentes consistências e ativados ou não por fontes de luz ou calor.²¹ Todos esses produtos são utilizados isoladamente ou combinados, no clareamento caseiro com moldeiras ou clareamento em consultório. Alguns géis podem ser usados com aplicação de lasers de diodo, fontes de LED (diodo emissor de luz), arcos de plasma ou simplesmente ativados quimicamente. Géis em tiras de polietileno de liberação contínua também podem ser encontrados.²²

Apesar do nítido desenvolvimento em materiais e técnicas, ainda há preocupação com os efeitos sobre a superfície do esmalte após os tratamentos clareadores.²³ São relatados efeitos que incluem desde erosões leves até o aumento da porosidade na ocasião do uso de

géis para o clareamento caseiro ou alterações morfológicas na superfície do esmalte após o uso de géis mais concentrados, além da diminuição de suas propriedades mecânicas.^{12,24}

Revisões da literatura recentes^{25,26} indicam que ainda há controvérsia sobre os efeitos do clareamento dental sobre as propriedades físicas do esmalte e da dentina, uma vez que muitos estudos se contrapõem nos achados. Os principais problemas relatados são os efeitos por alteração morfológica da superfície do esmalte: aumento da porosidade da estrutura do esmalte superficial, desmineralização e diminuição da concentração de proteínas, degradação da matriz orgânica, modificação na proporção de cálcio e fosfato, e a perda de íons cálcio. Todos esses quesitos apoiam a hipótese de que os agentes clareadores são componentes quimicamente ativos potencialmente capazes de induzir alterações estruturais substanciais ao esmalte humano.^{25,26}

Esse debate pode ser exemplificado por estudos semelhantes e contemporâneos que apresentaram resultados distintos para uma mesma metodologia. Neste caso, ambos estudos *in vivo* com a utilização do Peróxido de Carbamida a 10% por 14 dias, demonstraram em um o aumento da porosidade do esmalte imediatamente após o tratamento e no outro não foi exibido qualquer alteração na superfície dentária.^{27,28}

Como pôde ser visto, o conflito entre os dados relacionados com os efeitos após os tratamentos clareadores ainda são persistentes e podem estar associados a diferentes fatores, tais como: a variedade de técnicas e produtos, diferenças entre marcas e fabricantes, tempo de aplicação dos géis, formas de ativação e os níveis de pH que podem variar consideravelmente.^{23,26}

Estudos apontam que o pH dos peróxidos e seu mecanismo de oxidação estão diretamente relacionados com a desmineralização do esmalte.²⁹ O peróxido de hidrogênio age como um forte agente oxidante, por meio da formação de radicais livres e moléculas de oxigênio reativo que ao penetrarem na estrutura dental se ligam às moléculas de pigmentos ou cromóforos a fim de se estabilizarem. Esse processo ocasiona a quebra das ligações duplas dessas macromoléculas resultando em moléculas menores que tanto absorvem menos luz quanto se mostram mais claras ou podem se difundir para fora do dente.²²

Porém, esses radicais livres formados na oxidação do peróxido agem de maneira não específica; sendo assim, são capazes de degradar tanto a matriz orgânica como inorgânica do substrato dental.²⁹ Somado a esse fator, existe também a ação dos produtos que apresentam um baixo nível de pH (menores que 5,0), que trazem efeitos de desmineralização associados não somente ao peróxido em si mas a processos eventuais de erosão ácida.³⁰

Estudos recentes^{31,32} utilizando peróxido de hidrogênio a 35 e 38% analisaram o efeito dos géis clareadores com baixos valores de pH sobre a morfologia do esmalte dental. Ambos apresentaram resultados que indicam a ocorrência de efeitos deletérios no esmalte em géis acídicos, variado de 5,0 a 4,6 em pH, comparando com géis em pH neutro. É ressaltado também que a presença de saliva humana natural poderia eliminar os efeitos de desmineralização causada por um pH baixo, devido ao efeito remineralizador.³¹

Outro problema gerado pelo clareamento dental, motivo de queixa de muitos pacientes, é a sensibilidade dental que pode surgir durante ou após o procedimento.³³ Acredita-se que a sensibilidade dos dentes não se relaciona com a superfície exposta da raiz ou de dentina, mas pela fácil passagem das moléculas de peróxido de hidrogênio através do esmalte e dentina até a polpa, resultando em inflamação pulpar.²²

Com o objetivo de minimizar a sensibilidade dental tem-se utilizado amplamente o nitrato de potássio e fluoreto de sódio como dessensibilizadores. Porém o mecanismo de ação do nitrato de potássio ainda não é muito bem compreendido.³⁴ A explicação provável é que os íons de potássio (K^+), componentes ativos do nitrato de potássio, atuem na redução da atividade do nervo sensorial dentário devido à atividade despolarizante do K^+ .³⁴ De qualquer forma, ensaios clínicos randomizados, avaliando a segurança e a eficácia de dessensibilizantes à base de nitrato de potássio e fluoreto de sódio, concluíram que os mesmos são capazes de reduzir a sensibilidade.^{35,36}

Os agentes dessensibilizantes atuam através de dois mecanismos de ação diferentes: reduzindo a excitabilidade de terminações nervosa pulpares, como explicado anteriormente, e/ou obliterando os túbulos dentinários.³⁷ Porém, é preferível que os dessensibilizantes impeçam que os produtos da degradação do peróxido atinjam a polpa, pela obliteração dos túbulos dentinários, consequentemente, prevenindo a inflamação, ao invés de simplesmente inibir o estímulo doloroso neural.¹⁶ Caso os produtos dessensibilizantes desta categoria sejam aplicados exclusivamente sobre o esmalte, espera-se que eles possam reduzir a penetração de moléculas reativas do peróxido, prevenindo a inflamação.

Mais recentemente, dentifrícios que contêm carbonato de cálcio e arginina têm sido comercializados com a intenção de proporcionar a ação de obliteração dos túbulos dentinários, reduzindo, portanto, a sensibilidade dental. Porém as informações sobre os efeitos dos dentifrícios como agentes dessensibilizantes ainda é escasso.¹⁷ Um recente estudo objetivou avaliar os efeitos da concentração e composição de géis de clareamento de consultório sobre a penetração do peróxido na câmara pulpar. Foram utilizados géis a base de peróxido de hidrogênio com e sem a adição de cálcio nas concentrações de 20 e 35%. Os

1 autores concluíram que a concentração do peróxido não afeta a penetração dos agentes a
2 polpa, no entanto a presença de cálcio reduz significativamente essa penetração.³⁸

3 Tendo em vista o exposto e as recorrentes questões que envolvem o clareamento
4 dental fazem-se necessárias investigações mais profundas quanto à associação de agentes
5 dessensibilizantes e seus efeitos sobre a estrutura dental e influências na eficácia do
6 tratamento clareador.

7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

3 OBJETIVO

Verificar a influência do tempo de aplicação do gel clareador e uso de dessensibilizante (Bicarbonato de Arginina 8%) prévio na:

- variação do pH dos géis clareadores;
- cor segundo o sistema CIELab;
- topografia do esmalte dental por meio de testes de rugosidade.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

4.1.1 Tipo de estudo

Esta pesquisa trata-se de um estudo experimental laboratorial *in vitro*, com a utilização de amostras de esmalte obtidas de dentes humanos.

4.1.2 Fatores em estudo

Os fatores em estudo deste trabalho foram:

- géis clareadores, em dois níveis (Peróxido de Hidrogênio, Total Blanc 35% e Opalescence 38%);
- tempo de aplicação dos géis clareadores, em quatro níveis (1 aplicação de 45 minutos; 3 de 15 minutos; 2 de 15 minutos e 2 de 25 minutos);
- uso de dentifrício dessensibilizante com Bicarbonato de Arginina 8%, em dois níveis (sim e não).

4.1.3 Variáveis do estudo

As variáveis analisadas foram:

- cor (L, a, b e delta E);
- rugosidade (Ra, Rt), antes e após o clareamento dental;
- variação do pH dos géis clareadores ao longo de suas reações de ação.

4.1.4 Métodos e equipamentos

Os padrões e equipamentos utilizados foram:

- avaliação da cor segundo o sistema CIELab com espectrofotômetro Vita Easyshade (Wilcos do Brasil Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil);
- avaliação de rugosidade nos padrões Ra e Rt com Rugosímetro (TR200, Digimess, São Paulo, SP, Brasil);
- avaliação de pH com pHmetro (HI 8424, Hanna, Tamboré, SP, Brasil).

4.1.5 Local de execução do estudo

Todos os testes foram feitos no Laboratório de Biomecânica da Faculdade de Odontologia da UFG.

4.2 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Foram utilizados 40 dentes terceiros molares, livres de lesões cariosas, coletados após extração por motivos ortodônticos a fim de se obter blocos uniformes de esmalte dental. Devido à utilização de órgãos humanos para fins científicos, esta pesquisa passou por apreciação e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP/UFG) sob o número CAAE 49543115.4.0000.5083 (Anexo A) e o consentimento livre e esclarecido dos pacientes (Apêndice A). Após a conclusão do estudo, as amostras de dentes, assim como os resíduos não utilizados, foram descartados juntamente ao lixo infectado dos ambulatórios da Faculdade de Odontologia da UFG.

4.3 GRUPOS EXPERIMENTAIS E MATERIAIS TESTADOS

O estudo foi delineado com 16 grupos experimentais (n=80), sendo cada grupo constituído por 5 blocos de esmalte dental. Os mesmos foram submetidos aos procedimentos clareadores segundo a distribuição descrita na Tabela 1. Os produtos e respectivos dados do fabricante estão expostos na Tabela 2.

Tabela 1 - Grupos experimentais de acordo com fatores em estudo.

Grupos Experimentais	Tempo Total	Produto	Dessensibilizante
OD 3x15min	45 minutos	Opalescence Boost	Bicarbonato de Arginina
OD 1x45min	45 minutos		
OD 2x25min	50 minutos		
OD 2x15min	30 minutos		
TD 3x15min	45 minutos	Total Blanc H35	
TD 1x45min	45 minutos		
TD 2x25min	50 minutos		
TD 2x15min	30 minutos		
O 3x15min	45 minutos	Opalescence Boost	Grupos controle sem uso de
O 1x45min	45 minutos		

O 2x25min	50 minutos		dessensibilizante
O 2x15min	30 minutos		
T 3x15min	45 minutos	Total Blanc H35	
T 1x45min	45 minutos		
T 2x25min	50 minutos		
T 2x15min	30 minutos		

Tabela 2 – Dados referentes aos produtos em uso, géis clareadores e dentifrício.

