



ESTADUAL DA PARAÍBA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

CELY DAYANA BARROS DA SILVA

**AVALIAÇÃO DO pH DAS SUBSTÂNCIAS CLAREADORAS CASEIRA A
10%, 16% E 22%**

CAMPINA GRANDE – PB

2011

CELY DAYANA BARROS DA SILVA

**AVALIAÇÃO DO pH DAS SUBSTÂNCIAS CLAREADORA CASEIRA A
10%,16% E 22%**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Odontologia da
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
como requisito para obtenção do título de
Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão

CAMPINA GRANDE – PB
2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

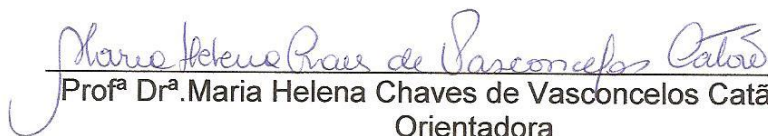
S586a	Silva, Cely Dayana Barros da. Avaliação do pH das substâncias clareadoras caseira a 10%, 16% e 22%. [manuscrito] / Cely Dayana Barros da Silva. – 2011. 2 f.	3
	Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2011. “Orientação: Profa. Dra. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão, Departamento de Odontologia”.	T
	1. Odontologia. 2. Materiais dentários. 3. Peróxido de carbamida. I. Título.	

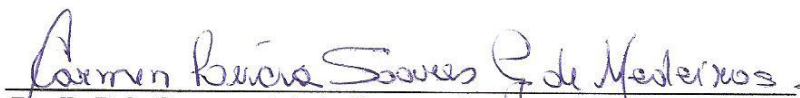
CELY DAYANA BARROS DA SILVA

**AVALIAÇÃO DO pH DAS SUBSTÂNCIAS CLAREADORAS CASEIRA A 10%,16%
E 22%**

Trabalho Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Departamento do Curso
de Odontologia da Universidade Estadual
da Paraíba – UEPB como requisito para
obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Aprovada em / / 2011.


Profª Drª. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão / UEPB
Orientadora


Profª. Drª. Carmen Lúcia Soares Gomes Medeiros / UEPB
Examinadora

Profª. Ms. Olímpia Crispim Silveira / UEPB
Examinadora

DEDICATÓRIA

A Deus, por tudo que me proporciona na vida.

Aos meus pais, os quais amo muito, pelo exemplo de vida e família.

A meus irmãos por tudo que me ajudaram até hoje.

A minhas amigas que estiveram sempre ao meu lado nessa longa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, a todos que colaboraram na construção desse trabalho, e em especial a minha querida orientadora Dr^a Maria Helena.

RESUMO

SILVA, C.D.B.; CATÃO, M.H.C.V. **Avaliação de substâncias clareadoras caseira a 10%, 16% e 22%** (Graduação de Odontologia) – Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2011. p.32.

O objetivo deste estudo foi avaliar o pH de substâncias clareadoras a base de peróxido de carbamida a 10%, 16% e 22% disponíveis comercialmente, Whiteness Perfect da (FGM). A análise do pH foi conduzida utilizando o pH-metro (Micronal) (HI 221 Calibration Check Microprocessor pH Meter – HANNA Instruments) com eletrodos de vidro e mostrador digital. O aparelho foi previamente calibrado com soluções padronizadas com valores de pH = 7 e pH = 4. Três gramas de cada amostra foram depositadas em um tubo de ensaio recobrimo todo o bulbo do eletrodo. O processo foi repetido 6 vezes para cada agente clareador. O eletrodo foi lavado com água destilada, seco com papel absorvente e a calibração conferida. Aguardava-se 3 minutos para cada leitura, em temperatura ambiente de 24 ± 1 °C. O pH das substâncias variou de 5,74 a 5,77. Os dados foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA) não paramétrica, por meio do teste de Kruskal-Wallis, onde o pH médio da substância com a concentração de 10% foi 5,76 , 16% foi 5,78 já a de 22% teve média de 5,74. Conclui-se nenhuma das substâncias clareadoras avaliadas apresentaram pH neutro, a que apresentou o pH mais ácido e consequentemente maior potencial erosivo foi o peróxido de carbamida a 22%.

Palavras-Chave: Substâncias clareadoras, peróxido de carbamida, potencial hidrogeniônico (pH).

ABSTRACT

SILVA, C.D.B.; CATÃO, M.H.C.V. **Assessment of home bleaching substances 10%,16% and 22%.** (Graduação de Odontologia) – Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2011. p.32.

The aim of this study was to evaluate the pH of substances based bleaching carbamide peroxide 10%, 16% and 22% commercially available, the Whiteness Perfect (FGM). The analysis of pH was conducted using pH-meter (Micronal) (HI 221 Calibration Check Microprocessor pH Meter - Hanna Instruments) with a glass electrode and digital display. The device was previously calibrated with standard solutions with pH = 7 and pH = 4. Three grams of each sample were placed in a test tube covering the whole bulb of the electrode. The process was repeated six times for each bleaching agent. The electrode was washed with distilled water, blotted dry and the calibration checked. Waiting for 3 minutes to where is reading in an ambient temperature of 24 ± 1 ° C. The pH of the substances ranged from 5.74 to 5.77. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA) nonparametric through the Kruskal-Wallis test, where the average pH of the substance with a concentration of 10% was 5.76, 16% was already 5.78 in 22% had an average of 5.74. We conclude none of the substances evaluated were bleaching at neutral pH, the one with the more acid pH and consequently greater erosive potential was carbamide peroxide 22%.

KEYWORDS: bleaching substances, carbamide peroxide, hydrogenic potential (pH).

LISTA DE TABELAS

Tabela1. pH de agentes clareadores em função de diferentes concentrações de peróxido de carbamida.....	21
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. pH-metro (Micronal)

Figura 2. Solução ácido cítrico/hidrogênio

Figura 3. Solução fosfato de sódio

Figura 4: inserção do gel calareador no fundo do tubo de ensaio

Figura 5: clareador depositado no fundo do tubo de ensaio

Figura 6: eletrodo durante a medição do pH.

