

EDSON MEDEIROS DE ARAUJO JUNIOR

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE USO DE UM GEL CLAREADOR À  
BASE DE PERÓXIDO DE CARBAMIDA A 10% NA MICRODUREZA  
SUPERFICIAL DO ESMALTE – UM ESTUDO ‘IN SITU’**

Florianópolis  
2002

EDSON MEDEIROS DE ARAUJO JUNIOR

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE USO DE UM GEL CLAREADOR À  
BASE DE PERÓXIDO DE CARBAMIDA A 10% NA MICRODUREZA  
SUPERFICIAL DO ESMALTE – UM ESTUDO ‘IN SITU’**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Odontologia – área de concentração: Dentística.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Narciso Baratieri

Florianópolis  
2002

Edson Medeiros de Araujo Junior

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE USO DE UM GEL CLAREADOR À  
BASE DE PERÓXIDO DE CARBAMIDA A 10% NA MICRODUREZA  
SUPERFICIAL DO ESMALTE – UM ESTUDO ‘IN SITU’**

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de MESTRE EM ODONTOLOGIA – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DENTÍSTICA e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia

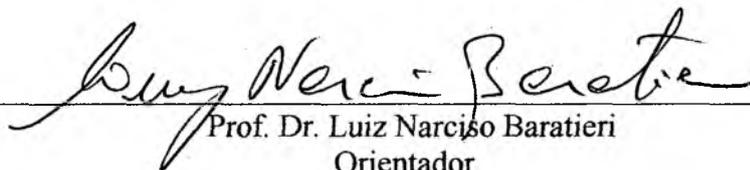
Florianópolis, 15 de fevereiro de 2002



---

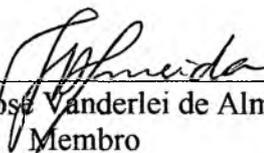
Prof. Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia

**BANCA EXAMINADORA**



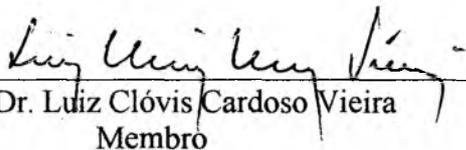
---

Prof. Dr. Luiz Narciso Baratieri  
Orientador



---

Prof. Dr. José Vanderlei de Almeida  
Membro



---

Prof. Dr. Luiz Clóvis Cardoso Vieira  
Membro

*Aos meus pais, **Edson e Iza**,  
que me incentivaram, apoiaram e ajudaram  
a superar os desafios, com estímulo e muito carinho.*

*À minha namorada, **Carolina**,  
pela força, compreensão e momentos roubados  
ao teu convívio, muito obrigado.*

## AGRADECIMENTOS

*Ao Prof. Dr. Luiz Narciso Baratieri, que durante este período me agraciou com seu enorme conhecimento, revelando-se um grande orientador e, acima de tudo, amigo. Incansável e perseverante na busca do saber, é fonte de inspiração tanto no campo profissional como humano.*

*Ao Prof. Dr. Luiz Clóvis Cardoso Vieira, co-orientador, pelos ensinamentos e amizade.*

*Ao Prof. Dr. Sylvio Monteiro Júnior, pelo exemplo de equidade e retidão.*

*Ao Prof. Dr. Mauro A. Caldeira de Andrada, coordenador do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, que não poupou esforços para a realização deste trabalho.*

*Aos demais professores da Disciplina de Dentística, César, Cléo e Lins que sempre incentivaram na minha formação profissional.*

*Ao Prof. Hamilton Pires Maia, pela colaboração em todos os momentos.*

*Ao Prof. Sérgio Fernando Torres de Freitas, pela assistência na análise estatística desta pesquisa.*

*À Prof. Liene Campos pela dedicação e amizade.*

*À representante da empresa de Discus Dental, Ana Maria De Campos, por ter fornecido o agente clareador necessário à pesquisa.*

*Ao engenheiro da EMBRACO, Roberto Binder, e ao Diretor-Presidente da WEG, Dr. Eggon João Silva, pelo auxílio na fase de testes.*

*Aos colegas do Curso de Pós-Graduação, Alfredo, Elaine, Felipe, Gilberto, Guilherme e Mirian, pelo convívio harmonioso durante este período de extrema dedicação à ciência.*

*À bibliotecária, Vera Ingrid, que auxiliou na pesquisa bibliográfica.*

*Aos voluntários e alunos que participaram desta pesquisa, pela resignação e paciência.*

*Aos Funcionários da Disciplina de Dentística Ronaldinho e Dona Léa que, sempre dispostos, ajudaram na execução de todas as tarefas.*

*A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.*

*“Sê humilde, se quiseres adquirir sabedoria;  
sê mais humilde, ainda, quando a tiveres adquirido”.*

***Helena P. Blavatsky***

ARAUJO JUNIOR, E.M. **Influência do tempo de uso de um gel clareador à base de peróxido de carbamida a 10% na microdureza superficial do esmalte – um estudo *in situ***. 2002. 113f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Opção Dentística) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## RESUMO

Com o objetivo de avaliar a influência de dois regimes clareadores (1h/dia e 7h/dia) com um agente a base de peróxido de carbamida a 10% (Nite White Excel 2Z, Discus Dental), durante 21 dias, na microdureza superficial do esmalte, foi realizado um estudo *in situ* com a participação de 10 voluntários. Estes deveriam apresentar, no mínimo, dois terceiros molares com indicação de exodontia. Após extração os dentes foram seccionados de modo a se obter blocos de esmalte com dimensão de 2,5 x 2,5 x 1,5mm. A microdureza superficial de cada espécime foi avaliada previamente através de um diamante Knoop de um microdurômetro (Shimadzu HMV/2000). Dispositivos intra-orais palatinos de resina acrílica foram confeccionados para cada paciente. Nove blocos de esmalte, do próprio paciente, foram fixados em cada placa acrílica, dispostos em três fileiras conforme o grupo experimental. Duas moldeiras em vinil (0,035pol) foram confeccionadas para cada paciente. Os dispositivos intra-orais palatinos permaneceram na boca durante 21 dias consecutivos. Para a realização dos dois regimes clareadores, os voluntários utilizaram a placa correspondente ao grupo I durante 1h/dia, e a placa correspondente ao grupo II durante 7h/dia. Os espécimes posicionados no centro (grupo controle) não foram envolvidos por nenhuma das placas, e portanto, não foram submetidos a ação do agente clareador. No final do tratamento clareador as placas acrílicas foram removidas de todos os pacientes e os 90 blocos de esmalte foram novamente avaliados quanto a microdureza superficial. Após análise estatística ANOVA, e através do teste estatístico das comparações múltiplas de Scheffé, foi constatado uma redução estatisticamente significativa nos valores de dureza do esmalte para os dois regimes clareadores em relação ao grupo controle. Não houve diferença significativa na diminuição da microdureza entre o grupo I e II. De acordo com os resultados, conclui-se que, provavelmente, a diminuição da microdureza superficial nos grupos I e II não apresentam significado clínico, uma vez que foi de 1,67% para o grupo I e 2,44% para o grupo II, e que a decisão em se utilizar um dos dois regimes avaliados não deve ser baseada apenas na alteração da microdureza superficial do esmalte.

Palavras-chave: clareamento dental caseiro, agentes clareadores, microdureza do esmalte, concentração.

ARAUJO, E. **Influência do tempo de uso de um gel clareador à base de peróxido de carbamida a 10% na microdureza superficial do esmalte – um estudo *in situ***. 2002. 113f. Dissertação (Mestrado em Dentística) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## ABSTRACT

With the cooperation of 10 volunteers, an *in situ* study was carried out over a period of 21 days in order to evaluate the influence of two bleaching regimes (1 hour per day and 7 hours per day) on the microhardness of superficial enamel, using a 10% carbamide peroxide bleaching agent (Nite White Excel 2Z, Discus Dental). Volunteers needed, at least, two third molars requiring extraction. After extraction, teeth were cut to obtain enamel blocks of 2.5 mm x 2.5 mm x 1.5 mm. The superficial enamel microhardness of each specimen had been previously evaluated through a Knoop diamond, using a microhardness tester (Shimadzu HMV/2000). Acrylic intraoral palatine devices were manufactured for each patient. Nine enamel blocks from each patient were fixed in each acrylic device and placed in three rows, according to the experimental group. Two vinyl trays (0.035 inch) were manufactured for each patient. The intraoral devices were worn for twenty-one consecutive days. To carry out the two bleaching regimes, volunteers wore the devices of group I for one hour per day, and the devices of group II for seven hours per day. The specimens positioned in the center of the device (control group) were not in contact with the vinyl tray and, therefore, were not subjected to the bleaching agent action. At the end of the bleaching treatment the trays were removed from all the patients and the superficial microhardness of the ninety enamel blocks was again evaluated. Following the ANOVA and the multiple comparison Scheffé test, a statistically significant reduction in the enamel microhardness values for the two bleaching agents compared with the control group was found. There was no statistically significant difference in the reduction in microhardness between group I and group II. From the results, it was concluded that the microhardness reduction is probably not clinically significant, because it was only 1.67% and 2.44% for the group I and the group II, respectively, and the decision in choosing one of the bleaching regimes over the other should not be based solely on the change in the superficial enamel microhardness.

Key words: home bleaching, bleaching agents, enamel microhardness, concentration.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>p.6</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>p.7</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>p.10</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>p.11</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>p.14</b>
<b>3 PROPOSIÇÃO</b> .....	<b>p.54</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>p.55</b>
<b>4.1 Etapa 1 - Seleção dos voluntários</b> .....	<b>p.55</b>
<b>4.2 Etapa 2 – Fase Laboratorial 1</b> .....	<b>p.56</b>
4.2.1 Seleção dos dentes e preparo dos blocos de esmalte .....	p.56
4.2.2 Análise inicial da microdureza superficial do esmalte .....	p.64
4.2.3 Confecção de dispositivos intra-orais para suporte dos blocos de esmalte .....	p.66
4.2.4 Confecção das moldeiras plásticas para uso do agente clareador.....	p.68
<b>4.3 Etapa 3 - Clínica</b> .....	<b>p.70</b>
4.3.1 Orientação aos voluntários.....	p.70
4.3.2 Utilização dos dispositivos intra-orais.....	p.70
4.3.3 Regime clareador .....	p.71
<b>4.4 Etapa 4 – Fase Laboratorial 2</b> .....	<b>p.73</b>
4.4.1 Análise final da microdureza superficial do esmalte .....	p.73
<b>4.5 Tratamento Estatístico</b> .....	<b>p.74</b>
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>p.75</b>
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	<b>p.83</b>
<b>7 CONCLUSÕES</b> .....	<b>p.98</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>p.99</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>p.104</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1A – Terceiros molares extraídos utilizados para a confecção dos corpos de prova.....	p.57
Figura 1B – Limpeza dos dentes (remoção do ligamento periodontal) com uma lâmina de bisturi.....	p.57
Figura 2A – Politriz (DP-10/Panambra Struers).....	p.57
Figura 2B – Lixa de granulação 1000 montada no prato giratório da politriz com refrigeração à água.....	p.58
Figura 2C – Planificação das faces livres (vestibular, lingual e proximais) do terço médio da coroa dental.....	p.58
Figura 3 – Dentes incluídos em resina acrílica após o tratamento inicial das superfícies de esmalte.....	p.58
Figura 4A – Cortadeira elétrica (Isomet 1000 – Buehler).....	p.59
Figura 4B – Dente posicionado na cortadeira elétrica durante a execução dos quatro cortes longitudinais com um disco de diamante de dupla face.....	p.59
Figura 5A – Vista oclusal de um terceiro molar extraído após a limpeza.....	p.59
Figura 5B – Vista oclusal do mesmo dente após o tratamento inicial das superfícies do esmalte.....	p.59
Figura 5C – Vista oclusal após a execução dos quatro cortes longitudinais paralelos às faces livres previamente planificadas, resultando em 4 fatias de esmalte de aproximadamente 1,5mm.....	p.60
Figura 6 – Vista vestibular após a realização dos três cortes longitudinais com espaçamento de 2,5mm.....	p.60
Figura 7A – Vista vestibular após a realização do primeiro corte transversal.....	p.61
Figura 7B – Vista vestibular durante a realização do segundo corte transversal para a obtenção de 2 blocos de esmalte por face com dimensões de 2,5x2,5x1,5mm.....	p.61

Figura 8 – Doze blocos de esmalte posicionados sobre cilindro de resina epóxica através de uma camada uniforme de cera de utilidade .....	p.62
Figura 9 – Preensagem parcial do conjunto blocos de esmalte/cera/cilindro de resina epóxica .....	p.62
Figura 10 – Polimento dos blocos de esmalte em um disco de feltro montado no prato giratório da polítriz, umedecidos com pasta diamantada e água deionizada .....	p.63
Figura 11A – Microdurômetro (Shimadzu HMV/2000).....	p.64
Figura 11B – Vista do endentador knoop durante a medição da dureza inicial dos blocos de esmalte .....	p.64
Figura 12 - Esquema da disposição das endentações de dureza superficial KNOOP .....	p.65
Figura 13A – Dispositivo intra-oral palatino (aparelho removível) .....	p.66
Figura 13B – Confeção das cavidades palatinas para alojar os blocos de esmalte .....	p.66
Figura 13C – Dispositivo intra-oral palatino com nove cavidades retentivas .....	p.66
Figura 14 – Dispositivo intra-oral com nove blocos de esmalte fixados com cera pegajosa .....	p.67
Figura 15A – Recipiente plástico com dispositivo intra-oral/blocos de esmalte.....	p.68
Figura 15B – Recipiente plástico com dispositivo intra-oral/blocos de esmalte umedecidos em água deionizada.....	p.68
Figura 16 – Fita adesiva posicionada sobre os grupos experimentais previamente à confecção das moldeiras .....	p.68
Figura 17A – Moldeira em vinil correspondente aos espécimes posicionados no lado direito do dispositivo intra-oral e modelo de gesso .....	p.69
Figura 17B – Moldeira em vinil – recorte palatal modificado (lado direito).....	p.69
Figura 18A – Moldeira em vinil correspondente aos espécimes posicionados no lado esquerdo do dispositivo intra-oral e modelo de gesso .....	p.69
Figura 18B – Moldeira em vinil – recorte palatal modificado (lado esquerdo).....	p.69
Figura 19 – Gel clareador à base de peróxido de carbamida a 10% (Nite White Excel 2Z, Discus Dental).....	p.71
Figura 20 - Esquema de divisão dos grupos .....	p.72
Figura 21 – Esquema da disposição das endentações iniciais e finais da microdureza superficial Knoop.....	p.73

## 1 INTRODUÇÃO

O crescente desenvolvimento de uma odontologia voltada para a estética é um fato inquestionável. Isto é decorrente da influência do sorriso na aparência e da exigência cada vez mais apurada imposta pela sociedade moderna que super valoriza a aparência do indivíduo. Sorrisos saudáveis e harmônicos tem sido cada vez mais valorizados (BARATIERI et al., 1993). Pacientes com o sorriso comprometido esteticamente não são considerados saudáveis. Eles são, muitas vezes, discriminados, a ponto de sentirem-se constrangidos. Tal fato pode causar algum tipo de transtorno em seus convívios diários. É desta forma que a estética e a saúde se relacionam.

Um dos fatores que comumente produz um desequilíbrio na harmonia de um sorriso é a alteração de cor das estruturas dentais, e esta por ser facilmente perceptível é o motivo que freqüentemente leva pacientes a procura de tratamento odontológico (HEYMANN et al., 1997). O clareamento dental tornou-se uma técnica real de tratamento por ser um procedimento relativamente simples, menos invasivo e de baixo custo quando comparado com a execução de coroas totais, facetas de resina composta ou facetas de porcelana.

O clareamento dental, embora ainda não seja perfeitamente compreendido e explicado, parece ser baseado em um processo de oxidação, onde devido ao baixo peso molecular e a capacidade de desnaturar proteínas, o agente clareador penetra nas estruturas dentais e oxida as moléculas pigmentadas. Desta forma, há uma lenta transformação de substâncias orgânicas em produtos intermediários com uma coloração mais clara.

O primeiro relato de clareamento dental realizado profissionalmente foi feito por Chapple (1887), embora isso não tenha sido muito divulgado. Burchard (1898) descreveu o clareamento dental como uma opção de tratamento estético. Ames (1937) reportou o clareamento de dentes vitais utilizando um oxidante químico forte ativado por calor. Artz (1952), com o objetivo de clarear dentes vitais manchados pela ingestão de tetraciclinas descreveu uma técnica na qual era realizado uma profilaxia com ácido clorídrico por 5min, seguido da utilização de peróxido de hidrogênio a 35% e perborato de sódio associado a um

instrumento aquecido a uma temperatura de 71°C. Cristensen (1978), Compton (1979), também com o mesmo objetivo utilizaram peróxido de hidrogênio 35% associado ao uso de um instrumento aquecido. Inúmeros agentes clareadores e várias técnicas clínicas foram descritas ao longo dos anos.

Haywood e Heymann (1989) apresentaram à profissão odontológica a técnica do clareamento vital com placa noturna administrada pelo paciente e supervisionada pelo dentista, tendo sido então quase que universalmente aceita. Apesar da efetividade mostrada por esta técnica de clareamento (HAYWOOD e HEYMANN, 1989; SWIFT JR et al., 1999), algum tipo de desconforto tem sido relatado por alguns pacientes, principalmente sensibilidade dental à alterações térmicas e irritações gengivais (NATHANSON, 1997; LEONARD JR, 1998; WHITE et al., 2000). Em consequência, a técnica sofreu inúmeras modificações e melhorias, incluindo variações no material usado para confecção e desenho da moldeira, tempos de tratamento, ingredientes ativos e concentrações do agente clareador, e o acréscimo de agentes de espessamento para a liberação sustentada do ingrediente ativo. Além disso foram propostos o uso de analgésicos, substâncias desensibilizadoras e fluoretos.

Apesar dos avanços ocorridos nas técnicas de clareamento dental e dos favoráveis resultados clínicos, os efeitos dos agentes clareadores sobre a estrutura dental, principalmente sobre o esmalte, tem sido muito estudados mas não estão totalmente elucidados (HAYWOOD et al., 1990; McGUICKING; BABIN; MEYER, 1992 ;BITTER e SANDERS, 1993; SHANNON et al., 1993; ERNST; MARROQUIN; WILLERSHAUSEN-ZÖNNCHEN, 1996).

Haywood et al. (1990) reportaram não haver nenhuma alteração na morfologia superficial do esmalte com o uso de um peróxido de carbamida a 10%. Christensen (1991) afirmou que o peróxido de carbamida não provoca alterações nos tecidos dentais, gengivais ou materiais restauradores, desde que utilizados adequadamente, enquanto outros estudos (McGUICKING; BABIN; MEYER, 1992; SEGHI e DENRY, 1992; BITTER e SANDERS, 1993; ATTIN et al., 1997) observaram modificações superficiais leves nos dentes tratados com peróxido de carbamida a 10%. Shannon et al. (1993) além de observarem alterações semelhantes à erosões, relataram uma diminuição inicial da microdureza do esmalte tratado com peróxido de carbamida a 10% seguida por um aumento, constatado na quarta semana de tratamento, possivelmente decorrente da remineralização salivar. Por outro lado, vários estudos (SEGHI e DENRY, 1992; MURCHINSON; CHARLTON; MOORE, 1992;

NATHOO et al., 1994; McCracken e Haywood, 1995) demonstraram que o peróxido de carbamida a 10% não provoca alteração na dureza superficial do esmalte.

Análises perfilométricas também são conflitantes. Alguns pesquisadores (McGucking; Babin; Meyer, 1992) observaram leves aumentos na rugosidade superficial do esmalte clareado, enquanto outros (Gürgan; Bolay; Alaçam, 1997) reportaram nenhuma alteração na rugosidade superficial após o clareamento dental.

O panorama demonstrado na literatura através dos resultados dos diversos estudos publicados é no mínimo conflitante. Este quadro provavelmente deve estar relacionado à variedade de metodologias utilizadas nas diversas pesquisas. Além disso, a maioria dos trabalhos publicados foi desenvolvida *in vitro*. Isto muitas vezes pode não ter relevância clínica, tendo em vista que existem inúmeras variáveis no meio bucal que não são consideradas nos estudos laboratoriais (Fushida e Cury, 1999; Oltu e Gürgan, 2000).

Portanto, o objetivo deste estudo *in situ* foi avaliar a influência de dois regimes clareadores com peróxido de carbamida a 10% na microdureza superficial do esmalte.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA<sup>1</sup>

Com o objetivo de estabelecer tendências nos valores de dureza em diferentes áreas de um dente ou entre diferentes tipos de dentes, Craig e Peyton (1958) realizaram um estudo laboratorial em dentes recém extraídos, sem cárie e com formação completa da raiz. Após a realização de cortes na direção méso-distal ou vestibulo-lingual, as várias secções foram polidas. Através de um endentador de diamante Knoop, foi constatado que uma carga de 50g aplicada por 15s sob os espécimes apresentou condições ótimas. Os valores de dureza para o esmalte variaram consideravelmente de uma localização para outra na mesma secção. Algumas leves indicações foram encontradas de que o esmalte se apresentou mais duro na cúspide e superfície externa do que na margem cervical ou junção dentina-esmalte, mas a ordem das diferenças foi de aproximadamente o valor 25 de dureza Knoop, que é menor do que o desvio médio padrão, e assim nenhuma declaração definitiva pôde ser realizada. A média dos valores de dureza do esmalte obtida nesta pesquisa foi de 272 a 440.

Visto que a determinação da dureza da micro-endentação está sendo amplamente utilizada na odontologia, Ryge; Foley; Fairhurst (1961) realizaram um estudo sobre a dependência dureza-carga para a dureza Knoop de vários materiais. Para comparação, uma análise similar também foi conduzida para a dureza Vickers. Cargas de 1, 5, 10, 25, 50, 100, 1000 e 10.000g foram utilizadas para medir a dureza de diversos materiais (esmalte, dentina, amálgama, ouro, entre outros). As espécimes foram montadas em resinas autopolimerizáveis e polidas. Cinco endentações aceitáveis foram feitas com cada uma das cargas. Os resultados demonstraram que a dureza é dependente da carga para todos os materiais testados, e particularmente com cargas baixas. Os coeficientes de variação diminuíram com o aumento da carga. Uma comparação dos valores de dureza Knoop e Vickers para cada material demonstrou que, aproximadamente, o mesmo valor de dureza é obtido para ambos endentadores, estando a carga no nível de 50 ou 100g, ou mais. Em uma variação de carga baixa (25g ou menos); a dependência carga-dureza foi mais pronunciada para o endentador

---

<sup>1</sup> Baseada na NBR 10520 jul./2001 da ABNT.

Vickers. Também, em muitos casos, as endentações com carga baixa com o endentador de Vickers não foram aceitáveis.

Featherstone et al. (1983) compararam a microradiografia quantitativa do conteúdo mineral com perfis de microdureza em lesões reproduzidas no esmalte humano. Coroas dentárias com lesões produzidas após 3 ou 14 dias de imersão em diferentes sistemas, com pH 4,5 ou 5,0, foram cortadas longitudinalmente, no centro das lesões, de forma que cada metade foi utilizada para cada uma das técnicas. De acordo com os resultados observaram uma relação linear entre o percentual mineral determinado através da microradiografia e os valores de dureza Knoop para o esmalte dental parcialmente desmineralizado. Desta forma, concluíram que perfis de microdureza podem ser usados não apenas como uma medição comparativa de alterações na dureza, mas como uma medição direta do ganho ou perda mineral como consequência da desmineralização e, presumivelmente, da remineralização.