Produto	Fabricante	Composição	Lote	Validade
Opalescente Boost	Ultradent Products Inc. - South Jordan, UT, EUA	Peróxido de hidrogênio 38%, fluoreto de sódio e nitrato de potássio.	D00YU	30/11/2016
Total Blanc Office 35%	NOVA DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil	Peróxido de hidrogênio 35%, espessante, extratos vegetais, amida, agente sequestrante, glicol, corante e água	15050646	08/2016
Colgate Pro-Alívio	Colgate-Palmolive, São Bernardo do Campo, SP, Brasil	Bicarbonato de Arginina (arginina 8%), Monofluorofosfato de sódio (1,10%)	5264BR122C	09/2018

4.4 CONFECÇÃO DAS AMOSTRAS

Todos os dentes coletados foram submetidos à limpeza ultra-sônica em água destilada (Cristófoli Biossegurança, Campo Mourão, PR, Brasil) para remoção de possíveis detritos presentes e armazenados em solução de timol 0,2% (pH = 7,0). As raízes foram separadas de suas coroas na junção amelo-cementária e as coroas foram cortadas no sentido méso-distal (Figura 1), usando um disco diamantado refrigerado em baixa velocidade. Blocos de esmalte (5,5mm x 5,5mm) foram obtidos a partir do terço médio da superfície dental, e a superfície superior das amostras foram polidas com lixas de carbetto de silício na granulação 1600 e 2000 e disco de feltro com pasta diamantada (Alumina em suspensão – 1 micron, Teclago, Vargem Grande, SP, Brasil) em lixadeira (Teclago, Vargem Grande, SP, Brasil) a fim de uniformizar a superfície. Um microscópio estereoscópico (Nikon 88.286, Tóquio, Japão), com ampliação de 40x foi empregado para selecionar as amostras sem rachaduras ou defeitos estruturais que pudessem comprometer os resultados do estudo.

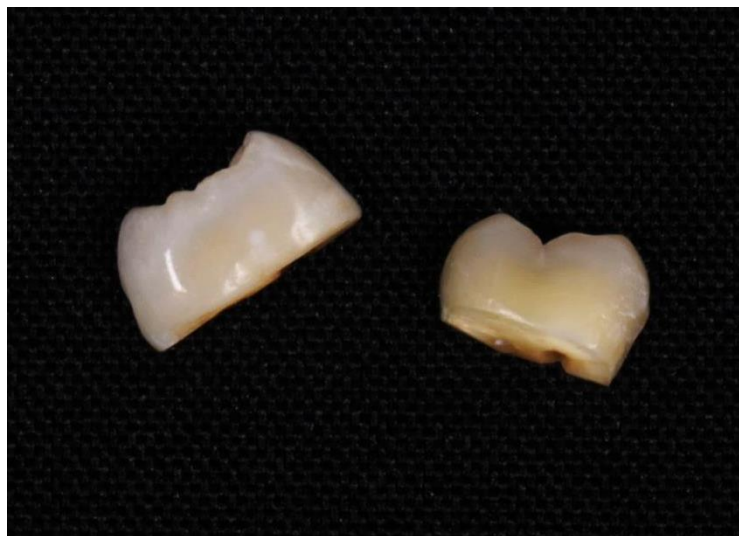


Figura 1 – Amostras obtidas a partir da separação, no sentido méso-distal, de coroas de dentes humanos.

4.5 SEQUÊNCIA METODOLÓGICA

As amostras foram submetidas ao escurecimento dental, baseado na técnica de manchamento já estabelecida na literatura por Atin, *et al.*(2007)³⁹, por meio de imersão das amostras em recipiente contendo chá preto por 10 minutos a temperatura de 55°C em estufa. Em seguida, as amostras foram retiradas do chá, sendo armazenadas em água destilada por 24 horas. Todo este processo foi repetido por 6 dias consecutivos. O preparo do chá foi feito com 1,6g de chá preto (Chá Matte Leão, Curitiba, PR, Brasil) em 100 mL de água e fervido por 5 minutos, sendo filtrado em seguida para sua remoção da infusão. Concluído o escurecimento, as amostras foram armazenadas em água destilada. O objetivo é que os dentes sejam manchados até atingirem cor A3,5, avaliada por espectrofotômetro VITA Easyshade (Wilcos do Brasil Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil).

As amostras foram avaliadas em Rugosímetro (TR200, Digimess, São Paulo, SP, Brasil) a fim de se obter as rugosidades iniciais e, com exceção dos grupos controle, receberam aplicação da pasta dessensibilizante, contendo Bicarbonato de Arginina 8%, Colgate Pró-Alívio (Colgate Palmolive, São Bernardo do Campo, SP, Brasil) (Figura 2) previamente ao clareamento, com esfregaço manual digital por 1 minuto e lavadas em jato de água por mais 1 minuto, até completa remoção dos resquícios do dentifrício. Posteriormente, foram submetidas ao procedimento com o gel clareador seguindo as especificações de tempo de aplicação para cada grupo experimental. A figura 3 mostra um organograma da execução da pesquisa.



Figura 2 – Creme Dental Colgate Sensitive Pro-Álvio

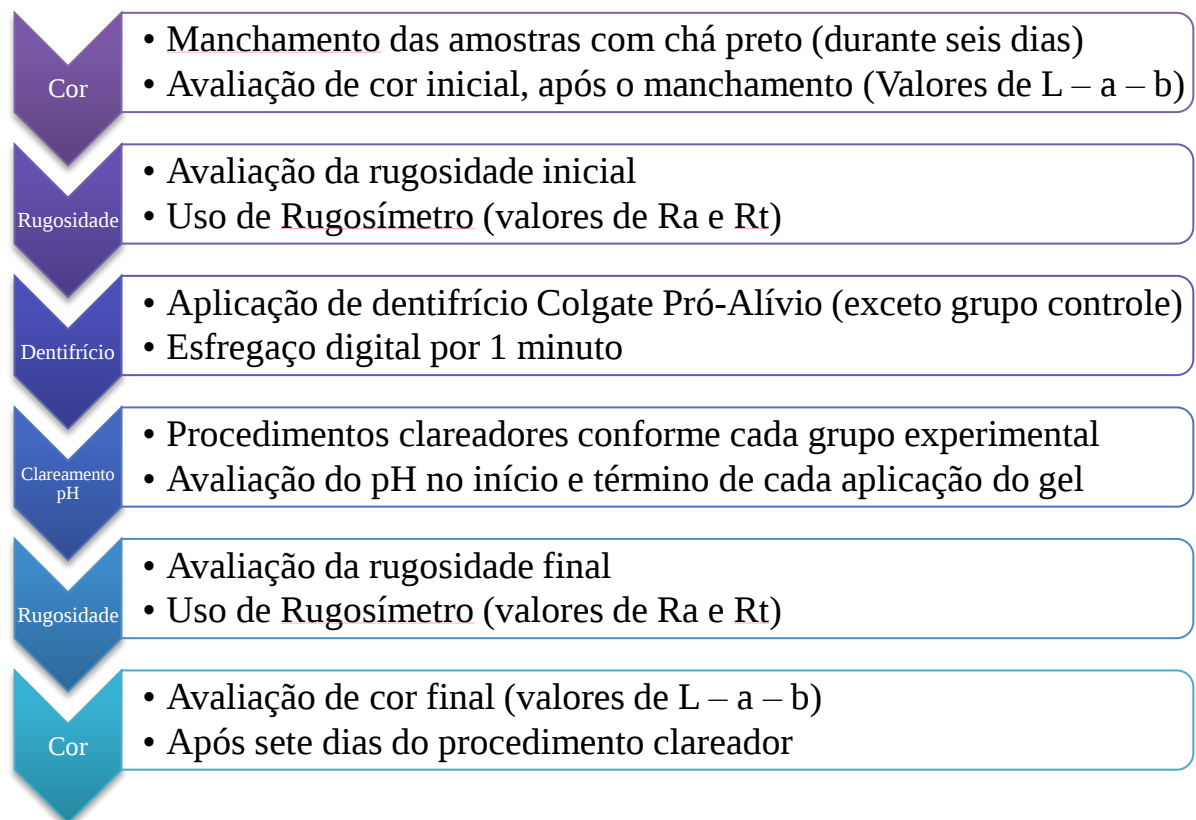


Figura 3 – Organograma da sequência metodológica

Após os procedimentos clareadores, as amostras foram lavadas e armazenadas em água destilada (Figura 4).

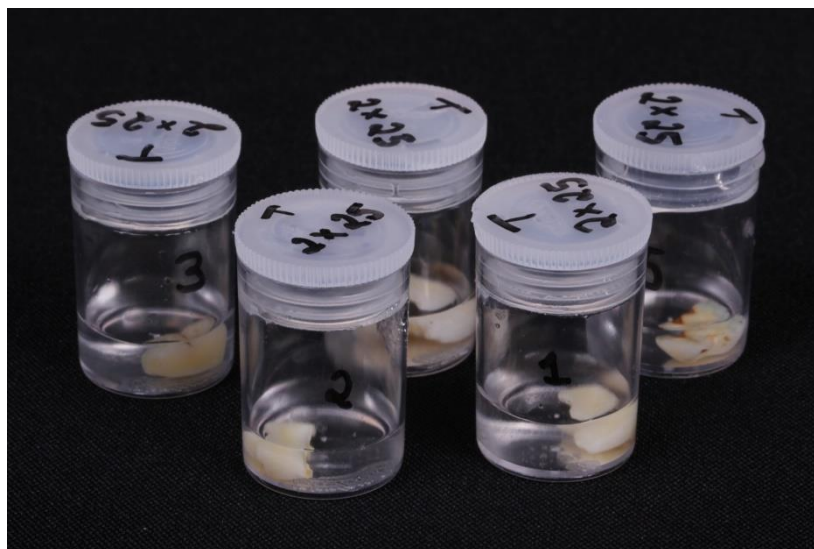


Figura 4 – Amostras armazenadas individualmente em água destilada

4.6 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE COR

A cor foi avaliada com o aparelho VITA Easyshade (Wilcos do Brasil Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil) em cada amostra, três vezes, com a ponta ativa do instrumento no terço médio de sua superfície. Foi utilizado um dispositivo em teflon branco para padronizar a aferição de cor das amostras, na mesma posição e sem influência de luz externa (Figura 5).

O espectrofotômetro mede a gradação de cor baseado no espaço de cor da CIEL*a*b, permitindo a determinação de cor de maneira tridimensional. É definido pela Comissão Internacional de Iluminação como CIELab. O L^* representa o valor (claro ou escuro), o a^* é uma medida avermelhada (a^* positivo) ou esverdeada (a^* negativo); o valor do b^* é uma medida amarelada (b^* positivo) ou azulada (b^* negativo) e a diferença de cor entre as coordenadas da cor é calculada como $\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$. O clareamento ocorre principalmente como uma redução no amarelamento (b^* mais baixo) e um aumento no branqueamento (L^* mais elevado).⁴⁰

As amostras foram avaliadas, quanto a cor, antes dos procedimentos clareadores de modo que todas apresentaram a cor padrão A3,5. Sete dias após os procedimentos clareadores, afim de não sofrer influência nos resultados pela desidratação, foram novamente avaliadas. Foram obtidos os valores de L^* , a^* e b^* para cálculo do ΔE .