Figura 7: pH médio das substâncias clareadoras a base de peróxido de carbamida

LISTA DE ABREVIATURAS

1. **pH**: Potencial Hidrogeniônico
2. **PC**: Peróxido de Carbamida
3. **PH**: Peróxido de Hidrogênio

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE TABELAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
3 OBJETIVOS.....	16
3.1 OBJETIVO GERAL.....	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
4 MATERIAIS E MÉTODOS	17
4.1 TIPO DO ESTUDO.....	17
4.2 AMOSTRA	17
4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	17
4.4 COLETA DE DADOS	17
4.5 MENSURAÇÃO DO pH ENDÓGENO.....	18
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	19
5 RESULTADOS	21
6 DISCUSSÃO.....	23
7 CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS	

1 INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica vivenciada na Odontologia ofereceu métodos inovadores e técnicas para manter a integridade e a saúde da estrutura dental e do periodonto. Como nossa cultura simboliza dentes brancos como um sinal de saúde e sucesso, o clareamento de dentes vitais tem se tornado popular entre dentistas e pacientes e tem mostrado ser uma técnica eficiente e segura com resultados práticos (LOPES, 2002).

O clareamento dental é um procedimento técnico de caráter conservador, se comparado a outras modalidades de tratamento estético, entre as quais a colocação de facetas e coroas totais em resina ou cerâmica, procedimentos protéticos que impõem um considerável desgaste da estrutura dental (ARAÚJO, 2006).

Haywood, Heymann (1991) afirmaram que Burchard, já em 1898, descreveu o clareamento dental como opção de tratamento estético, visando a correção de cor de elementos dentais escurecidos. Fasanaro (1992) e Brunton *et al.* (2004) relataram que o clareamento dental com agente químico oxidante instável constituiu, há muito tempo, alternativa conservadora para o tratamento estético em dentes vitais e não vitais escurecidos e/ou manchados (DELIPERI; BARDWE; PAPATHANASIOU, 2004).

As opções envolvem o emprego de peróxido de carbamida nas concentrações de 10% a 35%, géis de peróxido de hidrogênio em baixas (1%-10%) e altas (30%-50%) concentrações ou da associação desses dois agentes, com diferentes consistências, formas de ativação por aparelhos de luz, cada qual com suas características e indicações específicas. A técnica do clareamento dental caseiro, descrita por Haywood, Heymann em 1989, tem sido muito difundida e utilizada. O agente clareador de escolha para ser usado nessa técnica do clareamento caseiro supervisionado tem sido o gel peróxido de carbamida a 10% com Carbopol, gel que corresponde ao peróxido de hidrogênio a 3% (BARATIERI *et al.*, 2001; HAYWOOD, 2003).

O peróxido de carbamida, comumente utilizado na técnica supervisionada, quando em contato com os tecidos da cavidade oral se dissocia em peróxido de hidrogênio e uréia. O peróxido de hidrogênio (agente ativo no processo de clareamento dental) decompõe-se em radicais livres de oxigênio e água; e a uréia, por sua vez, se dissocia em amônia e dióxido de carbono. Os radicais de hidroxila formados a partir desta reação são capazes de converter as moléculas pigmentadas em moléculas

menores, conseqüentemente, mais claras (KIHN *et al.*, 2000; BISPO, 2006; BRAUN, JEPSEN e KRAUSE, 2007).

Altas concentrações de agentes de peróxido de carbamida (PC) contêm altas quantidades de pH; Por esta razão, os resultados do clareamento são alcançados mais rapidamente com este do que com o PC a 10% (BASTING, 2003).

Potencial hidrogeniônico (pH) é uma grandeza físico-química que permite indicar se um meio aquoso é ácido (valor inferior a 7) ou básico (valor superior a 7). A mensuração do pH, isoladamente, representa o melhor parâmetro para avaliação do potencial erosivo (HARA; ZERO, 2008).

Soluções supersaturadas em relação ao esmalte e à dentina não promovem dissolução mineral, ao passo que as subsaturadas proporcionam a perda mineral desses tecidos (LUSSI; JAEGGI, 2006).

A ação do agente clareador vai muito além do clareamento efetivo. Vários tipos de alterações superficiais, de aparência e grau diversos, têm sido observados ao final do clareamento dental. Estas alterações variam em função do tipo do clareador utilizado, se peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida, concentração do produto, método de aplicação, tempo de trabalho e pH do produto (PRINCE; SEDAROUS; HILTZ, 2000).

Diante desse contexto, cede-se que quanto mais ácido o pH da substância clareadora maior é o seu potencial erosivo. Portanto, essa pesquisa foi realizada para que se possa ter maior conhecimento em relação ao potencial erosivo de tais substâncias.

O objetivo desse estudo foi avaliar o pH de 9 substâncias clareadoras à base de peróxido de carbamida a 10%, 16% e 22% disponíveis comercialmente, Withness Perfect (FGM).

2 REVISÃO DA LITERATURA

O escurecimento dentário constitui uma das alterações do sorriso mais facilmente percebidas (BARATIERI *et al.*, 2001). Sua etiologia é variável e o problema pode apresentar, em alguns casos, difícil resolução. A reversão da cor de dentes vitalizados pode ser realizada de forma conservadora, através do emprego de agentes químicos capazes de promover uma reação de oxidação e redução responsáveis pelo clareamento dental (MATIS *et al.*, 2000; BARTLETT, 2001; DAHL e PALLESEN, 2003; MARIZ, 2006).

O clareamento caseiro é empregado preferencialmente, em todos os dentes, é indicado para dentes naturalmente escurecidos por pigmentos da dieta ou do cigarro, pela idade, por trauma e manchados por tetraciclina ou fluorose (ARMÊNIO, 2006). Esse é um procedimento técnico de caráter conservador, se comparado a outras modalidades de tratamento estético, entre as quais a colocação de facetas e coroas totais em resina ou cerâmica, procedimentos protéticos que impõem um considerável desgaste da estrutura dental (ARAÚJO, 2006).

O procedimento consiste na aplicação de um gel clareador, à base de peróxido de carbamida ou de hidrogênio, sobre os dentes a serem clareados. Dependendo da técnica preconizada, esse procedimento pode ser realizado no consultório ou pelo próprio paciente, alterando-se os parâmetros de concentração e tempo de uso (BARATIERI, 2001).