Haywood e Heymann (1989) apresentaram uma nova técnica de clareamento para dentes vitais a qual denominaram de *Nighthquard Vital Bleaching*. Esta técnica tinha como novidade o uso de uma placa protetora macia e flexível, associada a um agente clareador à base de peróxido de carbamida a 10%, utilizada durante o período de sono. Relataram, ainda, que o peróxido de carbamida já era utilizado desde 1960 por Klusmier, um ortodontista do Arkansas, com o objetivo de tratar inflamações gengivais causadas pelo acúmulo de placa em pacientes portadores de aparelhos ortodônticos. Como efeito colateral, esse dentista observou que os dentes dos seus pacientes ficaram mais claros. Apesar de acidental, esse descobrimento foi propagado verbalmente até a publicação da nova técnica clareadora. Até então, a única opção de agente clareador era o peróxido de hidrogênio a 30% e 35%, associado ou não ao uso de calor. A nova técnica clareadora trouxe algumas vantagens quando comparada às anteriores, como o fato do agente clareador (peróxido de carbamida a 10%) não ser cáustico (pH em torno de 6 a 7); ser uma técnica relativamente simples de ser executada, necessitando de poucas sessões clínicas, pois o paciente realiza as aplicações em casa, o que reflete em um custo final de tratamento bastante acessível. Além de descreverem as indicações e a técnica de utilização, os autores descreveram o mecanismo de ação dos novos agentes clareadores à base de peróxido de carbamida.

Com o propósito de avaliar se as soluções clareadoras caseiras, utilizadas nas técnicas de clareamento de dentes vitais com a placa noturna, causara alguma alteração em nível de textura superficial do esmalte, Haywood et al. (1990) realizaram um estudo *in vitro*,

utilizando microscopia eletrônica de varredura. Trinta e três pré-molares foram selecionados e distribuídos igualmente, em grupos de seis ou sete, e suas raízes embutidas em blocos de resina acrílica. Metade de cada coroa dental funcionava como teste e a outra, coberta previamente com cera, era o controle. As cores de ambas as metades foram avaliadas e registradas, utilizando uma escala de cores (VITA), previamente ao tratamento clareador. Uma fina placa plástica foi fabricada por uma máquina a vácuo para cada bloco de resina/dente para ser usada no período noturno. Duas gotas de peróxido de carbamida (10%) foram colocadas em cada dente/moldeira e mantidos por 7h. Após o término de cada período de clareamento a placa noturna era removida, e os dentes eram lavados por 2min com água, para remover o peróxido de carbamida residual e, em seguida, eram imersos em saliva artificial. Cada período de tratamento com peróxido de carbamida de 7h era seguido por uma submersão em saliva artificial por 7h, totalizando 245h de exposição ao peróxido de carbamida e 34h de imersão em saliva (o que equivale, aproximadamente, 5 semanas de uso clínico de placa noturna). As cores das áreas tratadas e controle foram novamente avaliadas e, em seguida, examinadas em um microscópio com aumento de 10 a 50 vezes, onde a textura de superfície foi examinada. Os corpos de prova foram moldados em *vinyl polysiloxane* e as réplicas foram avaliadas em microscopia eletrônica de varredura em aumentos de 100, 200, 1000 e 5000 vezes. Tanto a inspeção visual, quanto a análise em microscopia eletrônica de varredura, não revelaram diferença na textura superficial entre as áreas cobertas e as tratadas. Com relação à alteração de cor, dentes já naturalmente claros não tiveram um clareamento perceptível, ao contrário dos outros dentes descoloridos, que mudaram vários graus o nível de cor. Salientaram que, neste estudo, a área controle dos dentes cobertos e selados mudaram de cor nos mesmos graus do que as superfícies que tinham sido tratados, denotando que os efeitos do processo clareador se estenderam por porções do dente que não estavam em contato direto com o gel clareador.

O efeito de alguns agentes clareadores (à base de peróxido de carbamida ou peróxido de hidrogênio) na superfície dentinária com *smear layer*, no esmalte, em liga áurea do tipo 2, amálgama, porcelana e resinas de macro e micropartículas foi avaliado por Hunsaker; Christen; Christensen (1990). Cada material testado ficara imerso, diariamente, nos agentes clareadores por 2h a 3h. No final de 2 e 5 semanas, as amostras foram avaliadas em microscopia eletrônica de varredura, e os resultados observados foram: esmalte - pouca ou nenhuma alteração; dentina - *smear layer* removida; liga áurea - nenhuma alteração; amálgama - nenhuma alteração; porcelana - pouca alteração; resina de macropartículas - leve

rugosidade na superfície; resina de micropartículas - nenhuma alteração. Além disso, 20 pacientes submetidos a tratamento clareador foram observados, e também não se notaram evidências de alterações negativas. Todos os pacientes submetidos ao tratamento perceberam clareamento de seus dentes. Os agentes clareadores causaram mudanças similares nos materiais. Os autores concluíram que a imersão de materiais restauradores, ou de estruturas dentais em soluções clareadoras não resultou em mudanças significantes nas estruturas dos mesmos. Afirmaram, também, que os agentes clareadores testados eram eficazes clinicamente.

Com o objetivo de avaliar o efeito de três marcas comerciais de peróxido de carbamida a 10% (Proxigel, Gly-Oxide, White & Brite) e uma solução de peróxido de hidrogênio a 1,5% (Peroxyl) sobre a textura de superfície e cor do esmalte, Haywood; Houck; Heymann (1991) realizaram um estudo, *in vitro*, utilizando 40 dentes humanos recentemente extraídos e previamente selecionados. As coroas dos 40 dentes foram seccionadas na metade no sentido incisivo gengival. Uma metade (grupo experimental) foi submetida ao tratamento clareador com uma das quatro soluções, com três trocas diárias (uma pela manhã, uma ao meio dia e outra no final da tarde), totalizando 250h de tratamento. A outra metade da coroa de cada dente (controle) foi sujeita ao mesmo protocolo, porém, em solução de água destilada. A cor dos grupos tratados e controle foi determinada através de um colorímetro previamente e após o tratamento clareador. Segundo os pesquisadores, os quatro grupos experimentais ficaram, significativamente, mais claros que seus correspondentes grupos controle após tratamento. Observações subjetivas indicaram uma possível diferença no grau de alterações de cor entre os grupos, mas este fator não foi medido. Em nível de microscópio eletrônico de varredura, a metade experimental de cada dente foi comparada com sua metade controle com 100, 200, 1000 e 4000 vezes de aumento. Ambos os grupos, controle e experimental, foram também comparados por fotomicrografia ao esmalte condicionado por 60s com ácido fosfórico a 37%. De acordo com os autores, nenhuma diferença em nível de morfologia superficial e variações normais dos dentes estavam aparentes quando a superfície do esmalte de ambas as metades (experimental e controle correspondentes) foram comparadas com o mesmo aumento. Além disso, todos os grupos (controle e experimental) diferenciaram-se significativamente na morfologia superficial daquelas superfícies de esmalte, convencionalmente condicionados com ácido fosfórico.

Ao realizarem uma revisão sobre os mecanismos químicos, ópticos e fisiológicos dos agentes clareadores, Feinman; Madray; Yarborough (1991) comentaram que os sistemas com

peróxido de carbamida são constituídos de peróxido de hidrogênio e uréia, em uma base anidra de glicerina, ou em uma base aquosa solúvel com Carbopol. Comentaram, também, que a química do peróxido de hidrogênio é mais simples do que a do peróxido de carbamida e que os estudos sobre o peróxido de hidrogênio podem ser aplicados a esses sistemas, já que o peróxido de hidrogênio é o verdadeiro agente clareador dos sistemas com peróxido de carbamida. Ao fazerem uma comparação do peróxido de hidrogênio com o peróxido de carbamida, os autores afirmaram que ambos peróxidos possuem uma capacidade clareadora em pH neutro, não necessitando portanto, da adição de ácido aos sistemas, além do que um pH neutro é mais seguro para os tecidos bucais. Apesar do peróxido de hidrogênio ter sido o agente clareador de escolha dos dentistas por mais de 30 anos, existem alguns problemas associados a esse sistema, como a desidratação e condicionamento ácido dos dentes, além dos possíveis danos aos tecidos moles devido aos níveis cáusticos. Por outro lado, o peróxido de carbamida pode ser classificado como um antisséptico bucal, devido a sua efetividade na redução do acúmulo de placa e incidência de cáries. Segundo os autores, embora haja relatos de sensibilidade transitória dos dentes ou gengiva durante o curso inicial do tratamento clareador caseiro, não foram observados efeitos prejudiciais nos dentes, polpa ou gengiva. Além de comentarem sobre o mecanismo de alteração de cor dental de diferentes etiologias, relataram também, sobre o mecanismo de ação dos agentes clareadores, sua capacidade de penetração à estrutura dental e algumas particularidades associadas às diferentes formulações como pH, presença ou não de Carbopol. A efetividade dos clareadores vitais pode ser resumida como segue: 15% > 10%, géis mais espessos > géis mais finos; géis com surfactantes ou com dispersantes de pigmentos > géis sem surfactantes ou sem dispersantes de pigmentos. Finalizando o estudo, afirmaram que o método mais rápido, e provavelmente mais eficiente de clareamento, era usar uma combinação do método em consultório somado a técnica da moldeira, por 1 a 3h, diariamente.

McGuckin; Babin; Meyer (1992) avaliaram as alterações morfológicas e textura superficial do esmalte de dentes humanos extraídos e submetidos a tratamento clareador, com três técnicas diferentes para dentes vitais. Foram empregados peróxido de hidrogênio a 30% (Superoxol) e dois produtos a base de peróxido de carbamida a 10% (Proxigel e White & Bright). O peróxido de hidrogênio a 30% (Superoxol) foi utilizado de acordo com a técnica clareadora para dentes vitais, realizada em consultório. Neste protocolo as amostras foram, inicialmente, submetidas a um condicionamento ácido (ácido fosfórico 37%) por 20s, seguida de quatro aplicações com intervalos de 7 dias, de Superoxol, ativados por uma luz clareadora,

durante 30min. As amostras tratadas com Proxigel (antisséptico bucal vendido sem prescrição profissional), foram submetidas ao agente clareador 8h por dia, durante 30 dias. Para a remoção do gel clareador, entre cada aplicação, as amostras eram lavadas em água corrente durante 30s. As amostras tratadas com White & Brite seguiram as instruções prescritas pelo fabricante. Neste grupo os dentes foram tratados diariamente por 24h, exceto por uma lavagem em água corrente por 30s, para remoção de gel clareador, seguido por uma imersão em fluoreto estanhoso gel a 4%, por 3min. Em seguida, os dentes eram novamente lavados em água corrente por 30s e devolvidos então à solução clareadora fresca. O pH de cada um dos agentes clareadores utilizados foi medido. O tratamento dos três grupos foi completado em 30 dias e, enquanto não estavam sendo clareados, permaneciam em solução de soro fisiológico. Após a conclusão do tratamento clareador, as superfícies de cada espécime foram analisadas em um microscópio eletrônico de varredura e em um perfilômetro. Foram observadas alterações evidentes na superfície do esmalte em todos os dentes, independentemente do tipo do clareador empregado e do seu pH. As alterações superficiais foram irregulares e variaram com cada solução. Segundo os autores, houve uma tendência para superfícies de esmalte mais lisas quando aplicados agentes clareadores caseiros.

Ao realizar uma revisão da literatura sobre a eficácia da técnica de clareamento dental e as aplicações do clareamento caseiro, Haywood (1992), dentre várias observações, afirmou que o mecanismo de ação do peróxido de hidrogênio é considerado uma reação de oxidação em que a matéria orgânica é removida sem dissolver a matriz do esmalte. Comentou também, sobre algumas vantagens do clareamento dental como: menor custo, preservação de estrutura dental, melhor estética, evita enfraquecimento do dente, maior durabilidade do que qualquer procedimento restaurador e menores riscos. Além disso, fez algumas recomendações sobre as indicações do clareamento caseiro, tais como: pessoas insatisfeitas com a cor dos seus dentes, escurecimento fisiológico ou por pigmentação extrínseca, dentes manchados por tetraciclina, casos de fluorose, dentes escurecidos por traumas, em associação com a técnica *Walking Bleach*, antes da colocação de prótese, ou para "mascarar" as restaurações já existentes.

Murchinson; Charlton; Moore (1992) avaliaram os efeitos de três agentes clareadores caseiros, na resistência à tração de cimentos resinosos com finalidade ortodôntica e na dureza superficial do esmalte. Foram utilizados oito dentes bicuspídeos, divididos em 4 grupos, 3 experimentais (submetidos aos agentes clareadores – Opalescence, Dentlbright e White & Brite – por 5 dias consecutivos) e 1 controle (não clareado). Os espécimes ficaram 18h por dia cobertos com o agente clareador, exceto o grupo do Opalescence, que permaneceu coberto 9h

ao dia. Durante o tratamento, enquanto não estavam sendo clareados, os dentes ficavam estocados em saliva artificial em uma estufa a 37°C. Ao término do tratamento clareador (após 5 dias), os dentes permaneceram por mais 48h em saliva, antes de serem preparados para a técnica adesiva. O esmalte foi condicionado com ácido fosfórico a 37%, por 15s, lavado e seco. Em seguida, um adesivo ortodôntico quimicamente ativado, foi aplicado com a finalidade de unir os braquetes à estrutura dental. Na seqüência, os dentes foram armazenados em saliva artificial por 14 dias, e então, submetidos aos testes de tração, através de uma máquina Instron, com velocidade de 0,5mm/min. Para a avaliação da dureza de superfície, 20 outros dentes foram selecionados, divididos também em quatro grupos e submetidos ao tratamento clareador, da mesma forma que os 80 dentes para o teste de tração. Os valores de dureza Knoop foram avaliados antes e após o tratamento. Após análise estatística, os autores não encontraram diferença significativa nos valores de resistência à tração entre os grupos clareados e o controle. Em relação à dureza superficial, também não foi constatado diferença entre os grupos teste e o controle. Os autores afirmaram que períodos curtos de uso do peróxido de carbamida não afetaram a dureza superficial do esmalte e sua capacidade de adesão ao adesivo ortodôntico.

Bitter (1992) avaliou o efeito de três agentes clareadores vitais noturnos com moldeira sobre a superfície do esmalte utilizando microscopia eletrônica de varredura. Metade da superfície do esmalte do dente extraído foi coberta com fita teflon, enquanto a outra foi exposta aos agentes clareadores. Os dentes foram armazenados em recipientes plásticos em um umidificador para prevenir ressecamento. Os agentes clareadores foram aplicados aos dentes por um total de 30h. A avaliação em microscopia eletrônica de varredura revelou que a superfície do esmalte das amostras tratadas, desenvolveu graus variáveis de porosidade e alteração superficial significativa não uniforme.

No mesmo ano, Seghi e Denry (1992) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar os efeitos de um gel de peróxido de carbamida a 10%, nas características de resistência à fratura, dureza e abrasão do esmalte humano. Vinte e dois molares humanos livres de cárie, recentemente extraídos, foram selecionados e suas cúspides foram desgastadas e polidas de modo que uma pequena área plana de esmalte fosse exposta. Cinco medições de endentação foram feitas em cada uma das 22 amostras, através de um endentador diamantado de Vickers com uma carga de 9,8N/15s = 1KgF. As superfícies de esmalte expostas da metade das amostras foram colocadas viradas para baixo, em um disco de petri, sobre um filme de gel de peróxido de carbamida a 10% (White and Brite), misturado com uma pequena quantidade de

água. A outra metade controle foi deixada em solução salina. Após 12h foram feitas medições da endentação, novamente em todas as amostras. Um teste de comparações múltiplas de Tukey foi realizado nas medições antes e após o tratamento, para determinação de diferenças significantes entre valores médios de dureza, comprimento da fenda e resistência à fratura para cada dente testado. Para o teste de resistência à abrasão, 20 dentes foram submetidos a um aparelho designado para produzir contato de desligamento contínuo entre o esmalte e um disco diamantado de granulação  $6\mu\text{m}$ , ou um disco de cerâmica vítrea. As amostras foram divididas arbitrariamente em dois grupos: o controle (grupo não clareado) e o grupo experimental (grupo exposto à solução de peróxido de carbamida a 10% por 12h a  $37^\circ\text{C}$ ). Cada amostra foi submetida a quatro testes clínicos, dois se opondo ao substrato de diamante e dois testes se opondo à cerâmica. As superfícies das amostras foram polidas após cada teste e as amostras experimentais foram reexpostas ao gel clareador por 12h. A quantidade de abrasão foi registrada pela diferença entre as medições realizadas antes e após cada período teste, através de um micrômetro com precisão de  $5\mu\text{m}$ . De acordo com este experimento a resistência à fratura aparente do esmalte foi reduzida em, aproximadamente, 30% após 12h de clareamento, sem alteração significativa na dureza superficial. O esmalte exposto ao clareamento também exibiu uma diminuição pequena, mas significativa na resistência à abrasão. Segundo os autores, esse comportamento foi devido, provavelmente, a uma alteração da matriz orgânica do esmalte sob a ação química do peróxido de carbamida.

KODAKA et al. (1992) avaliaram em um estudo *in vitro* a correlação entre microdureza e conteúdo mineral no esmalte humano sadio. Dez pré-molares livres de cárie, extraídos por motivos ortodônticos, foram fixados em formaldeído neutro a 10% por 1 semana e lavados em água de torneira por 1h. Os dentes foram encaixados em resina epóxica e cortados transversalmente com um disco diamantado, à partir da face vestibular, no longo eixo da coroa, de forma a obter um plano transversal dos prismas de esmalte. Em seguida, foram polidos com alumina  $0,3\mu\text{m}$ , tratados ultrasonicamente com água destilada e secos com ar. Dez áreas de aproximadamente  $60 \times 60\mu\text{m}$  foram selecionadas para camada externa, média e interna do esmalte vestibular cortado. Para cada área foram feitas cinco endentações Vickers sob uma carga de 25g por 15s. Após a cobertura com carbono, as áreas, incluindo as cinco endentações Vickers foram analisadas em um microscópio eletrônico de varredura adaptado a um sistema de detecção de energia dispersiva, com um aumento de 2000 vezes. Uma correlação moderada foi constatada entre a dureza Vickers e a concentração de fósforo (P), mas uma baixa correlação foi encontrada para a concentração de cálcio (Ca). Os valores de

dureza Vickers diminuíram significativamente na ordem camada de esmalte externa, média e interna. Os dados indicaram que pequenas quantidades de substância orgânica em locais de conteúdo mineral similar, podem ter uma forte influência nos valores de microdureza. Concluindo, os valores de microdureza não refletem pequenas diferenças nos conteúdos minerais e orgânicos do esmalte hígido, mas são indicações de alterações grosseiras.

De acordo com Baratieri et al. (1993) o funcionamento da maior parte dos agentes clareadores é realizado por uma reação de oxidação, na qual através de processos químicos, materiais orgânicos são convertidos, eventualmente, em dióxido de carbono e água. Inicialmente os anéis de carbono altamente pigmentados são abertos e convertidos em cadeias; estes, por sua vez, possuem uma coloração mais clara. Compostos de carbono com ligação dupla, geralmente pigmentados em amarelo, são convertidos em hidroxilas (tipo álcool), que normalmente são incolores. No transcorrer desse processo, o agente clareador continua atuando na degradação do arcabouço de proteínas e outros que contenham carbono, até a conversão final em dióxido de carbono e água. É importante que o profissional saiba quando parar o clareamento, pois à partir de um determinado momento o preço da perda de estrutura dental é maior que qualquer ganho em termos de branqueamento.

Shannon et al. (1993) realizaram um estudo *in vitro* e *in vivo* com o propósito de avaliar os efeitos de três soluções de peróxido de carbamida a 10%, com valores de pH diferentes, sobre a microdureza superficial do esmalte e sua morfologia. Setenta e duas superfícies de esmalte foram submetidas a uma das três soluções de peróxido de carbamida e saliva artificial por 15h ao dia, num período de 2 a 4 semanas. Durante as 9h remanescentes as faces de esmalte eram expostas em saliva humana (*in vivo*). Embora não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significantes entre o grupo controle e o tratado por 2 ou 4 semanas, os valores de microdureza das superfícies tratadas por 2 semanas tiveram valores mais baixos em relação aos espécimes controle. Essa tendência, todavia, não foi evidente na quarta semana de tratamento. De acordo com os autores, o potencial de remineralização da saliva substituiu os íons de cálcio e fosfato perdidos durante o tratamento clareador. Desta forma, concluíram que a desmineralização resultante da exposição ao peróxido de carbamida pode ser moderada pelo efeito da saliva. Entretanto, avaliações no microscópio eletrônico de varredura, revelaram alterações significantes na topografia do esmalte nas superfícies tratadas com as soluções clareadoras por 4 semanas, sendo que as maiores diferenças observadas foram nas soluções com baixo valor de pH.

Bitter e Sander (1993) realizaram um estudo *in vitro* com o propósito de avaliar o efeito na superfície do esmalte de quatro agentes clareadores disponíveis comercialmente (Ultra White, Natural White, Rembrandt e Quick Start), quando usados por um curto e longo período de tempo. Cada produto foi aplicado à amostra de acordo com o procedimento recomendado pelo fabricante, incluindo o uso de uma solução de preparo, previamente aplicada ao agente clareador, quando fornecida pelo fabricante. Dezesesseis incisivos superiores e inferiores foram usados para este estudo. Metade esquerda de cada dente foi coberta na direção vertical com uma fita teflon para agir como controle. A metade direita exposta do dente foi também coberta com fita teflon em uma direção horizontal de modo que o quadrante superior direito fosse inicialmente exposto aos agentes clareadores. Para cada produto testado foram utilizados quatro dentes, sendo que dois foram expostos por 1h e 5 h (grupo 1) e dois foram expostos por 15h e 40h (grupo 2). No grupo 1, o quadrante superior direito foi tratado por 4h, em seguida a fita de teflon horizontal foi removida e os dois quadrantes direitos foram tratados por mais 1h, fornecendo um total de 5h de exposição no quadrante superior direito e 1h no quadrante inferior direito. No grupo 2, o quadrante superior direito foi tratado por 25h, em seguida a fita de teflon horizontal foi removida e os dois quadrantes direitos foram tratados por mais 15h, totalizando 40h de tratamento para o quadrante superior direito, e 15h para o quadrante inferior direito. Após o término de tratamento clareador a fita de teflon do lado esquerdo de todos os dentes foi removida e as amostras foram então preparadas para serem analisadas em um microscópio eletrônico de varredura. Em todas as amostras o lado esquerdo controle não apresentou alterações. Alterações superficiais consideráveis do esmalte foram observadas após 1h de exposição a um dos quatro agentes clareadores testados. Em todos os produtos testados as alterações aumentaram em relação direta ao período de tempo em que a superfície do esmalte foi exposta ao agente clareador.

Wandera et al. (1994) em um estudo *in vitro*, avaliaram os efeitos de um agente clareador caseiro sobre o esmalte, dentina e cimento. O agente clareador utilizado foi o Magic Brite, vendido livremente ao público que consiste em três etapas, de acordo com as recomendações do fabricante:

- a) *Passo 1*: lavar a boca com enxaguatório por 15s;
- b) *Passo 2*: esfregar o gel sobre a superfície do dente com um cotonete por 2min e lavar;

c) *Passo 3*: escovar levemente com polidor na escova MW.

Vinte incisivos centrais humanos extraídos foram analisados através da perfilometria computadorizada, antes e após a utilização do produto, por períodos que variaram de 2, 4 e 8 semanas. Medidas da perda de volume e alteração na profundidade foram obtidas através da sobreposição das imagens iniciais com as tomadas dos demais intervalos. De acordo com os resultados não houve perda significativa no volume ou profundidade no tratamento equivalente de 2 semanas para qualquer tecido dental. No entanto houve uma perda significativa de dentina e cemento, cerca de 26,9  $\mu\text{m}$  em 4 semanas e 25,8  $\mu\text{m}$  em 8 semanas para dentina, e 27,2  $\mu\text{m}$  em 4 semanas e 24,4  $\mu\text{m}$  em 8 semanas para o cemento. Porém não foram observadas alterações significantes. Devido ao efeito abrasivo, os autores recomendaram cautela no uso deste produto e de outros semelhantes.

