

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
ODONTOLÓGICAS**

**ESTUDO DO EFEITO DE UM GEL NEUTRALIZADOR
À BASE DE CATALASE NA LIBERAÇÃO DO
OXIGÊNIO RESIDUAL DA ESTRUTURA DENTAL
APÓS EXPOSIÇÃO AO PERÓXIDO DE CARBAMIDA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Paloma Salomone Viaro

Santa Maria, RS, Brasil, 2010.

**ESTUDO DO EFEITO DE UM GEL NEUTRALIZADOR À
BASE DE CATALASE NA LIBERAÇÃO DO OXIGÊNIO
RESIDUAL DA ESTRUTURA DENTAL APÓS EXPOSIÇÃO
AO PERÓXIDO DE CARBAMIDA**

por

Paloma Salomone Viaro

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado do
Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da
Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para
obtenção do grau de **Mestre em Ciências Odontológicas**
Especialidade: Dentística.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Roselaine Terezinha Pozzobon

**Santa Maria, RS, Brasil
2010**

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação de
Mestrado

**ESTUDO DO EFEITO DE UM GEL NEUTRALIZADOR À BASE DE
CATALASE NA LIBERAÇÃO DO OXIGÊNIO RESIDUAL DA
ESTRUTURA DENTAL APÓS EXPOSIÇÃO AO PERÓXIDO DE
CARBAMIDA**

elaborada por

Paloma Salomone Viaro

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Ciências Odontológicas –Especialidade: Dentística

Comissão Examinadora

Roselaine Terezinha Pozzobon, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientadora)

Letícia Brandão Durant, Dra. (UFSM)

Patrícia Jardim, Dra. (UFPEl)

Alexandre Susin, Dr. (UFSM) - Suplente

Santa Maria, 30 de novembro de 2010.

DEDICATÓRIA

*“ Merci, merci, merci.
Estou empapelado!
Deixo, feliz, aqui,
o meu muito obrigado
a ti.”*

Drummond

Dedico este trabalho àqueles que me dedicaram suas vidas, meus pais maravilhosos.

Dedico também ao meu marido, meu amigo, meu companheiro que há 2 anos e 10 meses tem dedicado seus dias e noites para me fazer ainda mais feliz.

AGRADECIMENTOS

A Deus e ao meu anjinho da guarda.

À minha mãe Doroti, a melhor mãe do mundo, por ser tão dedicada e amiga, ser sempre um exemplo positivo, pelas horas em que ficou ao meu lado não me deixando desistir, por ser a pessoa que mais me apóia e acredita na minha capacidade.

Ao meu pai Amedeo, pelos ensinamentos, por ser tão determinado e batalhador, por nunca ter medido esforços para proporcionar a realização de todos os meus sonhos.

Ao meu marido Maurício, pelo amor, carinho, apoio, equilíbrio e compreensão durante esta jornada, por ser tão dedicado, por estar sempre ao meu lado nos momentos em que mais precisei de força, de incentivo.

Às minhas “filhas caninas” Nina e Sushi, pela recepção sempre calorosa ao chegar em casa, pelo companheirismo e amor incondicional.

À minha orientadora Prof^a. Dra. Roselaine Pozzobon, por nunca ter medido esforços para me orientar da melhor maneira possível desde a graduação até o mestrado, por ser um exemplo positivo de professora, cirurgiã-dentista, mãe, esposa, mulher, por me fazer querer crescer cada vez mais para um dia me tornar também uma pessoa tão completa e eficiente. O meu muito obrigada pelo carinho, confiança e dedicação.

Aos professores da Disciplina de Dentística, por proporcionarem um ambiente maravilhoso de estudo e trabalho durante os 3 semestres como aluna da disciplina, 3 semestres como monitora na graduação e os 4 semestres do mestrado. Em especial ao Prof. Alexandre Susin por dar os conselhos mais sábios após a formatura e por ser um professor exemplar em todos os sentidos. Ao Prof. Marchiori por tornar os dias de clínica muito mais divertidos e pelo apoio que proporcionou como coordenador do Banco de Dentes Humanos – UFSM.

À Universidade Federal de Santa Maria, por ser motivo de grande orgulho em minha vida, por me receber mais uma vez como aluna, por realizar um 2º sonho, antes de me tornar cirurgiã-dentista, hoje de me tornar mestre em ciências odontológicas.

À funcionária Jéssica Dalcin da Silva do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da UFSM, pela dedicação, profissionalismo e competência.

À funcionária da disciplina de Dentística Neli, pelas horas de conversas agradáveis desde o tempo da graduação.

À UFRGS pela atuação fundamental no nascimento e crescimento deste Programa de Pós-Graduação.

Ao departamento de química, em especial ao Prof. Paulo Cícero Nascimento por abrir as portas para que esta integração fosse possível. Às mestrandas Simone e Marlei pela paciência e pelos ensinamentos na metodologia das titulações.

À prof^a. Marcela Marquezan pela colaboração com a análise estatística deste e de outros trabalhos, por ser sempre tão prestativa e pacienciosa.

À minha sogra Nádia, pelas explicações químicas e pelo esforço para conseguir o material necessário para a realização das titulações.

Aos colegas Anelise, Cristiane, Luciane, Luiz Felipe, Marília, Marina A, Marina K, Pâmela, Patrícia, Pedro, Simone, Tamara e, em especial a fotógrafa oficial da minha dissertação, Renata do Programa de Pós-Graduação, pela amizade, parceria e convívio maravilhoso durante esta jornada.

Aos alunos da Dentística que conheci durante o estágio em docência, por tornarem as manhãs de quarta-feira mais agradáveis. Em especial às alunas Dagma e Micheli pela amizade e ajuda na tradução de alguns artigos.

Às alunas da iniciação científica Bárbara e Natália, pelo carinho, amizade e disposição.

À empresa FGM, por conceder o material utilizado nos trabalhos que executei ao longo do mestrado.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-graduação em Ciências Odontológicas
Universidade Federal de Santa Maria

ESTUDO DO EFEITO DE UM GEL NEUTRALIZADOR À BASE DE CATALASE NA LIBERAÇÃO DO OXIGÊNIO RESIDUAL DA ESTRUTURA DENTAL APÓS EXPOSIÇÃO AO PERÓXIDO DE CARBAMIDA

AUTORA: PALOMA SALOMONE VIARO
ORIENTADORA: ROSELAINE TEREZINHA POZZOBON
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 30 de novembro de 2010.