Desde o surgimento do clareamento dental caseiro em 1989, por Haywood e Heymann, vários trabalhos foram realizados *in vitro* e *in situ* para avaliar os efeitos desse procedimento sobre a estrutura dentária, comprovando que a terapia clareadora caseira e de consultório, desde que empregadas conscientemente, não prejudicam os tecidos e as estruturas dentais e possibilitam a obtenção de resultados estéticos surpreendentes (ARAÚJO Jr; 2002).

A segurança e os efeitos biológicos do uso dos agentes clareadores na técnica supervisionada são semelhantes aos de outros produtos e materiais utilizados diariamente na clínica odontológica, como o IRM, o cimento de fosfato de zinco e alguns colutórios (BARATIERI *et al.*, 2001). O agente clareador de escolha para ser usado na técnica do clareamento caseiro supervisionado tem sido o gel peróxido de carbamida a 10% com Carbopol, gel que corresponde ao peróxido de hidrogênio a 3% (BARATIERI *et al.*, 2001; HAYWOOD, 2003).

O carbopol é o agente mais utilizado como espessante nos géis clareadores e possui natureza ácida, sendo derivado de um ácido carboxílico. Entretanto, para uso intra-oral como espessante em géis clareadores ou soluções de saliva artificial, deve ser tamponado a um pH neutro para ser um agente inerte na composição dos géis clareadores sem afetar o esmalte dental (GOLDSTAIN e GARBER, 1996).

Os agentes clareadores são veículos de radicais de oxigênio instáveis que, quando em contato com os tecidos, sofrem um processo de oxidação. Essas macromoléculas são convertidas em cadeias moleculares cada vez menores, liberando dióxido de carbono e água, o que remove total ou parcialmente os pigmentos da estrutura dental, por difusão (LOGUERCIO *et al.*, 2002).

O peróxido de carbamida decompõe-se em peróxido de hidrogênio e uréia quando em contato com tecidos bucais e/ou saliva, sendo que o peróxido de hidrogênio é considerado o agente ativo, e a uréia apresenta importância na elevação do pH (BARATIERI, 2001).

O mecanismo de ação está atribuído à oxidação dos pigmentos contidos no esmalte e na dentina, causando mudanças na coloração da dentina (HAYWOOD; HEYMANN, 1991). De acordo com Seghi e Denry (1992), o peróxido de hidrogênio decompõe-se em solução aquosa para produzir radicais hidroxilases, os quais são altamente reativos. E de acordo com este mesmo autor, os radicais livres reagem facilmente com ligações insaturadas resultando em ligações mono ou di hidroxilases. A base de sua descolorização deve-se ao fato de que quando esses agentes reagem com moléculas orgânicas altamente conjugadas, eles irão quebrar a conjugação de elétrons e atração de absorção de energia da molécula. Isso pode resultar em uma alteração da absorção do espectro visível do comprimento de onda mais longo para mais curto. A pigmentação dos dentes deve-se as cadeias complexas. O peróxido de hidrogênio e o oxigênio chamados de reação de oxidação (HAYWOOD; HEYMANN, 1991). À medida que as cadeias tornam-se mais simples ocorre o clareamento (HAYWOOD; HEYMANN, 1989; BARATIERI, 2005).

O clareamento dental ocorre graças à permeabilidade da estrutura dental e à capacidade de difusibilidade dos agentes clareadores (JOYNER; THAKKER, 2004).

Com relação à integridade da estrutura do esmalte, a aplicação de gel de peróxido de carbamida a 10% aumenta a porosidade, depressões, erosões e desmineralização dos prismas periféricos de esmalte e diminui as forças de tensão

do esmalte. O peróxido de carbamida a 35% causa rugosidades leves e moderadas na superfície do esmalte (NASCIMENTO; TONELI, 2001).

Os mesmo efeitos de rugosidades, depressões, porosidades, perda de esmalte aprismático também foram encontrados no peróxido de hidrogênio e de carbamida, ambos a 35%. Pesquisas relataram que independentes da técnica e do agente são encontrados os efeitos em esmalte acima relatados, porém eles são mais intensos com o peróxido de hidrogênio a 35%. Assim, clinicamente, é necessário que esses agentes sejam utilizados com cuidado (PINTO *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2006; MIRANDA *et al.*, 2005).

A erosão dental começa com a desmineralização das camadas superficiais do esmalte, podendo evoluir para perda importante de estrutura dental. Qualquer substância ácida com pH inferior ao crítico para o esmalte (5,5) e dentina (4,5) pode dissolver os cristais de hidroxiapatita (GRIPPO; SIMRING; SCHREINER, 2004; BARRON *et al.*, 2003). Este quadro pode ocorrer dependendo das concentrações de íons cálcio e fosfato da saliva (ALI *et al.*, 2002) e da disponibilidade de flúor para atuar no processo de remineralização (GANDARA; TRUELOVE, 1999).

A presença de flúor em alguns produtos tópicos e creme dental com flúor durante e após o clareamento pode levar ao efeito de remineralização e com isso um aumento da dureza do esmalte e dentina (DA COSTA, MAZUR, 2007; WIEGAND *et al.*, 2007; ZANTNER *et al.*, 2007; LEWINSTEIN *et al.*, 2004).

Para combater o processo de desmineralização, estudos têm demonstrado que a adição de íons cálcio e fluoreto ao gel reduziriam esses efeitos adversos, diminuiriam a perda mineral, aumentando a resistência à desmineralização. Entretanto, não é observado efeito relacionado ao aumento da resistência às forças de tensão no esmalte (GIANNINI *et al.*, 2006).

A escovação com dentifrícios abrasivos, fluoretados ou não, após o tratamento clareador aumenta a rugosidade do esmalte (MENEZES; FIROOZMAND; HUHTALA, 2003; WORSCHECH; RODRIGUES; MARTIN; AMBROSANO, 2003).