Leonard Jr et al. (1994) em um estudo *in vivo*, avaliaram as mudanças no pH da placa e de uma solução clareadora a base de peróxido de carbamida a 10%, durante o clareamento caseiro usado por 2h. Através de um eletrodo instalado na região interproximal do dente anterior contendo maior quantidade de placa, os valores do pH da solução de peróxido de carbamida foram medidos a cada 5min. Após 2h de tratamento, o pH da placa, já anotado anteriormente, foi novamente medido. De acordo com os resultados demonstrados, os autores concluíram que em 75% dos testes, o pH das soluções clareadoras não excedeu de 5,5 por 5min ou menos. O valor máximo de pH (8,06) foi obtido em 31min. O pH do peróxido de carbamida a 10% aumentou, significativamente, quando o mesmo foi utilizado em moldeiras individuais por 2h. Esse aumento no pH do agente clareador provocou alterações no pH da placa. Deste modo, os autores afirmaram que a preocupação de que os agentes clareadores poderiam provocar desmineralizações nas estruturas dentais devido ao baixo pH, não tem fundamento. O aumento do pH da solução clareadora foi atribuída à reação do peróxido de carbamida que em contato com os fluidos orais, além de outros compostos, gera liberação de uréia. Esta, por sua vez, se degrada em dióxido de carbono e amônia, elevando o pH.

Nathoo; Chmielewski; Kirkup (1994) realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar o efeito do agente clareador Colgate Platinum sobre a microdureza do esmalte, dentina e duas resinas compostas. Foram utilizados nove terceiros molares humanos, previamente extraídos, que foram divididos, aleatoriamente, em três grupos: controle (encubado em 6ml de saliva), placebo (encubado em 6g de Colgate Platinum formulado especialmente sem peróxido de uréia) e o grupo experimental (encubado com 6g do mesmo produto, contendo

peróxido de uréia como ingrediente ativo). Para simular condições *in vivo*, os dentes foram mantidos durante 1h a 37°C, nas formulações testes juntamente com saliva coletada de sete indivíduos saudáveis. Em seguida, foram removidos e escovados com uma escova de cerdas macias (Colgate Classic), por 30s sob água corrente, para remover qualquer material residual. A incubação continuava em saliva por, no mínimo, 5h a 37°C. Após este período, os dentes foram retratados nas mesmas condições e com os mesmos reagentes dos seus respectivos grupos. Os tratamentos foram realizados durante 2 semanas, totalizando 28 tratamentos. Discos circulares de resina composta (Helio Progress Anterior Restorative e Herculite XRV), com 3mm de espessura e 6mm de diâmetro, polimerizados por 60, foram feitos igualmente e divididos em três grupos, que foram submetidos ao mesmo tratamento dos dentes extraídos. Após 2 semanas as amostras foram submetidas aos testes de microdureza. Para os dentes extraídos, foram obtidas lâmina de 3 por 3mm de esmalte, do terço médio da face lingual de cada molar. Para cada lado foram feitas seis endentações em locais diferentes. De acordo com os resultados observados, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle, placebo e tratados, tanto para esmalte, dentina e resinas compostas. Desta forma, concluíram que o agente clareador Colgate Platinum, sob as condições prescritas, não danifica esmalte, dentina ou restaurações de resina composta.

Sterret; Price; Bankey (1995) realizaram um estudo clínico com o propósito de avaliar os efeitos do clareamento caseiro nos tecidos orais. Oito pacientes usaram um agente clareador à base de peróxido de carbamida a 10% (Opalescence), em moldeiras individuais, 8h por dia durante 14 noites. Avaliação da saúde gengival dos pacientes foi realizada antes e após o tratamento clareador. Além disso, os pacientes receberam um questionário pré e pós-tratamento que foi utilizado posteriormente para verificar a existência de qualquer tipo de problema. A superfície vestibular do esmalte do dente 11, de todos os pacientes, foi avaliada em um microscópio eletrônico de varredura, antes e após 14 dias de tratamento, através de uma técnica de moldagem e réplica. Ao término do tratamento, os resultados demonstraram ausência de alterações no fluido gengival, recessão, índice de placa ou sangramento. Além disso, todos os pacientes tiveram seus dentes clareados, e apresentaram um leve aumento na sensibilidade dental durante o tratamento clareador. Uma vez concluído o tratamento, esta sensibilidade foi rapidamente dissipada. De acordo com os autores, nenhuma alteração visível na morfologia superficial do esmalte foi constatada.

McCracken e Haywood (1995) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar o efeito de dois produtos à base de peróxido de carbamida a 10% na dureza do esmalte, desde a

superfície até a junção amelodentinária. Quinze dentes anteriores previamente extraídos foram seccionados vestibulo-lingualmente, sendo que uma das metades foi utilizada para o procedimento experimental e a outra serviu como o seu próprio controle. As amostras foram clareadas com duas soluções comercialmente disponíveis (Proxigel e Gly-oxide), por 24 períodos de 1h. Para o grupo controle foi utilizado uma solução de água destilada. As amostras foram testadas com uma máquina para testes de microdureza e um diamante Knoop, usado sob uma carga de 35g com um tempo de 20s, e as medições foram tomadas ao longo da superfície cortada, desde a superfície externa do esmalte até à junção amelodentinária. As profundidades das endentações das amostras teste e controle foram comparadas. Nos dentes tratados com Gly-Oxide, não foram encontradas alterações significantes na dureza em nenhuma das profundidades testadas. Para os dentes tratados com Proxigel não encontraram alterações significantes na dureza do esmalte a 50 $\mu$ m ou mais profundamente. Porém, uma diminuição estatisticamente significante na dureza foi observada nos 25 $\mu$ m externos da superfície do esmalte. Segundo os autores, não se sabe se essa diminuição de dureza teria algum efeito clínico, já que a ação remineralizadora da saliva poderia atenuar qualquer alteração superficial. Enfatizaram ainda que para aproveitar a ação de remineralização da saliva, os dentistas devem aconselhar os pacientes que estão realizando clareamento dental a não escovarem seus dentes com solução clareadora, e nem imediatamente após a remoção da moldeira de clareamento.

McCracken e Haywood (1996) realizaram um estudo *in vitro* com o propósito de avaliar a quantidade de cálcio perdida pelo esmalte, exposto ao peróxido de carbamida a 10%. Uma solução de peróxido de carbamida com água deionizada (0,02ml de peróxido/1,0ml de água deionizada) foi utilizada no grupo experimental para a imersão dos dentes durante 6h. A dosagem de cálcio foi medida por espectrofotometria de absorção atômica. Os dentes expostos ao peróxido de carbamida 10%, tiveram uma perda de cálcio de 1,06 $\mu$ g/mm<sup>2</sup>, significativamente maior do que os espécimes controle, que foram expostos somente à água deionizada. Com a finalidade de comparação, uma outra amostra foi submetida a uma bebida com cola por 2,5min tempo equivalente ao consumo de cerca de 470ml de bebida. A quantidade de cálcio perdida nesses dentes foi de 1 $\mu$ g/mm<sup>2</sup>. As quantidades de cálcio perdidas pelo esmalte no gel clareador, e na bebida com cola não foram estatisticamente significativas entre si.

Com o objetivo de avaliar a aparência da superfície do esmalte após tratamento clareador, Ernest; Marroquin; Willershausen-Zönnchen (1996) realizaram um estudo *in vitro*

utilizando microscopia eletrônica de varredura. Os corpos de prova foram preparados cortando-se 60 superfícies de  $4,0 \pm 0,5\text{mm}^2$  da face vestibular, de 10 incisivos centrais humanos, previamente extraídos, que foram expostos a diferentes agentes clareadores: Opalescence, Hi Lite, Peróxido de Hidrogênio a 30% e Peróxido de Hidrogênio a 30% mais Perborato de Sódio. Os produtos comerciais foram aplicados segundo orientação dos fabricantes. Duas amostras de cada dente foram usadas como controle positivo, submetido a tratamento com ácido fosfórico a 37% por 30s, e negativo, que não recebeu nenhum tratamento. Os níveis de pH das soluções clareadoras foram medidos a fim de determinar a acidez dos agentes clareadores. As imagens obtidas na microscopia eletrônica de varredura das amostras expostas aos agentes clareadores, revelaram alterações morfológicas superficiais leves ou ausentes no esmalte, em comparação às imagens das superfícies do controle negativo. As superfícies de esmalte do controle positivo, tratados com ácido fosfórico, apresentaram alterações severas. O menor pH foi encontrado na solução de peróxido de hidrogênio a 30% (pH = 2), e o maior, na solução de peróxido de hidrogênio a 30% com perborato de sódio (pH = 8).

Flaitz e Hicks (1996) realizaram um estudo *in vitro* com o propósito de avaliar os efeitos dos agentes clareadores à base de peróxido de carbamida na morfologia superficial do esmalte, por meio da microscopia eletrônica de varredura e em lesões induzidas de cárie, por meio da microscopia de luz polarizada. Dez molares humanos livres de cárie foram seccionados em quatro partes, que pertenciam a um dos quatro grupos a serem testados: distobucal - gel de peróxido de carbamida a 10% (Nite White), distolingual - pasta de peróxido de carbamida 10% (Platinum), mesiobucal - gel de peróxido de carbamida a 16% (Nite White) e mesiolingual - grupo controle não clareado. Os agentes clareadores foram aplicados de acordo com as instruções dos fabricantes. Concluído o tratamento, cada um quarto do dente foi dividido em duas porções, uma foi preparada para avaliação no microscópio eletrônico de varredura e a outra foi coberta com um verniz ácido-resistente, com exceção da superfície tratada. Através da utilização de um gel ácido por 6 semanas, lesões de cárie foram induzidas no esmalte. Em seguida, seções longitudinais foram feitas e examinadas em um microscópio de luz polarizada. De acordo com os resultados os géis de peróxido de carbamida produziram superfícies irregulares, com uma porosidade considerável, exposição da estrutura abaixo dos prismas do esmalte e perdas de alguns prismas. O esmalte adjacente tinha aparência amorfa como se o mineral retirado dos núcleos dos prismas fosse depositado nessa região, mascarando as características de periquemácias, e estruturas de linha

de embricamento tipicamente presentes no esmalte saudável. O grau de extensão de perda no centro do prisma de esmalte foi maior com gel de peróxido de carbamida mais concentrado. Em menor concentração, o efeito foi semelhante, porém com menos severidade. O tratamento com a pasta de peróxido de carbamida resultou em superfícies de esmalte com camada superficial amorfa, a cobertura de superfície era densa e as terminações dos prismas do esmalte não foram notadas, entretanto, a perda dos núcleos dos prismas e aumento dos prismas periféricos, como notados nos géis a 10% e 16% não estavam presentes. Na análise de indução de lesões de cárie, em luz polarizada, os géis de peróxido de carbamida mostraram aumento na profundidade das lesões e redução da profundidade da zona superficial. Entretanto, a pasta de peróxido de carbamida mostrou diminuição da profundidade do corpo de lesão e provável diminuição do volume do poro, sugerindo um menor grau de desmineralização. Esta pasta contém um agente remineralizador, o fosfato dicálcio dihidratado, que requer maior tempo para clarear e que talvez explique a diferença constatada na morfologia. Concluíram que o uso do peróxido de carbamida parece criar porosidades superficiais, enquanto degrada os materiais orgânicos responsáveis pela descoloração do esmalte, o que não resulta em perda do esmalte superficial. Segundo os autores, a perda do esmalte superficial ocorreria uma vez ultrapassado o ponto de saturação, resultando em ruptura das proteínas da matriz do esmalte e subsequente perda mineral. Isso enfatiza a necessidade da supervisão do dentista durante o tratamento para assegurar a correta aplicação, quantidade de agente clareador e uso de fluoretos, o que pode ser benéfico na redução das porosidades criadas, aumentando a resistência dos dentes à cárie.

Rotstein et al. (1996) através de microscopia eletrônica de varredura e espectrometria de energia dispersiva, realizaram um estudo *in vitro*, com o objetivo de avaliar os efeitos dos agentes clareadores sobre o esmalte, dentina e cimento. Vinte e um pré-molares humanos previamente extraídos, sem a porção radicular, foram divididos em dois segmentos iguais. Estes foram divididos em seis grupos experimentais, onde foram testados seis clareadores diferentes (um perborato de sódio, quatro peróxido de carbamida 10% e um peróxido de hidrogênio a 30%). Os segmentos dentais foram imersos por 7 dias nas suas respectivas soluções clareadoras. Através de uma análise histoquímica foram calculados os níveis de cálcio, fósforo, enxofre e potássio no esmalte, dentina e cimento. Os resultados mostraram significativa redução dos níveis de cálcio no tratamento com peróxido de hidrogênio ( $p < 0,05$ ) e significativo aumento nos níveis de cálcio no tratamento com peróxido de carbamida ( $p < 0,05$ ). Os níveis de fósforo aumentaram, significativamente, no tratamento com peróxido

de hidrogênio ( $p < 0,05$ ) que foi acompanhada de uma significativa redução na relação Ca/P. Os níveis de enxofre e potássio não apresentaram alterações significativas. Considerando que o cálcio e fósforo estão presentes nos cristais de hidroxiapatita, que constituem o principal componente dos tecidos duros dentais, trocas na relação cálcio/fosfato indicam alterações nos componentes inorgânicos da hidroxiapatita. Desta forma, os autores concluíram que os agentes clareadores podem afetar as estruturas dentais e por isso devem ser utilizados com cautela.

Com o objetivo de avaliar os efeitos dos agentes clareadores na morfologia superficial do esmalte, dentina e cemento, correlacionando com alterações nos níveis de cálcio e fósforo relatados em estudo anteriores, Zalkind et al. (1996) realizaram um estudo *in vitro* utilizando 18 pré-molares humanos intactos, extraídos por motivos ortodônticos. Após a limpeza dos dentes, foi removido os dois terços apicais da raiz, e o coto dental remanescente foi cortado longitudinalmente de vestibular para lingual, em dois segmentos iguais. Em cada segmento, uma camada de cemento foi removida de forma a expor a dentina subjacente. Os 36 segmentos foram divididos em seis grupos experimentais, com seis amostras cada. Seis amostras adicionais foram usadas como controle. Cada grupo experimental foi tratado com um dos seguintes materiais clareadores: peróxido de hidrogênio a 30%, peróxido de carbamida a 10%, perborato de sódio, Nu-Smile, Opalescence e DentlBright. As seis amostras controle foram tratadas com solução salina. O tratamento clareador consistiu em submeter as amostras aos materiais testes em uma incubadora a 37°C por 7 dias. Ao final do tratamento as amostras foram lavadas, secas e processadas para observação em um microscópio eletrônico de varredura. Alterações morfológicas na superfície dental ocorreram depois do tratamento com a maioria dos agentes clareadores. Peróxido de hidrogênio e DentlBright foram associados com alterações superficiais em todos os tecidos dentais. Peróxido de hidrogênio, DentlBright, Nu-Smile e Opalescence foram associados principalmente com alterações superficiais no cemento, que exibiu mais alterações do que os outros tecidos. Com as análises histoquímicas de outros estudos anteriormente realizados, nenhuma correlação consistente foi encontrada entre os achados morfológicos do presente estudo, utilizando os mesmos agentes clareadores. De acordo com os resultados, os autores concluíram que os materiais clareadores podem afetar adversamente a morfologia superficial dos tecidos duros dentais, e portanto, devem ser usados com cautela.

No mesmo ano, Josey et al. (1996) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar o efeito do clareamento vital com placa noturna na morfologia superficial do esmalte, e na força de

adesão ao cisalhamento de um compósito resinoso. Dentes humanos previamente extraídos foram clareados durante 1 semana com um agente clareador para dentes vitais (Rembrandt). Os dentes controles foram processados similarmente aos dentes clareados, entretanto, foi utilizado uma pasta fluoretada e o agente clareador foi substituído por saliva artificial durante a utilização da placa noturna. Os dentes foram armazenados em saliva artificial por 24h, 1, 6 ou 12 semanas após o clareamento e então examinados ao microscópio eletrônico luminoso e varredura. O efeito das superfícies condicionadas com ácido fosfórico a 37% após tratamento clareador, também foi examinado através da microscopia eletrônica de varredura. As forças de adesão ao cisalhamento do compósito dos dentes clareados e controle foi determinada. Investigação com microscópio eletrônico luminoso sugeriu que o processo de clareamento resultou em uma perda mineral evidente, após 24h de clareamento, que foi mantida durante as 12 semanas seguintes de armazenagem em saliva artificial. A microscopia eletrônica de varredura demonstrou alteração definitiva na textura superficial do esmalte clareado. O condicionamento ácido das superfícies clareadas produziu perda da forma prismática, fornecendo um aspecto de esmalte sobre condicionado. O valor da força de adesão ao cisalhamento entre o cimento resinoso e o esmalte condicionado tendeu a ser menor para as superfícies clareadas, no entanto nenhuma diferença estatisticamente significativa da força de adesão foi observado entre os grupos controle e experimental. De acordo com os autores, o resultado deste estudo sugere que o clareamento proporcionou mudanças evidentes nas superfícies e camadas sub-superficiais do esmalte, com depressões rasas e aumento de porosidade. Embora mudanças na superfície de esmalte clareado condicionado tenham sido observadas, a força de adesão ao cisalhamento do cimento resinoso ao esmalte parece ser clinicamente aceitável. Destacaram também que, o comportamento do esmalte clareado *in vivo* ainda precisa ser determinado.

Meredith et al. (1996) realizaram um trabalho laboratorial sobre a medição da microdureza e módulo de Young do esmalte e dentina humano, através de uma técnica de endentação. Segundo os autores, os métodos de teste quase estáticos e dinâmicos convencionais têm várias limitações quando usados para medir as propriedades mecânicas da dentina e do esmalte. Isso se deve à estrutura complexa do material e ao pequeno tamanho da amostra. Nesta investigação, uma técnica de microendentação foi usada para medir a dureza e módulo de Young da dentina e esmalte humanos e quaisquer variações com localização. Molares recentemente extraídos foram seccionados, e as superfícies cortadas foram desgastadas e polidas progressivamente a 1µm. As superfícies polidas foram endentadas à

diferentes distâncias à partir da superfície e junção amelodentinária com um endentor Knoop. Medições do comprimento da diagonal longa da endentação foram usadas para calcular um valor para dureza. Valores obtidos para a dureza de Knoop do esmalte e dentina estavam em boa concordância com os de outros pesquisadores. Também foi possível demonstrar que houve uma diminuição da dureza com a profundidade à partir da superfície do esmalte. A dureza da dentina aumentou com a distância à partir da junção amelodentinária. Valores para o módulo de Young na dentina estavam em boa concordância com os de outros autores, e houve um aumento no módulo com a profundidade a partir da junção amelodentinária de 8,7 para 11,2  $\text{GNm}^{-2}$ . Valores para o módulo de Young no esmalte não foram tão fáceis de calcular devido a danos superficiais e subsuperficiais.

Haywodd e Robinson (1997) publicaram uma revisão da literatura de 1994 à 1996 sobre a eficácia e segurança do peróxido de carbamida a 10%, quando utilizado no tratamento clareador de dentes vitais. Salientaram que a técnica da moldeira noturna, além de confortável, é um método de custo mais acessível, e quando recomendado e supervisionado pelo dentista, é tido como seguro e eficaz. Comentaram também, sobre o guia de aceitação estabelecido pela American Dental Association (ADA), para os produtos de higiene oral que contenham peróxidos em suas formulações. Para esses produtos, são necessários dados de segurança de cada ingrediente com relação à toxicidade aguda, sub-crônica e crônica, assim como potencial genotóxico e carcinogênico. Um estudo em cultura de células, e um em animais, também são exigidos; bem como, a comparação da toxicidade aguda e sistêmica com outros produtos de toxicidade já conhecida. Além disso, estudos através de microscopia eletrônica de varredura são necessários para determinar a segurança sobre dentes e restaurações. Desta forma, existem atualmente três produtos que receberam a aceitação da ADA: Rembrandt Leighten (Den-Mat Corporation), Colgate Platinum (Colgate Oral Pharmaceuticals) e Opalescence (Ultradent Products).

Heymann et al. (1997) publicaram um estudo onde emitiram opiniões com relação ao clareamento dental caseiro, enfatizando a sua preocupação com a grande quantidade de agentes clareadores disponíveis no mercado para a venda direta ao público. Aconselharam aos dentistas que uma vez questionados a respeito dos "produtos de balcão", esclarecer sobre a importância do exame clínico, diagnóstico e a necessidade do acompanhamento profissional, durante o tratamento. Além disso, os possíveis problemas estéticos que possam aparecer após a conclusão do tratamento clareador, por exemplo, restaurações estéticas que se tornam mais aparentes, também devem ser informadas. Pelo fato das moldeiras que normalmente

acompanham tais produtos, serem geralmente do tipo "ferva e use", alguns problemas como irritação gengival e até mesmo distúrbios de ATM poderão surgir. Dessa forma, consideraram o tratamento clareador caseiro um procedimento eficaz e seguro, quando se utiliza um produto reconhecido e de boa procedência, sob supervisão do dentista, com uma duração de tratamento relativamente pequena. Em suas observações, defenderam o desenvolvimento de uma odontologia estética e conservativa, com o aumento de uma terapêutica combinada. Afirmaram que, antes que um tratamento restaurador seja implantado por razões de alteração de cor, deve-se, sempre que possível, tentar primeiramente um tratamento clareador caseiro. Comentaram a respeito da permeabilidade dental frente aos agentes clareadores que possuem moléculas pequenas de peróxido de uréia, possíveis de transitarem por sua estrutura. Pelo fato dos dentes não impedirem a penetração dos peróxidos, não é necessário que se faça a substituição de restaurações desadaptadas antes do tratamento clareador. A presença de rachaduras ou raízes expostas não contra-indica um tratamento clareador, porém um tratamento prévio da sensibilidade dental se faz necessário. Salientaram também que a moldeira utilizada na técnica do clareamento caseiro pode ser usada por períodos maiores do que 4h, uma vez que, nesse período, mais de 60% do agente clareador permanece ativo. Estabeleceram alguns parâmetros importantes para a avaliação do sucesso do clareamento como, a cor, ambiente, capacidade visual do dentista e localização do dente.

Com o objetivo de avaliar a capacidade remineralizadora de diferentes tratamentos de fluoretos sobre o esmalte dental clareado, Attin et al. (1997) realizaram um estudo *in vitro* utilizando 60 incisivos bovinos extraídos. Após serem submetidos a quatro ciclos de clareamento por 12h com peróxido de carbamida (Opalescence), e 8h de remineralização em saliva artificial, as amostras foram distribuídas uniformemente em quatro grupos (A,B,C,D). No grupo A, as amostras foram cobertas com verniz fluoretado (Duraphat 2,22% F<sup>-</sup>), durante a primeira hora do período de remineralização. No grupo B, os fragmentos de esmalte foram armazenados em solução de fluoreto de sódio (0,2% F<sup>-</sup>), durante 1min antes do período de remineralização. O grupo C não recebeu nenhum tratamento com flúor, e o grupo D (controle), foi armazenado em água destilada ao invés do tratamento clareador. A microdureza foi avaliada antes dos experimentos e depois do 2º e 4º ciclo, respectivamente. Os resultados demonstraram que todos os dentes se apresentaram mais claros quando comparados ao grupo controle. Os valores de microdureza decresceram, significativamente, nos grupos A, B e C quando comparados com o controle (Grupo D). As amostras clareadas e sem fluoretação (Grupo C), demonstraram uma perda de dureza significativamente maior do

que as amostras fluoretadas (A, B), ao passo que nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada entre os grupos fluoretados (A, B). De acordo com os resultados, os autores concluíram que a remineralização do esmalte clareado foi melhorada pela aplicação de fluoretos concentrados.

Crews (1997) avaliaram os efeitos de alguns agentes clareadores na composição química do esmalte. Foram utilizados três agentes clareadores: Brite Smile (peróxido de hidrogênio 10%), Nu-Smile (peróxido de carbamida 15% e Rembrandt Lighten (peróxido de carbamida 10% com carbopol). Os níveis de cálcio e fósforo (porcentagem/peso) foram medidos. Os corpos de prova clareados com Rembrandt Lighten apresentaram os níveis de cálcio e fósforo significativamente maiores do que as demais amostras. O aumento nos níveis de cálcio e fósforo foi decorrente da redução do conteúdo orgânico do esmalte, que por sua vez, gera um aumento da concentração dos componentes inorgânicos. O fato do peróxido de carbamida 10% (Rembrandt) proporcionar uma alteração mais dramática do que o peróxido de hidrogênio 10% (Brite Smile) ou do que o peróxido de carbamida 15% (Nu-Smile), foi uma surpresa. Segundo os autores, a resposta para esta questão pode estar relacionada com a presença do carbopol, um polímero muco adesivo presente no Rembrandt, que apesar de não ser um oxidante, age como um espessante do gel, possibilitando um maior tempo de contato com o dente, acentuando assim o efeito do agente clareador.