Foram avaliados, *in vitro*, os efeitos de um gel neutralizador à base de Catalase, na liberação do oxigênio residual em dentes humanos permanentes expostos ao peróxido de carbamida 10% (Whitness perfect 10%). Os terceiros molares foram divididos em espécimes medindo 5X5X3 mm² e distribuídos aleatoriamente em 3 grupos: G1 - controle negativo não clareados, G2 - controle positivo apenas clareados e G3 - clareados e expostos por 3 minutos ao gel contendo catalase. O regime do tratamento clareador foi de 6h diárias de exposição, durante 14 dias, sendo que nas demais horas os espécimes permaneceram armazenados em recipientes contendo água deionizada numa estufa a 37°C. Ao término do tratamento clareador, o grupo G3 foi imerso em um casulo contendo 1 mL do gel experimental à base de catalase durante 3 min. Titulações foram realizadas para determinar a quantidade de oxigênio residual que cada espécime liberou, iniciando imediatamente após o término do tratamento clareador e exposição ou não ao gel contendo catalase, sendo repetidas no 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 10º e 15º dia. Os valores nominais de oxigênio residual liberado foram tabulados em planilhas e analisados por meio de estatísticas descritivas no programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences, versão 18.0). Os dados foram comparados entre os 3 grupos em cada período experimental por meio de Análise de variância e teste post hoc de Tukey (p<0,05). O teste t pareado foi realizado para comparar entre cada

período experimental o valor de O₂ residual liberado com o valor padrão encontrado pelo G1. Os valores de liberação de oxigênio residual de G2 se igualam ao de G1 a partir do 10^o dia após o término do tratamento clareador, o que para o G3 acontece a partir do 5^o dia. Através da metodologia desenvolvida e dos resultados obtidos, conclui-se que a utilização do gel neutralizador à base de catalase diminui pela metade o tempo necessário para total liberação do oxigênio residual da estrutura dental após exposição ao agente clareador à base de peróxido de carbamida 10%.

Palavras chaves: clareamento de dente, catalase, peróxidos.

ABSTRACT

STUDY OF THE EFFECT OF A CATALASE-BASED NEUTRALIZER GEL IN THE RELEASE OF RESIDUAL OXYGEN FROM THE TOOTH STRUCTURE AFTER EXPOSURE TO CARBAMIDE PEROXIDE

AUTHOR: PALOMA SALOMONE VIARO
COURSE TUTOR: ROSELAINÉ TEREZINHA POZZOBON
Date and Place of Defense: Santa Maria, 30 November 2010.

The effects of the catalase-based gel in the release of residual oxygen in permanent human teeth submitted to 10% carbamide peroxide (Whitness perfect 10%) were assessed *in vitro*. The teeth were divided into specimens measuring 5X5X3 mm² and randomly distributed into 3 groups: G1 – negative control, non-bleached specimens; G2 – positive control, only bleached specimens; and G3 – bleached specimens and exposed to catalase-based experimental gel for 3 minutes. The bleaching treatment procedure was of 6 h a day for 14 days, and during the remaining hours the test specimens remained stored deionized water at 37°C. At the end of the bleaching treatment, G3 group was immersed in a receptacle containing 1 ml of catalase-based experimental gel for 3 minutes. The titrations were performed to determine the quantity of residual oxygen that each test specimen released, starting immediately after the end of the bleaching treatment and exposure or not to the gel containing catalase and repeated on the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, 10th and 15th day after the end of the bleaching treatment. The nominal values of released residual oxygen were tabulated in spreadsheets and analyzed in the descriptive statistical program SPSS (Statistical Package for Social Sciences, version 18.0). Normality of distribution in each group was verified by the Shapiro-Wilk test and homoscedasticity among groups by the Levene test. The data were compared between the 3 groups at each experimental time by the Analysis of Variance and the Tukey's post hoc test ($p < 0.05$). With the purpose of verifying within each group in which experimental period the release of residual oxygen was equal to the standard value found in G1, the paired *t*-test was used to compare each period. The values of release of residual O₂ from G2 was equal to G1 after the 10th day after the end of the bleaching treatment, which occurred on the 5th day for G3. The results suggest that the use of

the catalase-based experimental gel reduces by half the time required for complete release of residual oxygen from the tooth structure after bleaching.

Key words: Bleaching teeth, catalase, peroxides.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Confeção dos espécimes.....	37
FIGURA 2 – Variação média da liberação de O ₂ residual.....	38

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Descrição dos tratamentos realizados.....	34
TABELA 2 - Agente clareador e gel neutralizador utilizados no estudo.....	35
TABELA 3 - Média e Desvio Padrão dos grupos.....	36

LISTA DE REDUÇÕES

°C	Graus Celsius
G1	Grupo 1
G2	Grupo 2
G3	Grupo 3
h	Horas
L	Litro
mg	Miligrama
mL	Mililitro
mm	Milímetro
min	Minutos
n	Número de espécimes por grupo
O ₂	Oxigênio
%	Por cento
pH	Potencial hidrogeniônico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. PROPOSIÇÃO	18
3. CAPÍTULO	19
 ARTIGO:	
“Estudo do efeito de um gel neutralizador à base de catalase na liberação do oxigênio residual da estrutura dental após exposição ao peróxido de carbamida”	
 3.1 Página de Título	20
3.2 Resumo	21
3.3 Introdução	22
3.4 Materiais e Métodos	24
3.4.1 Materiais	24
3.4.2 Titulações	25
3.4.3 Análise Estatística	26
3.5 Resultados	27
3.6 Discussão	28
3.7 Conclusões	30
3.8 Referências	31
3.9 Lista de Tabelas	33
3.9.1 Tabela 1	34
3.9.2 Tabela 2	35
3.9.3 Tabela 3	36
3.10 Lista de Figuras	33
3.10.1 Figura 1	37
3.10.2 Figura 2	38
 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
5. REFERÊNCIAS	40
 ANEXO 1	42

1. INTRODUÇÃO

A demanda crescente por procedimentos odontológicos de caráter estético tem encontrado no clareamento dental uma ótima opção para restabelecer de modo conservador a naturalidade de sorrisos que apresentam a estética comprometida. A presença de dentes com alterações cromáticas afeta o relacionamento social e apresenta impacto negativo na qualidade de vida das pessoas. Desse modo, o clareamento dental é um procedimento que vem sendo difundido cada vez mais, principalmente devido à sua repercussão positiva na estética, o que eleva o bem estar e a auto-estima dos indivíduos. A popularização dos tratamentos clareadores também está associada ao fato de ser um procedimento rápido, de simples execução, conservador e de ótima relação custo/benefício, se comparado a outras modalidades de tratamento estético, entre as quais se encontram a colocação de facetas e coroas totais em resina ou cerâmica.