Assim, os peróxidos, principalmente, de hidrogênio podem desnaturar as proteínas da matriz, alterando as propriedades físicas e químicas redução de cálcio e fósforo e reduzindo a adesão entre dentina e materiais restauradores. Porém, o efeito remineralizador da saliva e de fluoretos pode auxiliar na devolução das características desta dentina após 15 dias de suspensão do tratamento (BASTING, 2005; BASTING *et al.*, 2004).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o pH ácido e o potencial erosivo do peróxido de carbamida em diferentes concentrações, 10%, 16% e 22% acessíveis no mercado consumidor.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o pH das substâncias clareadoras a 10%, 16% e 22% em temperatura ambiente;
- Comparar o pH das diferentes substâncias clareadoras em temperatura ambiente;
- Verificar dentre as substâncias clareadoras, a que possui menor pH e conseqüentemente, maior potencial erosivo.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

O estudo caracterizou-se como sendo experimental *in vitro* e a técnica de pesquisa foi a observação direta em laboratório, destinado a avaliar o pH das substâncias clareadoras acessíveis no mercado.

4.2 AMOSTRA

Para este estudo foram utilizadas três tipos de substâncias clareadoras caseira a base de peróxido de carbamida a 10%, 16% e 22%. Foram selecionadas 6 amostras de cada substância, sendo mensurados o pH de todas as amostras nas temperaturas de 25° (temperatura ambiente).

4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Para este estudo foram necessários os seguintes critérios para a amostra estudada:

- inclusão: substâncias clareadoras caseira que estejam fechadas e lacradas e dentro do prazo de validade;
- exclusão: substâncias clareadoras caseira cujo lacre possua alguma falha, trincas na embalagem ou qualquer fator que pudesse vir modificar o pH, bem como substâncias clareadoras caseira com o prazo de validade vencidas.

4.4 COLETA DE DADOS

Com a finalidade de mensurar o pH e o potencial erosivo de algumas substâncias clareadoras caseira bastante usadas nas clínicas odontológicas, a temperatura ambiente (25°C); dando um total de 18 amostras avaliadas. O aparelho utilizando para as medições do pH foi um pH-metro (Micronal) com eletrodos de vidro e mostrador digital. O aparelho foi previamente calibrado com soluções padronizadas com valores de pH = 7 (neutro) e pH = 4 (ácido).

Imediatamente, após a abertura das substâncias clareadoras, foram colocadas 3 gramas de cada substância em um recipiente tipo tubo de ensaio estéril e aferiu-se os valores de pH, realizando duas medidas consecutivas do pH de cada substância clareadora e obtendo a média.

4.5 MENSURAÇÃO DO pH ENDOGENO

O aparelho utilizado para as medições do pH foi um pH-metro (Micronal) com eletrodos de vidro e mostrador digital (HI 221 Calibration Check Microprocessor pH Meter – HANNA Instruments) (Figura 1) do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade Estadual da Paraíba do Departamento de Química. O método utilizado foi o potenciométrico, pois este método não sofre interferências provenientes de cor, turbidez, matéria coloidal, oxidantes ou redutores. Após a calibração do aparelho com soluções padronizadas em 4,00 e 7,00 com solução tampão ácido cítrico/hidrogênio (Figura 2) e fosfato de sódio (Figura 3). O pH-metro foi calibrado antes de se iniciar cada medida. Após ensaios preliminares determinou-se a quantidade de material necessário para que o eletrodo fosse completamente recoberto pelas substâncias clareadoras o que determinou que três gramas de cada amostra fossem depositadas em tubo de ensaio, o que proporcionava o recobrimento completo do bulbo do eletrodo (Figuras 4; 5 e 6). Após a medição de cada gel o eletrodo foi lavado em água corrente, limpo com ácido acético a 4%, lavado com água destilada, seco com papel absorvente e a calibração conferida. Aguardava-se 3 minutos para cada leitura, em temperatura ambiente de 25°C.

Trinta minutos antes da medição do pH, o potenciômetro foi ligado em STAND-BY, realizando-se o ajuste com auxílio do controle SET.STD1 no display para 7,10. O eletrodo de medição foi imergido na solução tampão pH= 7,0. Após 15 segundos, colocou-se o controle STAND-BY/MEAS na posição MEAS e o valor foi ajustado no display para o pH= 7,0 com o auxílio do controle STD1. Colocou-se o controle STAND-BY/MEAS na posição STAND-BY, retirou-se o eletrodo da solução tampão, lavou-o com água destilada e secou-o com papel absorvente. Esse mesmo procedimento executado com a solução de pH=7,0 foi realizado também com a solução tampão pH= 4,0. O ajuste foi repetido até que o pH-metro atingisse a reprodutibilidade adequada. Ao atingir, imergiu-se o controle STAND-BY/MEAS na posição MEAS e o valor foi mostrado no display.



Figura 1. pH metro (Micronal) .



Figura 2. Solução de ácido cítrico/hidrogênio.



Figura 3. Solução de fosfato de sódio.

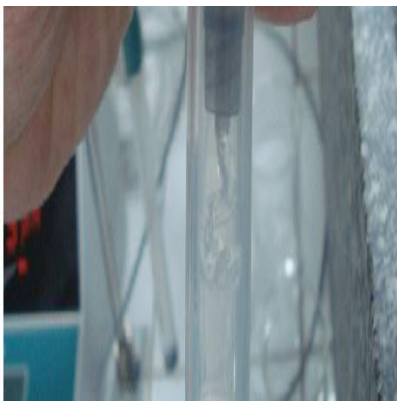


Figura 4. Inserção do gel clareador no tubo de ensaio.

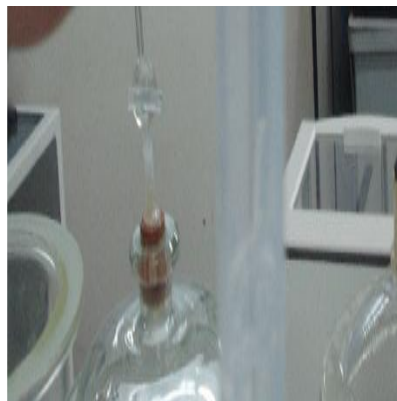


Figura 5. Substância clareadora depositada no tubo de ensaio.



Figura 6. Eletrodo durante a medição do pH.