Gürgan; Bolay; Alaçam (1997) realizaram um estudo *in vitro*, com o propósito de avaliar o efeito de três agentes clareadores à base de peróxido de carbamida 10%, na aderência bacteriana sobre a superfície do esmalte. Trinta e duas amostras (fatias de esmalte com 5 X 5 X 2mm) de terceiros molares humanos previamente extraídos foram divididos, aleatoriamente, em quatro grupos. Oito amostras de cada um dos três primeiros grupos foram submetidos a tratamento clareador de 8h por dia, durante 30 dias. Os agentes clareadores utilizados para cada grupo experimental foram, respectivamente: Opalescence, Karisma e Nite White. Todos a base de peróxido de carbamida 10%. As oito amostras restantes não foram submetidas ao tratamento clareador e constituíram o grupo controle. A avaliação da aspereza superficial foi realizada nas amostras de esmalte clareado e não clareado, através de um perfilômetro. Após 30 dias de tratamento clareador as amostras foram esterilizadas por luz ultravioleta, durante 1h e estocadas em solução salina estéril. Em seguida, os discos de esmalte foram colocados sobre uma placa de cultura de *Streptococcus Mutans* para a realização dos testes bacteriológicos. De acordo com os resultados obtidos, não houve diferença estatisticamente significativa para os valores de aspereza entre os grupos

experimentais e controle. No entanto, uma diferença significativa foi encontrada para os valores de aderência do *Streptococcus Mutans* entre o esmalte tratado e o grupo controle. Entre os grupos experimentais, as amostras tratadas com Opalescence mostraram maior aderência, seguidas por Nite White e Karisma.

Ao realizar uma revisão sobre sensibilidade e considerações pulpares no tratamento clareador vital, Nathanson (1997) comentou que os procedimentos de clareamento caseiro e em consultório, induzem desconforto pós-operatório em um número significativo de pacientes. A incidência e severidade desses, parecem ter diminuído, consideravelmente, desde o uso de formulações de peróxido mais suaves (clareamento caseiro), ou géis para aplicações mais curtas. Os procedimentos de clareamento dental vital, geralmente, quando feitos dentro das indicações, não causam alterações pulpares irreversíveis. O desconforto, quando presente, diminui com o tempo. Os procedimentos, em consultório, podem causar desconforto mais pronunciado do que o clareamento caseiro, com uma duração geralmente de 24h e 48 h. Os pacientes que têm restaurações amplas ou defeituosas, erosão cervical, fendas no esmalte, ou problemas similares requerem considerações especiais. Tratamento com fluoretos das regiões cervicais erodidas, selamento das restaurações e pré-medicação, podem ser úteis no tratamento desses pacientes e permitir que eles aproveitem o benefício do clareamento dental vital.

Ao emitir algumas considerações sobre os procedimentos de clareamento dental na odontologia restauradora, Swift Jr. (1997) comentou sobre a diminuição da força de união das resinas compostas ao esmalte clareado. Poros no esmalte, dentina e fluido dentinário podem servir como um reservatório de peróxido, ou oxigênio residual interferindo na polimerização dos sistemas adesivos e materiais restauradores. De acordo com a revisão realizada pelo autor, a recomendação mais comum para a realização de um procedimento adesivo ao esmalte clareado, é de se adiar o procedimento adesivo por 1 semana para permitir a liberação de qualquer oxigênio residual, e se por alguma razão a adesão não puder ser adiada, o esmalte deve ser asperizado, e um sistema adesivo à base de acetona deve ser utilizado. Outra razão para se adiar as restaurações adesivas após tratamento clareador, é para permitir alguma regressão ou estabilização do resultado do clareamento. Após abordar os efeitos do tratamento clareador nos diversos materiais restauradores, comentou sobre a integração do clareamento com a odontologia restauradora, enfatizando sua importância no sentido de evitar tratamentos restauradores mais agressivos, ou para melhorar seus resultados estéticos.

Haywood (1997) revisou a literatura sobre a técnica do clareamento noturno de dentes vitais abordando inúmeras questões importantes. Inicialmente enfatizou que quando realizado com a supervisão de um profissional e com produtos aprovados pela ADA, o clareamento vital noturno é tão seguro quanto qualquer outro tratamento odontológico. Na seqüência, comentou sobre as diversas indicações, contra-indicações e prognóstico. Ao abordar os efeitos adversos do clareamento, afirmou que quaisquer alterações superficiais do esmalte não são piores do que os efeitos decorrentes de certas bebidas e alimentos. Em relação as alterações de microdureza superficial, afirmou que nenhuma alteração na superfície ou subsuperfície do esmalte até a junção amelodentinária é provocada por soluções clareadoras com pH neutro. Comentou também sobre as vantagens e desvantagens dos diferentes modelos de moldeiras e respondeu algumas questões importantes sobre o tratamento de dentes manchados por tetraciclina. Segundo o autor, o clareamento de dentes vitais noturno com moldeira se tornou uma parte integral do plano de tratamento restaurador completo do paciente.

Ao realizar uma revisão da literatura sobre clareamento vital com placa noturna, Leonard Jr. (1998) ressaltou alguns fatores específicos como o tempo de tratamento, concentração do ingrediente ativo, longevidade e efeitos colaterais. Segundo o autor, o tempo de tratamento clareador depende da etiologia da alteração de cor e de sua severidade. Alterações inerentes à idade, traumas, fluorose ou tetraciclina, devem ser tratadas por tempos diferenciados para a obtenção de um maior índice de sucesso. Afirmou ainda, que os dentistas deveriam sentir-se confiantes em dizer aos seus pacientes que a taxa de eficácia do clareamento vital com placa noturna aproxima-se de 95% e para dentes manchados por tetraciclina, alterando-se tanto o tempo de tratamento como a concentração do agente clareador, o índice de sucesso se aproxima a 90%. A longevidade ou retenção de tonalidade pode ser esperada em até 90% dos pacientes 1 ano após o tratamento, 62% em 3 anos e pelo menos 35% em 7 anos pós-tratamento. Com relação ao ingrediente ativo, existem várias concentrações de agentes clareadores disponíveis no mercado, bem como os diferentes ingredientes ativos (peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida) além dos vários agentes espessantes. Segundo o autor, concentrações mais baixas de peróxido de carbamida, além de serem mais seguras, podem alcançar os mesmos resultados que concentrações mais altas, o processo apenas leva mais tempo. A sensibilidade dental térmica e irritação gengival são dois efeitos colaterais mais comumente relatados pelos pacientes, e por desaparecerem dentro de alguns dias após o término do tratamento, são considerados secundários e passageiros. O uso de flúor e nitrato de potássio têm sido sugeridos para controlar a

sensibilidade durante o tratamento clareador. Outro efeito colateral registrado na literatura são as alterações da superfície do esmalte. Para o autor, um regime de 2 semanas de clareamento com uma solução de peróxido de carbamida 10%, têm efeitos mínimos sobre a morfologia da superfície do esmalte. Experiências clínicas suportam predominantemente a eficácia e a segurança do clareamento vital, usando placa noturna.

Smidt et al. (1998) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar o efeito de três agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10% (Colgate Platinum, Nite White e Opalescence), na microdureza e morfologia superficial do esmalte. Sessenta e oito blocos de esmalte foram confeccionados à partir de 17 terceiros molares previamente extraídos. A microdureza superficial dos blocos de esmalte foram medidas à partir de um diamante Vickers sob 300g de carga. Em seguida, os corpos de prova foram divididos aleatoriamente em quatro grupos. Os três grupos experimentais foram submetidos a um regime clareador de 6h ao dia, a uma temperatura de 37°C, durante 16 dias, de acordo com as instruções do fabricante. As soluções clareadoras testadas foram mudadas diariamente para simular as condições clínicas. No grupo controle, as amostras foram submersas em um frasco com solução salina, nas mesmas condições das amostras experimentais. Para a avaliação da morfologia superficial, as amostras foram submetidas à microscopia eletrônica de varredura, com 2500x de aumento. Comparações estatísticas foram estimadas entre a microdureza média do grupo controle e cada grupo experimental. Além disto, foram comparadas as diferenças médias em microdureza, antes e após o período experimental. Segundo os autores, ocorreu uma diminuição significativa na microdureza inicial da superfície de esmalte, exceto no grupo controle, e a taxa de decréscimo se configurou na seguinte ordem: Opalescente < Colgate Platinum < Nite White, porém, sem diferenças estatisticamente significantes. Padrões de erosão foram detectados entre as superfícies experimentais de cada grupo.

Com o propósito de avaliar diferenças na alteração de cor entre soluções de peróxido de carbamida a 5%, 10% e 16% contendo carbopol, Leonard Jr.; Sharma; Haywood (1998) realizaram um estudo *in vitro*, utilizando 110 dentes hígidos extraídos de cor A<sub>3</sub> ou mais escuro, de acordo com a escala VITA. Os dentes foram distribuídos, aleatoriamente, em grupos. No grupo controle (11 dentes), foi utilizado solução salina a 0,9%. Os três grupos experimentais (33 dentes cada) foram tratados com três diferentes concentrações de peróxido de carbamida (Nite White Classic, Discus Dental), 8h por dia, de acordo com as recomendações do fabricante. Em seguida, os dentes e moldeiras eram lavados com água de torneira por 2min, e, então, rehidratados em solução salina a 0,9% por mais 16h, em um

umidificador a 37°C. Após rehidratação, uma nova avaliação da cor foi realizada. De acordo com os resultados, foi constatado uma diferença significativa de cor entre o grupo controle e os três grupos experimentais. No oitavo dia de tratamento, o grupo tratado com peróxido de carbamida a 16%, apresentou uma alteração de cor média maior do que os demais grupos. No décimo quinto dia de tratamento, os grupos que utilizaram concentrações de 16% e 10%, tiveram um alteração de cor média maior do que os grupos tratados com concentração de 5% e controle. A continuação do tratamento por uma terceira semana com o grupo corresponde ao clareador a 5%, resultou em cores que se aproximaram dos valores obtidos após 2 semanas com as concentrações de 10% e 16%. Os autores concluíram que produtos à base de peróxido de carbamida de baixa concentração requerem mais tempo para clarear os dentes, porém, apresentam os mesmos resultados que os de alta concentração. Hipoteticamente, concentrações mais baixas resultam em menos efeitos colaterais que clareadores de alta concentração.

Swift Jr. e Perdigão (1998) revisaram a literatura sobre os efeitos do clareamento nos dentes e restaurações. Os estudos relatados sugerem uma variação ampla de resultados a respeito das possíveis alterações na composição química do esmalte, textura de superfície, dureza, resistência ao desgaste, resistência à fratura e diminuição da força de união. Da mesma forma acontece com os diversos materiais restauradores estudados. De acordo com os autores, mesmo possuindo o mesmo ingrediente ativo, os diversos produtos comerciais disponíveis para clareamento podem apresentar diferenças drásticas de composição. Os ingredientes ativos são entregues a uma variedade de veículos, como a glicerina (com ou sem água), glicol, ou uma base de dentifício. Além disso, os produtos se diferem pelo pH, espessadores, sabores e presença de flúor. Por este motivo se torna difícil extrapolar os resultados de um estudo, uma vez que diferentes produtos comerciais podem afetar diferentemente os dentes e restaurações. Da mesma forma, é difícil emitir declarações de caráter geral sobre a segurança de produtos de clareamento para dentes e restaurações, porém, os vários anos de uso clínico não revelaram quaisquer problemas óbvios. Além disto, a segurança de qualquer tratamento dental deve ser vista dentro do contexto de sua proporção risco/benefício. O dentista deve estar consciente de que os materiais de clareamento dental aprovados pela ADA precisam satisfazer certos padrões de segurança como parte do processo de aprovação.

Com o propósito de avaliar o efeito a longo prazo dos agentes clareadores na superfície do esmalte após o término do tratamento clareador, Bitter (1998) realizou um

estudo *in vivo* utilizando 14 dentes com extração indicada. Os pacientes foram instruídos para usar um placa noturna, diariamente, por 30min, durante 14 dias. De acordo com as instruções recebidas, os pacientes continuaram com boa higiene oral, com seu dentífrício convencional nos dentes remanescentes, enquanto as próteses totais foram confeccionadas. Após as próteses estarem prontas, os dentes foram extraídos e em seguida instaladas. Com um paciente, a extração dos dentes foi realizada 30 dias após o tratamento clareador. O segundo paciente postergou a extração por um período de 90 dias, enquanto um terceiro paciente teve os últimos dentes extraídos 21 dias após as extrações iniciais e descontinuação das aplicações de clareamento. Os dentes controle não foram expostos aos agentes clareadores. Após a extração, os dentes foram processados e avaliados sob microscopia eletrônica de varredura com 2000x e 10.000x de aumento. Este estudo concluiu que o efeito do clareamento pode se manifestar a longo prazo. O período de tempo que o esmalte alterado persiste é inconclusivo, mas foi evidente após um período de 90 dias. Isto pode, pelo menos, explicar, parcialmente, a hipersensibilidade referida por alguns pacientes após tratamento clareador.

Perdigão et al. (1998) realizaram um estudo *in vitro* com o propósito de avaliar os efeitos dos agentes clareadores a base de peróxido de carbamida, nas interfaces formadas por dois adesivos dentais de frasco único ao esmalte condicionado. Cinco incisivos humanos, previamente extraídos, foram submetidos a um regime clareador com peróxido de carbamida 10% (Opalescence), por 4h ao dia, a 37°C, durante 7 dias. Após cada período de clareamento, as amostras eram limpas com uma escova dental e água destilada e, em seguida, armazenados em saliva artificial a 37°C, até o próximo período de clareamento. Cinco dentes remanescentes (controle), foram submetidos ao mesmo regime, exceto por não receberem tratamento clareador e estarem sempre armazenados em saliva artificial. Concluído o regime clareador, todas as amostras foram seccionadas, longitudinalmente, paralelamente ao longo eixo do dente e processadas para a análise em espectrometria dispersiva de energia, com o objetivo de avaliar a concentração relativa de oxigênio, cálcio e fósforo. Paralelamente, 15 molares humanos hígidos, previamente extraídos, foram seccionados mesiodistalmente através de uma serra Isomet de forma a se obter duas metades idênticas de esmalte (vestibular e lingual). Toda a superfície oclusal em esmalte foi asperizada através de uma broca carbide, para remover a camada aprismática. Para cada par de amostras, uma foi submetida ao tratamento clareador e a outra foi imersa em saliva artificial, da mesma forma que as amostras para o espectrômetro dispersivo de energia. Em seguida, o esmalte foi condicionado por 15s com ácido fósfórico a 35%, e foi aplicado um dos três adesivos (Prime&Bond 2.1, Syntac

Single-Component ou Scotchbond Multi-Usado (controle)) e uma resina composta (Protect Liner F). Pequenos bastões de esmalte/resina, com uma secção transversal de 1,0mm x 1,0mm, foram cortados com um serra diamantada Isomet e, na sequência, as amostras foram processadas para avaliação em microscopia eletrônica de transmissão. De acordo com os resultados, a concentração relativa de oxigênio foi, estatisticamente, similar para o esmalte clareado e não clareado. As concentrações relativas médias de cálcio e fósforo foram, significativamente, mais baixas para as amostras clareadas. O clareamento também resultou em alterações morfológicas nos cristalitos mais superficiais do esmalte. Segundo os autores, vários estudos demonstraram que os agentes clareadores afetam adversamente a resistência ao cisalhamento das resinas no esmalte. Entretanto, esta redução na força de união pode não estar relacionada à inibição de polimerização dos sistemas adesivos pelo acúmulo de oxigênio no esmalte. Pode ser causada pelo acúmulo de oxigênio na dentina, que pode atuar como um reservatório de oxigênio. Além disso, alterações nas proteínas e nos conteúdos minerais das camadas mais superficiais do esmalte podem ser responsáveis pelas forças de união reduzidas. Prorrogação dos procedimentos adesivos após o tratamento clareador, ou o uso de adesivos com solventes altamente voláteis ainda são recomendados.

Dunn (1998) relatou que a cor dos dentes é um fator significativo na atratividade do sorriso, e que esta desempenha um papel principal na percepção global da atratividade física. Um diagnóstico preciso, juntamente com um bom planejamento, é muito importante para o sucesso do tratamento clareador. Alterações de cor causadas por manchas externas, envelhecimento ou cor inerente, claream com maior sucesso do que manchas internas, especialmente aquelas causadas pela ingestão de tetraciclina. Quando da utilização de gel clareador de alta viscosidade, deve ser confeccionada uma moldeira com reservatórios e com borda recortada ao redor dos dentes, de forma a reduzir a irritação gengival e permitir um completo assentamento da moldeira. Segundo o autor, parece não haver diferença entre usar a moldeira, durante a noite ou por períodos mais curtos durante o dia. Usar a moldeira durante o dia, permite a substituição do gel por outro mais novo, e conseqüentemente mais ativo, mas a pressão oclusal e o aumentado fluxo salivar diluem o gel. O uso noturno diminui a perda do gel por pressão oclusal e fluxo salivar. A decisão de realizar o tratamento clareador durante o dia ou durante à noite pode ser tomada por preferência do paciente, mais do que por evidência validada clinicamente. O efeito do clareamento dental pode durar até 3 anos sem a necessidade de retoques para a maioria dos pacientes. Nenhum efeito colateral sério foi

demonstrado em experiências clínicas múltiplas. O clareamento dental parece ser tão seguro quanto a maioria dos outros tratamentos dentais.

Tames; Grando; Tames (1998) em um estudo *in vitro*, através da microscopia eletrônica de varredura e análise de espectrofotometria de dispersão de energia, avaliaram superfícies de esmalte dental após a aplicação de um agente clareador à base de peróxido de carbamida a 10% (Opalescence, Ultradent Products). Áreas experimentais de 4x8mm (32mm<sup>2</sup>), foram delimitadas nas 16 amostras, obtidas à partir de oito terceiros molares inclusos, previamente extraídos. O material clareador permaneceu em contato com as superfícies de esmalte por um período de 4 semanas, totalizando 28 períodos de 12h. Através da microscopia eletrônica da varredura foram observadas nítidas alterações, sem aspecto uniforme, do esmalte submetido ao produto testado. Um maior número de poros com diâmetro aumentados e com embocaduras adotando forma afunilada, pode ser observada. Com a finalidade de analisar o esmalte em profundidade, algumas amostras foram fraturadas, perpendicularmente à superfície externa, onde foi observado um grande número de estruturas globulares de tamanhos variados. De acordo com a espectroscopia de dispersão de energia, essas estruturas eram formadas basicamente de íons de cálcio e fósforo, distribuídos regularmente por toda a superfície, sugerindo um efeito erosivo do peróxido de carbamida. Em razão destas observações, os autores sugeriram aos profissionais que ao utilizarem a técnica de clareamento, recomendassem a seus pacientes a redução do consumo de produtos ácidos, bem como, evitar situações de abrasão imediatamente após remoção das moldeiras com o agente clareador. Além disso, recomendaram fluorterapia, por ser um método auxiliar na minimização da erosão superficial causada no esmalte, devido ao uso dos agentes clareadores.

Genotoxicidade é a habilidade de um agente químico ou físico afetar, adversamente, os componentes hereditários presentes no organismo. Alterações no DNA e nos cromossomos têm sido relacionadas a sérias patologias, inclusive o câncer. De acordo com LI (1998), dados avaliados mostraram que o peróxido de hidrogênio é genotóxico apenas em sistemas *in vitro*, sem ativação enzimática. Quando a ativação enzimática é incorporada em sistema *in vitro*, ou quando testada *in vivo*, o peróxido de hidrogênio perde a genotoxicidade. Os agentes clareadores, quando usados apropriadamente, possuem um contato direto mínimo com os tecidos moles orais. Além disso, a peroxidase salivar é considerada um mecanismo de defesa muito importante, que impede os efeitos adversos do peróxido de hidrogênio. Efeitos adversos potenciais podem ocorrer com a aplicação inapropriada, abusiva, ou o uso de produtos

inapropriados, como alguns agentes clareadores disponíveis livremente no mercado. Um clareamento dental efetivo e seguro requer, freqüentemente, um correto diagnóstico da causa da descoloração dental. É imperativo que o clareamento dental caseiro seja monitorado por profissionais para maximizar os benefícios e minimizar os riscos potenciais. O uso dos produtos aprovados pela ADA também são recomendados, uma vez que têm demonstrado segurança por meio de evidências adequadas.

Para avaliar o efeito de três agentes clareadores (Opalescence, Nite White e solução de peróxido de hidrogênio 30%) na superfície de esmalte, Hegedüs et al. (1999) realizaram um estudo laboratorial utilizando microscopia de força atômica. As superfícies vestibulares foram avaliadas microscopicamente antes e após o tratamento clareador. Os três grupos experimentais foram clareados durante 28h. De acordo com os resultados, alterações superficiais foram evidenciadas nos três grupos. Muitos sulcos presentes inicialmente, tornaram-se mais profundos após tratamento clareador. Sua profundidade foi variável, sendo mais pronunciada nos espécimes submetidos à solução de peróxido de hidrogênio 30%. Hipoteticamente, os peróxidos contidos nos agentes clareadores afetaram a fase orgânica do esmalte dental, não somente na superfície, mas também, sub-superficialmente, devido ao seu baixo peso molecular, capacidade de penetração, e deslocamento através das estruturas dentais. Segundo os autores, o efeito oxidativo interno pode até ser mais pronunciado do que na superfície do esmalte, uma vez que a quantidade de material orgânico internamente, é maior do que na superfície.

Muitos são os questionamentos com relação ao tempo em que o agente clareador permanece ativo na moldeira, cuja resposta afetaria diretamente o tempo em que os pacientes deveriam usar a moldeira. Matis et al. (1999) realizaram um estudo *in vivo* com o objetivo de determinar a degradação do peróxido de carbamida 10%, em moldeiras de clareamento, por um período de 10h. Quinze adultos saudáveis foram selecionados para este estudo. Uma moldeira personalizada foi confeccionada para cada sujeito com reservatórios de 0,5mm, na superfície vestibular, de seis dentes anteriores superiores e primeiros pré-molares superiores. Cada participante usou a moldeira com um gel clareador de peróxido de carbamida 10%, por 15s, 1, 2, 4, 6 e 10h, em um calendário rotativo de 15 dias. Ao final de cada período, foram coletadas amostras do gel clareador remanescente da moldeira, o gel aderido aos dentes (que foi removido através de uma espátula) e uma amostra “aderida” do reservatório do dente número oito. Todas as amostras de peróxido de carbamida foram analisadas de acordo com o método especificado pela Convenção de Farmacologia dos EUA. De acordo com os

resultados, observaram que a porcentagem de peróxido de carbamida diminuiu à medida em que os intervalos aumentaram: 87% a 15s, 10% a 10h. O índice de degradação do peróxido de carbamida durante o processo de clareamento é exponencial após a primeira hora. O agente ativo no gel clareador está disponível nas moldeiras de clareamento por mais de 10h. Após 2h, mais de 50% do agente ativo está disponível e 10% após 10h.