As técnicas de clareamento caseiro supervisionadas e as realizadas em consultório foram desenvolvidas com o objetivo de clarear os dentes naturais, utilizando clareadores à base de peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida em concentrações variadas (Costa et al, 2010; Travassos et al, 2010). Os produtos à base de peróxido de hidrogênio em contato com os tecidos moles e/ou saliva se dissociam em oxigênio e água, já os produtos à base de peróxido de carbamida, que são uma associação de peróxido de hidrogênio e uréia, apresentam como diferencial a dissociação da uréia que resulta em amônia e dióxido de carbono. Em ambos os produtos, é o oxigênio que penetra em profundidade no esmalte, devido a seu baixo peso molecular, sendo capaz de remover por oxidação os pigmentos orgânicos que escurecem a estrutura dentária (Ayad, 2009).

Uma situação freqüentemente observada é a procura pelo clareamento dental por pacientes que terão seus dentes clareados como procedimento prévio a um tratamento restaurador estético mais amplo através da execução de restaurações adesivas diretas e/ou indiretas. A grande dúvida é saber o tempo mínimo exato para que esses procedimentos restauradores possam ser realizados com sucesso. A literatura apresenta informações vagas com relação à necessidade de aguardar-se um período entre a conclusão do tratamento clareador e a execução de técnicas restauradoras adesivas sob a justificativa de que a adesão pode ser comprometida

imediatamente após o tratamento clareador, devido a presença do oxigênio residual e outros subprodutos dos agentes clareadores que interferem no processo de adesão e que permanecem aprisionados no interior dos túbulos dentinários por um período de até 2 semanas após o término do clareamento (Timpawat et al, 2005) outras justificativas apresentadas são que o oxigênio residual interfere na união entre a resina e o dente (Cavalli et al, 2004; Cadenaro et al, 2006), na formação da camada híbrida do sistema adesivo (Torneck et al, 1990) e na resistência à fratura do esmalte (Seghi et al, 1992). Na tentativa de solucionar o problema da adesão após o uso de agentes clareadores, foi sugerido que houvesse um tempo de espera entre o procedimento clareador e o restaurador de no mínimo 14 dias, proporcionando assim a eliminação do oxigênio residual e seus subprodutos, permitindo uma resistência adequada da união adesiva (Spyrides et al, 2000; Cavalli et al, 2001; Uysal et al, 2003; Basting et al, 2004; Josey et al, 2006). Já outros estudos apresentam resultados que mostram que não existe diferença significativa nos valores de adesividade e na formação de tags ao efetuar a restauração em 7, 14 ou 21 dias após o término do clareamento dental (Sundfeld et al, 2005). A literatura sugere que a eliminação do oxigênio residual acontece apenas após a imersão do elemento dentário em água ou saliva, e que isso ocorre somente alguns dias após o término do clareamento (Torneck et al, 1990).

Com o intuito de acelerar o processo de liberação do oxigênio residual e definir o tempo necessário para tal, alguns estudos utilizaram enzimas antioxidantes como as peroxidases, superoxidodismutases e a catalase (Rotstein, 1993). Das enzimas citadas nos estudos, a mais freqüente é a catalase, sendo esta essencial para o funcionamento dos mecanismos de defesa do organismo, agindo na promoção da reação de decomposição do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio. É considerada uma enzima antioxidante primária, protege contra os radicais oxigênicos tóxicos produzidos durante o metabolismo normal. O uso da catalase é independente da temperatura e do pH, sendo de fácil uso clínico (Rotstein, 1993).

Deste modo, pode-se concluir que a presença de oxigênio residual é um problema na adesão e até o momento, não existe consenso na literatura sobre o tempo de espera necessário entre o final do tratamento clareador e o início do tratamento restaurador, de modo que os níveis de oxigênio em dentes clareados

atingam a normalidade. Isso gera a necessidade de informações mais precisas o que justifica plenamente a realização deste estudo que tem por objetivo avaliar o uso de um gel experimental à base de catalase na liberação do oxigênio residual em dentes submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida 10%.

2. PROPOSIÇÃO

Este trabalho se propôs a avaliar o efeito de um gel neutralizador à base de catalase na liberação do oxigênio residual de dentes clareados com peróxido de carbamida 10%.

3. CAPÍTULO

Esta dissertação está baseada nas normativas da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria. Sendo assim, é composta de um capítulo contendo um artigo que será enviado para publicação na revista "*Dental Materials*".

Capítulo 1

"Estudo do efeito de um gel neutralizador à base de catalase na liberação do oxigênio residual da estrutura dental após exposição ao peróxido de carbamida"

Salomone P, Nascimento PC, Pozzobon RT.

3.1 Página de título

Estudo do efeito de um gel neutralizador à base de catalase na liberação do oxigênio residual da estrutura dental após exposição ao peróxido de carbamida

Paloma Salomone ¹, Paulo C. Nascimento ² e Roselaine T. Pozzobon ³

1 Programa de Pós-Graduação Ciências Odontológicas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

2 Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

3 Departamento de Odontologia Restauradora e Programa de Pós-Graduação Ciências Odontológicas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Título resumido: Liberação de O₂ residual em dentes clareados

Autor correspondente:

Paloma Salomone Viaro

Rua José Paulo Teixeira, 271. Camobi. Santa Maria – RS. CEP: 97110-750. E-mail: paloma_salomone@yahoo.com.br Fone: (55)3307-3095; (55)9947-1007.

3.2 Resumo

Objetivo: Avaliar “*in vitro*” o efeito de um gel neutralizador à base de catalase na liberação do oxigênio (O₂) residual em dentes humanos permanentes expostos ao peróxido de carbamida 10%. **Métodos:** Trinta espécimes dentais (5X5X3 mm²) foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos (n=10): G1 - controle negativo não clareados, G2 - controle positivo clareados e G3 - clareados e expostos ao gel contendo catalase. O regime do tratamento clareador (Whitness perfect 10%) foi de 6h diárias durante 14 dias. Ao término do tratamento clareador, os espécimes do G3 foram imersos em um casulo contendo o gel experimental a base de catalase durante 3 min. Titulações foram realizadas para determinar a quantidade de O₂ residual liberada por cada espécime, iniciando imediatamente após o término do tratamento clareador e exposição ou não ao gel contendo catalase sendo repetidas no 1^o, 2^o, 3^o, 4^o, 5^o, 10^o e 15^o dia. **Resultados:** Os valores obtidos foram analisados estatisticamente através da Análise de variância e teste post hoc de Tukey (p<0,05) sendo que os valores de liberação de O₂ residual do G2 se igualam ao G1 a partir do 10^o dia após o término do tratamento clareador, o que para o G3 acontece a partir do 5^o dia.. **Conclusão:** Através da metodologia desenvolvida e dos resultados obtidos, conclui-se que a utilização do gel neutralizador à base de catalase, aplicado por 3 minutos, diminui pela metade o tempo necessário para total liberação do oxigênio residual da estrutura dental após exposição ao agente clareador à base de peróxido de carbamida 10%.