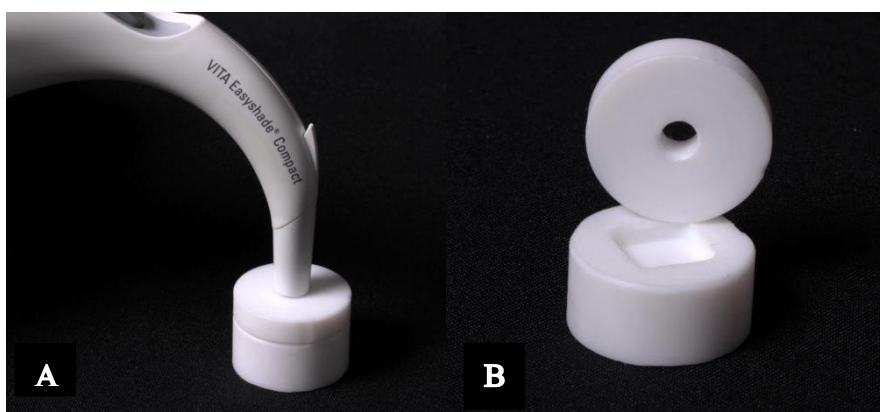


Figura 5 – A: Espectrofotômetro Easyshade. B: dispositivo para padronização na aferição da cor.

4.7 MÉTODO DE ANÁLISE DO PH

Durante a aplicação do gel clareador, em cada uma das etapas, o pH dos mesmos foi aferido nos momentos iniciais e finais a cada aplicação (Figura 6) com um microsensor acoplado a um pHmetro (HI 8424, Hanna, Tamboré, SP, Brasil) (Figura 7). Antes de todas as medições, o eletrodo foi limpo com solução de limpeza do aparelho e seco com lenço de papel, e o pHmetro calibrado com soluções padrão com pH de 4,0 e 7,0.

Após calibragem, a ponta do eletrodo com diâmetro de 3mm (Figura 8) e um microsensor acoplado, foi colocada na amostra e conseqüentemente recoberta com o gel aplicado. Após alguns segundos, tempo necessário para estabilização, o pHmetro fornece o valor exato do pH do gel para aquele momento.

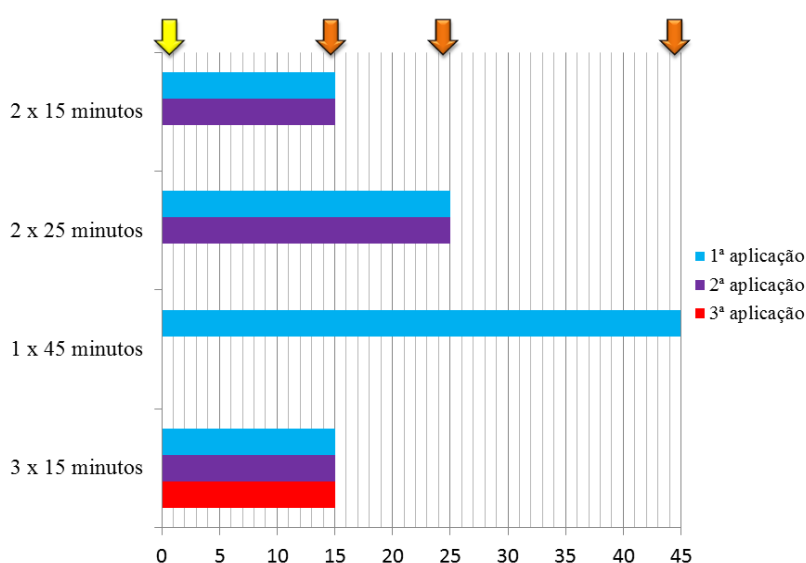


Figura 6 – Gráfico referente aos momentos de avaliação do pH em função do tempo de aplicação (eixo x, em minutos) dos géis clareadores em cada método de aplicação (eixo y). A seta amarela indica as aferições no minuto inicial de aplicação e a seta alaranjada indica as aferições nos minutos finais de cada aplicação.



Figuras 7 e 8 – pHmetro portátil com eletrodo acoplado e microsensor.

4.8 ANÁLISE DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL

Todas as amostras foram submetidas à análise em rugosímetro (TR210, Digimess, São Paulo, SP, Brasil) (Figura 9), antes e depois da aplicação do gel clareador. As amostras foram posicionadas em uma base de cera e adaptadas paralelamente a mesa de operação do rugosímetro.

A análise em rugosímetro se dá pela leitura da superfície da amostra por uma agulha diamantada (apalpador) (Figura 10) que percorre uma área estabelecida e transfere as movimentações para um gráfico através de impulsos elétricos. Os dados da leitura foram fornecidos em micrometros (μm) no padrão de aspereza Ra (ISO) e Rt, utilizando as programações de Range 80 μm e cut-off 0,25. O parâmetro Ra fornece a rugosidade média; já o Rt fornece a rugosidade total ou máxima, correspondente a distância vertical entre o pico mais alto e o vale mais profundo. Os valores das medidas antes e após o clareamento foram tabelados e calculado a diferença. Valores positivos indicariam o aumento da rugosidade e o contrário para valores negativos.



Figura 9 e 10 – Rugosímetro TR210 e apalpador

4.9 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados de rugosidade e alteração de cor foram analisados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para verificar a normalidade de distribuição. Para comparação entre grupos nos padrões de cor foram utilizados os testes T-pareado, Anova e LSD. Para comparação entre os grupos na rugosidade foram utilizados os testes T-pareado (dados paramétricos) e Wilcoxon (dados não paramétricos), Anova e Tukey ou Kruskal Wallis. Todos os testes foram realizados ao nível de significância de 5% no programa SPSS20.0 (SPSS, IBM, Chicago, EUA).

5 RESULTADOS

Os valores de pH aferidos em cada momento de aplicação do gel estão representados nas figuras 11 e 12, e descritos nas Tabelas 3 e 4 (em anexo). Para o gel Total Blanc, os valores mais ácidos foram encontrados nas últimas aplicações dos grupos T3x15 e Td3x15, seguidos dos grupos de longa aplicação T1x45, Td1x45, T2x25 e Td2x25. No entanto, para o gel Opalescence os valores de pH se mantiveram estáveis com pouca variação entre os grupos, indicando valores neutros ou ligeiramente alcalinos.

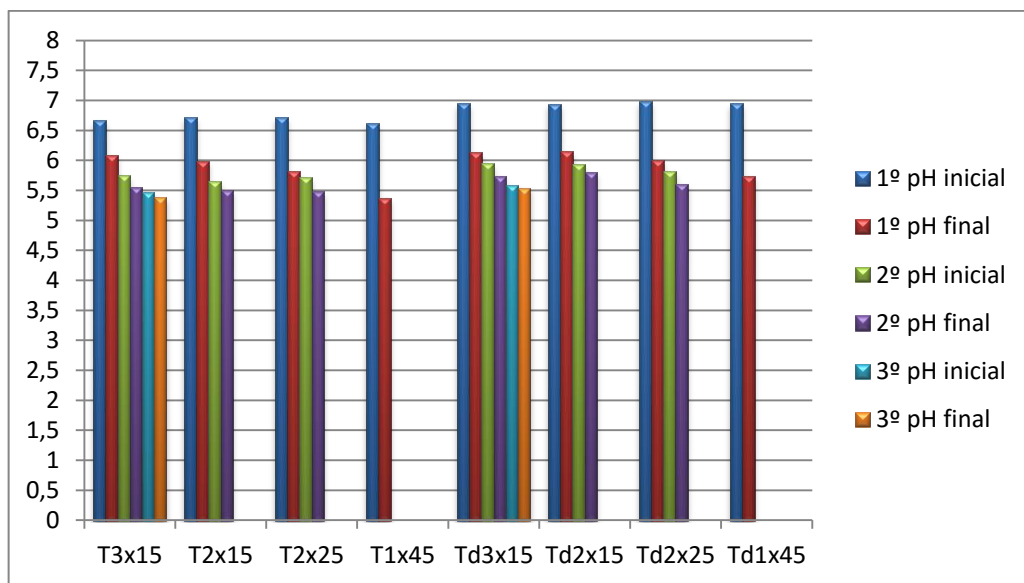


Figura 11 – Gráfico representativo da variação de pH ao longo dos tempos de aplicação para o gel **Total Blanc**

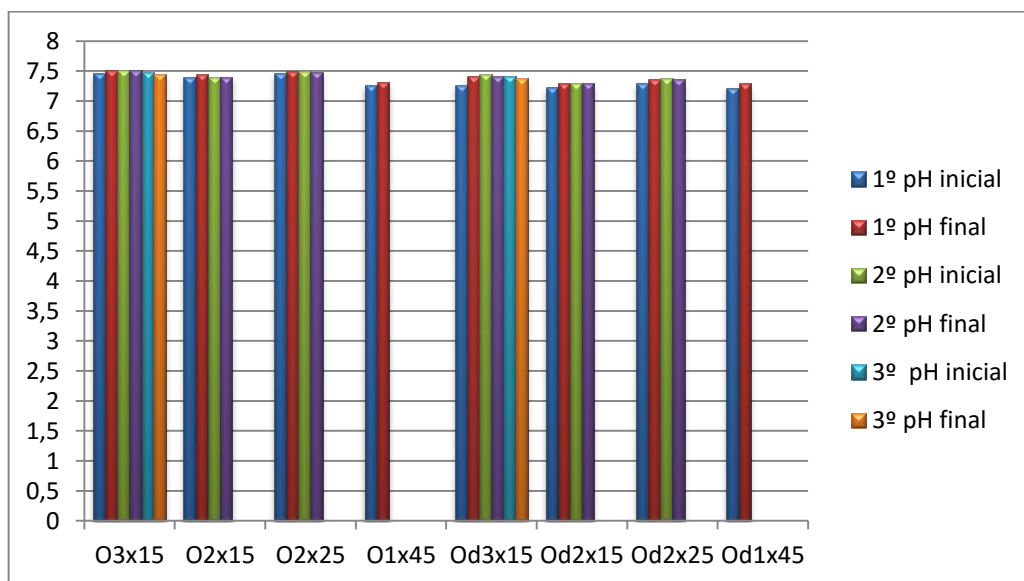


Figura 12 - Gráfico representativo da variação de pH ao longo dos tempos de aplicação para o gel **Opalescence**

As médias e desvio padrão dos resultados de cor estão dispostos na Tabela 5 e 6 para cada um dos parâmetros do Sistema CIELab. Para o gel Total Blanc (Tabela 4) a maioria dos grupos apresentou diferença estatisticamente significativa na cor antes e após o clareamento. Todos os valores de L aumentaram significativamente (amostras mais brancas), e os valores de a* reduziram (amostras menos vermelhas). No entanto, para o parâmetro b* apenas os grupos T3x15, Td1x45 e Td2x25 apresentaram diferença estatística com redução dos valores, o que significa amostras menos amarelas.