Wattanapayungkul et al. (1999) realizaram um estudo *in vivo* com o objetivo de avaliar o efeito da película adquirida na degradação do peróxido de carbamida 10%, durante 1h. Quinze pacientes utilizaram moldeiras noturnas, preenchidas com gel clareador (Opalescence 10%), durante 0,5; 2,5; 5; 10; 20; 40 e 60min, sob duas condições: com e sem a realização de uma profilaxia previamente ao tratamento clareador. Nas duas situações foram coletadas três tipos de amostras: amostra aderida (gel removido com uma espátula do reservatório correspondente ao 11), gel remanescente da moldeira, e o gel remanescente raspado dos dentes. As amostras coletadas foram analisadas para a quantidade de peróxido, através do método aceito pela Farmacopéia dos EUA. Durante a utilização da moldeira, foi coletada saliva para determinar a quantidade aproximada de peróxido que o paciente teria ingerido durante o tratamento. De acordo com os resultados, o efeito da película na degradação do peróxido de carbamida, não foi estatisticamente significativo para as amostras dos dentes ou aderidas. A degradação do peróxido de carbamida foi exponencial, exceto durante os primeiros 5min, quando o índice de degradação foi muito mais alto. A quantidade média de peróxido de carbamida na saliva coletada de cada participante, durante 1h de clareamento, foi 2,1mg. Desta forma, concluíram que o índice de degradação do peróxido de carbamida 10%, não é afetado pela remoção da película adquirida.

Com o objetivo de avaliar a efetividade de um gel de peróxido de carbamida, Swift Jr. et al. (1999) realizaram um estudo *in vivo*, com 29 pacientes. Para o regime clareador foi utilizado um gel de peróxido de carbamida 10% (Nupro Gold), 7h ao dia, durante 2 semanas. A cor dos dentes de cada paciente foi determinada em quatro diferentes períodos; antes do tratamento, imediatamente após, 6 meses e 2 anos após o tratamento. O efeito clareador foi avaliado através de uma escala de cor Vita na região dos incisivos superiores. Vinte e quatro pacientes (83%), retornaram para avaliação 2 anos após o tratamento clareador. Os dados foram analisados, usando uma análise da variância com medições repetidas. Os resultados deste experimento clínico demonstraram que o clareamento foi efetivo para mais de 80% dos pacientes, durante 2 anos após o tratamento. Embora alguma recidiva do efeito de

clareamento inicial tenha ocorrido, a cor média medida após 2 anos, foi a mesma medida 6 meses após o tratamento clareador.

Muitos relatos apontam que o clareamento dental afeta a força de união entre a resina composta e o esmalte. De acordo com o questionamento de que se os novos agentes de união podem superar os efeitos prejudiciais do clareamento no esmalte, Sung et al. (1999) realizaram um experimento *in vitro*, para avaliar o efeito de três agentes de união (Optibond, All-Bond 2 e One-Step), na resistência ao cisalhamento de uma resina híbrida ao esmalte clareado. Foram utilizados 24 molares permanentes humanos recém extraídos, de forma que, para cada dente, duas foram as superfícies avaliadas (uma para o controle e uma para o experimento), totalizando 48 corpos de prova. Um tratamento clareador de 6h por dia, durante 5 dias, com peróxido de carbamida 10%, foi realizado nas superfícies experimentais. Cilindros de resina foram colados nas superfícies clareadas e controle, usando-se três agentes de união, de acordo com as instruções de cada fabricante. Após a termociclagem, a resistência ao cisalhamento foi determinada com uma máquina de testes Instron Universal, com velocidade de 0,05pol/min. De acordo com os resultados, a força de união dos sistemas adesivos testados no esmalte clareado e não clareado foram:

- a) Optibond:  $23,7 \pm 5,6\text{Mpa}$  e  $19,6 \pm 2,9\text{Mpa}$ ;
- b) All-Bond 2:  $14,9 \pm 4,0\text{MPa}$  e  $20,4 \pm 2,3\text{Mpa}$ ;
- c) One-Step:  $13,6 \pm 5,9\text{Mpa}$  e  $23,0 \pm 3,9\text{Mpa}$ .

Desta forma, não houve diferença, estatisticamente significante, entre as forças de união do Optibond (base alcóolica), para o esmalte clareado e não clareado; entretanto, a força de união com o All-Bond 2 ou One-Step (base acetona) no esmalte clareado foi significativamente mais baixa do que nos controles não clareados. Segundo os autores, quando um tratamento restaurador deve ser realizado imediatamente após ao clareamento, está indicado a utilização de um agente de união à base de álcool, porém, se o tratamento puder ser prorrogado a escolha do agente de união se torna menos crítica.

Blankenau; Goldstein; Haywood (1999) publicaram um artigo sobre o estado atual das técnicas de clareamento dental. A respeito dos sistemas caseiros vendidos livremente sem prescrição *over-the-counter*, fizeram uma distinção com os sistemas caseiros prescritos pelo dentista. Estes, além de possuírem um método e protocolo mais apropriado para o tratamento,

são acompanhados por um exame e diagnóstico profissional para determinar a etiologia da descoloração. Com relação à dureza superficial do esmalte, os autores sugeriram que ocorre uma diminuição nos dentes que são submetidos aos procedimentos de clareamento. Entretanto, citaram vários artigos que reportam o oposto, sugerindo que não há alteração superficial ou subsuperficial na dureza do esmalte com os produtos para clareamento à base de peróxido de carbamida 10%. Seu estudo sobre a exposição à longo prazo, ao peróxido de carbamida 10%, não constatou qualquer alteração considerável, a partir de estudos em microscopia eletrônica de varredura, das superfícies de esmalte *in vitro*, com resultado da exposição do peróxido de carbamida por até 1000 horas. Portanto, o receio de que esse processo possa dissolver a superfície de esmalte não é apoiado pela pesquisa atual. Ressaltaram ainda, que a maioria dos relatos negativos sobre o uso do peróxido de carbamida estão relacionados a concentrações mais altas entre 16% e 35%. A sensibilidade dental foi o efeito colateral mais comum do clareamento. Pesquisas sobre a efetividade do uso de nitrato de potássio para reduzir a sensibilidade dental, está tornando os efeitos colaterais uma questão de menor significância. Fluoreto neutro também pode ser usado na moldeira para reduzir a sensibilidade. Acrescentaram que, os pacientes que apresentam micro rachaduras severas e polpas amplas podem ser especialmente sensíveis. Alertaram ainda, que pesquisas substanciam a segurança e eficácia de seis formulações de peróxido de carbamida 10% e uma formulação a 35%, fazendo com que estes produtos tenham aprovação pela ADA. Novas técnicas estão sendo indicadas, usando fontes de energia que variam de luzes halógenas de quartzo, ou lâmpadas de plasma à “laser” de argônio e CO<sub>2</sub>. Atualmente, essas técnicas não têm o embasamento para que sejam feitas afirmações definitivas sobre sua segurança e eficiência.

O grau de penetração do agente clareador nos tecidos dentais pode interferir na sensibilidade e eficácia do clareamento dental. Com o objetivo de medir a quantidade de peróxido de hidrogênio que atinge a câmara pulpar, após a exposição à agentes clareadores a base de peróxido de carbamida 10%, Thitinthapan; Satamanont; Vongsavan (1999), realizaram um estudo *in vitro*, utilizando 70 pré-molares humanos extraídos. Os três agentes clareadores testados foram Opalescence, Sparkle e Rembrandt. Cada dente teve suas raízes amputadas, aproximadamente, 3mm apicalmente à junção amelocementária e os tecidos pulpares removidos. Os dentes foram divididos em três grupos experimentais de 20 dentes e um grupo controle (não clareado) de 10 dentes. Uma solução tampão de acetato foi colocada na câmara pulpar antes de cada coroa ser exposta ao agente clareador a 37°C, por 25min. No

final da exposição, a solução tampão foi removida e reagida com leucocristal violeta e peroxidase de raiz forte. A quantidade de peróxido de hidrogênio nas amostras teste foi determinada através de um espectômetro ultravioleta Spectronic 601, a um comprimento de onda de 596nm. De acordo com os resultados, a quantidade de peróxido de hidrogênio medida foi  $3,605 \pm 1,405$ ,  $1,282 \pm 0,762$  e  $0,339 \pm 0,251\mu\text{g}$ , para os grupos Opalescence, Sparkle e Rembrandt, respectivamente. Uma diferença estatisticamente significativa nos níveis de peróxido de hidrogênio foi observado entre os três grupos. Desta forma, os autores concluíram que os produtos à base de peróxido de carbamida a 10% (com a mesma concentração), podem ter índices de sensibilidade e eficiência diferentes no clareamento dental devido, provavelmente, a outros aditivos nos materiais clareadores.

No mesmo ano, Pesun e Madden (1999) realizaram uma revisão sobre o estado atual do clareamento dental. Segundo os autores, a duração do tratamento e a quantidade do material usado, varia de paciente para paciente, em razão da etiologia, e das características individuais dos dentes. Um retorno da cor pode ser esperado dentro de 1 a 3 anos, onde será necessário um retratamento original. A força de união esmalte/resina é reduzida imediatamente após o clareamento, mas retorna ao normal rapidamente. A razão para esta diminuição é atribuída à contaminação pelos produtos residuais de peróxido de hidrogênio, como o oxigênio, nas porosidades do esmalte, causando inibição da polimerização. A remoção mecânica dessa camada restaura as forças de união. Um período de espera de 7 a 14 dias, após o tratamento, restabelece a força de união para valores clinicamente aceitáveis. O efeito do clareamento na morfologia do esmalte inclui fissuramento ou porosidade, visto sob microscopia eletrônica de varredura. O esmalte clareado com peróxido de carbamida 10%, tende a ter aparência mais lisa, em comparação com o esmalte clareado com peróxido de hidrogênio 30%. Não foi estabelecida relação de que essas alterações afetam a força adesiva ou comprometam a estrutura dental de alguma maneira. A alteração superficial do esmalte não está relacionado ao pH do material clareador. Embora os agentes clareadores permeiem a dentina, nenhuma informação sobre os efeitos adversos está disponível. Com relação aos efeitos pulpares, o clareamento promove uma resposta inflamatória leve a moderada, se manifestando clinicamente como sensibilidade dental transitória e reversível. O clareamento caseiro é considerado mais suave e seguro para o tecido pulpar. Com relação aos efeitos nos tecidos moles, a reclamação mais comum no clareamento caseiro, são pequenas ulcerações ou irritação gengival leve que tende a desaparecer no terceiro ou quarto dia de tratamento. Frequentemente, essas irritações estão associadas ao recorte inadequado da moldeira. Existem

preocupações científicas sobre o efeito potenciador dos agentes clareadores quando combinados com um carcinógeno, e é recomendado que os pacientes abstenham-se de fumar durante o tratamento. A concentração carcinogênica, co-carcinogênica ou genotoxicidade dos clareadores atualmente usados, não é conhecida. Isso não impede o uso apropriado dos materiais, já que a margem de segurança utilizada é bem grande. Atualmente a ADA aprovou seis sistemas clareadores caseiros, prescritos pelo dentista (Colgate Platinum Professional, Colgate Platinum Overnight, Nite White, Opalescence, Patternon e Rembrandt) e dois sistemas clareadores de consultório (Starbrite In-Oficce e Superoxol). Com relação ao prognóstico do clareamento vital, o paciente deve estar ciente de que apesar da porcentagem de sucesso ser superior a 90%, o procedimento permanece imprevisível. O índice no qual os dentes irão clarear varia grandemente, e os dentes claream até determinado ponto. Os procedimentos de clareamento são contra-indicados em pacientes com sensibilidade a qualquer produto do tratamento, ou que não toleram o gosto do material usado no clareamento caseiro. Pacientes com problemas de ânsia de vômito ou desordens da ATM podem não ser capazes de tolerar o dique de borracha, ou moldeiras plásticas. Medicamentos, como hormônios, podem afetar a resposta gengival ao produto clareador, devido à falta de saliva. Pacientes com xerostomia, devido a condições médicas ou tomando anti-sialorréicos, como anti-histamínicos, sofrem exposição excessiva do tecido mole ao material clareador. Mulheres grávidas ou lactentes devem ser excluídas devido à falta de estudos científicos.

Fushida e Cury (1999) realizaram um trabalho *in situ* para avaliar o efeito da frequência de ingestão de coca-cola na erosão do esmalte e dentina. Além disso, avaliaram o efeito da reversão pela saliva. Foram utilizados dentes bovinos, dos quais prepararam blocos de esmalte e dentina que foram adicionados à dispositivos intra-orais palatinos. Cada dispositivos continham quatro blocos de esmalte e quatro blocos de dentina. Estes foram utilizados por nove voluntários orientados para ingerir coca-cola de uma a oito vezes ao dia. A microdureza superficial dos espécimes foram medidas através de um aparelho Shimadzu HMV 2000, com cargas de 50 e 15g para o esmalte e dentina, respectivamente, com tempo de endentação 5s. As medições de dureza foram realizadas em quatro etapas: antes de serem colocadas na boca (seleção dos blocos), após ficarem 2h na boca (para formar uma película adquirida), após a última ingestão de refrigerante, e 24h após a última ingestão de coca-cola (para avaliar a capacidade da saliva e recuperar a dureza perdida). Foram avaliados quatro tratamentos (frequência) de ingestão de refrigerante. Os resultados demonstraram uma redução estatisticamente significativa nos valores de dureza do esmalte e dentina em função da

freqüência de ingestão de coca-cola. A recuperação de dureza pela ação salivar foi parcial, porém significativa. A perda de dureza, tanto do esmalte como da dentina, aumentou proporcionalmente com a freqüência do consumo de coca-cola. Por outro lado, quanto maior a freqüência de consumo de refrigerante, menor foi a capacidade da saliva reendurecer tanto o esmalte quanto a dentina.

Oltu e Gürgan (2000) realizaram um estudo *in vitro*, com o propósito de examinar os efeitos de três agentes clareadores com peróxido de carbamida em diferentes concentrações (10%, 15% e 35%), na estrutura de esmalte. Placas de esmalte (5x5x2mm), foram cortadas, aproximadamente, no terço médio das superfícies vestibulares de 40 molares humanos não irrompidos, que foram previamente extraídos. Após passarem por um processo de polimento, as placas foram igualmente divididas em quatro grupos. As amostras do primeiro e segundo grupo foram submetidas ao peróxido de carbamida a 10% (Opalescence) e 15% (Nite White), respectivamente, por 8h ao dia, durante 6 semanas. O peróxido de carbamida a 35% (Quik Start), foi aplicado ao terceiro grupo por 30min por dia, durante um período de 4 dias, de acordo com as recomendações do fabricante. O quarto grupo (não clareado) serviu como controle e foi mantido em saliva artificial durante o período de teste. Ao final de cada período de tratamento ativo, as amostras experimentais foram lavadas com água de torneira por 30s, para remover o peróxido de carbamida e, em seguida, colocadas em saliva artificial a 37°C, até o tratamento do dia seguinte. Quando o regime clareador foi completado, as amostras foram novamente lavadas com água de torneira, secas, e preparadas para espectroscopia de absorção infravermelha e análise de difração dos raios-x. Os resultados revelaram que o peróxido de carbamida a 10% ou 16% parece não afetar a estrutura do esmalte, enquanto que o peróxido de carbamida a 35% afetou a estrutura. Segundo os autores, o uso de concentrações mais baixas de peróxido de carbamida (10% e 16%) é recomendada, ao invés das concentrações mais altas (35%), para evitar alterações no esmalte.

Potocnik; Kosec; Gaspersic (2000) avaliaram, *in vitro*, o efeito do gel clareador de peróxido de carbamida a 10%, nas camadas subsuperficiais do esmalte. Seis dentes humanos permanentes intactos, previamente extraídos, foram utilizados de forma que os lados controle e clareado fossem obtidos do mesmo dente. Um gel clareador contendo peróxido de carbamida 10% (Nite White), foi aplicado na face vestibular por 336h, trocados a cada 8h. Em seguida, os dentes foram encaixados em uma resina epóxica, seccionados longitudinalmente com discos de diamante e polidos com pasta diamantada. A microdureza VICKERS do esmalte foi

avaliada com uma carga de 200g, com tempo de endentação de 10s. Após esse procedimento as amostras foram processadas e analisadas em microscopia eletrônica de varredura. Análise química da concentração de cálcio e fósforo no esmalte foi realizada. A concentração de cálcio no agente clareador, após o uso, foi medida usando espectrometria de absorção atômica, e a concentração de fósforo foi medida fotometricamente. Os resultados demonstraram que o gel clareador não afetou, significativamente, a dureza do esmalte. Alterações localizadas na microestrutura do esmalte, similares a lesões de cárie incipientes, foi constatada sob microscópio eletrônico de varredura. A microanálise eletrônica demonstrou uma diminuição na concentração de cálcio e fósforo no esmalte, além da redução da proporção Ca/P. Segundo os autores, a razão para o efeito de desmineralização do agente clareador não é muito claro, pois seu pH (6,62) é mais alto que o pH crítico do esmalte. Foi observado, também, a presença de Ca e P no gel clareador, após o seu uso. De acordo com os resultados, os autores concluíram que, embora ocorram alterações químicas e microestruturais no esmalte clareado com o peróxido de carbamida 10%, a microdureza, geralmente, não é afetada.

A microscopia de varredura a laser confocal é uma técnica não destrutiva de tomografia microscópica que pode ser utilizada para examinar alterações ultra-estruturais superficiais e subsuperficiais dos tecidos duros, incluindo esmalte e dentina. White et al. (2000) realizaram um estudo *in vitro*, utilizando microscopia de varredura a laser confocal para examinar os efeitos do clareamento no esmalte e na dentina. Foram utilizados terceiros molares humanos previamente extraídos e armazenados em solução de timol. As coroas dentais foram seccionadas abaixo da fissura oclusal, revelando a dentina subsuperficial, e um anel de esmalte na superfície externa. Cada dente foi seccionado em quatro quadrantes iguais, permitindo que cada um servisse como controle interno no clareamento, para comparações ultra-estruturais. As amostras foram montadas em metacrilato com a face seccionada voltada para cima, e em seguida, polidas a um acabamento de 0,3 $\mu$ m. Após uma medição inicial da cor dental através de um espectrofotômetro PR650, as amostras foram clareadas por 0h, 15h e 30h, em 0,25g de gel clareador Opalescence (10%), Crest Whitestrips (peróxido de hidrogênio a 5,3%) e solução de perclorato de sódio (HClO<sub>4</sub>) a 5%. A glicerina branca serviu como tratamento controle. Os dentes tratados foram examinados com microscopia de varredura a laser confocal, comparando a superfície do esmalte, junção amelo-dentinária e dentina, aproximadamente 5 $\mu$ m, na subsuperfície das superfícies polidas, sob uma objetiva imersa em óleo. Uma única amostra, com 30h de tratamento de cada grupo, foi analisada sob

microscopia eletrônica de varredura, com pressão ambiental variável, para obter uma avaliação simultânea dos efeitos superficiais do clareamento. Essa técnica não requer cobertura com ouro, e as amostras podem ser examinadas naturalmente molhadas. Após o clareamento as amostras se tornaram mais claras e menos amareladas. A solução de HClO<sub>4</sub> foi a que produziu clareamento mais intenso. O gel Opalescence e o Crest Whitestrips produziram alterações menores e similar na cor. O clareamento apresentado no controle de glicerina, provavelmente está associado às alterações na hidratação da dentina. As imagens demonstradas na microscopia de varredura a laser confocal para as amostras tratadas com perclorato (HClO<sub>4</sub> – 5%), não produziram nenhuma variação ultra-estrutural aparente. Nenhuma evidência de degradação do esmalte ou da junção amelo-dentinária foi observada nas amostras tratadas com Crest Whitestrips. A observação das amostras tratadas com Opalescence produziram conclusões similares. Observações sob microscopia eletrônica de varredura com pressão ambiental variável, similarmente demonstraram que os produtos clareadores não são erosivos ao mineral dental, uma vez que o processo de clareamento não induziu alterações significantes na aparência do *smear layer*, derivada dos procedimentos de secção das amostras. É importante considerar que esses achados foram observados em amostras dentais tratadas em secção transversal, que garante a quantidade e qualidade de acesso do produto clareador a toda ultra-estrutura dental, e que os períodos de tratamento foram prolongados, exagerando assim os efeitos em relação à situação clínica. Segundo os autores, os resultados fornecem apoio para a experiência clínica de que o clareamento dental vital não produz efeitos na estrutura ou função dos dentes.

Gerlach; Gibb; Sagel (2000) compararam os benefícios do clareamento entre uma tira com peróxido de hidrogênio 5,3% (Whitestrips), com três sistemas clareadores com peróxido de carbamida 10%, 15% e 20% (Opalescence), usados em moldeiras. Um total de 36 adultos saudáveis foram designados, aleatoriamente, a um regime clareador de 14 dias, no qual os dois arcos foram clareados durante 1h por dia, no grupo da tira clareadora, ou 2h por dia, nos grupos das moldeiras. A eficácia do tratamento foi medida, objetivamente, usando imagens digitais dos dentes anteriores, no início e após 14 dias de tratamento. Ao final do tratamento, todos os grupos experimentaram uma melhora média em relação à cor inicial. Para a variável primária do estudo, redução do amarelo, após 14 dias, o resultado do clareamento com as tiras foi comparável aos observados no grupo clareado com peróxido de carbamida 10%, com moldeira. Estes dois grupos de tratamento não diferiram, estatisticamente, a respeito de qualquer uma das medições de cor usadas neste estudo. Entre os grupos das moldeiras, houve

uma relação variável para a redução do amarelo no final do tratamento, sendo que os grupos a 15% e 20% melhoraram em média 17% e 68% (redução do amarelo), respectivamente, a mais que o grupo a 10%. Exceto para o sistema com peróxido de carbamida a 20%, onde a sensibilidade foi relativamente comum, todos os produtos testados foram bem tolerados.

No mesmo ano, Bentley; Leonard; Crawford (2000) avaliaram, *in vitro*, os efeitos antibactericida de três produtos à base de peróxido de carbamida (Nite White, Opalescence e Proxigel), sobre microorganismos cariogênicos (*Streptococcus Mutans* e *Lactobacillus*) e investigaram, clinicamente, os efeitos de uma solução de peróxido de carbamida a 10% (Proxigel), sobre os níveis salivares de *S. Mutans* e *Lactobacillus*. Para tanto, realizaram estudos de inibição de crescimento de *S. Mutans* e *Lactobacillus*. Além disso, amostras salivares foram coletadas de indivíduos antes e após 6 semanas de tratamento clareador em moldeiras, para determinar os níveis bacteriológicos (*S. Mutans* e *Lactobacillus*). Este estudo indicou que a solução de peróxido de carbamida é bacteriostática, *in vitro*, e que o peróxido de carbamida 10% utilizado em placas noturnas para tratamento clareador é um antimicrobiano que, segundo os autores, pode ser utilizado como um agente anticariogênico.

Leonard Jr. et al. (2001) realizaram um estudo *in vivo* com o objetivo de avaliar através da microscopia eletrônica de varredura, os efeitos do peróxido de carbamida 10%, na morfologia do esmalte, após 2 semanas de tratamento e 6 meses pós-tratamento. Este estudo envolveu 24 pacientes, e o agente clareador utilizado foi Nite White Classic. O regime clareador foi realizado por 8h a 10h ao dia, durante 14 dias, através de uma moldeira confeccionada para cada paciente, com reservatórios vestibular de canino a canino. No início, ao final do tratamento e 6 meses após, uma moldagem foi tomada de cada paciente e, em seguida, preenchida com resina epóxica. Após a presa, os modelos de resina foram processados para avaliação em microscopia eletrônica de varredura. Fotografias do início, após 14 dias de tratamento, e 6 meses pós-tratamento foram obtidas com aumentos de 200 e 2000 vezes. Seis examinadores avaliaram as alterações morfológicas da superfície do esmalte, através da comparação das fotomicrografias tomadas nos três períodos. Os examinadores também compararam as fotomicrografias de cada paciente no início/14 dia de tratamento, e início/6 meses pós-tratamento com fotomicrografias de um padrão previamente conhecido. De acordo com os resultados, o tratamento clareador caseiro de 14 dias com peróxido de carbamida a 10%, produziu um efeito mínimo na morfologia da superfície do esmalte. Adicionalmente, quando compararam as fotomicrografias de 6 meses pós-tratamento com as iniciais (pré-tratamento), nenhuma alteração a longo prazo ou apenas alterações mínimas na

morfologia superficial do esmalte foram evidentes. Em comparação a padrões conhecidos, 90% das vezes os examinadores classificaram o dente tratado como sendo similar ao dente controle não tratado, ou ao dente que havia sido limpo com pasta profilática. Neste estudo, todas as superfícies, controle e experimentais, diferiram significativamente, na morfologia superficial do padrão do esmalte condicionado por ácido durante 10s ou mais. Segundo os autores, esses achados são consistentes e suportam a declaração de que os produtos para clareamento caseiro reconhecidos pela ADA, quando adequadamente aplicados e monitorados, não causam danos ao esmalte.