Palavras chave: clareamento de dente, catalase, peróxidos.

3.3 Introdução

As técnicas de clareamento caseiro supervisionadas e as realizadas em consultório foram desenvolvidas com o objetivo de clarear os dentes naturais, utilizando clareadores à base de peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida em concentrações variadas (Costa et al, 2010; Travassos et al, 2010). Os produtos à base de peróxido de hidrogênio em contato com os tecidos moles e/ou saliva se dissociam em oxigênio e água, já os produtos à base de peróxido de carbamida, que são uma associação de peróxido de hidrogênio e uréia, apresentam como diferencial a dissociação da uréia que resulta em amônia e dióxido de carbono. Em ambos os produtos é o oxigênio que penetra em profundidade no esmalte, devido a seu baixo peso molecular, sendo capaz de remover por oxidação os pigmentos orgânicos que escurecem a estrutura dentária (Ayad, 2009).

Uma situação freqüentemente observada é a procura pelo clareamento dental por pacientes que terão seus dentes clareados como procedimento prévio a um tratamento restaurador estético mais amplo. A literatura apresenta informações com relação à necessidade de aguardar-se um período entre a conclusão do tratamento clareador e a execução de técnicas restauradoras adesivas, sob a justificativa que o oxigênio residual interfere na resistência de união entre a resina e o dente (Cavalli et al, 2004; Cadenaro et al, 2006), na formação da camada híbrida do sistema adesivo (Torneck et al, 1990) e na resistência à fratura do esmalte (Seghi et al, 1992; Kum et al, 2004; Torres et al, 2006). Na tentativa de solucionar o problema da adesão após o uso de agentes clareadores, foi sugerido que houvesse um tempo de espera entre o procedimento clareador e o restaurador de no mínimo 14 dias, proporcionando assim a eliminação do oxigênio residual e seus subprodutos, permitindo resistência adequada da união adesiva (Spyrides et al, 2000; Cavalli et al, 2001; Uysal et al, 2003; Basting et al, 2004; Josey et al, 2006). Já outro estudo mostra não existir diferença significativa nos valores de formação de tags ao efetuar a restauração 7, 14 ou 21 dias após o término do clareamento dental (Sundfeld et al, 2005).

Com o intuito de acelerar o processo de liberação do oxigênio residual, e definir o tempo necessário para tal, alguns estudos utilizaram enzimas antioxidantes como as peroxidases, superoxidodismutases e a catalase (Rotstein, 1993; Kum, 2004; Torres, 2006). Das enzimas citadas nos estudos, a mais freqüente é a

catalase, uma enzima antioxidante primária que age na promoção da reação de decomposição do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio. Seu uso é independente da temperatura e do pH, sendo de fácil uso clínico (Rotstein, 1993). O presente estudo avaliou o uso de um gel experimental à base de catalase na liberação do oxigênio residual em dentes submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida 10%.

3.4 Materiais e método

3.4.1 Materiais

Para a realização deste estudo, foram utilizados 10 dentes terceiros molares hígidos, doados pelo Banco de Dentes Permanentes Humanos da Universidade Federal de Santa Maria (CAAE: 0255.0.243.000-09). Estes dentes foram limpos em água corrente com o auxílio de curetas e armazenados em água deionizada a 37°C. Para a confecção dos espécimes, as coroas dos dentes foram seccionadas com auxílio de um disco diamantado dupla-face (KG Sorensen) com irrigação de constantes jatos de água. As faces mesial, distal e oclusal foram removidas e 3 espécimes medindo 5 x 3 x 3mm foram obtidos de cada dente (figura 1), o que totalizou 30 espécimes (n=30). Após foram armazenados em água deionizada a 37°C e distribuídos aleatoriamente entre os 3 grupos, sendo que cada grupo (n=10) recebeu 1 espécime de cada dente.

Os espécimes do grupo 1 (G1) permaneceram durante todo o estudo armazenados em recipientes individuais contendo 10 ml de água deionizada, em estufa a 37°C. Nos grupos 2 (G2) e 3 (G3) os espécimes foram expostos diariamente a ação do agente clareador (Tabela 1). Para tal, foi confeccionado um gabarito correspondente a uma gota de gel clareador, para que todos os espécimes recebessem a mesma quantidade do gel. O agente clareador contendo peróxido de carbamida 10% (Tabela 2) foi aplicado sobre uma lamínula de vidro devidamente identificada e sobreposta ao gabarito. Os espécimes foram posicionados sobre o gel clareador com uma pinça clínica, cobertos com gaze umedecida em água deionizada e armazenados em potes plásticos com tampa para manter a umidade relativa, permanecendo em estufa a 37°C por 6 horas. Após este período o agente clareador era removido dos espécimes por meio de intensa lavagem em spray de água durante 30s. Depois de limpos, eram mantidos em água deionizada, em potes individuais, devidamente identificados e mantidos em estufa na temperatura de 37°C durante 18 horas diárias. Esse processo de clareamento repetiu-se diariamente durante 14 dias. Após o término do tratamento clareador, os espécimes do grupo 3 (G3) foram imersos durante 3 minutos em um recipiente contendo 1mL de gel neutralizador à base de catalase (Tabela 2), tempo este definido após a realização

do teste piloto e confirmado pela literatura. Após este período os espécimes foram lavados com spray de água durante 30s e recolocados nos seus potes individuais.

3.4.2 Titulações

Para quantificar as alterações nos níveis de oxigênio, foi utilizado o método de titulação de Winkler ou método iodométrico e suas modificações, de acordo com o Standard Methods. Este é um procedimento de análise química por via úmida, baseado na capacidade oxidante do oxigênio e caracteriza-se por ser o mais preciso e reproduzível procedimento titulométrico disponível para análise com oxigênio dissolvido (Eaton et al, 1995). As primeiras análises titulométricas foram realizadas imediatamente após o término dos tratamentos, sendo os valores encontrados para G1 considerados como padrão. Os espécimes continuaram sendo submetidos a trocas diárias da água deionizada em cada recipiente e as análises sucederam-se no 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 10º e 15º dia após o término do tratamento clareador. Deste modo, as análises titulométricas de oxigênio dissolvido, modificadas por iodeto de azida, foram realizadas mediante uma pipeta graduada com a ponta imersa na amostra da água deionizada em que o espécime estava armazenado. Acrescentou-se 1mL de solução de manganês a 50% e 1mL de solução alcalina de iodeto de azida, após agitou-se vigorosamente. Neste momento o hidróxido de manganês apareceu como um precipitado castanho que foi deixado em repouso para sedimentar durante 15 min. Após esse período, acrescentou-se 2 mL de ácido fosfórico a 85% e o conteúdo foi misturado. O precipitado castanho se dissolveu e o iodo ficou livre na solução, neste momento iniciou-se a titular o iodo com solução padrão de tiosulfato de sódio. Após a solução ficar amarelo-clara, adicionou-se 2mL de amido e continuou-se titulando até a solução ficar incolor. Calculou-se então o teor de oxigênio dissolvido em mg/L^{-1} ; sendo 1mL de tiosulfato = 1 mg de oxigênio dissolvido.