Tabela 5. Média e Desvio padrão dos dados de COR para o gel Total Blanc, antes e após o clareamento, em cada grupo experimental, pelo teste T-pareado ($\alpha=0,05$).

Grupos	L-inicial	L-final	b-inicial	b-final	a-inicial	a-final
T3X15	83,00 ($\pm 4,54$) A	89,04 ($\pm 4,19$) B	35,18 ($\pm 1,16$) A	31,74 ($\pm 2,06$) B	1,90 ($\pm 0,89$) A	-0,08 ($\pm 0,70$) B
TD3X15	78,00 ($\pm 4,25$) A	87,78 ($\pm 2,56$) B	33,20 ($\pm 4,53$) A	32,52 ($\pm 4,00$) A	1,80 ($\pm 0,72$) A	0,88 ($\pm 0,94$) B
T1X45	78,56 ($\pm 3,46$) A	85,70 ($\pm 4,15$) B	34,40 ($\pm 3,51$) A	35,78 ($\pm 2,59$) A	1,76 ($\pm 0,75$) A	0,84 ($\pm 0,92$) B
TD1X45	78,42 ($\pm 4,93$) A	90,76 ($\pm 4,94$) B	31,62 ($\pm 3,89$) A	25,74 ($\pm 2,81$) B	1,00 ($\pm 1,42$) A	-1,18 ($\pm 1,05$) B
T2X25	79,40 ($\pm 4,84$) A	86,00 ($\pm 2,95$) B	34,18 ($\pm 3,89$) A	31,30 ($\pm 5,23$) A	1,82 ($\pm 0,80$) A	-0,34 ($\pm 0,57$) B
TD2X25	79,22 ($\pm 0,79$) A	87,82 ($\pm 2,14$) B	34,00 ($\pm 0,86$) A	34,28 ($\pm 5,03$) A	2,74 ($\pm 1,23$) A	0,68 ($\pm 1,51$) B
T2X15	78,16 ($\pm 2,63$) A	87,10 ($\pm 2,55$) B	37,00 ($\pm 3,83$) A	35,86 ($\pm 4,22$) A	2,44 ($\pm 0,94$) A	1,06 ($\pm 1,10$) B
TD2X15	79,22 ($\pm 2,33$) A	91,00 ($\pm 3,53$) B	35,96 ($\pm 2,77$) A	28,68 ($\pm 3,34$) B	1,94 ($\pm 0,85$) A	-0,84 ($\pm 1,03$) B

* Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa na horizontal, em cada característica de cor analisada (inicial x final), de acordo com o sistema CIELab (L, a ou b), com $p < 0,05$.

Para o gel Opalescence (Tabela 5), foram observadas diferenças estatísticas pontuais para cada parâmetro. Para os valores de L apenas os grupos Od3x15 e O2x15 não apresentaram diferença estatística. Todos os demais mostraram aumento em L. Para os outros dois parâmetros foram identificadas diferenças estatísticas em b* apenas O2x15 e Od2x15 (redução) e em a* apenas Od1x45, Od2x25 e Od2x15 (redução).

Tabela 6. Média e Desvio padrão dos dados de COR para o gel Opalescence, antes e após o clareamento, em cada grupo experimental, pelos testes T-pareado ($\alpha=0,05$).

Grupos	L-inicial	L-final	b-inicial	b-final	a-inicial	a-final
O3X15	81,76 ($\pm 3,73$) A	88,06 ($\pm 4,12$) B	37,10 ($\pm 4,42$) A	36,34 ($\pm 5,23$) A	1,74 ($\pm 1,45$) A	0,84 ($\pm 1,78$) A
OD3X15	83,42 ($\pm 6,78$) A	90,66 ($\pm 0,78$) A	35,82 ($\pm 1,01$) A	34,08 ($\pm 4,57$) A	1,48 ($\pm 1,58$) A	0,88 ($\pm 1,35$) A
O1X45	84,62 ($\pm 2,37$) A	88,90 ($\pm 3,16$) B	31,84 ($\pm 2,11$) A	30,28 ($\pm 5,20$) A	0,44 ($\pm 0,60$) A	-0,02 ($\pm 0,44$) A
OD1X45	82,48 ($\pm 2,30$) A	89,14 ($\pm 2,31$) B	38,42 ($\pm 6,69$) A	33,16 ($\pm 4,54$) A	1,66 ($\pm 1,38$) A	-0,52 ($\pm 0,69$) B
O2X25	81,82 ($\pm 3,30$) A	88,12 ($\pm 2,98$) B	35,08 ($\pm 3,63$) A	32,26 ($\pm 3,96$) A	1,28 ($\pm 0,45$) A	0,24 ($\pm 0,70$) A
OD2X25	83,04 ($\pm 3,29$) A	89,84 ($\pm 2,82$) B	33,66 ($\pm 2,82$) A	30,90 ($\pm 1,53$) A	0,98 ($\pm 0,70$) A	-0,58 ($\pm 0,86$) B
O2X15	83,96 ($\pm 1,19$) A	86,80 ($\pm 3,57$) A	34,46 ($\pm 5,65$) A	30,26 ($\pm 3,74$) B	0,50 ($\pm 2,23$) A	-0,70 ($\pm 0,77$) A
OD2X15	84,14 ($\pm 1,65$) A	91,96 ($\pm 2,52$) B	36,14 ($\pm 3,87$) A	26,44 ($\pm 4,64$) B	0,70 ($\pm 0,88$) A	-0,08 ($\pm 0,49$) B

* Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa na horizontal, em cada característica de cor analisada (inicial x final), de acordo com o sistema CIELab (L, a ou b), com $p < 0,05$.

A Tabela 7 e 8 apresenta as médias/desvio padrão para comparação entre os grupos em cada dados coletado de Cor. Todos os valores iniciais foram semelhantes entre os grupos, para as 3 variáveis aferidas. Para o gel Total Blanc (Tabela 7) os valores de L final não mostraram diferença estatisticamente significativa entre os grupos, porém existiram diferenças entre eles para b* e a* finais. Quanto aos valores de b* finais foram encontrados quatro conjuntos com

semelhança estatística, organizados a seguir em valores decrescentes (do mais amarelo para o menos amarelo): **A** (T1x45, Td2x25, T2x15); **AB** (T3x15, Td3x15, T2x25); **BC** (Td2x15); **C** (Td1x45). Quanto aos valores de a^* finais foram encontrados cinco conjuntos com semelhança estatística, organizados a seguir em valores decrescentes (do mais vermelho para o menos vermelho): **A** (T2x15); **AB** (Td2x25, Td3x15, T1x45); **ABC** (T3x15); **BC** (T2x25); **C** (Td2x15, Td1x45).

Tabela 7. Média e desvio padrão para comparação entre grupos experimentais, do gel Total Blanc, dos dados de COR, pelos testes Anova e LSD ou Kruskal-Wallis e Método de Duncan ($\alpha = 0,05$).

Grupos	L-inicial	L-final	B-inicial	B-final	A-inicial	A-final
T3X15	83,00 ($\pm 4,54$) A	89,04 ($\pm 4,19$) A	35,18 ($\pm 1,16$) A	31,74 ($\pm 2,06$) AB	1,90 ($\pm 0,89$) A	-0,08 ($\pm 0,70$) ABC
TD3X15	78,00 ($\pm 4,25$) A	87,78 ($\pm 2,56$) A	33,20 ($\pm 4,53$) A	32,52 ($\pm 4,00$) AB	1,80 ($\pm 0,72$) A	0,88 ($\pm 0,94$) AB
T1X45	78,56 ($\pm 3,46$) A	85,70 ($\pm 4,15$) A	34,40 ($\pm 3,51$) A	35,78 ($\pm 2,59$) A	1,76 ($\pm 0,75$) A	0,84 ($\pm 0,92$) AB
TD1X45	78,42 ($\pm 4,93$) A	90,76 ($\pm 4,94$) A	31,62 ($\pm 3,89$) A	25,74 ($\pm 2,81$) C	1,00 ($\pm 1,42$) A	-1,18 ($\pm 1,05$) C
T2X25	79,40 ($\pm 4,84$) A	86,00 ($\pm 2,95$) A	34,18 ($\pm 3,89$) A	31,30 ($\pm 5,23$) AB	1,82 ($\pm 0,80$) A	-0,34 ($\pm 0,57$) BC
TD2X25	79,22 ($\pm 0,79$) A	87,82 ($\pm 2,14$) A	34,00 ($\pm 0,86$) A	34,28 ($\pm 5,03$) A	2,74 ($\pm 1,23$) A	0,68 ($\pm 1,51$) AB
T2X15	78,16 ($\pm 2,63$) A	87,10 ($\pm 2,55$) A	37,00 ($\pm 3,83$) A	35,86 ($\pm 4,22$) A	2,44 ($\pm 0,94$) A	1,06 ($\pm 1,10$) A
TD2X15	79,22 ($\pm 2,33$) A	91,00 ($\pm 3,53$) A	35,96 ($\pm 2,77$) A	28,68 ($\pm 3,34$) BC	1,94 ($\pm 0,85$) A	-0,84 ($\pm 1,03$) C

*Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa na vertical, com $p < 0,05$.

Para o gel Opalescence (Tabela 8) todos os grupos foram semelhantes estatisticamente nos parâmetros de cor, com exceção dos grupos O3x15 e Od2x15 que foram diferentes entre si para o valor de b^* final.

Estes dados indicam que a ação do gel Total Blanc foi mais susceptível aos fatores em estudo do que o gel Opalescence, embora todos os grupos apresentaram sinais de clareamento.

Tabela 8. Média e desvio padrão para comparação entre grupos experimentais, do gel Opalescence, dos dados de COR, pelos testes Anova Tukey ($\alpha = 0,05$).

Grupos	L-inicial	L-final	B-inicial	B-final	A-inicial	A-final
O3X15	81,76 ($\pm 3,73$) A	88,06 ($\pm 4,12$) A	37,10 ($\pm 4,42$) A	36,34 ($\pm 5,23$) A	1,74 ($\pm 1,45$) A	0,84 ($\pm 1,78$) A
OD3X15	83,42 ($\pm 6,78$) A	90,66 ($\pm 0,78$) A	35,82 ($\pm 1,01$) A	34,08 ($\pm 4,57$) AB	1,48 ($\pm 1,58$) A	0,88 ($\pm 1,35$) A
O1X45	84,62 ($\pm 2,37$) A	88,90 ($\pm 3,16$) A	31,84 ($\pm 2,11$) A	30,28 ($\pm 5,20$) AB	0,44 ($\pm 0,60$) A	-0,02 ($\pm 0,44$) A
OD1X45	82,48 ($\pm 2,30$) A	89,14 ($\pm 2,31$) A	38,42 ($\pm 6,69$) A	33,16 ($\pm 4,54$) AB	1,66 ($\pm 1,38$) A	-0,52 ($\pm 0,69$) A
O2X25	81,82 ($\pm 3,30$) A	88,12 ($\pm 2,98$) A	35,08 ($\pm 3,63$) A	32,26 ($\pm 3,96$) AB	1,28 ($\pm 0,45$) A	0,24 ($\pm 0,70$) A
OD2X25	83,04 ($\pm 3,29$) A	89,84 ($\pm 2,82$) A	33,66 ($\pm 2,82$) A	30,90 ($\pm 1,57$) AB	0,98 ($\pm 0,70$) A	-0,58 ($\pm 0,86$) A
O2X15	83,96 ($\pm 1,19$) A	86,80 ($\pm 3,57$) A	34,46 ($\pm 5,65$) A	30,26 ($\pm 3,74$) AB	0,50 ($\pm 2,23$) A	-0,70 ($\pm 0,77$) A
OD2X15	84,14 ($\pm 1,65$) A	91,96 ($\pm 2,52$) A	36,14 ($\pm 3,87$) A	26,44 ($\pm 4,64$) B	0,70 ($\pm 0,88$) A	-0,08 ($\pm 0,49$) A

*Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa na vertical, com $p < 0,05$.