Lopes et al. (2001) realizaram um estudo laboratorial para avaliar o efeito de dois agentes clareadores caseiros e dos componentes primários do peróxido de carbamida na microdureza e morfologia superficial do esmalte. Trinta molares humanos previamente extraídos foram seccionados no sentido méso-distal, e suas porções vestibulares e linguais foram encaixadas em resina acrílica e polidas com lixa de granulação até 600. As 60 seções obtidas, 30 espécimes, foram divididas em cinco grupos de acordo com a modalidade de tratamento: grupo 1 - peróxido de carbamida a 10% com carbopol (Opalescence, Ultradent); grupo 2 - gel clareador sem oxigênio (Hidroxitite, Hi-Lhite, Shofu); grupo 3 - peróxido de hidrogênio a 3% com carbopol (Farmácia Dermus, SC); grupo 4 - uréia a 7% (Farmácia Dermus, SC); grupo 5 (controle) - saliva artificial (Farmácia Dermus, SC). O procedimento de clareamento foi realizado por 3h ao dia durante 2 semanas, com exceção do grupo controle. Após cada sessão de clareamento, as amostras eram lavadas com água deionizada e mantidas em saliva artificial a 37°C. Endentações Vickers sob uma carga de 100g/30s foram realizadas pré e pós-clareamento e os dados da microdureza foram realizados usando ANOVA two-way. Para avaliação da morfologia superficial do esmalte, as 30 amostras restantes foram submetidas aos mesmos procedimentos e após o período de clareamento foram observadas sob microscopia eletrônica de varredura. De acordo com o resultado, as amostras submetidas ao tratamento com gel de peróxido de hidrogênio a 3% apresentaram uma significativa redução na microdureza superficial e áreas de leve erosão. Os demais grupos não apresentaram alterações na microdureza superficial nem alterações morfológicas do esmalte após o regime clareador. Com estes resultados sugeriram que o clareamento com peróxido de hidrogênio a 3% com carbopol pode ter um efeito negativo na microdureza e morfologia superficial do esmalte quando realizado como descrito neste estudo.

Para avaliar o efeito sob o esmalte dental de dois agentes clareadores com peróxido de carbamida (Opalescence e Nite- White) em concentrações de 10%, 15% e 16%, Cimilli e Pameijer (2001) realizaram um estudo *in vitro* utilizando 45 pré-molares humanos extraídos. Após separação da porção radicular, as coroas foram seccionadas em quatro porções sendo que uma serviu como controle e as outras três foram submetidas aos agentes clareadores, totalizando 180 amostras. Endentações de microdureza de Vickers na superfície e 110 $\mu$ m abaixo da superfície de esmalte foram realizados após o regime clareador de 6h/dia durante 5 ou 10 dias. Além disso, medições de espectrofotometria de infravermelho, espectrofotometria de infravermelho transformada de Fourier e difração de raios-x foram realizadas. De acordo com os resultados, os valores de microdureza superficial foram estatisticamente mais altas do que os de microdureza subsuperficial para todos os grupos, incluindo o controle. Todos os grupos tiveram valores de microdureza superficial estatisticamente mais baixo que os espécimes não clareados. Períodos mais longos e concentrações mais altas dos agentes clareadores exibiram valores mais baixos de microdureza. Infravermelho, infravermelho transformada de Fourier e difração de raios-x estabeleceram uma dissolução do cálcio do esmalte através da conversão de hidroxiapatita para todos os grupos experimentais exceto para o Opalescence a 10% testado por 5 ou 10 dias.

Rodrigues et al. (2001) realizaram um estudo *in vitro* com o propósito de avaliar, em diferentes intervalos de tempo, a microdureza superficial do esmalte tratado com dois agentes clareadores (Opalescence e Rembrandt) a base de peróxido da carbamida a 10%. Vinte terceiros molares não irrompidos recentemente extraídos foram seccionados em 63 fragmentos de esmalte. Estes foram encaixados em resina poliestireno e polidas com lixas de granulação até 1000. As amostras dos dois grupos experimentais foram clareadas por 8h ao dia durante 42 dias. Após cada período diário de clareamento as amostras eram armazenadas individualmente em saliva artificial. O grupo controle (não clareado) foi mantido apenas em saliva artificial. O teste de microdureza do esmalte foi realizado antes da exposição aos agentes clareadores e nos intervalos de 1, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias durante o tratamento. O teste ANOVA, seguido pelos testes de Bartlett e Turkey, demonstrou diferenças estatisticamente significantes para os tratamentos do 7º ao 42º dia. O grupo tratado com Opalescence demonstrou significativo aumento da microdureza até o 21º dia, seguido por uma redução até o 42º dia retornando aos valores do controle. Durante os 42 dias de tratamento o grupo tratado com Rembrandt apresentou uma redução estatisticamente significativa da microdureza. Segundo os autores, embora produtos tenham a mesma concentração de

peróxido de carbamida a 10%, outros fatores composicionais dos materiais podem alterar seus efeitos na estrutura dental.

No mesmo ano, Basting, Rodrigues Jr.; Serra (2001) realizaram um estudo *in situ* para avaliar a microdureza superficial do esmalte e da dentina sádios e desmineralizados submetidos ao tratamento clareador com peróxido de carbamida a 10% por 3 semanas. O agente clareador utilizado foi o Opalescence (Ultradent) que foi avaliado contra um agente placebo. Quarenta terceiros molares não irrompidos previamente extraídos foram seccionados de forma a se obter 120 fragmentos de esmalte à partir da porção coronária e 120 fragmentos de dentina a partir do terço cervical da porção radicular. Sessenta fragmentos de esmalte sadio, 60 fragmentos de esmalte desmineralizado, 60 fragmentos de dentina sadia e 60 fragmentos de dentina desmineralizada foram aleatoriamente fixados na superfície vestibular dos primeiros molares superiores, e segundo pré-molares superiores de 30 voluntários. Quinze voluntários aplicaram o agente clareador, enquanto que os outros 15 aplicaram o agente placebo através de uma moldeira em vinil por 8h ao dia durante 3 semanas. Após este período (fase experimental 1) os fragmentos dentais foram removidos para avaliação da microdureza superficial. Após 2 semanas de repouso os voluntários receberam mais quatro fragmentos dentais de esmalte sadio e desmineralizado e dentina sadia e desmineralizada. Dessa vez os voluntários usaram por mais 3 semanas o agente de tratamento (placebo ou gel clareador) não recebido na fase experimental 1. Após esse período (fase experimental 2) os fragmentos foram novamente removidas para avaliação da microdureza. De acordo com os resultados o esmalte sadio e desmineralizado submetidos ao tratamento com Opalescence apresentaram valores de microdureza mais baixos do que quando submetidos ao tratamento com placebo. Não houve diferenças estatística nos valores da microdureza para dentina sadia e desmineralizada submetidas ao tratamento com Opalescence e Placebo. Segundo os autores o tratamento com peróxido de carbamida a 10% por 3 semanas altera a microdureza do esmalte embora pareça não alterar a microdureza da dentina.

### **3 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste estudo foi avaliar, *in situ*, a influência de dois regimes clareadores (1h/dia e 7h/dia durante 21 dias) com peróxido de carbamida a 10% na microdureza superficial do esmalte.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

Após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Catarina foram realizados dois estudos piloto com uma amostragem reduzida. No segundo estudo piloto, definimos as condições para esta pesquisa. Os estudos piloto tiveram como objetivo determinar o tamanho da amostra, sua padronização, e a viabilidade da metodologia a ser empregada.

A presente pesquisa foi dividida em 4 etapas:

- etapa 1 – seleção dos voluntários;
- etapa 2 – fase laboratorial 1;
- etapa 3 – fase clínica;
- etapa 4 – fase laboratorial 2.

### **4.1 Etapa 1 - Seleção dos voluntários**

Foram selecionados 10 pacientes, 4 homens e 6 mulheres, com idade entre 18 e 25 anos, livres de cárie, doença periodontal, restaurações e próteses nos dentes anteriores. Estes apresentavam os dentes naturalmente amarelados com coloração equivalente ou superior à cor A3 da escala Vita (Lumin-Vacuum, Vita Zahnfabrik, Alemanha). Os pacientes teriam ainda que possuir os terceiros molares (no mínimo dois dentes) com indicação para exodontia.

Primeiramente, foram realizados exames intra e extra-orais, radiografias interproximais e periapicais da região dos terceiros molares, de forma que as necessidades

odontológicas de cada paciente fossem determinadas. A coloração dos dentes dos pacientes foi determinada com o auxílio da escala Vita (Lumin-Vacuum, Vita Zahnfabrik, Alemanha) para que fosse possível comparar a cor obtida, após o clareamento, com a cor original dos dentes antes do tratamento. As necessidades restauradoras, quando presentes, foram atendidas antes do início do procedimento clareador.

Os pacientes selecionados foram todos voluntários da Clínica Odontológica I do Departamento de Estomatologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina. Após a seleção, os voluntários foram esclarecidos sobre os procedimentos da pesquisa e assinaram dois termos de consentimento, um autorizando a utilização dos dentes extraídos na presente pesquisa (ANEXO 1), e outro (ANEXO 2), de acordo com a resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde-Brasília/DF.

## **4.2 Etapa 2 – Fase laboratorial 1**

### *4.2.1 Seleção dos dentes e preparo dos blocos de esmalte*

Este procedimento foi dividido em:

- a) obtenção dos dentes humanos - após a exodontia dos terceiros molares, eles foram limpos, codificados e, imediatamente, armazenados, separadamente, em solução aquosa de timol a 0,2% por um período não superior a 60 dias. A partir dos dentes extraídos, foram confeccionados os corpos de prova (blocos de esmalte). O preparo dos corpos de prova foi realizado durante o período de cicatrização pós-cirúrgica (FIG. 1A e 1B).

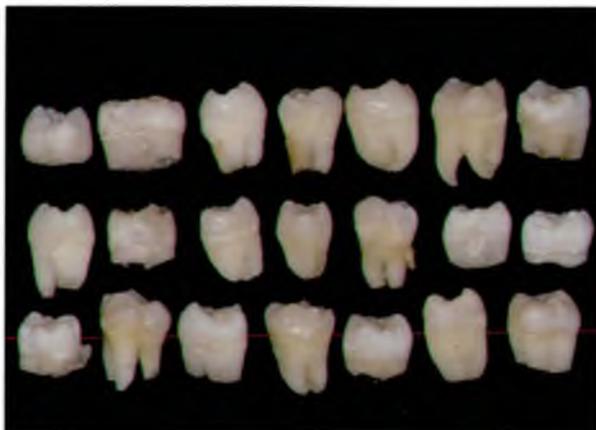


Figura 1A – Terceiros molares extraídos utilizados para a confecção dos corpos de prova.



Figura 1B – Limpeza dos dentes (remoção do ligamento periodontal) com uma lâmina de bisturi.

- b) tratamento inicial das superfícies de esmalte a serem analisadas - inicialmente, cada face livre (vestibular, lingual e proximais) dos dentes escolhidos foi preparada (terço médio da coroa), até que ficasse plana, utilizando-se uma lixa para acabamento de granulação 1000 (T467, Norton, Brasil) montada no prato giratório de uma politriz (DP-10/ Panambra Struers, Dinamarca), em baixa rotação e com refrigeração a água (FIG. 2A a 2C);



Figura 2A – Politriz (DP-10/Panambra Struers, ...)

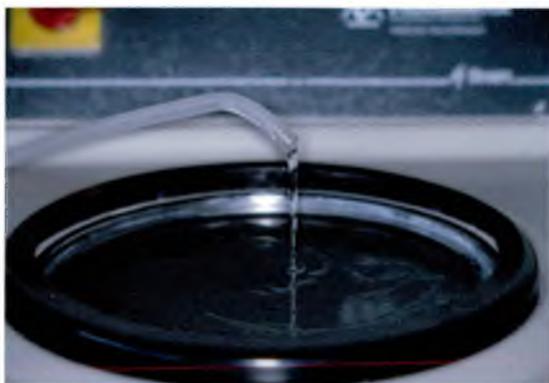


Figura 2B – Lixa de granulação 1000 montada no prato giratório da politriz com refrigeração à água



Figura 2C – Planificação das faces livres (vestibular, lingual e proximais) do terço médio da coroa dental.

- c) obtenção dos blocos de esmalte - terminada a fase de planificação das faces livres, a porção radicular de cada dente foi incluída em resina acrílica quimicamente ativada (JET, Clássico, São Paulo) dentro de cilindros de PVC nas dimensões de 2cm de diâmetro por 2cm de altura (FIG. 3).



Figura 3 – Dentes incluídos em resina acrílica após o tratamento inicial das superfícies de esmalte.

Este procedimento teve como objetivo facilitar a apreensão dos dentes na cortadeira elétrica (Isomet 1000 –Buehler, Dusseldorf, Alemanha), visando a realização dos cortes para a obtenção dos blocos de esmalte. Foram executados

quatro cortes longitudinais; para tanto, utilizou-se um disco de diamante dupla face (Diamond wheel 012"x fine, South Bay Technology inc., Califórnia) em baixa rotação e sob refrigeração a água (FIG. 4A e 4B).



Figura 4A – Cortadeira elétrica (Isomet 1000 – Buehler, ...).



Figura 4B – Dente posicionado na cortadeira elétrica durante a execução dos 4 cortes longitudinais com um disco de diamante de dupla face.

Cada corte foi feito paralelamente a uma das quatro faces previamente planificadas do dente. Vale ressaltar que estes cortes se estenderam até o terço cervical do dente, resultando em quatro fatias de esmalte com espessura de, aproximadamente, 1,5mm (FIG. 5A a 5C).



Figura 5A – Vista oclusal de um terceiro molar extraído após a limpeza.



Figura 5B – Vista oclusal do mesmo dente após tratamento inicial das superfícies do esmalte.

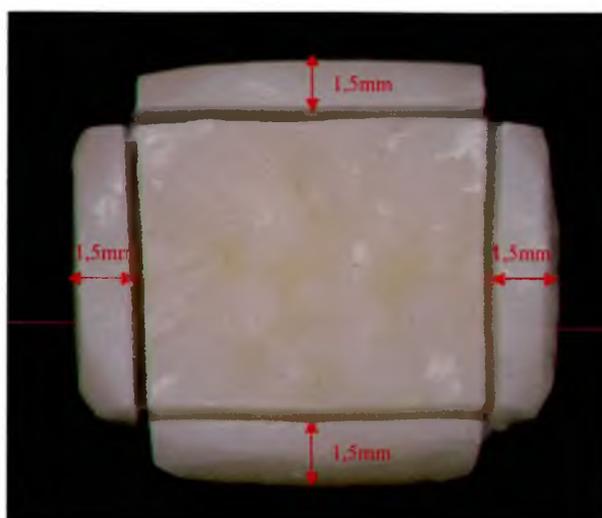


Figura 5C – Vista oclusal após a execução dos quatro cortes longitudinais paralelos às faces livres previamente planificadas, resultando em 4 fatias de esmalte de aproximadamente 1,5mm.

Na seqüência foram feitos três cortes longitudinais, por face, perpendiculares à superfície planificada do esmalte com espaçamento de 2,5mm (FIG. 6).

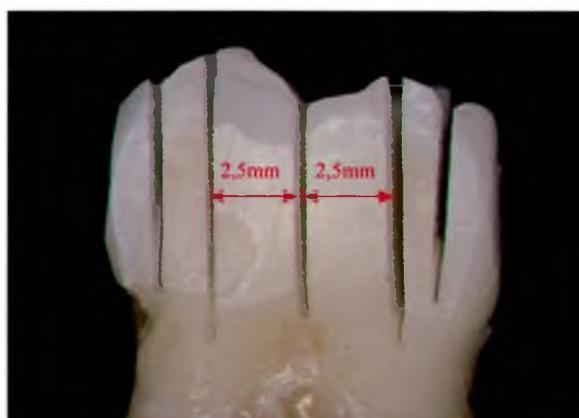


Figura 6 – Vista vestibular após a realização dos 3 cortes longitudinais com espaçamento de 2,5mm.

Em seguida, foram realizados dois cortes transversais (ao longo eixo do dente) perpendiculares à face externa planificada do esmalte com espaçamento de 2,5mm. O primeiro corte transversal realizado foi o mais próximo da oclusal

para, então, ser realizado o segundo corte (mais próximo do terço cervical) (FIG. 7A e 7B).

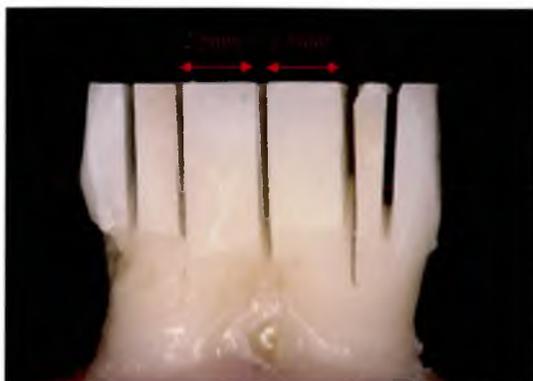


Figura 7A – Vista vestibular após a realização do primeiro corte transversal.

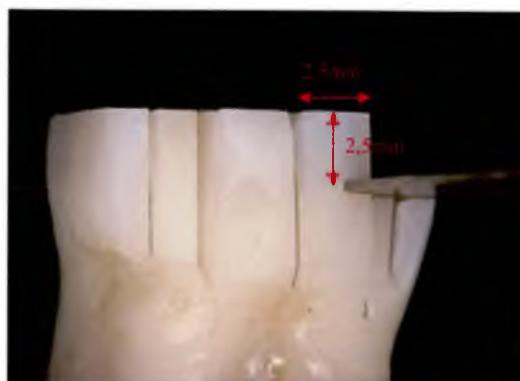


Figura 7B – Vista vestibular durante a realização do segundo corte transversal para a obtenção de 2 blocos de esmalte por face com dimensões de 2,5x2,5x1,5mm.

Desta forma, foram obtidos dois blocos de esmalte por face livre nas dimensões de 2,5 x 2,5mm com 1,5mm de espessura, totalizando, em média, sete blocos de esmalte por dente. Dos 20 dentes submetidos ao corte, foram obtidos 140 corpos de prova, sendo que 20 blocos foram descartados devido à queda durante o corte, ou por não estarem nas dimensões adequadas. Após a confecção dos blocos de esmalte, estes foram submetidos à limpeza no ultra-som (Ultrassonic e Cleaner 1440D/Odontobrás, Ribeirão Preto, São paulo) e, posteriormente, umedecidos em água deionizada dentro de recipientes plásticos identificados para cada voluntário. Deve-se salientar que a decisão em armazenar os blocos de esmalte “umedecidos” com água deionizada foi baseada nos resultados obtidos através do estudo piloto;

- d) acabamento e polimento das superfícies de esmalte - nesta etapa, foram confeccionados cilindros de resina epóxica (Araldite, Aralsul, Cachoerinha, Rio Grande do Sul) com dimensões de 3 x 3cm. Em cada cilindro foi depositada uma camada uniforme de cera utilidade (Epoxiglass, Epoxiglass Indústria e Comércio de Produtos Químico Ltda, Diadema, São Paulo) para serem fixados 12 blocos de esmalte. (FIG. 8).

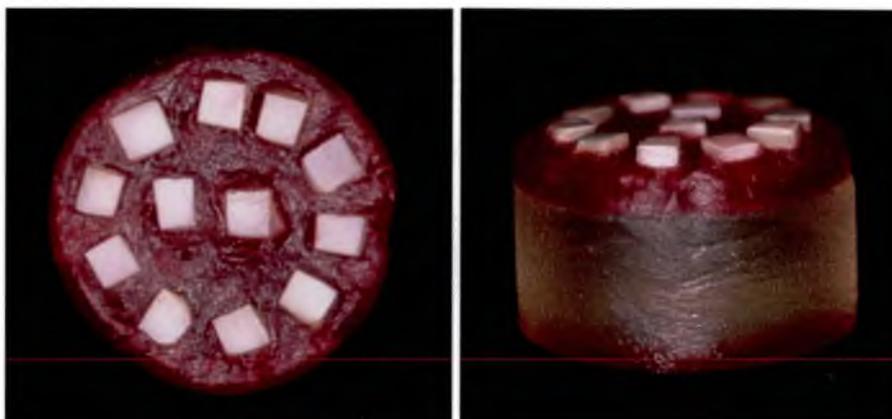


Figura 8 – Doze blocos de esmalte posicionados sobre cilindro de resina epóxica através de uma camada uniforme de cera de utilidade

A distribuição dos blocos de esmalte foi realizada de forma que as faces de corte ficassem voltadas para a cera deixando livre as faces planificadas. Os corpos de prova foram posicionados de forma ordenada e, então, numerados. O conjunto (1 cilindro + 12 blocos) foi montado, individualmente, para cada voluntário, totalizando 10 cilindros (120 corpos de prova) para 10 voluntários. Com o objetivo de deixar as 12 faces livres em um mesmo plano, o conjunto (base + cera + blocos de esmalte) foi submetido a uma prensagem parcial. Durante este procedimento, cuidados foram tomados no sentido de fazer com que as faces livres permanecessem em um nível mais elevado do que a camada de cera, de maneira que, na etapa subsequente de acabamento e polimento, somente houvesse contato entre o esmalte e os discos de lixa/feltro. (FIG. 9).

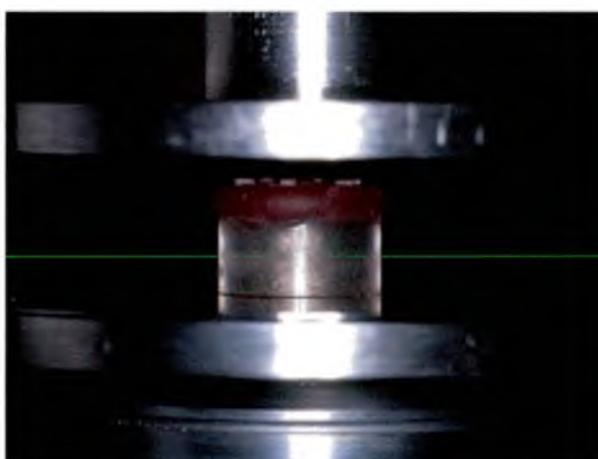


Figura 9 – Preensagem parcial do conjunto blocos de esmalte/cera/cilindro de resina epóxica.

Para o acabamento da superfície dos blocos de esmalte foram empregadas lixas de diferentes granulações, montadas no prato giratório da politriz (DP-10, Panambra Struers, Diadema, São Paulo), em baixa rotação e com refrigeração a água. A transição entre uma lixa e outra incluía a colocação dos dentes no ultrassom (Ultrasonic Cleaner 1440D/ Odontobrás, Ribeirão Preto, São Paulo) imersos em água deionizada durante 2min (FUSHIDA e CURY, 1999). Este procedimento foi repetido durante a passagem pelo último disco de lixa. A utilização das lixas obedeceu a seguinte ordem:

- a) lixa 1200 (T469, Norton, Brasil);
- b) lixa 1500 (SH4, 3M, Brasil);
- c) lixa 2000 (CT4, 3M, Brasil).

A execução dos procedimentos de polimento dos blocos de esmalte foi feita utilizando-se discos de feltro montados no prato giratório da politriz, umedecidos com pasta de diamante diluída em água deionizada. (FIG. 10).



Figura 10 – Polimento dos blocos de esmalte em um disco de feltro montado no prato giratório da politriz, umedecidos com pasta diamantada e água deionizada.

As pastas de diamante utilizadas foram:

- a) pastas de diamante de  $1\mu\text{m}$  (Aluminum oxide/abrasive suspension, South Bay Technology inc., Califórnia)
- b) pastas de diamante de  $0,3\mu\text{m}$  (Aluminum oxide/abrasive suspension, South Bay Technology inc., Califórnia).