3.4.3 Análise estatística

Os valores nominais de O_2 liberado foram tabulados em planilhas e analisados por meio de estatísticas descritivas no programa SPSS (Statistical

Package for Social Sciences, versão 18.0). A normalidade de distribuição em cada grupo foi verificada com o teste de Shapiro-Wilk e a homocedacidade entre os grupos pela Prova de Levene. Os dados de O₂ liberado foram comparados entre os 3 grupos experimentais em cada período experimental por meio de Análise de variância e teste post hoc de Tukey ($p < 0,05$). Com o objetivo de verificar dentro de cada grupo, qual o período experimental em que a liberação de O₂ se igualava ao valor padrão encontrado pelo G1 (controle negativo), foi realizado teste t pareado para comparação da quantidade de O₂ liberada entre cada período experimental em relação ao controle negativo.

3.5 Resultados

A execução do teste de Shapiro-Wilk mostrou uma distribuição normal para todos os grupos. A aplicação do Teste de Levene mostrou que a maioria dos grupos não apresentou distribuição homogênea. O test post hoc de Tukey mostrou que todos os grupos diferem entre si até o 4º dia, sendo que no 5º dia o G3 passa a não diferir do G1 e a partir do 10º dia os 3 grupos não diferem entre si. O teste t pareado mostrou que a liberação de O₂ no G2 passa a não diferir do controle negativo (G1) a partir do 10º dia, já no G3 isto ocorre a partir do 5º dia após o término do clareamento.

A tabela 3 apresenta os valores de liberação do O₂ residual para média e desvio padrão de cada grupo obtido após a realização da análise estatística. Observa-se que o G3 apresentou alterações estatisticamente significativas nos valores de liberação do O₂ residual a partir de T5. Para o G2, as alterações foram estatisticamente significativas a partir de T10.

Na figura 2 observa-se que existe uma maior liberação inicial de O₂ residual no grupo tratado com catalase (G3) e passa a não existir mais diferença estatisticamente significativa em relação ao G1 a partir do 5º dia. É possível observar ainda que a partir de T10 os 3 grupos passam a não diferir mais entre si.

3.6 Discussão

Os agentes clareadores são veículos de radicais de oxigênio que promovem a óxido-redução dos pigmentos incorporados a estrutura dental. Estes pigmentos, macromoléculas, são fracionados em cadeias moleculares menores e mais claras, promovendo assim o clareamento. Este processo só é possível porque o oxigênio possui baixo peso molecular, sendo capaz de se difundir pelo esmalte e dentina e atuar na parte orgânica destas estruturas. Uma das preocupações relacionadas com esta técnica diz respeito à substituição das restaurações de resina composta após o clareamento (Cavalli et al; Kum et al, 2004; Torres et al, 2006).

Com o objetivo de determinar o período necessário para a liberação do oxigênio residual das estruturas dentais submetidas à ação de agentes clareadores, alguns estudos têm utilizado metodologias variadas para avaliar a recuperação das propriedades mecânicas e adesivas. A utilização de enzimas que aceleram a reação de eliminação do oxigênio é uma das metodologias propostas (Rotstein, 1993; Kum et al, 2004; Torres et al, 2006), que também é utilizada no presente estudo. Estudos foram realizados para avaliar a interação do peróxido de hidrogênio com os sistemas adesivos, concluindo que o uso de agentes clareadores à base de peróxido afeta a resistência adesiva, reduzindo-a quando procedimentos restauradores são realizados imediatamente após o clareamento (Uysal et al, 2003; Cavalli et al, 2004).

Na tentativa de solucionar o problema da adesão após o clareamento foi sugerido que houvesse um tempo de espera entre o procedimento clareador e o restaurador, proporcionando assim a eliminação do oxigênio residual e seus subprodutos (Bastig et al, 2004; Cavalli et al, 2004). Este tempo de espera variava de 7 a 14 dias dependendo do estudo. Com objetivo de acelerar o processo, Rotstein em 1993 sugeriu a aplicação da enzima catalase durante 3 minutos após o término do clareamento dental interno em dentes não-vitais, na tentativa de eliminar os efeitos adversos do oxigênio residual nas estruturas dentais e tecidos circundantes, obteve como resultado uma diminuição significativa do oxigênio residual, o que também foi encontrado neste estudo. Em 2004, Kum concluiu que a aplicação da enzima catalase por 3 min antes do tratamento clareador melhorou significativamente a resistência de união resina-esmalte após 14 dias do término do tratamento clareador. Já Torres, em 2006, concluiu que a aplicação da enzima catalase durante 20 min após o tratamento clareador com peróxido de hidrogênio

35% em dentes bovinos, e resultou num aumento significativo da resistência de união em relação ao grupo que foi apenas clareado quando submetidos ao teste de cisalhamento foi realizado após 24h.

A catalase é uma enzima essencial para o funcionamento dos mecanismos de defesa do organismo, agindo na promoção da reação de decomposição do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio. É considerada uma enzima antioxidante primária, protegendo contra os radicais de oxigênio tóxicos, produzidos durante o metabolismo normal. O uso da catalase é independente de temperatura e de pH, sendo de fácil uso clínico (Rotstein, 1993).

Baseado nestes dados, o presente estudo verificou a influência da catalase na liberação do O₂ residual após o término do tratamento clareador. Observou-se que a aplicação do gel à base de catalase durante 3 minutos diminuiu significativamente o tempo para a liberação total do O₂ residual, uma vez que o grupo 3, tratado com a enzima experimental à base de catalase obteve resultado estatisticamente semelhante ao grupo controle (não clareado) após 5 dias do término do clareamento, o que para o grupo 2 que foi apenas clareado e não exposto a enzima experimental isso aconteceu somente a partir do 10º dia. Em termos de economia de tempo isso significa uma redução de 50%. Entretanto, baseado na metodologia executada e nos resultados obtidos a partir desta, ressalta-se que estas são informações iniciais e sugere-se a necessidade da realização de outros estudos a fim de verificar a real repercussão destes achados sobre a execução de procedimentos restauradores adesivos o que pode levar futuramente a sugestões de novos protocolos pós-clareamento.