A Tabela 9 traz os valores de Delta E, indicando a variação de cor. Para o gel Total Blanc foram encontrados três conjuntos com semelhança estatística (do maior para o menor valor): **A** (Td1x45, Td2x15); **AB** (Td3x15, Td2x25); **B** (T3x15, T1x45, T2x25, T2x15). Os maiores valores de Delta E, indicando maior variação de cor, foram dos grupos com o uso do dentifrício, Td2x15 e Td1x45, semelhantes estatisticamente a Td3x15 e Td2x25. Para o gel Opalescence também foram encontrados três conjuntos com semelhanças estatísticas (do maior para o menor valor): **A** (Od2x15); **AB** (Od1x45, O2x25, Od2x25, O2x15); **B** (O3x15,

Od3x15, O1x45). O grupo Od2x15 apresentou o maior valor de Delta E, semelhante ao seu correspondente sem dessensibilizante O2x15 e aos demais grupos Od1x45, O2x25 e Od2x25.

Tabela 9 - Média e desvio padrão para comparação entre grupos experimentais dos dados de COR em Delta E, pelos testes Anova e LSD para Total Blanc e Anova e Tukey para Opalescence ($\alpha=0,05$).

Grupos Total Blanc	Delta E	Grupos Opalescence	Delta E
T3X15	8,36 ($\pm 2,69$) B	O3X15	6,90 ($\pm 2,59$) B
TD3X15	11,59 ($\pm 2,13$) AB	OD3X15	7,07 ($\pm 1,90$) B
T1X45	7,80 ($\pm 2,63$) B	O1X45	6,00 ($\pm 1,85$) B
TD1X45	14,17 ($\pm 4,01$) A	OD1X45	9,75 ($\pm 3,76$) AB
T2X25	9,01 ($\pm 3,63$) B	O2X25	9,08 ($\pm 3,65$) AB
TD2X25	11,13 ($\pm 5,72$) AB	OD2X25	7,87 ($\pm 1,14$) AB
T2X15	9,31 ($\pm 1,98$) B	O2X15	7,25 ($\pm 2,97$) AB
TD2X15	14,43 ($\pm 3,17$) A	OD2X15	12,57 ($\pm 2,00$) A

*Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa na vertical, com $p < 0,05$.

A tabela 10 traz os valores de Delta E na comparação entre os géis para cada grupo experimental. Apenas o grupo com uso de dessensibilizante e três aplicações de quinze minutos (_d3x15) foi estatisticamente diferente entre os géis, com o Total Blanc apresentando maior Delta E (maior clareamento).

Tabela 10 - Média e desvio padrão para comparação entre grupos experimentais de ambos os géis dos dados de COR em Delta E, pelo teste t de student ($\alpha=0,05$).

Grupos Total Blanc	Delta E	Grupos Opalescence
T3X15	8,36 ($\pm 2,69$) A	O3X15
TD3X15	11,59 ($\pm 2,13$) A	OD3X15
T1X45	7,80 ($\pm 2,63$) A	O1X45
TD1X45	14,17 ($\pm 4,01$) A	OD1X45
T2X25	9,01 ($\pm 3,63$) A	O2X25
TD2X25	11,13 ($\pm 5,72$) A	OD2X25
T2X15	9,31 ($\pm 1,98$) A	O2X15
TD2X15	14,43 ($\pm 3,17$) A	OD2X15

*Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa na horizontal, com $p < 0,05$.

A Tabela 11 e 12 traz os valores em média/desvio padrão da diferença de Ra e Rt, antes e após o clareamento.. Para o gel Total Blanc (tabela 11), analisando os valores de Ra foram encontrados três conjuntos com semelhança estatística (do maior para o menor): **A** (T1x45); **AB** (T3x15, Td2x25, Td2x15, Td1x45); **B** (Td3x15, Td2x25, Td2x15). O grupo T1x45 apresentou a maior diferença em rugosidade (Ra), sendo assim o grupo que maior aumentou a rugosidade após o clareamento. Seus dados são semelhante ao seu grupo correspondente com dessensibilizante Td1x45. Analisando os valores de Rt, foram também encontrados três conjuntos com semelhança estatística: **A** (T1x45); **AB** (T3x15, Td3x15, Td1x45, T2x25, Td2x25, T2x15); **B** (Td2x15). O grupo T1x45 novamente apresentou a maior diferença em rugosidade (Rt) sendo diferente estatisticamente apenas do grupo Td2x15.

Tabela 11 – Média e desvio padrão para comparação entre os grupos experimentais do gel Total Blanc quanto a diferença de rugosidade (Ra e Rt) antes e após o clareamento, pelos testes Anova e Tukey ($\alpha = 0,05$).

Grupos	Ra - diferença	Rt - diferença
T3X15	0,017 ($\pm 0,01$) AB	0,436 ($\pm 0,32$) AB
TD3X15	-0,002 ($\pm 0,02$) B	0,116 ($\pm 0,19$) AB
T1X45	0,031 ($\pm 0,02$) A	0,615 ($\pm 1,05$) A
TD1X45	0,009 ($\pm 0,01$) AB	0,471 ($\pm 0,58$) AB
T2X25	0,011 ($\pm 0,02$) AB	0,157 ($\pm 0,25$) AB
TD2X25	0,003 ($\pm 0,02$) B	0,072 ($\pm 0,27$) AB
T2X15	0,019 ($\pm 0,02$) AB	0,008 ($\pm 0,23$) AB
TD2X15	0,001 ($\pm 0,02$) B	-0,099 ($\pm 0,38$) B

*Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significante na vertical, com $p < 0,05$.

Para o gel Opalescence (Tabela 12) foram encontrados cinco conjuntos com semelhança estatística, para Ra: **A** (Od1x45, O2x25, Od2x25); **AB** (O1x45); **ABC** (Od3x15, Od2x15); **BC** (O3x15) e **C** (O2x15). Para Rt: **A** (Od2x25); **AB** (O1x45); **ABC** (O3x15, Od3x15, Od1x45, O2x25); **BC** (Od2x15) e **C** (O2x15).

Tabela 12 – Média e desvio padrão para comparação entre os grupos experimentais do gel Opalescence quanto a diferença de rugosidade (Ra e Rt) antes e após o clareamento, pelos testes Anova e Tukey ($\alpha = 0,05$).

Grupos	Ra - diferença	Rt - diferença
O3X15	0,002 ($\pm 0,009$) BC	0,067 ($\pm 0,082$) ABC
OD3X15	0,006 ($\pm 0,004$) ABC	0,070 ($\pm 0,052$) ABC
O1X45	0,009 ($\pm 0,005$) AB	0,126 ($\pm 0,90$) AB
OD1X45	0,010 ($\pm 0,007$) A	0,082 ($\pm 0,080$) ABC
O2X25	0,010 ($\pm 0,009$) A	0,108 ($\pm 0,070$) ABC
OD2X25	0,010 ($\pm 0,005$) A	0,161 ($\pm 0,076$) A
O2X15	0,001 ($\pm 0,003$) C	0,015 ($\pm 0,027$) C
OD2X15	0,003 ($\pm 0,004$) ABC	0,058 ($\pm 0,032$) BC

*Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significante na vertical, com $p < 0,05$.

Como pode ser observado, tanto para Ra como Rt, em ambos os géis, os grupos com tempos de aplicação mais longos tenderam a apresentar maiores valores de rugosidade.

As Tabelas 13 e 14 traz os valores da diferença de Ra e Rt (antes e depois) na comparação entre grupos similares de ambos os géis. Para os valores de Ra, os grupos foram todos semelhantes entre os géis, já para os valores de Rt apenas o grupo Td3x15 do gel Total Blanc apresentou-se mais rugoso que o grupo Od3x15 do gel Opalescence.

Tabela 13 - Média e desvio padrão para comparação entre grupos experimentais de ambos os géis dos dados de rugosidade em Ra (diferença do antes e depois), pelo teste t de student ($\alpha = 0,05$).

Grupos Total Blanc	Ra-diferença		Grupos Opalescence
T3X15	0,002 ($\pm 0,004$) A	0,002 ($\pm 0,009$) A	O3X15
TD3X15	0,011 ($\pm 0,005$) A	0,006 ($\pm 0,004$) A	OD3X15
T1X45	0,013 ($\pm 0,004$) A	0,009 ($\pm 0,005$) A	O1X45
TD1X45	0,010 ($\pm 0,006$) A	0,010 ($\pm 0,007$) A	OD1X45
T2X25	0,008 ($\pm 0,007$) A	0,010 ($\pm 0,002$) A	O2X25
TD2X25	0,006 ($\pm 0,003$) A	0,010 ($\pm 0,005$) A	OD2X25
T2X15	0,002 ($\pm 0,002$) A	0,001 ($\pm 0,003$) A	O2X15
TD2X15	0,002 ($\pm 0,006$) A	0,003 ($\pm 0,004$) A	OD2X15

*Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significante na horizontal, com $p < 0,05$.

Tabela 14 - Média e desvio padrão para comparação entre grupos experimentais de ambos os géis dos dados de rugosidade em Rt (diferença do antes e depois), pelo teste t de student ($\alpha = 0,05$).

Grupos Total Blanc	Rt-diferença		Grupos Opalescence
T3X15	0,038 ($\pm 0,046$) A	0,067 ($\pm 0,082$) A	O3X15
TD3X15	0,138 ($\pm 0,035$) A	0,070 ($\pm 0,052$) B	OD3X15
T1X45	0,094 ($\pm 0,057$) A	0,126 ($\pm 0,090$) A	O1X45
TD1X45	0,117 ($\pm 0,080$) A	0,082 ($\pm 0,080$) A	OD1X45
T2X25	0,096 ($\pm 0,059$) A	0,108 ($\pm 0,070$) A	O2X25
TD2X25	0,114 ($\pm 0,048$) A	0,161 ($\pm 0,076$) A	OD2X25
T2X15	0,014 ($\pm 0,063$) A	0,015 ($\pm 0,027$) A	O2X15
TD2X15	0,006 ($\pm 0,037$) B	0,058 ($\pm 0,032$) A	OD2X15

*Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significante na horizontal, com $p < 0,05$.