Para cada pasta foi utilizado um disco de feltro separadamente, a fim de evitar a contaminação entre as pastas de polimento. Cada pasta foi utilizada durante 4min e, após o término de cada etapa, os dentes foram colocados no ultra-som e imersos em água deionizada por 2min. Em seguida, os dentes foram armazenados em recipientes plásticos fechados e umidificados com água deionizada, à temperatura de  $37^{\circ}\text{C}$ , de forma a garantir um ambiente de hidratação para os mesmos.

#### 4.2.2 Análise inicial da microdureza superficial do esmalte

A análise da microdureza superficial foi realizada com um microdurômetro – (Shimadzu HMV/2000, Shimadzu, Japão) e um endentador tipo Knoop com carga estática de 50g e tempo de aplicação de 5s (FUSHIDA e CURY, 1999) (FIG. 11A e 11B).

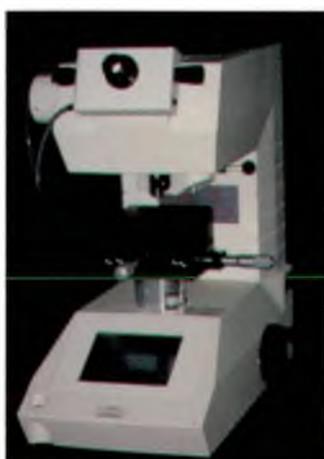


Figura 11A – Microdurômetro (Shimadzu HMV 2000).



Figura 11B – Vista do endentador Knoop durante a medição da dureza inicial dos blocos de esmalte.

Os principais critérios para aceitação do valor das endentações foram: nitidez do contorno, ausência de imperfeições na área medida (CRAIG e PEYTON, 1958) e uniformidade da forma da endentação (geometria) (RYGE; FOLEY; FAIRHORST; 1961)

Inicialmente, foi realizada uma endentação com uma carga estática de 100g durante 5s, como marca de referência. A partir desta marca, foram feitas três endentações no esmalte, separadas entre si por uma distância de 100 $\mu$ m, para minimizar o risco de interações e propagação de rachaduras, conforme o esquema (FIG. 12).

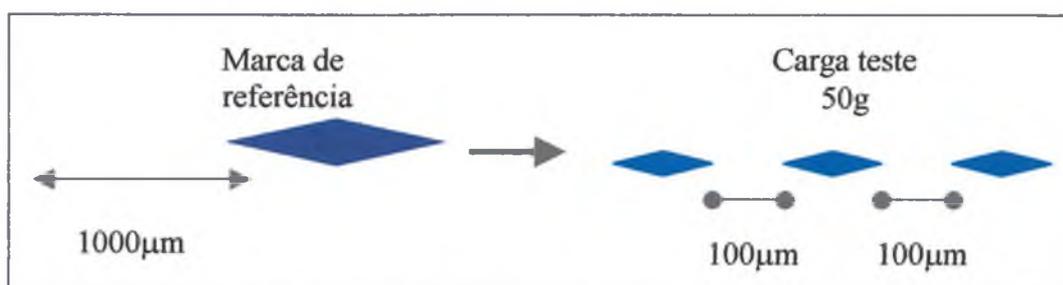


Figura 12 - Esquema da disposição das endentações de dureza superficial Knoop.

A leitura visual das endentações foi feita através de um microscópio óptico com aumento de 40x acoplado ao microdurômetro. Para a dureza Knoop, foi feita a leitura da maior diagonal da impressão deixada pelo diamante em forma de pirâmide e base de losango. Após a medição criteriosa das três endentações, em cada bloco de esmalte, foi registrado o valor médio da dureza superficial. As avaliações da microdureza foram realizadas inicialmente em 120 blocos, dos quais 20 foram descartados por apresentarem resultados de dureza superficial diferentes dos padrões estabelecidos para o esmalte humano, valores estes entre 272 a 440 (CRAIG e PEYTON, 1958; MEREDITH et al., 1996). Dos 100 blocos de esmalte obtidos com valores de microdureza dentro desta média, foram utilizados apenas 90 blocos, escolhidos aleatoriamente. É importante ressaltar que cada voluntário recebeu blocos de esmalte provenientes de seus próprios dentes.

#### 4.2.3 Confeção de dispositivos intra-orais para suporte dos blocos de esmalte

Após a moldagem com alginato (Deguprint, Degussa Dental, São Paulo) das arcadas superior e inferior de cada voluntário e obtenção dos modelos em gesso especial tipo III (Godente, Vigodent), foi confeccionado para cada um deles um aparelho removível superior, com quatro grampos circunferenciais, ortodonticamente inativos, com a porção palatina em resina acrílica ativada quimicamente (Orto-Clas, Clássico, São Paulo), justaposta ao palato (FIG. 13A). Em cada aparelho foram preparadas, na face voltada para o dorso lingual, nove cavidades retentivas (3 x 3 x 2mm de profundidade), com brocas de aço carbide tronco-cônica invertida (3053G KGSorensen, Barueri, São Paulo) montada em a um contra-ângulo (Duratec 23D, Kavo, Alemanha) e com dimensões apropriadas para receber os nove blocos de esmalte correspondentes a cada voluntário. (FIG. 13B e 13C).

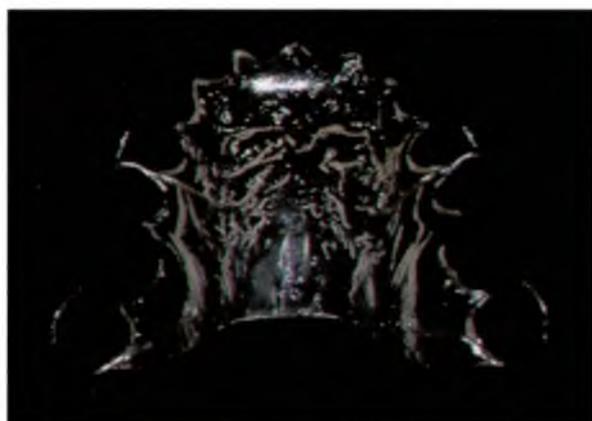


Figura 13A – Dispositivo intra-oral palatino (aparelho removível)



Figura 13B – Confeção das cavidades palatinas para alojar os blocos de esmalte.

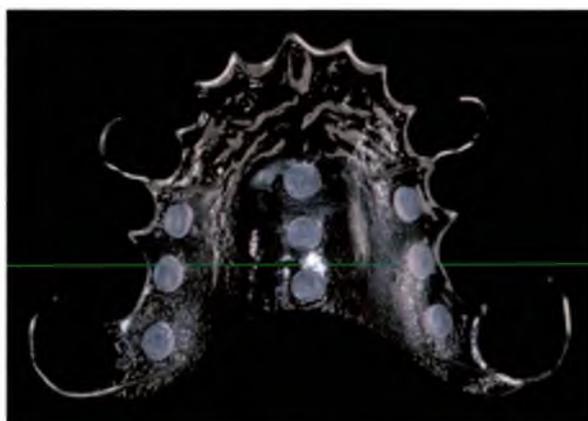


Figura 13C – Dispositivo intra-oral palatino com nove cavidades retentivas.

A fixação dos blocos de esmalte foi feita, com uma cera pegajosa (Pasom, Indústria e comércio de Materiais Odontológicos Ltda, São Paulo) de maneira que estes permanecessem no mesmo nível da resina acrílica dos dispositivos intra-orais, para evitar qualquer desconforto para o paciente que pudesse dificultar o uso do aparelho durante o período do experimento além de permitir um maior contato com o gel clareador. Os blocos de esmalte foram alojados de modo que a face polida dos mesmos ficasse livre (FIG. 14).



Figura 14 – Dispositivo intra-oral com nove blocos de esmalte fixados com cera pegajosa.

Conforme já salientado, para cada aparelho foram fixados nove blocos de esmalte do próprio paciente escolhidos de forma aleatória e dispostos em grupos de três, totalizando 90 corpos de prova para os 10 voluntários. Das três fileiras formadas pelos blocos de esmalte distribuídas no aparelho de acrílico, a fileira central constituiu o grupo controle, enquanto que as fileiras dos lados direito e esquerdo dos voluntários constituíram os dois grupos experimentais. Uma vez fixados os blocos de esmalte nos dispositivos intra-orais, estes foram armazenados em recipientes individuais e umedecidos em água deionizada até o início do tratamento clareador (FIG. 15A e 15B).



Figura 15A – Recipiente plástico com dispositivo intra-oral/blocos de esmalte.



Figura 15B – Recipiente plástico com dispositivo intra-oral/blocos de esmalte umedecidos em água deionizada.

#### 4.2.4 Confeção das moldeiras plásticas para uso do agente clareador

Previamente à confecção das moldeiras foram realizados alívios (0,5mm de espessura) somente sobre os blocos de esmalte dos grupos experimentais, já devidamente montados nos aparelhos para uso intra-oral, colando-se uma fita adesiva (3M, Brasil) cortada em dimensões compatíveis com o tamanho dos corpos de prova (FIG. 16).



Figura 16 – Fita adesiva posicionada sobre os grupos experimentais previamente à confecção das moldeiras.

Sobre cada aparelho (já com os blocos de esmalte fixados) montado em seu respectivo modelo, foram confeccionadas, separadamente, duas moldeiras especiais e em vinil (Discus Dental, Califórnia) com 0,035 polegadas de espessura. Para a confecção das moldeiras foi utilizado um aparelho à vácuo (Nite White, Discus Dental, Califórnia). Por vestibular, as duas moldeiras foram recortadas da mesma forma e de modo a envolver todos os dentes, estendendo-se por cerca de 1mm sobre o tecido gengival.

Por palatal, o recorte das moldeiras foi realizado de forma diferente estendendo-se de acordo com o grupo experimental. Para o grupo experimental posicionado no lado direito do paciente, a moldeira foi recortada de modo a envolver apenas os blocos de esmalte deste lado, deixando descobertos os blocos do grupo controle e do grupo experimental do lado esquerdo (FIG. 17A e 17B). Para o grupo experimental do lado esquerdo, a moldeira foi confeccionada envolvendo os blocos de esmalte deste lado, deixando descobertos os blocos do grupo controle e do grupo experimental do lado direito (FIG. 18A e 18B).



Figura 17A – Moldeira em vinil correspondente aos espécimes posicionados no lado direito do dispositivo intra-oral e modelo de gesso.



Figura 17B – Moldeira em vinil – recorte palatal modificado (lado direito).

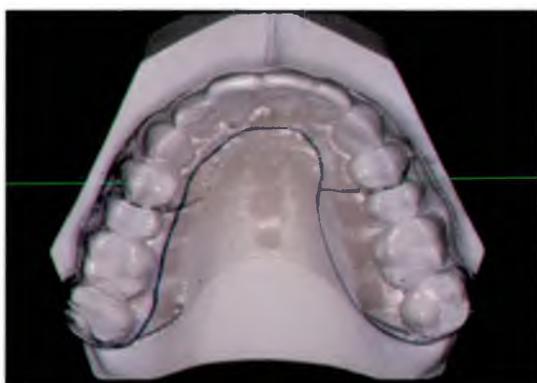


Figura 18A – Moldeira em vinil correspondente aos espécimes posicionados no lado esquerdo do dispositivo intra-oral e modelo de gesso.

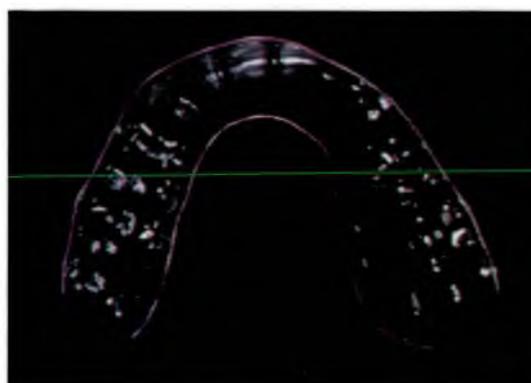


Figura 18B – Moldeira em vinil – recorte palatal modificado (lado esquerdo).

Após a confecção das moldeiras, os aparelhos com os blocos de esmalte foram armazenados novamente em água deionizada, até o início do tratamento clareador.

### **4.3 Etapa 3 - Clínica**

#### *4.3.1 Orientação aos voluntários*

Antes de ser iniciada a etapa clínica da pesquisa, os voluntários voltaram a receber esclarecimentos sobre a pesquisa através de palestras. Orientações por escrito à respeito do uso dos aparelhos intra-orais e sobre o regime clareador também foram a eles fornecidas. (ANEXO 3).

#### *4.3.2 Utilização dos dispositivos intra-orais*

Os voluntários foram orientados a utilizar os dispositivos intra-orais por 24h ao dia, durante 21 dias consecutivos. Tal permanência na boca foi importante pois permitiu que os espécimes fossem submetidos à ação da saliva durante toda a pesquisa de forma a simular as condições, mais próximas possíveis, dos dentes naturais no ambiente oral.

Os dispositivos intra-orais só poderiam ser removidos previamente a cada refeição e reposicionados, imediatamente, após a higiene oral. Durante este período, estes eram armazenados em um recipiente plástico umedecido com água deionizada (FIG. 15B). A higienização dos dispositivos intra-orais foi realizada fora da boca e com a própria escova dental do paciente, apenas na face do aparelho voltada para o palato. A face voltada para o assoalho bucal que continha os corpos de prova era apenas lavada em água corrente.

Durante a permanência dos aparelhos na boca (21 dias), os pacientes foram orientados a não utilizarem nenhuma forma de fluoretação tópica, exceto no uso de dentifrício utilizado normalmente por cada paciente, de forma a não interferir na ação remineralizante da saliva.

### 4.3.3 Regime clareador

Para a realização do regime clareador caseiro, foi empregado um gel de peróxido de carbamida a 10% (Nite White Excel 2Z, Discus Dental, Lote Ofy-Ofi, Califórnia) durante 21 dias consecutivos (FIG. 19).



Figura 19 – Gel clareador à base de peróxido de carbamida a 10% (Nite White Excel 2Z, Discus Dental).

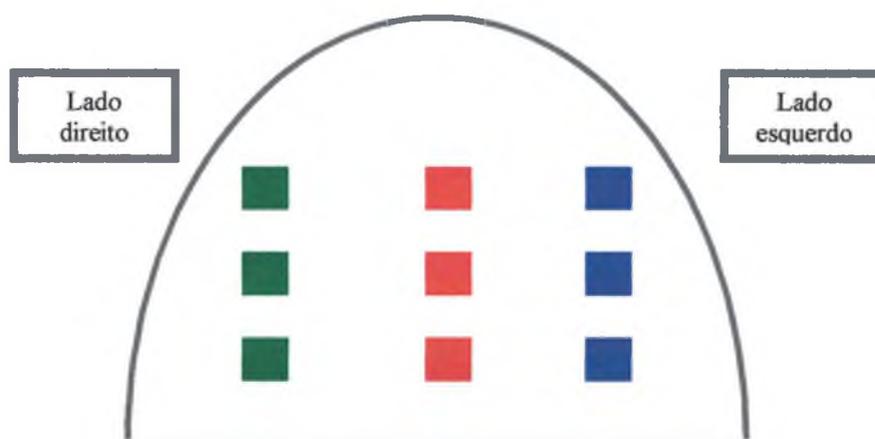
Conforme já salientado neste experimento, cada paciente utilizou, separadamente, duas moldeiras plásticas. A moldeira foi carregada, com uma gota do gel clareador, para cada dente (dispensada na região vestibular dos mesmos) e para cada um dos corpos de prova do grupo em questão (dispensada sobre os três nichos correspondentes aos corpos de prova)

Convencionou-se que para cada dia de tratamento, a moldeira, correspondente ao lado direito do paciente, após ter sido carregada com o gel clareador deveria ser a primeira a ser utilizada permanecendo na boca por 1h. Ao final deste período e uma vez removida a primeira moldeira, a segunda moldeira, correspondente ao lado esquerdo do paciente, deveria ser carregada com o gel clareador e, logo após, posicionada na boca permanecendo por um período de 7h, durante a noite. Desta forma, os blocos posicionados no lado direito e os demais dentes da arcada foram submetidos ao regime clareador de 1h por dia. Com a utilização da segunda moldeira, os blocos de esmalte situados no lado esquerdo e os demais dentes da arcada foram submetidos ao regime clareador de 7h ao dia. Portanto, o tempo total de clareamento para a dentição dos pacientes foi de 8h ao dia. Os espécimes situados no lado direito dos dispositivos intra-orais foram submetidos a um regime clareador de 1h/dia,

enquanto que os do lado esquerdo foram clareados 7h/dia. Os espécimes situados no centro dos dispositivos intra-orais (grupo controle) não foram submetidos ao tratamento clareador permanecendo somente sob a ação da saliva.

Após a utilização das moldeiras de clareamento, estas deveriam ser lavadas em água corrente. Uma vez concluído o tratamento clareador da arcada superior, os pacientes retornaram à clínica para a devolução dos dispositivos intra-orais e, a partir deste momento, iniciou-se o clareamento dos dentes inferiores com o peróxido de carbamida a 10% (Nite White Excel 2) através da técnica convencional do clareamento caseiro.

Para a divisão dos grupos, convencionou-se que os blocos de esmalte clareados por 1h/dia constituíram o grupo I, ao passo que os clareados por 7h constituíram o grupo II. Os blocos não submetidos ao agente clareador constituíram o grupo controle. Como esta pesquisa contou com a participação de 10 voluntários, o número da amostra completou um total de 90 blocos de esmalte. Estes foram divididos em 3 grupos, 2 experimentais e um controle. (FIG. 20).



	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo Controle</b>	<b>Grupo II</b>
<b>Duração do tratamento</b>	21 dias	21 dias	21 dias
<b>Período diário de clareamento</b>	1h/dia	-	7h/dia
<b>Agente clareador</b>	Peróxido de carbamida a 10%	-	Peróxido de carbamida a 10%
<b>Nº de Espécimes</b>	30 espécimes	30 espécimes	30 espécimes

Figura 20 - Esquema de divisão dos grupos

#### 4.4 Etapa 4 – Fase Laboratorial 2

##### 4.4.1 Análise final da microdureza superficial do esmalte

Após o término da etapa clínica, fez-se a remoção dos blocos de esmalte dos dispositivos intra-orais de todos os voluntários. Os espécimes foram novamente individualizados e fixados com cera utilidade sobre os cilindros de resina epóxica (os mesmo utilizados na determinação da microdureza inicial). Na sequência, realizou-se a análise da microdureza superficial final em cada bloco com o mesmo aparelho, número de endentações, carga e tempo de aplicação utilizados para a avaliação inicial da microdureza superficial.

Para esta análise, inicialmente, foi localizada a marca de referência previamente demarcada, visando a realização das novas endentações na mesma região das medições iniciais, de acordo com o esquema da (FIG 21).

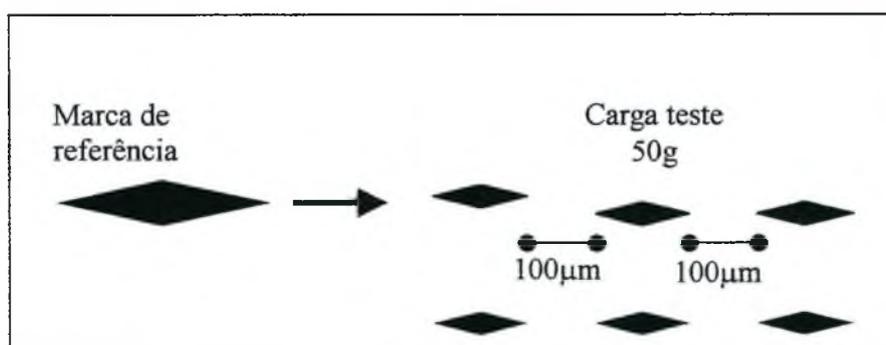


Figura 21 – Esquema da disposição das endentações iniciais e finais da microdureza superficial Knoop.

É interessante salientar que todas as medições foram realizadas por um único operador e que este foi um estudo duplo cego, já que as medições da microdureza após o clareamento foram realizadas de maneira que o operador não soubesse o valor inicial nem o grupo correspondente a cada espécime.

#### **4.5 Tratamento Estatístico**

Após a medição da microdureza inicial e final dos espécimes, foi realizada a análise de variância (ANOVA) para verificar as diferenças estatísticas entre os grupos.

## 5 RESULTADOS

Os resultados deste estudo sobre a microdureza superficial do esmalte estão apresentados nas tabelas e gráficos subsequentes.

Tabela 1 – Valores da microdureza superficial do esmalte (KHN) antes e após o tratamento clareador (Grupo I).

	Espécimes	Grupo I (n=30)	
		antes	depois
Paciente 1	1	344,66	338
	2	366	362,66
	3	343	342,66
Paciente 2	4	357,66	357,33
	5	362,33	356,66
	6	365	361,66
Paciente 3	7	328	328,66
	8	327,33	320,33
	9	324	324
Paciente 4	10	344,66	335,33
	11	348,33	345
	12	358,33	356,33
Paciente 5	13	355,66	348
	14	412	403,33
	15	325,33	320,66
Paciente 6	16	392	370,33
	17	382	371,33
	18	337,66	335
Paciente 7	19	321,66	313
	20	320,66	313
	21	338	329
Paciente 8	22	375	364
	23	378,66	372,33
	24	356,33	343,33
Paciente 9	25	331	320,66
	26	360,66	348,33
	27	345,33	357,33
Paciente 10	28	349	323,66
	29	348,33	346,33
	30	339,66	354

Tabela 2 – Valores da microdureza superficial do esmalte (KHN) antes e após o tratamento clareador (Grupo Controle).

	Espécimes	Grupo Controle (n=30)	
		antes	depois
Paciente 1	31	286,33	309
	32	384,33	384,33
	33	375,66	380
Paciente 2	34	342,33	372,33
	35	367,66	369,66
	36	374	383,33
Paciente 3	37	344,33	344,33
	38	358	374,33
	39	360	372,66
Paciente 4	40	356	368,66
	41	356,66	362
	42	367,33	368
Paciente 5	43	358,33	367,66
	44	345,66	359,66
	45	334	346
Paciente 6	46	309,66	324
	47	337,33	344,33
	48	374	360
Paciente 7	49	370,66	385,66
	50	346,33	363
	51	365	372,33
Paciente 8	52	321,66	330,66
	53	348	375,33
	54	335,66	352,66
Paciente 9	55	299	309,33
	56	321	331,33
	57	302	310,66
Paciente 10	58	376,66	391,66
	59	376	383,66
	60	364	365

Tabela 3 – Valores da microdureza superficial do esmalte (KHN) antes e após o tratamento clareador (Grupo II).

	Espécimes	Grupo II (n=30)	
		antes	depois
Paciente 1	61	342,33	336,33
	62	360,66	348,33
	63	373,66	359,33
Paciente 2	64	367,33	345
	65	363,33	368,33
	66	421,33	404,66
Paciente 3	67	377,33	372,66
	68	358,66	359,33
	69	396,66	393,66
Paciente 4	70	322,66	313
	71	340,33	333
	72	374,33	366,33
Paciente 5	73	386,33	368,33
	74	389	375
	75	346	332,66
Paciente 6	76	350,66	348,66
	77	368,33	362,33
	78	380,66	369,33
Paciente 7	79	340	332
	80	381,33	377,66
	81	366,66	353
Paciente 8	82	359,66	357,66
	83	378	369
	84	396,66	380,66
Paciente 9	85	338,66	334
	86	355,66	338
	87	356	343,66
Paciente 10	88	359,33	354,33
	89	382,33	372,66
	90	354	351,33

Os dados originais encontram-se no (ANEXO 3).

Tabela 4 – Valores de microdureza superficial do esmalte (KHN) antes e após o tratamento clareador para os três grupos.