3.7 Conclusões

Os resultados deste estudo sugerem que a utilização do gel neutralizador à base de catalase, diminui pela metade o tempo necessário para total liberação do oxigênio residual da estrutura dental após o clareamento com peróxido de carbamida a 10%. Contudo, estudos complementares são necessários para comprovar sua efetividade, concentração ideal e tempo de aplicação.

Agradecimentos

Os autores agradecem a empresa FGM pela doação dos materiais utilizados na parte experimental.

3.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ATTIN T et al. Effect of bleaching on restorative materials and restorations – a systematic review. **Dent Mater**; v. 20, n. 9,p. 852-861, 2004.
2. AYAD, N. M. The Effect of a Current Home Bleaching Agent on the Color of Nine Tooth-Colored Restorative Materials Stained with Common Beverages: An In Vitro Study. **The Internet Journal of Dental Science**. v. 6, n. 2, 2009.
3. BASTING RT. et al. Shear Bond Strength of enamel treated with seven carbamide peroxide bleaching agents. **J Esthet Restor Dent**; v. 16, n. 3, p. 250-60, 2004
4. CADENARO M. et al. Influence of whitening on the degree of conversion of dental adhesives on dentin. **Eur J Oral Sci**; v. 114, n. 3, p. 257-262, 2006.
5. CAVALLI V. et al. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. **Dental Mater**; v. 1, n. 20, p.733-9, 2004.
6. CAVALLI V. et al. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. **Oper Dent**; v. 26, n. 6, p.597-602, 2001.
7. COSTA, JB. et al. Comparison of At-home and In-office Tooth Whitening Using a Novel Shade Guide. **Oper Dent**; v. 35, n. 4, p. 381-388, 2010.
8. DUTRA, R. A. et al. Effect of hydrogen peroxide topical application on the enamel and composite resin surfaces and interface. **Indian J. Dent. Res.** v.20, n.1, p.65-70, 2009.
9. EATON AD, CLESCERI LS, GREENBERG AE. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19 th Edition, American Public Health Association 1995.
10. HAYWOOD VB, WILLIAMS HA. Status and restorative options for dentist prescribed home applied bleaching. **Esthet. Dent**; v. 5, n. 1, p. 65-7, 1994.
11. JOSEY AL. et al. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and bonding of composite resin enamel. **J Oral Rehabil**; v. 23, n. 4, p. 244-50, 1996.
12. KUM KY. et al. Effects of removing residual peroxide and other oxygen radicals on the shear bond strength and failure modes at resin-tooth interface after tooth bleaching. **Am J Dent**, 2004. Aug; 17(4):267-70.

13. MINOUX M. et al. Vital tooth bleaching: Biologic adverse effects – A review. **Quint Int**; v.39, n.8, p. 645-659, 2008.
14. ROTSTEIN I. Role of catalase in the elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. **J Endod**; v. 19, n. 11, p. 567-9, 1993.
15. SEGHI RR, DENRY I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel. **J Oral Rehabil**; v. 71, n. 6, p. 1340-4, 1992.
16. SPYRIDES GM. et al. Effect of whitening agents on dentin bonding. **J Esthet Dent**; v. 12, n. 5, p.264-70, 2000.
17. SUNDFELD RH. et al. Effect of time interval between bleaching and bonding on tag formation. **Bull Tóquio Dent Coll**; v. 46, n. 1, p. 1-6, 2005.
18. TIMPAWAT S. et al. Effect of bleaching agents on bonding to pulp chamber dentine. **Int Endod J**; v. 38, p.211-7, 2005.
19. TORNECK CD. et al. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin bleached bovine enamel. **Endod**; v. 16, n. 3, p. 123-8, 1990.
20. TORRES CRG, KOGA AF, BORGES AB. The effects of anti-oxidant agents as neutralizers of bleaching agents on enamel bond strength. **Braz J Oral Sci**, 2006; 5(16):971-6.
21. TRAVASSOS, A. C. et al. In Vitro Assessment of Chemical Activation Efficiency During In-office Dental Bleaching. **Oper Dent**. v.35, n.3, p. 287-294, 2010.
22. UYSAL T. et al. Can previously bleached teeth be bonded safely. **AM J Orthod Dent**; v. 123, p. 628-32, 2003.

3.9 LISTA DE LEGENDAS DAS TABELAS

Tabela 1: Descrição dos tratamentos realizados

Tabela 2: Agente clareador e gel neutralizador utilizados no estudo

Tabela 3: Média (dp) de liberação de O₂ residual X Tempo

3.10 LISTA DE LEGENDAS DAS FIGURAS

Figura 1: Confeccção dos espécimes

Figura 2: Médias de liberação de O₂ X Tempo.

TABELA 1

Tabela 2: Descrição dos tratamentos realizados

Grupo 1 – controle negativo	n = 10	Os espécimes não foram expostos ao agente clareador e permaneceram armazenados em um recipiente contendo 10 ml de água deionizada em uma estufa a 37°C durante todo o experimento
Grupo 2 – controle positivo	n = 10	Os espécimes foram expostos ao peróxido de carbamida 10% por 6h diárias durante 14 dias, permanecendo o restante do tempo em um recipiente fechado contendo 10 ml de água deionizada em uma estufa a 37°C
Grupo 3	n = 10	Os espécimes foram expostos ao peróxido de carbamida 10% por 6h diárias durante 14 dias, permanecendo o restante do tempo em um recipiente fechado contendo 10 ml de água deionizada em uma estufa a 37°C. Após o término do tratamento clareador, o espécime foi exposto, durante 3 minutos, a 1ml do gel Neutralizador experimental a base de catalase

TABELA 2

Tabela 2: Composição do agente clareador e gel neutralizador utilizados no estudo.