6 DISCUSSÃO

Muitos estudos vêm demonstrando ao longo dos anos que a técnica de clareamento dental é segura e eficaz, desde que observadas condutas corretas no tempo para aplicação do gel.^{25,26} De igual modo, outros estudos ainda ressaltam que o clareamento pode gerar efeitos adversos na estrutura e morfologia do esmalte dental,²³ além da sensibilidade como queixa principal dos pacientes submetidos a esse tratamento estético.³³ A queda do pH ao longo da reação de ação dos peróxidos é indicada como um dos fatores que provocam alterações no conteúdo mineral do esmalte, contribuindo para a formação de erosões e aumento da porosidade do esmalte.¹¹ Neste sentido, o tempo de contato dos agentes clareadores com a superfície dental possibilitaria maior dano^{12,13,14}, estando este relacionado à queda do pH ou a ação de moléculas reativas liberadas pela dissociação dos peróxidos. Os resultados do presente estudo indicam que tempos de aplicação mais longos tendem a gerar maiores valores de rugosidade, embora todos os grupos atingiram valores de Delta E maiores que 3,0, o que significa existência de efeito clareador.^{53,54} A primeira hipótese do trabalho foi então confirmada. Possivelmente, as razões para os achados foram relacionadas com a pequena ou inexistente queda do pH dos géis avaliados, além do alto potencial clareador dos produtos liberados pela reação dos géis, os quais, mesmo em tempo reduzido de ação, conseguiram produzir clareamento em nível que seria clinicamente perceptível.^{53,54}

Foi visto que a aplicação de bicarbonato de Arginina 8% não afetou o resultado clareador, sendo que os grupos com o uso do mesmo mostraram maior Delta E (exceto Od2x25), e o resultado destes achados foi estatisticamente significativo no menor tempo de aplicação (2x15), para ambos géis. No que diz respeito à rugosidade, os grupos do Total Blanc mostraram menor rugosidade quando do uso da Arginina, e os grupos do Opalescence mostraram dados muito variáveis. Estes dois últimos achados relativos à cor e rugosidade mostram que a aplicação prévia de dessensibilizante exerceu efeito benéfico na cor e rugosidade para os grupos do Total Blanc, os quais tiveram maior redução no pH. Estes efeitos foram vistos também nos grupos do gel Opalescence, embora não na rugosidade, possivelmente devido a inalteração do pH com o tempo e no potencial de ação de cada gel. Assim, esta hipótese não pode ser totalmente validada.

Os valores de pH foram ligeiramente menos ácidos para o gel Total Blanc nos grupos que receberam o esfregaço com o dentifrício dessensibilizante. Esse fato pode ser explicado pela presença de cálcio proveniente do dentifrício utilizado, resultando em uma leve alcalinização do meio. Um estudo recente de Borges e colaboradores²⁹ investigou a adição de

cálcio ao gel clareador a fim de minimizar ou reverter os efeitos negativos da acidez do gel ao esmalte dental. Os autores concluíram que a associação do cálcio resultou em susceptibilidade reduzida do esmalte à erosão. Fujii e colaboradores⁴¹ mostraram a significativa correlação entre a variação do pH e os valores de rugosidade em Ra, em que processos de erosão dental decorrem do contato prolongado com soluções ácidas. Mesmo que alterações superficiais tenham sido observadas, os valores de aumento de rugosidade podem ser considerados irrelevantes em um cenário clínico, devido a possibilidade real de remineralização. Em adição a este fator, é importante verificar que o esmalte condicionado com ácido fosfórico apresenta um aumento de rugosidade (Ra) em torno de 0,200 μm ⁵⁵ a qual é possível de ser remineralizada.⁵⁶ No presente estudo, o maior aumento de rugosidade (Ra) foi de 0,031 μm (T1x45), valor muito abaixo dos 0,200 μm citados acima.

Submeter o esmalte dental a pH abaixo de 5,5 ou abaixo de 6,5 para a dentina, por um período de tempo prolongado, pode levar a desmineralização dessas estruturas.⁴² No presente estudo, todas as amostras de esmalte dental dos grupos do gel Total Blanc, que não receberam aplicação prévia do dentifrício, ficaram em contato com o gel a um pH abaixo de 5,5, pelo menos nas aplicações finais. Esse dado explica mais uma vez o fato dos grupos com a presença do dentifrício não possuírem diferença estatística quanto aos valores de rugosidade, antes e após o clareamento, quando do uso do gel Total Blanc que apresenta maior acidez comparado ao gel Opalescence.

Géis clareadores a base de peróxido de hidrogênio, acídicos e neutros, não influenciam no efeito clareador; porém, géis mais ácidos podem causar maior dano a superfície dental, alterando significativamente a rugosidade, em análise por Microscopia de Força Atômica.³² De igual modo, no presente estudo, os grupos com tempos de aplicação mais longos, apresentaram maior valor de rugosidade, como o grupo T1x45, em que a maior acidez foi detectada, e no grupo Od1x45, embora neste o gel não alterou o pH. Em contrapartida, os grupos Td2x15 e O2x15, de aplicação mais curta, se mostraram como os menos alterados quanto à rugosidade e com diferença significativa de T1x45 e Od1x45. Somado a isso, Bistey e colaboradores⁴³ apresentaram por meio da técnica de Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) que na utilização de peróxido de hidrogênio, a concentração do gel e o tempo de aplicação são diretamente proporcionais aos efeitos de alteração do esmalte dental. Logo, é possível presumir mais uma vez que os tempos mais longos de aplicação do gel clareador gerem maior dano superficial ao dente.

Ao analisar os valores de cor em ΔE é possível observar que os maiores valores, e consequentemente maior variação resultante de cor, foram encontrados nos grupos com o uso

do dentifrício, bem evidenciado nos grupos do gel Total Blanc. É razoável assumir que o ambiente alcalino favoreceu a ação deste agente clareador. Essa questão pode ser explicada pelo fato de que em soluções alcalinas é necessária menor energia de ativação para a formação de radicais livres a partir do peróxido de hidrogênio, sendo a velocidade da reação mais elevada, resultando em um rendimento melhorado em comparação com um meio ácido.²² Além disso, a perhidroxila (HO_2°), um dos radicais livres resultantes da degradação do Peróxido de Hidrogênio é considerada como o agente mais reativo no processo de clareamento e a formação do mesmo é favorecida em ambiente com pH mais elevado.^{22,44} Estes fatos podem explicar a maior alteração de cor (ΔE) nos grupos 2x15 para ambos os géis clareadores. Clinicamente, este resultado seria de alto valor pois um menor tempo de aplicação possibilitando efeitos melhorados de alteração de cor, tendem a provocar menos efeitos colaterais.^{45,46} Mais estudos são necessários para confirmar esta hipótese.

Os resultados obtidos por Vieira-Junior e colaboradores⁴⁷ acompanham o presente estudo quanto a influência do uso de dentifrício contendo Arginina 8% e em outra versão com 1,5%. Os autores demonstraram que o efeito clareador não é alterado, porém o dentifrício não impede a desmineralização do esmalte quanto aos valores de rugosidade em Ra. No entanto, Huang e colaboradores⁴⁸ comprovaram o efeito positivo do mesmo dentifrício na remineralização de dentes expostos a ciclos erosivos em baixo pH. Ainda mais Yesilyurt e colaboradores⁴⁹ apresentaram resultados que corroboram com os do presente estudo, uma vez que o dentifrício contendo Arginina 8% foi eficaz na manutenção das propriedades do esmalte após procedimento clareador com peróxido de hidrogênio a 35%.

O dentifrício contendo Bicarbonato de Arginina se baseia na tecnologia do composto Pro-Argin que é uma combinação de Arginina e Cálcio insolúvel. A tecnologia desse composto pode desempenhar um papel importante na manutenção das propriedades do esmalte devido ao seu fornecimento e transporte de íons Cálcio e Fosfato para a superfície dental submetida ao clareamento.⁴⁹ No entanto, o real efeito do Pro-Argin pode estar relacionado ao fato de elevar o pH na superfície do dente.^{47,49} Isso porque a Arginina trata-se de um aminoácido com valor de pH alcalino e em combinação com o Carbonato de Cálcio possibilita essa precipitação de íons minerais sobre os tecidos dentais.⁴⁷

Um estudo prévio⁵⁰ discutiu a solubilidade da Arginina e do Carbonato de Cálcio. Foi mostrado que o Carbonato de Cálcio se dissolve lentamente tornando o cálcio biodisponível para remineralizar o dente. Esse processo pode ocasionar um ligeiro aumento no pH local. Assim, a dissolução do Carbonato pode mediar uma menor variação de pH no gel clareador, diminuindo os efeitos da perda mineral e consequentemente minimizando os efeitos

1 prejudiciais a superfície dental. Como observado no presente estudo, os grupos com aplicação
2 prévia do dentifrício apresentaram valores de pH mais altos quando comparados aos grupos
3 correspondentes sem o uso do dentifrício.

4 Utilizando-se do mesmo dentifrício em questão, contendo Arginina 8%, uma pesquisa
5 clínica de Thiesen e colaboradores¹⁸ avaliou a utilização de dentifrícios dessensibilizantes
6 antes e após o clareamento dental. Os autores demonstraram que o uso não interfere no efeito
7 clareador do peróxido mesmo sendo esperado por eles o contrário devido ao mecanismo de
8 ação do carbonato de cálcio e da arginina presentes na pasta, os quais obliteram os túbulos
9 dentinários e modificam a permeabilidade do esmalte.⁵¹ Porém, devido ao fato das moléculas
10 de peróxidos e seus subprodutos serem muito pequenos, conseguem facilmente penetrar nos
11 espaços intersticiais entre os poros do esmalte, exercendo sua ação de oxidação.¹⁸ Ainda nesse
12 contexto, Mena-Serrano e colaboradores³⁸ evidenciaram em estudo recente que a
13 concentração do peróxido não interfere nessa permeabilidade ao tecido dental; no entanto,
14 observaram que a presença do Cálcio reduz a permeabilidade, sendo muito mais influenciada
15 pelo protocolo de uso e pela composição do produto em si.