4.5 ANÁLISE E ESTATÍSTICA

Os dados foram registrados no programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) para Windows, versão 15.0, e analisados por meio de estatística

descritiva e inferencial. Para os procedimentos descritivos, foram apresentadas medidas de tendência central (média) e de variabilidade (desvio-padrão e intervalo de confiança). Os procedimentos de inferência estatística, por sua vez, foram realizados com base em estatística não-paramétrica, por meio de uma análise de variância (teste de Kuskall-Wallis), que permite identificar diferenças entre grupos. Ressalta-se que a escolha por determinado teste foi pautada no tamanho da amostra e distribuição dos dados, e que para a interpretação das informações, foi adotado um intervalo de confiança de 95%, e nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS

Com o escopo de avaliar o pH dos agentes clareadores em diferentes concentrações de peróxido de carbamida, os dados foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA) não paramétrica, por meio do teste de Kruskal-Wallis.

Os resultados apontaram que o peróxido de carbamida a 10% apresentou um pH médio de 5,76 (DP=0,04), com 95% de confiança que o pH médio populacional encontra-se entre o intervalo de 5,72 a 5,81. O peróxido de carbamida a 16% apresentou um pH médio de 5,77 (DP=0,01), apresentando a menor variabilidade (maior homogeneidade), sugerindo, portanto, que a média populacional seja 5,77 ou 5,78. Por fim, o peróxido de carbamida a 22%, apresentou o menor pH médio, de 5,74, com intervalo de confiança de 95% de 5,71 a 5,77 (conforme descrito na Tabela 1 e ilustrado na Figura 7). Entretanto, apesar de tais diferenças, estas não podem ser consideradas estatisticamente significativas, uma vez que a probabilidade associada foi superior a 0,05 (KW=3,783; p=0,151).

Tabela 1. pH de agentes clareadores em função de diferentes concentrações de peróxido de carbamida.

<i>Agente Clareador</i>	<i>Valor do pH dos agentes clareadores</i>			<i>Valores Inferenciais</i>
	<i>M±DP</i>	<i>IC 95% - Mín</i>	<i>IC 95% - Máx</i>	
Peróxido de Carbamida a 10%	5,76±0,04	5,72	5,81	
Peróxido de Carbamida a 16%	5,77±0,01	5,77	5,78	KW=3,783; p=0,151
Peróxido de Carbamida a 22%	5,74±0,02	5,71	5,77	

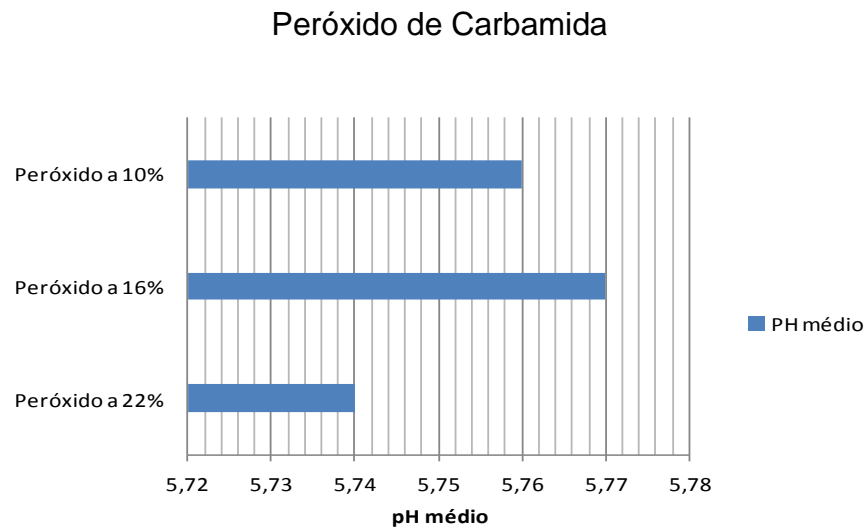


Figura 7. pH médio das substâncias clareadoras a base de peróxido de carbamida a 10%, 16% e 22%.

6 DISCUSSÃO

O pH das substâncias clareadoras para dentes vitais a base de peróxido de carbamida variou de 5.74 a 5.77. Ao considerar os efeitos de substâncias, altamente ácidas ou básicas sobre a estrutura dental é importante observar o tempo da exposição e a frequência de uso (PRINCE; SEDAROUS; HILTZ, 2000). A maioria dos fabricantes recomenda a utilização dos seus produtos por uma a duas horas ou oito horas diárias. Esses resultados corroboram com o estudo de Ribeiro *et al.* (2006) que encontrou valores de pH variando de 4,060 a 6,212, estando abaixo do pH informado pelo fabricante, que segundo os autores seria neutro, e em alguns dos agentes estando abaixo da faixa que vai de 5,2 a 5,8, que é considerada ácida o suficiente para iniciar a desmineralização do esmalte.

Em contrapartida, estudo divergiu dos resultados encontrados nesse estudo mostrando pH próximo do neutro, com variação de 5,66 a 7,35, e média de 6,48 (PRICE e SEDAROUS; 2000).

Embora o processo clareador seja complexo, a vasta maioria funciona pela oxidação, o processo químico pelo qual os materiais orgânicos são eventualmente convertidos em dióxido de carbono e água (BARATIERI *et al.*, 1994). No entanto, essa reação não é específica e a matriz do esmalte e da dentina pode ser afetada (RODRIGUES *et al.*, 2007).

Em contato com a saliva e ou tecidos bucais, o peróxido de carbamida dissocia-se em peróxido de hidrogênio e uréia (FONSECA, 2008, CAVALLI *et al.*, 2004b, DAHL e PALLESEN, 2003), *in* FONSECA, 2008. Esta reação química representa a decomposição do peróxido de carbamida, onde o carbopol atua como espessante, dando a consistência ao gel e como modulador da reação (FONSECA, 2008). A uréia degrada-se posteriormente, em amônia e dióxido de carbono (FONSECA, 2008; CAVALLI *et al.*, 2004b; DAHL e PALLESEN, 2003).