	Material	Lote	Validade	Características
Agente Clareador	Whitness Perfect 10%	051109	Nov 2011	<p>*Gel clareador à base de Peróxido de Carbamida para uso caseiro, sob supervisão do dentista.</p> <p>*Dupla ação dessensibilizante: Nitrato de Potássio e Fluoreto de Sódio.</p> <p>*Clareamento de dentes vitais.</p>
Gel neutralizador à base de catalase	Neutralize	220110	Jan 2012	<p>*Atóxico.</p> <p>*Solução contendo 1,25% de enzima catalase estabilizada em uma composição solvente especial.</p> <p>*Decompõe Peróxido de Hidrogênio rapidamente (neutralizando e evitando a continuidade de sua ação).</p>

TABELA 3

Tabela 3: Média (dp) liberação de O₂ residual X Tempo

GRUPO	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T10	T14
1 (Controle Negativo)	6,570 (0,4572)c	6,490 (0,5363)c	6,380 (0,6070)c	6,280 (0,5203)c	6,590 (0,5587)c	6,440 (0,4624)c	6,650 (0,4197)c	6,640 (0,4377)c
2 (Controle Positivo)	13,500 (1,1747)b	14,780 (0,2898)b	8,420 (0,3190)b	8,120 (0,1398)b	7,460 (0,2797)b	7,590 (0,3985)b	6,640 (0,2633)c*	6,620 (0,2616)c*
3 (Catalase)	20,900 (0,4447)a	19,510 (0,3348)a	9,100 (0,5270)a	8,360 (0,3596)a	8,510 (0,3281)a	6,890 (0,3814)c*	6,390 (0,2807)c*	6,280 (0,3084)c*

Letras diferentes indicam diferença significativa entre os grupos considerando-se um determinado tempo experimental.

* Indica diferença significativa entre os tempos considerando-se um mesmo protocolo clareador.

FIGURA 1

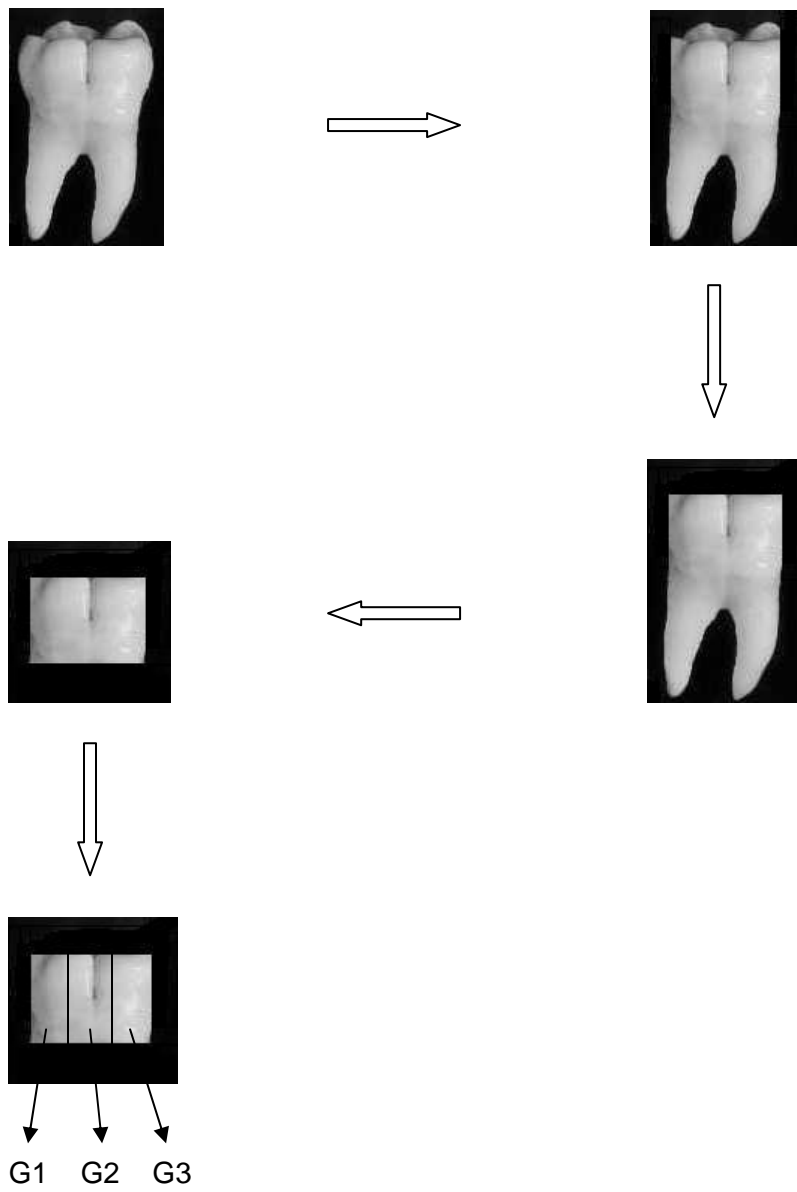
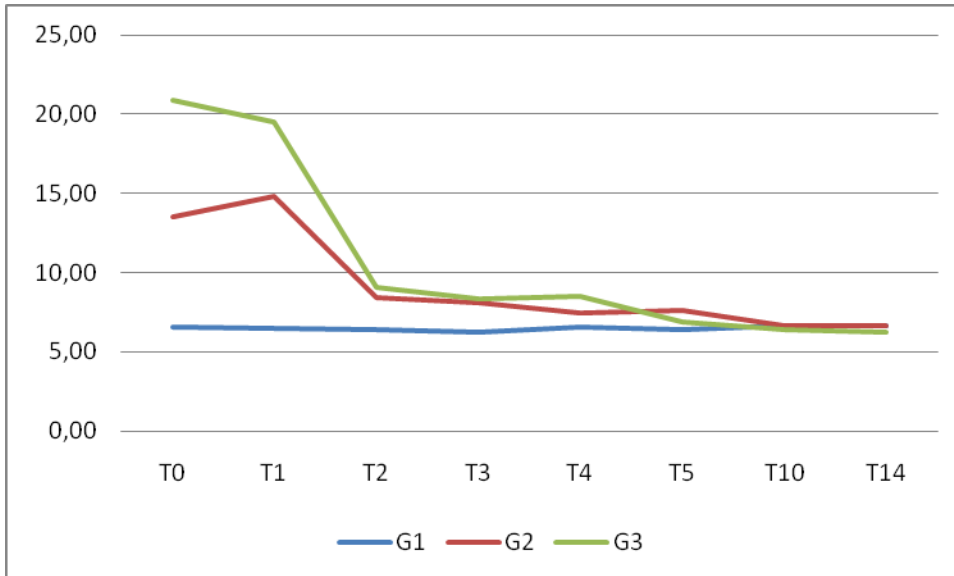


Figura 1: Confeção dos espécimes

FIGURA 2Figura 2: Médias de liberação de O₂ X Tempo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da liberação de oxigênio residual em dentes que foram expostos ao clareamento é um campo promissor da pesquisa, visto que a odontologia estética tem avançado rapidamente. O comportamento da estrutura dental quanto à liberação de O_2 residual após o clareamento dental deve ser previsível, de tal forma que restaurações possam ser realizadas ao fim do tratamento, sem os prejuízos que o oxigênio residual traz para o procedimento restaurador.