16 Um recente e promissor estudo de Torres e colaboradores⁴⁴ avaliou a influência de
17 diferentes valores de pH na eficácia clareadora do peróxido de hidrogênio. Os pesquisadores
18 concluíram que essa eficácia está diretamente proporcional ao aumento do pH do peróxido,
19 obtendo o melhor efeito observado com pH 9,0. Todavia, os resultados para os grupos do gel
20 Opalescence não demonstraram sofrer influência direta do uso do dentifrício
21 dessensibilizante. Uma vez que o pH detectado para este gel foi mais elevado em comparação
22 com o gel Total Blanc, a alcalinização possivelmente promovida pela disponibilidade de
23 Cálcio por meio do dentifrício não foi detectada uma vez que o gel já se encontrava neutro ou
24 um pouco mais alcalino. Ainda assim, as amostras apresentaram variação de cor significativa
25 e não houve diferença estatística na comparação entre os géis: ambos se mostraram eficazes
26 quanto ao clareamento e também foram estatisticamente semelhantes quanto aos efeitos na
27 rugosidade. De igual modo, em ambos os géis, tempos mais longos apresentaram maior valor
28 de rugosidade, com exceção do grupo _d3x15 que se mostrou ainda mais rugoso para o gel
29 Total Blanc.

30 Com base no exposto fica evidente a importância da formulação de produtos de
31 clareamento com um pH superior a 6,0, obtendo-se melhores resultados e reduzindo os danos
32 no tecido dentário, o que tornaria o tratamento ainda mais eficaz e seguro. Devido fato do
33 peróxido de hidrogênio ser mais estável em meio ácido, a maioria dos produtos apresentam o
34 pH baixo da solução a fim de aumentar sua viabilidade comercial.⁵² Produtos que são

armazenado em frascos separados e misturados no momento da utilização parecem ser a melhor opção, mantendo o peróxido em um pH ácido para a estabilidade e a alcalinização imediata durante o uso clínico.⁴⁴ Ainda é relevante ressaltar que os componentes presentes nas diversas formulações de cada tipo de gel comercializado estão diretamente relacionados ao comportamento de atuação do peróxido.^{23,26} Géis que possuem o polímero de carboxipolimetileno, conhecido como Carbopol, em suas formulações, por exemplo, apresentam melhor adesão ao tecido dental e prolongado efeito na liberação de oxigênio pela degradação do peróxido, reduzindo a efervescência do gel.²⁰

Uma vez confirmada a potencial importância da alcalinidade no processo de clareamento dental e o positivo uso do dentifrício dessensibilizantes com bicarbonato de Arginina 8% com relação a eficiência clareadora, novos estudos poderão atestar ainda o benefício em relação à redução clínica de sensibilidade com o uso prévio destes produtos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base estrita nos resultados obtidos e de acordo com os métodos empregados, é possível concluir que:

- Tempos mais longos de aplicação de géis clareadores tendem a causar maior dano superficial ao esmalte dental, aumentando seus valores de rugosidade;
- Os níveis de aumento de rugosidade observados nos géis com menor queda de pH são pequenos e podem não representar dano significativo no esmalte dental;
- Tempos de aplicação mais curtos do gel clareador são mais eficientes uma vez que geram menos danos ao esmalte e são capazes de clarear de igual forma;
- O uso de creme dental dessensibilizante a base de Bicarbonato de Arginina previamente ao clareamento não altera o efeito clareador.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 - Joiner A. The bleaching of teeth: A review of the literature. *Journal of dentistry*, 2006 (34):412 – 419.

2 - Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res*, 2009(23):64-70.

3 – Potocnik I, Kosec L, Gaspersic D. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod*. 2000 Apr;26(4):203-6.

4 - Schiavoni RJ, Turssi CP, Rodrigues AL, JR., Serra MC, Pecora JD, Froner IC. Effect of bleaching agents on enamel permeability. *Am J Dent*. 2006 Oct;19(5):313-6.

5 - Faraoni-Romano JJ, Turssi CP, Serra MC. Concentration-dependent effect of bleaching agents on microhardness and roughness of enamel and dentin. *Am J Dent*. 2007 Feb;20(1):31

6 - Basting RT, Rodrigues AL, JR., Serra MC. The effect of 10% carbamide peroxide, carbopol and/or glycerin on enamel and dentin microhardness. *Oper Dent*. 2005 Sep-Oct;30(5):608-16.

7 - Mahringer C, Fureder M, Kastner M, et al. Examination of native and carbamide peroxide-bleached human tooth enamel by atomic force microscopy. *Ultrastruct Pathol* 2009;33:189-96.

8 - Jiang T, Ma X, Wang Y, et al. Investigation of the effects of 30% hydrogen peroxide on human tooth enamel by Raman scattering and laser-induced fluorescence. *J Biomed Opt* 2008;13:014019.

9 - He LH, Fujisawa N, Swain MV. Elastic modulus and stress-strain response of human enamel by nano-indentation. *Biomaterials* 2006;27:4388-98.

10 - Jiang T, Ma X, Wang Z, et al. Beneficial effects of hydroxyapatite on enamel subjected to 30% hydrogen peroxide. *J Dent* 2008;36:907-14.

- 11 - Bistey T, Nagy IP, Simó A, Hegedus C. In vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel. *J Dent.* 2007;35(4):325–330.
- 12 - Mondelli RF, Azevedo JF, Francisconi PA, Ishikiriama SK, Mondelli J. Wear and surface roughness of bovine enamel submitted to bleaching. *Eur J Esthet Dent.* 2009;4(4):396–403.
- 13 - Grobler SR, Majeed A, Moola MH. Effect of various tooth-whitening products on enamel microhardness. *SADJ.* 2009;64(10):474–479.
- 14 - Demarco FF, Meireles SS, Sarmiento HR, Dantas RVF, Botero T, Tarquinio SBC. Erosion and abrasion on dental structures undergoing at-home bleaching. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry* 2011;3 45–52
- 15 – Cardoso P.C., Reis A., Loguercio A., Vieira L.C.C., Baratieri L.N. Clinical effectiveness and tooth sensitivity associated with different bleaching times for a 10 percent carbamide peroxide gel. *JADA* 2010;141(10):1213-1220.
- 16 - Soares DG, Basso FG, Hebling J, de Souza Costa CA. Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy. *J Dent.* 2014;42(2):185-98.
- 17 - Pintado-Palomino AK, Peitl Filho O, Zanotto ED, Tirapelli C. A clinical, randomized, controlled study on the use of desensitizing agents during tooth bleaching. *Journal of Dentistry*, 2015; 43, 1099–1105.
- 18 - Thiesen CH, Rodrigues Filho R, Prates LHM, Sartori N. The influence of desensitizing dentifrices on pain induced by in-office bleaching. *Braz Oral Res*, 2013 Nov-Dec;27(6):517-23.
- 19 - Haywood, VB.; Heymann, HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.*, v.20, n.3, p.173-76, 1989.

- 20 - Haywood, V. B.; Heymann, H. O. Nightguard vital bleaching: how safe is it? Quintessence Int., v.22, n.7, p.515-23, 1991.
- 21 - Buchalla, A.; Attin, T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser— A systematic review. Dental Materials, v.23, p. 586–596, 2007.
- 22 - Sulieman, M.A.M. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. Periodontology 2000, v.48, p.148–169, 2008.
- 23 - Trentino, A.C.; Soares, A.F.; Duarte, M.A.H.; Ishikiriama, S.K.; Mondelli, R.F.L. Evaluation of pH levels and surface roughness after bleaching and abrasion tests of eight commercial products. Photomedicine and Laser Surgery. V.33 (7). 2015
- 24 - Elfallah, H.M.; Swain, M.V. A review of the effect of vital teeth bleaching on the mechanical properties of tooth enamel. NZ Dent J. Sep; 109 (3): 87-96. 2013
- 25 - Alqahtani, M.Q. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. The Saudi Dental Journal. V.26, 33–46. 2014
- 26 - Carey, C.M. Tooth Whitening: What We Now Know. J Evid Based Dent Pract. V.14 Suppl: 70–76. 2014
- 27 - Turkun M, Sevgican F, Pehlivan Y, Aktener BO. Effects of 10% carbamide peroxide on the enamel surface morphology: a scanning electron microscopy study. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 14 (2002)238–244
- 28 - Leonard RH, Eagle JC, Garland GE, Matthews KP, Rudd AL, Phillips C. Nightguard vital bleaching and its effect on enamel surface morphology. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 13 (2001)132–139
- 29 - Borges, B.C.D.; Pinheiro, M.H.M.; Feitosa, D.A.S.; Correia, T.C.; Braz, R.; Montes, M.A.J.R.; Pinheiro, I.V.A. Preliminary study of a novel in-office bleaching therapy modified with a casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. Microscopy Research and Technique, November, 2012.

- 30 - Joiner, A. Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. *Journal of Dentistry*. V.35, p.889–896. 2007.
- 31 - Sa, Y.; Sun, L.; Wang, Z.; Ma, X.; Liang, S.; Xing, W.; Jiang, T.; Wang, Y. Effects of Two In-Office Bleaching Agents with Different pH on the Structure of Human Enamel: An In Situ and In Vitro Study. *Operative Dentistry*: 2013, Vol. 38, No. 1, pp. 100-110.
- 32 - Sun, L.; Liang, S.; Sa, Y.; Wang, Z.; Ma, X.; Jiang, T.; Wang, Y. Surface alteration of human tooth enamel subjected to acidic and neutral 30% hydrogen peroxide. *Journal of Dentistry*. 2011; 39(10):686-692
- 33 - Mehta D, Venkata S, Naganath M, Lingareddy U, Ishihata H, Finger WJ. Clinical trial of tooth desensitization prior to in-office bleaching. *Eur J Oral Sci*. 2013;121(5):477-81
- 34 - Wang, Y.; Gao, J.; Jiang, T.; Liang, S.; Zhou, Y.; Matis, B.A. Evaluation of the efficacy of potassium nitrate and sodium fluoride as desensitizing agents during tooth bleaching treatment—A systematic review and meta-analysis.
- 35 - Bonafé, E.; Loguercio, A.D.; Reis, A.; Kossatz, S. Effectiveness of a desensitizing agent before in-office tooth bleaching in restored teeth. *Clinical Oral Investigations*, 18 (2014), pp. 839–845
- 36 - Reis, A.; Dalanhol, A.P.; Cunha, T.S.; Kossatz, S.; Loguercio, A.D. Assessment of tooth sensitivity using a desensitizer before light-activated bleaching. *Operative Dentistry*, 36 (2011), pp. 12–17
- 37 - Markowitz, K. Pretty painful: why does tooth bleaching hurt. *Med. Hypotheses*, 74 (2010), pp. 835–840
- 38 - Mena-Serrano, A.P.; Parreiras, S.O.; Nascimento, E.M.S.; Borges, C.P.F.; Berger, S.B.; Loguercio, A.D.; Reis, A. Effects of the Concentration and Composition of In-office Bleaching Gels on Hydrogen Peroxide Penetration into the Pulp Chamber. *Operative Dentistry*, 2015, 40(2):76-82