Estudos (SOLDANI, AMARAL, RODRIGUES, 2010; RODRIGUES *et al.*, 2005; BASTING, RODRIGUES, SERRA, 2003) têm sugerido que o agente espessante utilizado nos géis clareadores caseiros pode ser mais um fator a ser considerado nas alterações estruturais do esmalte. O espessante mais comumente encontrado nesses géis é o carbopol, que é um polímero de ácido acrílico sintético de pH ácido (MATIS *et al.*, 1999), o qual ajuda na estabilização do peróxido presente no gel clareador, impedindo sua degradação. Estudos *in vitro* e *in situ* (SOLDANI,

AMARAL, RODRIGUES, 2010; RODRIGUES *et al.*, 2005; BASTING, RODRIGUES, SERRA, 2003) demonstraram que géis placebo contendo carbopol, porém sem o PC na sua composição, geraram alterações na microdureza do esmalte. Desta forma, especula-se que o carbopol poderia agir de forma sinérgica com o pH e potencializar os efeitos da perda de mineral devido ao seu pH ácido (SOLDANI, AMARAL, RODRIGUES, 2010).

De acordo com a metodologia empregada nesse estudo verificou-se que todos os valores de pH obtidos situaram-se abaixo daqueles informados pelo fabricante, portanto, ácidos e não neutros como se desejaria, não havendo discrepâncias do pH em relação aos lotes, podendo ocorrer uma maior erosão no esmalte dentário com o aumento do tempo de uso da substância clareadora, corroborando com o estudo de Delfino *et al.*(2009) que afirmaram sobre as propriedades ácidas dos agentes clareadores, mudanças no conteúdo mineral dos tecidos duros dentais podem ocorrer, levando a uma diminuição nos valores de microdureza após o tratamento clareador..

Assim como foi relatado por vários autores, entre os quais Worschech (2003), Wiegand, Otto e Attin (2004) e Pinto e colaboradores (2004), os agentes clareadores à base de peróxido afetam substancialmente a microdureza, a rugosidade e a morfologia superficial do esmalte dental, tanto no nível nano-estrutural como no nível microestrutural. Entretanto, esses mesmos autores enfatizam que o principal fator de degradação da superfície dental não é apenas a concentração da substância empregada, e sim o período de exposição da superfície do esmalte.

Concordando com BISTEY *et al.*, 2007, que afirma que a alteração do esmalte após o clareamento é proporcional ao tempo de tratamento e a concentração de peróxido de hidrogênio e ou peróxido de carbamida usada. Vários estudos tem postulado que o efeito dos produtos do clareamento no esmalte e dentina podem ser neutralizados pelo potencial remineralizador da saliva (MINOUX e SERFATY, 2008; ARAÚJO *et al.*, 2006; JUSTINO *et al.*, 2004; AGOSTINHO *et al.*, 2003).

Contudo, os efeitos observados depois do clareamento de dentes vitais, segundo MINOUX e SERFATY, em 2008, são menos severos que os produzidos pela aplicação de gel de ácido fosfórico a 37% e não parece haver aumento da suscetibilidade a cárie pelo esmalte clareado.

Após análise dos resultados obtidos nesse trabalho e comparação com a literatura, pode-se esperar que o uso de agentes clareadores caseiros a base de peróxido de carbamida em baixas concentrações durante um curto período de tempo, não causam alterações significantes nas propriedades do esmalte, dentre elas a microdureza, corroborando com os estudos de POTOČNIK *et al.*, 2000; LOPES *et al.*, 2002; UNLU *et al.*, 2004).

Em virtude do grande número de estudos já realizados com seus diferentes resultados e conclusões, o presente estudo mesmo com suas limitações, obteve resultados que nos levam afirmar que as substâncias clareadoras de uso caseiro não são danosas ao esmalte quando usadas de maneira correta, com o acompanhamento do dentista e seguindo as recomendações do fabricante.

7 CONCLUSÃO

Após análise dos dados pode-se concluir que:

- Nenhuma das substâncias clareadoras avaliadas apresentaram pH neutro;
- A substância clareadora que apresentou o pH mais ácido foi o peróxido de carbamida a 22%;
- O peróxido de carbamida a 22% obteve o pH mais ácido e consequentemente, maior potencial erosivo.

REFERENCIAS

- AGOSTINHO F.L.F, GUIMARÃES R.P, VICENTE DA SILVA C.H. Alterações na microestrutura do esmalte pós-clareamento. **International J. Dentistry**. 2(2): 273-278, 2003.
- ALI D.A, BROWN R.S, RODRIGUEZ L.O, MOODY E.L, NASR M.F. Dental erosion caused by silent gastroesophageal reflux disease. **J Am Dent Assoc**. 133:734-7; quiz 68-9. 2002.
- ARAÚJO Jr, LUIZ N, LUIZ C.C, ANDRÉ V, EDSON M, RITTER. In Situ Effect of 10% Carbamide Peroxide on Microhardness of Human Enamel: Function of Time. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, 15;166-174, 2006.
- ARAÚJO, R.M, Rodrigo M, Torres, Carlos R.G, Maria A.M. Influência dos agentes clareadores e um refrigerante a base de cola na microdureza do esmalte dental e a ação da saliva na superfície tratada. **Rev. Odonto. Ciência**. 21(52):118-124, 2006.
- BARATIERI, L.N. **Clareamento Dental**. São Paulo, Livraria Santos Editora Ltda, 1994, 176p.
- BARATIERI, L.N. **Clareamento dental**. São Paulo: Santos; 1995.
- BARATIERI L.N, MONTEIRO J.R.S, ANDRADA M.A.C, VIEIRA L.C.C, RITTER V.A, CARDOSO A.C. **Odontologia restauradora, fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Quintessence; 2001.
- BARATIERI L.N. **Odontologia Restauradora**. 1a ed. Liv. Ed. Santos. 2001.
- BARBIN E.L, SPANÓ J.C.E, PÉCORÁ J.D. **Clareamento dental**. São Paulo: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2003.
- BARRON R.P, CARMICHAEL R.P, MARCON M.A, SANDOR G.K. Dental erosion in gastroesophageal reflux disease. **J Can Dent Assoc**.69:84-9. 2003;
- BARTLETT, D. Bleaching Discoloured Teeth. **Dental Update**. 28:14-18, 2001.
- BASTING, R.T, RODRIGUES J.R, A.L, SERRA M.C. The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time. **JADA**. 134:1335-1342, 2003.
- BASTING R.T, FREITAS P.M, PIMENTA L.A.F, SERRA M.C. Shear bond strength after dentin bleaching with 10% carbamide peroxide agents. **Braz Oral Res**. 18(2): 162-7, 2004.
- BASTING, R.T. Peróxido de carbamida: efeitos na micromorfologia e rugosidade das estruturas dentais. **Arquivos em Odontologia** 2005; 41(1): 21-8.