Tendo-se verificado que a utilização da enzima catalase acelera o processo de liberação do oxigênio residual, considera-se que a utilização de enzimas pode ser uma opção viável para o uso clínico

Complementarmente, estudos devem ser conduzidos sobre a influência das enzimas na diminuição dos efeitos indesejáveis do tratamento restaurador após o clareamento dental. Isto pode ser feito através do uso da enzima catalase avaliada em diferentes concentrações e tempos de aplicação, além da execução de testes de microtração, cisalhamento e formação de tags.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ATTIN T et al. Effect of bleaching on restorative materials and restorations – a systematic review. **Dent Mater**; v. 20, n. 9,p. 852-861, 2004.
2. AYAD, N. M. The Effect of a Current Home Bleaching Agent on the Color of Nine Tooth-Colored Restorative Materials Stained with Common Beverages: An In Vitro Study. **The Internet Journal of Dental Science**. v. 6, n. 2, 2009.
3. BASTING RT. et al. Shear Bond Strength of enamel treated with seven carbamide peroxide bleaching agents. **J Esthet Restor Dent**; v. 16, n. 3, p. 250-60, 2004
4. CADENARO M. et al. Influence of whitening on the degree of conversion of dental adhesives on dentin. **Eur J Oral Sci**; v. 114, n. 3, p. 257-262, 2006.
5. CAVALLI V. et al. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. **Dental Mater**; v. 1, n. 20, p.733-9, 2004.
6. CAVALLI V. et al. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. **Oper Dent**; v. 26, n. 6, p.597-602, 2001.
7. COSTA, JB. et al. Comparison of At-home and In-office Tooth Whitening Using a Novel Shade Guide. **Oper Dent**; v. 35, n. 4, p. 381-388, 2010.
8. DUTRA, R. A. et al. Effect of hydrogen peroxide topical application on the enamel and composite resin surfaces and interface. **Indian J. Dent. Res.** v.20, n.1, p.65-70, 2009.
9. EATON AD, CLESCERI LS, GREENBERG AE. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19 th Edition, American Public Health Association 1995.
- 10.HAYWOOD VB, WILLIAMS HA. Status and restorative options for dentist prescribed home applied bleaching. **Esthet. Dent**; v. 5, n. 1, p. 65-7, 1994.
- 11.JOSEY AL. et al. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and bonding of composite resin enamel. **J Oral Rehabil**; v. 23, n. 4, p. 244-50, 1996.
- 12.KUM KY. et al. Effects of removing residual peroxide and other oxygen radicals on the shear bond strength and failure modes at resin-tooth interface after tooth bleaching. **Am J Dent**, 2004. Aug; 17(4):267-70.

13. MINOUX M. et al. Vital tooth bleaching: Biologic adverse effects – A review. **Quint Int**; v.39, n.8, p. 645-659, 2008.
14. ROTSTEIN I. Role of catalase in the elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. **J Endod**; v. 19, n. 11, p. 567-9, 1993.
15. SEGHI RR, DENRY I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel. **J Oral Rehabil**; v. 71, n. 6, p. 1340-4, 1992.
16. SPYRIDES GM. et al. Effect of whitening agents on dentin bonding. **J Esthet Dent**; v. 12, n. 5, p.264-70, 2000.
17. SUNDFELD RH. et al. Effect of time interval between bleaching and bonding on tag formation. **Bull Tóquio Dent Coll**; v. 46, n. 1, p. 1-6, 2005.
18. TIMPAWAT S. et al. Effect of bleaching agents on bonding to pulp chamber dentine. **Int Endod J**; v. 38, p.211-7, 2005.
19. TORNECK CD. et al. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin bleached bovine enamel. **Endod**; v. 16, n. 3, p. 123-8, 1990.
20. TORRES CRG, KOGA AF, BORGES AB. The effects of anti-oxidant agents as neutralizers of bleaching agents on enamel bond strength. **Braz J Oral Sci**, 2006; 5(16):971-6.
21. TRAVASSOS, A. C. et al. In Vitro Assessment of Chemical Activation Efficiency During In-office Dental Bleaching. **Oper Dent**. v.35, n.3, p. 287-294, 2010.
22. UYSAL T. et al. Can previously bleached teeth be bonded safely. **AM J Orthod Dent**; v. 123, p. 628-32, 2003.

Anexo 1

Resultados das titulações:

Espécime	To	1 dia	2 dias	3 dias	4 dias	5 dias	10 dias	15 dias
1	7	6,2	6	6,1	7,2	7,2	6,7	5,8
2	6,4	5,7	5,4	7	6	6,4	6,9	7,2
3	6,3	6,9	6,5	7,1	5,8	6,7	6,5	6,5
4	7,1	7,2	6,1	5,6	6,3	6	6,9	6,3
5	6,8	6	7,1	6	6,5	5,9	5,9	6,7
6	6,7	6	7,2	6,1	7	6,3	6,8	6,9
7	6	6,6	6,9	6,5	6,9	7,1	6,6	7,1
8	7,2	6,2	5,8	6	5,9	5,9	6	6,9
9	5,9	7,1	6,8	5,7	7,2	6,3	7,2	6,8
10	6,3	7	6	6,7	7,1	6,6	7	6,2
11	13,1	14,8	8,3	8	7,3	8,1	6,5	6,5
12	12,6	14,6	8,5	8,2	7,7	7,3	6,6	6,4
13	12	15,2	9	7,9	7,4	7,1	7	7
14	12,4	15	8,2	8,4	7,1	7,9	6,4	6,8
15	12,3	14,3	8,1	8,1	8	8	6,3	6,5
16	13,8	15,1	8,9	8,2	7,5	7,5	6,8	6,6
17	14,9	14,7	8,4	8	7,4	7,2	6,9	6,5
18	14	14,5	8	8,1	7,7	8	7	7,1
19	15,1	15	8,4	8,2	7,1	7,7	6,5	6,3
20	14,8	14,6	8,4	8,1	7,4	7,1	6,4	6,5
21	20,7	19,4	10,2	8,9	8,1	7,1	6,5	6,2
22	21,6	19	9	8,3	8,5	6,5	7	6,3
23	20,6	20	9,3	8,5	9	6,5	6,4	6,2
24	21	19,7	9,5	7,9	8,5	6,8	6,3	6
25	20,8	19,3	9,2	8,2	8,8	6,6	6	6,4
26	21,3	20,1	8,2	8,4	8	7	6,4	6,2
27	20	19,4	9,1	8,6	8,9	7,4	6,4	6,5
28	21,2	19,4	8,8	7,7	8,6	6,8	6,2	6,1
29	20,7	19,3	9	8,4	8,3	7,6	6,6	7
30	21,1	19,5	8,7	8,7	8,4	6,6	6,1	5,9