- 39 - Attin T., Betke H., Schippan F., Wiegand A. Potencial of fluoridated carbamide peroxide gels to support post-bleaching enamel re-hardening. *Journal of Dentistry*, 2007, 35; 755-759.
- 40 - Meireles S.S., Heckmann S.S., Leida F.L., Santos I.S., Della Bona A., Demarco F.F. Efficacy and safety of 10% and 16% of carbamide peroxide tooth-whitening gels: a randomized clinical trial. *Operative Dentistry*, 2008, 33-6, 606-612.
- 41 - Fujii M, Kitasako Y, Sadr A, Tagami J. Roughness and pH changes of enamel surface induced by soft drinks in vitro applications of stylus profilometry, focus variation 3D scanning microscopy and micro pH sensor. *Dental Materials Journal*, 2011, 30(3):404-410
- 42 – Addy M, Hunter, M L. Can tooth brushing damage your health? Effects on oral and dental tissues. *Int Dent J.*, 2003. 53(3):177-186.
- 43 - Bistey T, Nagy IP, Simo A, Hegedus C. In vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel. *Journal of Dentistry*, 2007, 35:325–330
- 44 - Torres CRG, Crastechini E, Feitosa FA, Pucci CR, Borges AB. Influence of pH on the Effectiveness of Hydrogen Peroxide Whitening. *Operative Dentistry*, 2014, 39(6):261-268
- 45 – Cintra LT, Benetti F, da Silva Facundo AC, Ferreira LL, Gomes-Filho JE, Ervolino E, Rahal V, Briso AL. The number of bleaching sessions influences pulp tissue damage in rat teeth *Journal of Endodontics*, 2013, 39(12):1576-1580
- 46 – Gonçalves RS, Costa CAS, Soares DGS, dos Santos PH, Cintra LTA, Briso ALF. Effect of Different Light Sources and Enamel Preconditioning on Color Change, H₂O₂ Penetration, and Cytotoxicity in Bleached Teeth. *Operative Dentistry*, 2016, 41(1):83-92.
- 47 - Vieira-Junior WF, Lima DANL, Tabchoury CPM, Ambrosano GMB, Aguiar FHB, Lovadino CL. Effect of Toothpaste Application Prior to Dental Bleaching on Whiteness Effectiveness and Enamel Properties. *Operative Dentistry*, 2016, 41(1).

- 48 - Huang Y, Duan Y, Qian Y, Huang R, Yang Z, Li Y, Zhou Z. Remineralization efficacy of a toothpaste containing 8% arginine and calcium carbonate on enamel surface . American Journal of Dentistry. 2013. 26(5):291-297.
- 49 - Yesilyurt C, Sezer U, Ayar MK, Alp CK, Tasdemir T. The effect of a new calcium-based agent, ProArgin, on the microhardness of bleached enamel surface Australian Dental Journal. 2013. 58(2) 207-212.
- 50 - Parkinson CR, Willson RJ. A comparative in vitro study investigating the occlusion and mineralization properties of commercial toothpastes in a four-day dentin disc model Journal of Clinical Dentistry. 2001. 22(3) 74-81.
- 51 - Basting RT, Rodrigues Jr AL, Serra MC. The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time. J Am Dent Assoc. 2003;134(10):1335-42.
- 52 - Pignoly C, Camps L, Susini G, About I, Camps J. Influence of in-office whitening gel pH on hydrogen peroxide diffusion through enamel and color changes in bovine teeth American Journal of Dentistry, 2012. 25(2) 91-96.
- 53 - Dozic'a A, Kleverlaana CJ, Aartmanb IHA, Feilzera AJ. Relation in color among maxillary incisors and canines. Dental Materials, 2005(21):187–191.
- 54 - Buchalla W, Attin T, Hilgers RD, Hellwig E. The effect of water storage and light exposure on the color and translucency of a hybrid and a microfilled composite. J. Prosthet. Dent. 2002(87):264–270.
- 55 – Loyola-Rodriguez JP, Zavala-Alonso V, Reyes-Vela E, Patino-Marin N, Ruiz F, Anusavice KJ. Atomic force microscopy observation of the enamel roughness and depth profile after phosphoric acid etching. Journal of Electron Microscopy, 2010, 59(2): 119–125.
- 56 - Praxedes-Neto OJ, Borges BC, Florêncio-Filho C, Farias AC, Drennan J, De Lima KC. In vivo remineralization of acid-etched enamel in non-brushing areas as influenced by fluoridated orthodontic adhesive and toothpaste. Microsc Res Tech. 2012, 75(7):910-6.

1 APÊNDICE A



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA



7 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

9 Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), de uma pesquisa.
10 Meu nome é **Gustavo Adolfo Martins Mendes**, sou o pesquisador responsável e minha área
11 de atuação é a Dentística Resturadora (Estética). Após receber os esclarecimentos e as
12 informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste
13 documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.
14 Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma e não haverá prejuízo na
15 continuidade do seu tratamento junto à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de
16 Goiás.

17 Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato o pesquisador
18 responsável Gustavo Adolfo Martins Mendes no telefone 3287-8922 ou 8269-9624 (inclusive
19 a cobrar). Em caso de dúvidas sobre seus direitos como participante nesta pesquisa, você
20 poderá entrar contato com o Comitê de Ética em Pesquisa Universidade Federal de Goiás pelo
21 telefone 3521-1075 ou 3521-1076.

23 **Título da pesquisa:** Influência do tempo de aplicação na acidez de géis clareadores e
24 topografia de esmalte pré-dessensibilizado.

26 Você participará dessa pesquisa pela doação do dente que será extraído de acordo com
27 o tratamento que foi indicado no tratamento estabelecido para melhorar a saúde de sua boca.
28 O dente cedido será utilizado numa pesquisa para avaliar alterações na superfície de dentes
29 após o uso de géis clareadores. A cirurgia para extração será realizada na Clínica de Cirurgia
30 da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás, seu dente será guardado e em
31 nenhum momento você será identificado durante a pesquisa (será mantido o sigilo da sua
32 identidade), mesmo quando os resultados da pesquisa forem divulgados. Se houver dor,
33 inchaço ou qualquer desconforto decorrente da cirurgia, o senhor(a) poderá entrar em contato
34 por telefone (inclusive à cobrar) com o pesquisador responsável.

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer momento que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer perda de benefícios.

A sua participação no estudo não acarretará custos para você uma vez que seu tratamento será realizado para tratar seus problemas dentários já existentes. Não haverá nenhuma recompensação financeira. Seu dente será adequadamente guardado até o final desta pesquisa e, posteriormente o descarte será realizado em local destinado para o descarte da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás, não sendo utilizado em nenhum outro estudo, uma vez que serão inutilizados.

Você não terá nenhum benefício direto ao participar desta pesquisa, no entanto, os resultados serão publicados com o objetivo de esclarecer o melhor método para utilização de géis clareadores para a população. Após a extração do seu dente, seu tratamento será continuado nas clínicas de reabilitação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás ou você será encaminhado para os serviços de atenção básica do serviço público de saúde. Qualquer tipo de dano sofrido por você em função da participação nesta pesquisa será devidamente indenizado com valor proporcional ao dano sofrido estipulado por uma autoridade competente.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA

Eu, _____, RG _____, CPF _____, prontuário nº _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo "Influência do tempo de aplicação na acidez de géis clareadores e topografia de esmalte pré-dessensibilizado", como sujeito. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador Gustavo Adolfo Martins Mendes sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu tratamento).

Local e data: _____

Nome e Assinatura do sujeito: _____

APÊNDICE B

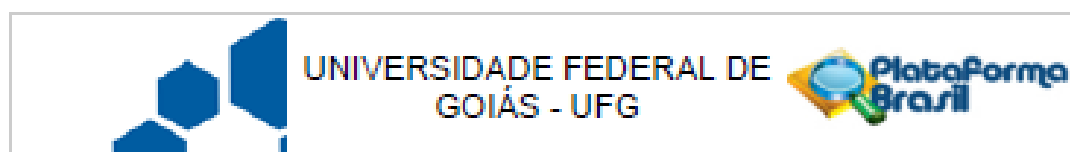
Tabela 3 – Valores de pH em cada momento de aplicação do gel clareador Total Blanc.

Grupos	1º pH inicial	1º pH final	2º pH inicial	2º pH final	3º pH inicial	3º pH final
T3x15	6,67	6,09	5,75	5,55	5,47	5,38
T2x15	6,72	5,99	5,66	5,51	-	-
T2x25	6,72	5,81	5,72	5,48	-	-
T1x45	6,62	5,37	-	-	-	-
Td3x15	6,95	6,13	5,95	5,74	5,59	5,54
Td2x15	6,94	6,15	5,93	5,8	-	-
Td2x25	6,98	6,01	5,81	5,61	-	-
Td1x45	6,95	5,74	-	-	-	-

Tabela 4 – Valores de pH em cada momento de aplicação do gel clareador Opalescence.

Grupos	1º pH inicial	1º pH final	2º pH inicial	2º pH final	3º pH inicial	3º pH final
O3x15	7,47	7,51	7,51	7,51	7,48	7,44
O2x15	7,40	7,44	7,40	7,40	-	-
O2x25	7,46	7,50	7,50	7,48	-	-
O1x45	7,26	7,32	-	-	-	-
Od3x15	7,27	7,42	7,44	7,42	7,41	7,38
Od2x15	7,24	7,29	7,29	7,30	-	-
Od2x25	7,30	7,36	7,38	7,36	-	-
Od1x45	7,22	7,29	-	-	-	-

1 ANEXO A



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência da quantidade de tempo de contato na acidez de géis clareadores com o dente e sua superfície utilizando creme dental contra sensibilidade.

Pesquisador: Gustavo Adolfo Martins Mendes

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 49543115.4.0000.5083

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.293.770

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo laboratorial "in vitro" a ser desenvolvido na Faculdade de Odontologia da UFG, como parte dos requisitos do programa de mestrado em Odontologia. O projeto recebeu aprovação "ad referendum" da direção da FO-UFG. Serão utilizados dentes terceiros molares, livres de cáries, coletados de pacientes em tratamento junto ao ambulatório da FO-UFG, maiores de 18 anos. Alegam, os autores, que os dentes serão extraídos por razões ortodônticas. A quantidade exata de dentes utilizados será verificada em estudo piloto a ser realizado previamente com oito dentes originando 16 blocos. Os dentes serão submetidos aos procedimentos clareadores. As raízes serão separadas de suas coroas na junção amelocementária usando um disco diamantado refrigerado de baixa velocidade. Durante a aplicação do gel clareador, em cada uma das etapas, o pH dos mesmos serão medidos com um microsensor acoplado a um pHmetro. A amostra será submetida à análise em Rugosímetro e de MEV. Após a conclusão do estudo, as amostras de dentes, assim como os resíduos não utilizados, serão descartados juntamente ao lixo infectado dos ambulatórios da Faculdade de Odontologia. Diz o projeto que os materiais serão adquiridos com recursos do próprio pesquisador, Instituição de ensino ou por meio de doação dos fabricantes listados na tabela. O cronograma para a coleta da amostra deverá iniciar em Novembro/2015.

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.601-670
 UF: GO Município: GOIÂNIA
 Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-1163 E-mail: cep.prp.ufg@gmail.com