BISTEY, T. NAGY, I.P. SIMÓ, A. HEGEDUS, C. In vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel. **J. Dent.**, v.35, n.4, p.325-33,. 2007.

BISPO, L.B. Clareamento dentário nos dias de hoje: uma revisão. **Revista Dentística on line**, 6(13): 2- 7, 2006.

BRAUN, A, JEPSEN, KRAUSE, F. Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations. **Dental Materials**. 23: 165-169, 2007.

BRUNTON P.A, ELLWOOD R, DAVIES R. A six-month study of two self-applied tooth whitening products containing carbamide peroxide. **Oper Dent**. 2004; 29: 623-6.

CAMPOY C.D, ALVES R.H.S. **Clareamento caseiro: revisão de literatura** [Monografia]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia, Universidade do Vale da Paraíba; 2001.

CAVALLI V, CARVALHO R.M, GIANNINI M. High concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. **J. Oral Rehabil.**, v.31, n.2, p.155-159, fev.2004b.

CAVALLI V, CARVALHO R.M, GIANNINI M. Influence of carbamide peroxide-based bleaching agents on the bond strength of resin-enamel/dentin interfaces. **Braz Oral Res**. 2005; 19(1): 23-9.

DA COSTA, J.B, MAZUR, R.F. Effects of new formulas of bleaching gel and fluoride application on enamel microhardness: an in vitro study. **Oper. Dent.**, 32(6): 589-594, 2007.

DAHL, J.E, PALLESEN, U. Tooth bleaching – a critical review of biological aspects. **Critical Review of Oral Biological Medicine**. 14(4): 292-304, 2003.

DELFINO, C.S, CHINELATTIT, M. A, CARRASCO, L. D, BATISTA, A. R, CHINELATTIT, M. A. ; CARRASCO, L. D. ; BATISTA, A. R. ; FRONER, I. C. ; PALMA DIBB, R. G. PALMA DIBB, R. G. Effectiveness of home bleaching agents in discolored teeth and influence on enamel microhardness. **Journal of Applied Oral Science**. 17(4) 284-288, 2009.

DELIPERI S, BARDWELL D.N, PAPATHANASIOU A. Clinical evaluation of a combined in-office and take-home bleaching system. **J Am Dent Assoc**. 135: 628-34, 2004.

ESBERARD R.R, CONSOLARO A, ESBERARD R.M, BONETTI FILHO I. Efeitos das técnicas e dos agentes clareadores externos na morfologia da junção amelocementária e nos tecidos dentários que a compõem. **Rev Dental Press Estética**.1(1): 58-72, 2004.

FASANARO T.S. Bleaching teeth, history, chemicals and methods used for common tooth discolorations. **J Esthet Dent**. 4: 71-8, 1992.

FONSECA, A.S. **Odontologia Estética – a arte da perfeição**. In: RIEHL, H. Clareamento de dentes vitais e não vitais – uma visão crítica. 1 ed., São Paulo: Editora Artes Médicas – divisão Odontológica, 499-565, 2008.

GANDARA B.K, TRUELOVE E.L. Diagnosis and management of dental erosion. **J Contemp Dent Pract**.15:16-23, 1999.

GIANNINI M, SILVA A.P, CAVALLI V, PAES LEME A.F. Effect of carbamide peroxidebased bleaching agents containing fluoride or calcium on tensile strength of human enamel. **J Appl Oral Sci**.14(2): 82-7,2006.

GRIPPO J.O, SIMRING M, SCHREINER S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: a new perspective on tooth surface lesions. **J Am Dent Assoc**. 135:1109-18; quiz 63-5.,2004.

GOLDSTAIN R.E, GARBER D.A. Complete dental bleaching. **Chicago: Quintessence Books**; 1996.

HARA, A.T; LUSSI, A; ZERO, D.T. Biological Factors. **Monographs in Oral Science**. 20:88-99, 2006.

HAYWOOD V.B, HEYMANN H.O. Nightguard vital bleaching. **Quintessence Int**. 1989; 20: 173-6.

HAYWOOD V.B, HEYMANN H.O. Nightguard vital bleaching: how safe is it? **Quintessence Int**. 1991; 22: 515-23.

HAYWOOD V.B. Frequently asked questions about bleaching. *Compend Contin*; 24(4A): 324-38; **Educ Dent**. 2003.

JOYNER, A; THAKKER, G. In vitro of a novel 6% hydrogen peroxide tooth whitening products. **Journal of Dentistry**, Oxford, n. 32, p. 19-25, 2004

JUSTINO, L.M, TAMES D.R, DEMARCO F.F. In situ and in vitro effects of bleaching with carbamide peroxide on human enamel. **Oper. Dent**. 29(2):219-225, 2004.

KIHN, P.W.; BARNES, D. M.; ROMBERG, E.; PETERSON, K. A clinical evaluation of 10 percent vs. 15 percent carbamide peroxide tooth whitening agents. **Journal of America Dental Association**. 131;1478-1484, 2000.

LEWISTEIN, I. Effect of different peroxide bleaching regimens and subsequent fluoridation on the hardness of human enamel and dentin. **J. Prosthet. Dent.**, 92(4):337-34, 2004.

LIPPER, T.F, DAVID M, PARKER, KLAUS D, JANDT. In vitro demineralization/remineralization cycles at human tooth enamel surfaces investigated by AFM and nanoindentation. **J. Colloid Interface Sci.**, 280(2) 442-448, 2004.

LIEBENBERG, W. Another white lie? **J. Esthet. Restor. Dent.**, Hamilton, 18(3): 155-160, 2006.

LOGUERCIO, A. D. ; FLOOR, A. S. ; SOUZA, D. ; MESKO, M. ; BARBOSA, ALCEBÍADES N; BUSATO, A. L. S. Avaliação clínica de reabsorção radicular externa em dentes desvitalizados submetidos ao clareamento. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, São Paulo/SP, v. 16, n. 2, p. 131-135, 2002

LOPES, G.C. PEZZINI R, BARATIERI L.N, MONTEIRO JR. S, VIEIRA, L.C.C. Effects of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**. 14: 24-30, 2002.

LUSSI, A. Dental erosion: from diagnosis to therapy. **Community Dent Oral Epidemiol**. 34:398-99, 2006.

MARIZ, A.L.A. **Clareamento Dental**. Recife, 2006. Monografia (Especialização em Dentística) – Hospital Geral de Recife – Academia Brasileira de Odontologia Militar.

MATIS B.A, GAIÃO U, BLACKMAN D, SCHULTZ F.A, ECKERT G.J. In vivo degradation of bleaching gel used in whitening teeth. **J Am Dent Assoc**. 130(2):227-35,1999.

MARSON, F. C.; SENSI, L. G.; ARAÚJO, F. O.; ANDRADA, M. A. C.; ARAÚJO, E. Na era do clareamento dentário a laser ainda existe espaço para o clareamento caseiro? **Rev. Dental Press Estet.**, Maringá, 3(1): 135-144, 2006.

MATIS, B. A.; MOUSA, H. N.; COCHRAN, M. A.; ECKERT, G. J. Clinical evaluation of bleaching agents of different concentrations. **Quintessence International**. 31(5): 303-310. 2000.

MENEZES M.M, FIROOZMAND L.M, HUHTALA M.F.R. Avaliação do desgaste superficial do esmalte escovado com dentifrícios e submetido à ação de agentes branqueadores. **Cienc Odontol Bras**. 6(1): 44-50, 2003.

MINOUX, M., SERFATY, R. Vital tooth bleaching: biologic adverse effects – a review. **Quintessence Int**. 39(8): 645-659, 2008.

MIRANDA C.B, PAGANI C, BENETTI A.R, MATUDA FS. Evaluation of the bleached human enamel by scanning electronic microscopy. **J Appl Oral Sci**. 13(2): 204-11,2005.

NASCIMENTO M.R.A, TONELI MV..A. **Avaliação do esmalte dental humano submetido ao tratamento clareador com peróxido de carbamida a 35% utilizando laser de argônio e luz halógena, através de microscopia eletrônica de varredura** [Monografia]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia, Universidade do Vale do Paraíba; 2001.

PASQUINI E.E.G. **Clareamento em dentes vitais X estruturas vitais** [Monografia]. Sindicato de Odontologia do Estado de São Paulo, São Paulo; 1996.

PINTO C.F, OLIVEIRA R, CAVALLI V, GIANNINI M. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. **Braz Oral Res.** 8(4): 306-11, 2004.

POTOCNIK, I.; KOSEC, L.; GASPERSIC, D. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure and mineral content. **Brazilian Dental Journal.** 26(4):203-206, 2000.

PRINCE, R.B.T.; SEDAROUS, M.; HILTZ, G.S. The pH of tooth whitening products. **Journal of the Canadian Dental Association,** Ottawa, 66(8) 421-426, 2000.

RIBEIRO, J.C.R. MOYSES, M. R. DIAS, S. C. GOMES, P. N. REIS, A. C; RIBEIRO, J. G. R. Avaliação do pH de agentes clareadores. **Arquivos em Odontologia.** Belo horizonte, 42(1):33-39, 2006.

RIBEIRO D.A, MARQUES M.E.A, SALVADORI D.M.F. Study of DNA damage induced by dental bleaching agents in vitro. **Braz Oral Res.** 20(1): 47-51,2006.

RIEHL H, NUNES M.F. **As fontes de energia luminosa são necessárias na terapia de clareamento dental?** In: Macedo MCS, Filho RB, organizadores. Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo; 2007 Jan 27-31; São Paulo, Brasil.

RODRIGUES J.A, MARCHI G.M, AMBROSANO G.M, HEYMANN H.O, PIMENTA LA. Microhardness evaluation of in situ vital bleaching on human dental enamel using a novel study design. **Dent Mater.** 21(11):1059-6, 2005.

RODRIGUES, J.A.; OLIVEIRA, G.P.F.; AMARAL, C.M. Effect of thickener agents on dental enamel microhardness submitted to at-home bleaching. **Brazil Oral Research.** 21(2): 170-175, 2007.

SEGHI, R.R., DENRY, I. Effect of Vital Bleaching on the Indentation and Abrasion Characteristics of Human Enamel in vitro. **J Dent Res.** 71:1340-1344, 1992.

SILVA M.F.A, DAVIES R.M, STEWART B, DEVIZIO W, TONHOLO J, SILVA JÚNIOR J.G, et al. Effect of whitening gels on the surface roughness of restorative materials in situ. **Dental Materials.** 22: 919-24,2006.

SOLDANI P, AMARAL C.M, RODRIGUES J.A. Microhardness evaluation of in situ vital bleaching and thickening agents on human dental enamel. **Int J Periodontics Rest Dent.** 30(2):203-11,2010.

UNLU, N. COBANKARA FK, ALTINÖZ C, OZER F. Effect of home bleaching agents on the microhardness of human enamel and dentin. **Journal of Oral Rehabilitation,** 31: 57-61, 2004.

ZANTNER, C. BEHEIM-SCHWARZBACH, N. NEUMANN, K. KIELBASSA, A.M. Surface microhardness of enamel after different home bleaching procedures. **Dent. Mater Oxford**, 23(2):243-250, 2007.

WIEGAND, A. SCHREIER M, ATTIN T. Effect of different fluoridation regimes on the microhardness of bleached enamel. **Oper. Dent.**..32(6):610-615, 2007.

WORSCHER C.C, RODRIGUES J.A, MARTINS L.R.M, AMBROSANO G.M.B. In vitro evaluation of human dental enamel surface roughness bleached with 35% carbamide peroxide and submitted to abrasive dentifrice brushing. **Pesqui Odontol Bras.** 17(4): 342-8,2003.