Pacientes	Espécimes	Grupo I (n=30)		Grupo Controle (n=30)		Grupo II (n=30)	
		antes	depois	antes	depois	antes	depois
1	1	344,66	338	286,33	309	342,33	336,33
	2	366	362,66	384,33	384,33	360,66	348,33
	3	343	342,66	375,66	380	373,66	359,33
2	4	357,66	357,33	342,33	372,33	367,33	345
	5	362,33	356,66	367,66	369,66	363,33	368,33
	6	365	361,66	374	383,33	421,33	404,66
3	7	328	328,66	344,33	344,33	377,33	372,66
	8	327,33	320,33	358	374,33	358,66	359,33
	9	324	324	360	372,66	396,66	393,66
4	10	344,66	335,33	356	368,66	322,66	313
	11	348,33	345	356,66	362	340,33	333
	12	358,33	356,33	367,33	368	374,33	366,33
5	13	355,66	348	358,33	367,66	386,33	368,33
	14	412	403,33	345,66	359,66	389	375
	15	325,33	320,66	334	346	346	332,66
6	16	392	370,33	309,66	324	350,66	348,66
	17	382	371,33	337,33	344,33	368,33	362,33
	18	337,66	335	374	360	380,66	369,33
7	19	321,66	313	370,66	385,66	340	332
	20	320,66	313	346,33	363	381,33	377,66
	21	338	329	365	372,33	366,66	353
8	22	375	364	321,66	330,66	359,66	357,66
	23	378,66	372,33	348	375,33	378	369
	24	356,33	343,33	335,66	352,66	396,66	380,66
9	25	331	320,66	299	309,33	338,66	334
	26	360,66	348,33	321	331,33	355,66	338
	27	345,33	357,33	302	310,66	356	343,66
10	28	349	323,66	376,66	391,66	359,33	354,33
	29	348,33	346,33	376	383,66	382,33	372,66
	30	339,66	354	364	365	354	351,33

Tabela 5 – Médias ( $\bar{X}$ ) e desvios padrões ( $s$ ) dos valores da microdureza inicial e final para os 3 grupos

Médias e desvios padrões	Grupos					
	Grupo I		Grupo Controle		Grupo II	
	antes	depois	antes	depois	antes	depois
X	351,2	345,4	348,5	358,7	366,2	357,3
s	21,83	20,85	25,64	23,68	20,92	20,05

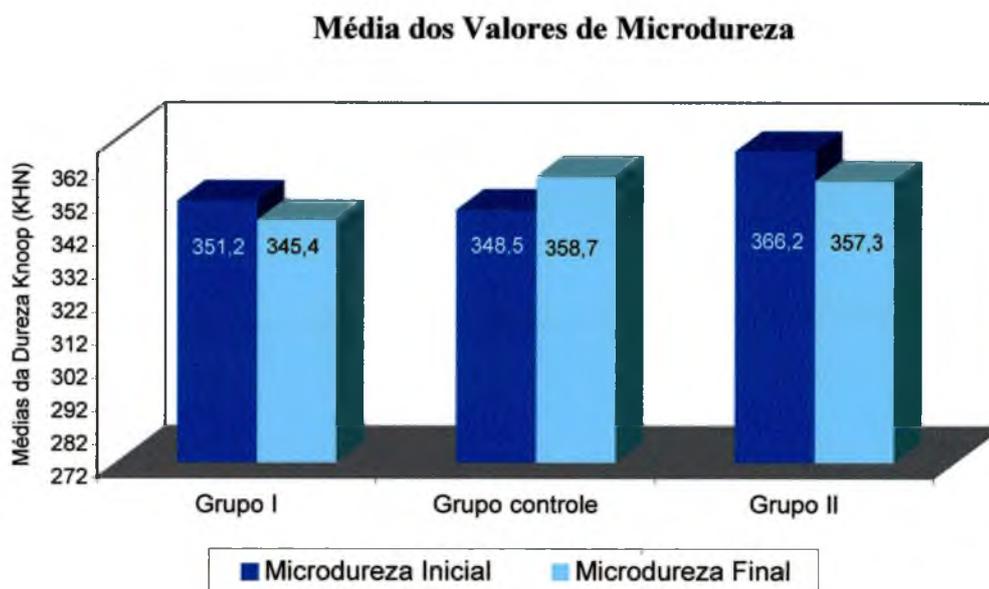


Gráfico 1 – Médias ( $\bar{X}$ ) dos valores da microdureza inicial e final para os 3 grupos

Tabela 6- Valores das diferenças obtidas entre as médias iniciais e finais, para os 3 grupos, com as respectivas médias e desvios padrões.

<b>Espécimes</b>	<b>Grupo I (n=30)</b>	<b>Grupo controle (n=30)</b>	<b>Grupo II (n=30)</b>
1	6,66	-22,67	6
2	3,34	0	12,33
3	0,34	-4,34	14,33
4	0,33	-30	22,33
5	5,67	-2	-5
6	3,34	-9,33	16,67
7	-0,66	0	4,67
8	7	-16,33	-0,67
9	0	-12,66	3
10	9,33	-12,66	9,66
11	3,33	-5,34	7,33
12	2	-0,67	8
13	7,66	-9,33	18
14	8,67	-14	14
15	4,67	-12	13,34
16	21,67	-14,34	2
17	10,67	-7	6
18	2,66	14	11,33
19	8,66	-15	8
20	7,66	-16,67	3,67
21	9	-7,33	13,66
22	11	-9	2
23	6,33	-27,33	9
24	13	-17	16
25	10,34	-10,33	4,66
26	12,33	-10,33	17,66
27	-12	-8,66	12,34
28	25,34	-15	5
29	2	-7,66	9,67
30	-14,34	-1	2,67
X	5,87	-10,13	8,92
s	7,80	8,68	6,25

Foi realizada a análise de variância (ANOVA) para verificar as diferenças estatísticas entre os grupos.

Tabela 7- Resultados do teste de análise de variância (ANOVA), para as médias das diferenças dos 3 grupos.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Quadrado médio	F	p
Entre os grupos	6283,793	2	3141,896	53,81	p<0,0001
Dentro dos grupos	5080,081	87	58,39173	--	--
Total	11363,87	89		--	--

A análise de variância indica apenas se houve diferença entre os grupos, mas não possibilita detectar entre quais grupos ocorreram estas diferenças. Portanto, um teste adicional para comparar cada grupo com os demais se fez necessário. Para realizar comparações múltiplas entre os grupos foi utilizado o teste de Scheffé.

Tabela 8 - Comparações múltiplas dos grupos, pelo teste de Scheffé (p<0,01).

Grupos	Médias
Controle	-10,13
1h	5,87
7h	8,92

**Obs.:** a barra vertical indica equivalência estatística.

Houve diferença estatística entre o controle – que teve aumento de dureza – e os dois outros grupos – que tiveram diminuição. Não houve diferença estatística entre os grupos com clareador, ou seja, não há menor dureza com 1h ou 7h de aplicação.

Tabela 9 - Valores percentuais médios da alteração da microdureza superficial

Grupos	Percentual da alteração da microdureza
<b>Grupo I</b>	1,67%
<b>Controle</b>	-2,92%
<b>Grupo II</b>	2,44%

**Obs.:** devido o valor médio de microdureza inicial do grupo controle ser menor que o valor final, os resultados das diferenças das amostras, bem como percentual de perda ou ganho de microdureza, apresentam-se com um número negativo.

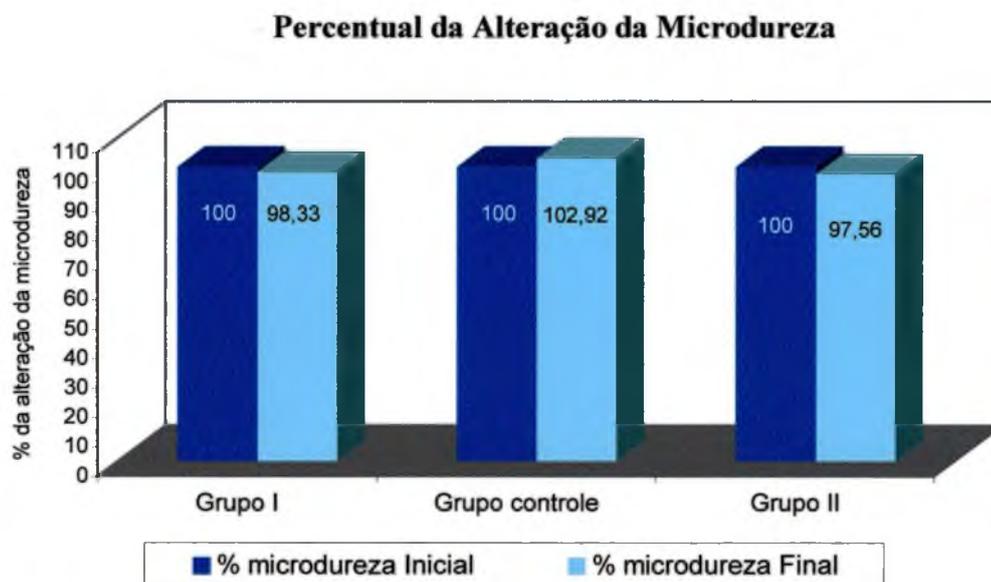


Gráfico 2 – Média (X) percentual dos valores da microdureza inicial e final para os 3 grupos.

## 6 DISCUSSÃO

A possibilidade de se clarear os dentes é sem dúvida, de fundamental importância para satisfazer os anseios de muitos pacientes e vários profissionais. Este procedimento vem sendo realizado há mais de um século e sua eficiência foi demonstrada tanto no tratamento de dentes desvitalizados quanto em dentes vitais.

Por oferecer uma abordagem conservadora (SEGHI e DENRY, 1992), uma técnica relativamente simples (LEONARD JR; SHARMA; HAYWOOD, 1998), segura (HAYWOOD et al., 1990; HAYWOOD; HOUCK; HEYMANN, 1991; SEGHI e DENRY, 1992; HAYWOOD e ROBINSON, 1997; HEYMANN et al., 1997; LEONARD JR., 1998; LI, 1998; WATTANAPAYUNGKUL et al., 1999; WHITE et al., 2000; BENTLEY; LEONARD JR; CRAWFORD, 2000) de baixo custo (HAYWOOD, 1992; SEGHI e DENRY, 1992; HAYWOOD e ROBINSON, 1997; THITINANTHAPAN; SATAMANONT; VONGSAVAN, 1999), e previsível (SWIFT JR et al., 1999), o clareamento vital noturno (HAYWOOD e HEYMANN, 1989) ganhou rapidamente uma grande popularidade e despertou muito interesse em diversos pesquisadores (HAYWOOD e HEYMANN, 1989; HAYWOOD; HOUCK; HEYMANN, 1991; FEINMAN; MADRAY; YARBOROUGH, 1991; BITTER, 1992; SEGHI e DENRY, 1992; STERRET; PRICE; BANKEY, 1995; ATTIN et al., 1997; OLTU e GÜRGAN, 2000). Inúmeros trabalhos têm sido realizados visando o aprimoramento da técnica e a redução dos possíveis efeitos adversos dos agentes clareadores. Recortes mais apropriados das moldeiras, presença ou não de alívios internos, formulações, consistência e concentração ideal do agente clareador, tempo de tratamento, regime diário de clareamento, entre outros, são aspectos importantes que vêm sendo estudados com o objetivo de buscar uma maior eficácia do tratamento. Uma quantidade expressiva de pesquisas também têm sido direcionada aos efeitos adversos dos agentes clareadores como, alterações em diversos materiais restauradores (HEYMANN et al., 1997; SWIFT JR, 1997; SWIFT JR e PERDIGÃO, 1998; PESUN e MADDEN, 1999), influência sobre os procedimentos adesivos (MURCHINSON; CHARLTON; MOORE, 1992; JOSEY et al., 1996; SWIFT JR. e PERDIGÃO, 1998; PERDIGÃO et al., 1998; SUNG et al., 1999),

sensibilidade dental (STERRET; PRICE; BANKEY, 1995; NATHANSON, 1997; LEONARD JR, 1998; BLANKENAU; GOLDSTEIN; HAYWOOD, 1999; SUNG et al., 1999), inflamação pulpar (STERRET; PRICE; BANKEY, 1995; NATHANSON, 1997), irritação gengival (STERRET; PRICE; BANKEY, 1995; LEONARD JR., 1998), potencial genotóxico e carcinogênico (LI, 1998), alterações na morfologia e microdureza superficial dos tecidos duros dentais, entre outros.

O efeito dos agentes clareadores no esmalte dental ainda não está totalmente esclarecido e é um assunto bastante controverso. Haywood et al. (1990); Hunsaker; Christen; Christensen (1990); Haywood; Houck; Heymann (1991); Wandera et al. (1994); Ernest; Marroquin; Willershausen-Zönnlhen (1995); Sterret; Price; Bankey (1996); White et al. (2000); Oltu e Gürgan (2000); Lopes et al. (2001); Leonard Jr. et al. (2001) não indicaram nenhuma alteração significativa na textura de superfície do esmalte após o clareamento com peróxido de carbamida a 10%. Da mesma forma Gürgan; Bolay; Alaçam (1997) usando perfilometria relataram não haver diferença em aspereza de superfície entre o esmalte não tratado e o esmalte clareado com peróxido de carbamida a 10%. Por outro lado, o estudo constatou que a aderência de *Streptococcus Mutans* ao esmalte clareado era significativamente mais elevada do que ao esmalte não tratado. Outras investigações com microscopia eletrônica de varredura revelaram alterações topográficas, descalcificações e porosidades no esmalte (McGUCKIN; BABIN; MEYER, 1992; BITTER e SANDERS, 1993; SHANNON et al., 1993; BITTER, 1992; ZALKIND et al., 1995; FLAITZ e HICKS, 1996; JOSEY et al., 1996; BITTER, 1998; TAMES; GRANDO; TAMES, 1998; SMIDT et al., 1998; HEGEDÜS et al., 1999; POTOČNIK; KOSEL; GASPERSIC, 2000). Seghy e Denry (1992) demonstraram em um estudo laboratorial uma perda significativa de resistência à fratura do esmalte em torno de 30% após o clareamento com peróxido de carbamida à 10%. Os resultados deste estudo também sugeriram uma redução da resistência à abrasão do esmalte clareado, contudo, nenhuma alteração significativa na dureza superficial do esmalte foi demonstrada. Como o propósito deste estudo foi avaliar a resistência à fratura do esmalte clareado, os pesquisadores utilizaram um diamante de Vickers aplicado com uma carga elevada de 9,8N (1Kgf), necessária para calcular a resistência à fratura. Nestas condições, é concebível que o diamante tenha penetrado nas camadas mais profundas do esmalte, as quais foram as menos afetadas pelo agente clareador. Este fato pode ter sido responsável pelos resultados semelhantes da microdureza superficial entre as amostras clareadas e não clareadas.

Como o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito de dois regimes clareadores na microdureza superficial do esmalte utilizou-se um diamante Knoop com uma carga estática de 50g por um tempo de 5s (FUSHIDA e CURY, 1999). Este tipo de teste é o mais utilizado para medição de dureza (RIGE; FOLEY; FAIRHUST, 1961; MEREDITH et al., 1996).

Investigações da microdureza do esmalte submetido ao clareamento vêm também demonstrando resultados conflitantes. Murchison; Charlton; More (1992); Seghi e Denry (1992); Shannon et al. (1993); Nathoo et al. (1994); McCracken e Haywood (1995); Potocnik; Kosek; Gasperzic (2000); Lopes et al. (2001) não descobriram mudanças significativas na microdureza superficial que fossem causadas pelo tratamento clareador, por outro lado, outras pesquisas constataram alterações na microdureza superficial e perda de cálcio após exposição aos agentes clareadores (McCRACKEN e HAYWOOD, 1995; McCRACKEN e HAYWOOD, 1996; ROTSTEIN et al., 1996; ATTIN et al., 1997; SMIDT et al., 1998; PERDIGÃO et al., 1998; RODRIGUES et al., 2001; BASTING; RODRIQUES; SERRA, 2001; LOPES et al., 2001; CIMILLI e PARMEIJER, 2001). Além dessas constatações, outro fator que nos motivou a idealizar esse trabalho foi que a grande maioria dos trabalhos pesquisados foi desenvolvida em condições unicamente laboratoriais, e estes, por excluírem inúmeras variáveis do meio bucal, nem sempre representam a realidade (WANDERA et al., 1994; FUSHIDA e CURY, 1999; OLTU e GÜRGAN, 2000; CIMILLI e PARMEIJER, 2001). Uma variável de extrema importância que deveria ser considerada nestes estudos, é a presença da saliva. É importante conhecer os efeitos adversos que os agentes clareadores podem provocar quando o esmalte dental estiver sob ação da saliva humana, pois é notável a sua capacidade de remineralização quando em meio favorável (SHANNON et al., 1993), uma vez que os ciclos de desmineralização x remineralização se alteram constantemente ao longo da permanência dos dentes na boca.

Embora este estudo tenha sido realizado em ambiente oral (*in situ*), ainda assim, há que se considerar que entre os voluntários desta pesquisa, existem inúmeras variações individuais, como: capacidade tampão, viscosidade e fluxo salivar, tipo e frequência de ingestão de bebidas, padrão alimentar, grau de higiene, cooperação e seguimento do protocolo da pesquisa. Todavia, estas diferenças particulares entre os participantes foram diluídas em função da amostragem e, provavelmente, não interferiram nos resultados dos grupos testados.

Uma geração mais nova de produtos destinados ao clareamento de dentes vitais encontra-se disponível no mercado com várias concentrações do ingrediente ativo (5%, 10%,

16%, 22% e 35% ). Também estão disponíveis diferentes ingredientes ativos (peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida) e vários agentes espessantes, que além de aumentarem consideravelmente a viscosidade do gel clareador, melhoram a aderência ao dente e retardam a liberação do ingrediente ativo (FEINMAN; MADRA; YARBOROUGH, 1991; ROTESTEIN et al., 1996; LEONARD JR., 1998) prolongando desta forma, a ação do agente clareador. Dentre os diversos ingredientes ativos, o peróxido de carbamida é o mais utilizado no clareamento de dentes vitais (HAYWOOD e HEYMANN, 1989; LI, 1998; MATIS et al., 1999; BASTING; RODRIGUES; SERRA, 2001). Das várias concentrações disponíveis de peróxido de carbamida, as mais baixas é que receberam selo de aprovação da ADA (BLANKENAU; GOLDSTEIN; HAYWOOD, 1999; PESUN; MADDEN, 1999). Algumas pesquisas têm demonstrado que os produtos a base de peróxido de carbamida em baixa concentração, apesar de requererem mais tempo para clarear os dentes, possibilitam em termos de clareamento os mesmos resultados que os de alta concentração (LEONARD JR, 1998; LENOARD JR; SHARMA; HAYWOOD, 1998). Além disso, os produtos de baixas concentrações parecem ser mais seguros, uma vez que proporcionam menos efeitos colaterais (NATHOO; CHMIELEWSKI; KIRKUP, 1997; LEONARD JR; SHARMA; HAYWOOD, 1998; LEONARD JR, 1998; CIMILLI e PAMEIJER, 2001). De acordo com Flaitz e Hicks (1996); Cimilli e Pameijer (2001) o grau de extensão das alterações superficiais do esmalte clareado é maior com gel de peróxido de carbamida em alta concentração. A utilização de um gel em baixa concentração proporciona um efeito semelhante, porém com menor severidade. Todos esses fatores é que nos levou a eleger um agente clareador a base de peróxido de carbamida à 10%, aprovado pela ADA ,para a execução desta pesquisa.

Com relação ao regime diário e ao tempo de tratamento clareador, a literatura é taxativa quanto a necessidade de um acompanhamento profissional, uma vez que um diagnóstico preciso do fator etiológico da alteração de cor é de fundamental importância para se determinar o regime (horas/dia) e o tempo (dias, meses) de tratamento ideal a ser adotado (HEYMANN et al., 1997; HAYWOOD, 1997; LEONARD JR, 1998). O acompanhamento profissional é extremamente importante, também, na decisão de quando interromper o tratamento, pois a partir de um determinado momento o preço da perda de estrutura dental é maior que qualquer ganho em termos de clareamento (BARATIERI et al., 1993; FLAITZ e HICKS, 1996; SUNG et al., 1999).

A técnica original do clareamento caseiro (HAYWOOD e HEYMANN, 1989) envolve a aplicação do agente clareador (peróxido de carbamida 10%) por 6 a 8h por noite durante 2 a

6 semanas. Apesar de que a adição de agentes espessantes (carbopol) aumenta a permanência do gel clareador na moldeira (McCRACKEN E HAYWOOD, 1995), Matis et al. (1999) em um trabalho *in vivo* relacionado com a degradação do gel clareador ao longo do tempo, demonstraram que, após 2h de clareamento, aproximadamente 50% do agente ativo estava disponível e que somente 10% estava disponível após 10h. Wattayapayungkul et al. (1999) também em um estudo *in vivo*, demonstraram que após 1h de clareamento a concentração relativa de peróxido de carbamida na moldeira era de 54%. Desde o advento da técnica do clareamento caseiro (HAYWOOD e HEYMANN, 1989) alguns pesquisadores têm demonstrado que seus efeitos adversos aumentam em relação direta ao período de tempo em que os dentes são expostos ao agente clareador (MURCHINSON; CHARLTON; MOORE, 1992; BITTER e SANDERS, 1993; CIMILLI e PAMEIJER, 2001). De acordo com Dunn (1998) não há evidência clínica de que o grau de clareamento é favorecido pelo uso de moldeiras durante a noite, quando comparado a períodos de tempo mais curtos durante o dia. Diante deste panorama e considerações à respeito do regime e tempo de tratamento, decidiu-se avaliar nesta pesquisa dois regimes de clareamento bastante distintos: um regime de 7h/dia (preconizado pela técnica clareadora) e outro, bastante reduzido, de 1h/dia; ambos executados durante 3 semanas.

O mecanismo exato do clareamento dental não está totalmente elucidado (SEGHI e DENRY, 1992; SMIDT et al., 1998), entretanto, o conhecimento geral da natureza química dos agentes clareadores pode ser útil no entendimento das bases do processo. A grande maioria dos produtos para clareamento recentemente introduzidos contém alguma forma de peróxido de hidrogênio como agente clareador. A química desse agente se baseia primariamente em sua capacidade de criar radicais livres. O peróxido de hidrogênio em soluções aquosas decompõe-se em radicais hidroxil altamente reativos. Estes, por terem um elétron a menos, são extremamente eletrofílicos e instáveis, desta forma, interagem facilmente com moléculas orgânicas. A capacidade do peróxido de hidrogênio em gerar radicais livres que interagem com as moléculas “pigmentadas”, altamente conjugadas, de forma a romper sua ligação eletrônica, tornando-as “menos pigmentadas”, permite que sua ação clareadora seja bem sucedida nos tecidos duros dentais (SEGHI e DENRY, 1992).

O fato de que somente uma pequena quantidade de peróxido de hidrogênio (agente oxidante) ser liberada à partir de um gel a base de peróxido de carbamida a 10%, exige a necessidade de um contato íntimo e prolongado do agente clareador com a estrutura dental para que possa ocorrer o clareamento (THITINANTHAPAN; SATAMANONT;

VONGSAVAN, 1999; RODRIGUES et al., 2001). Conforme já referido, tem-se adicionado aos novos géis clareadores um agente espessante polimérico (geralmente o carbopol) que, além de melhorar a sua viscosidade e aderência ao dente, retarda a liberação do ingrediente ativo, prolongando assim, a sua ação oxidante (HAYWOOD; HOUCK; HEYMANN, 1991; McCracken e HAYWOOD, 1995; ROTSTEIN et al., 1995; CREWS, 1997; SMIDT et al., 1998). É desta forma que as novas formulações disponíveis alcançaram uma alta capacidade de clareamento e uma redução de seus efeitos adversos pela diminuição da concentração do ingrediente ativo. Um material a base de peróxido de carbamida a 10%, preparado em um gel espesso pela adição de carbopol, após o contato com a saliva e fluídos orais dissocia-se em aproximadamente 3% de peróxido de hidrogênio e 7% de uréia (HAYWOOD; HOUCK; HEYMANN, 1991; SMIDT et al., 1998). O peróxido de hidrogênio é considerado o agente ativo, enquanto que o peróxido de uréia tem um papel importante na elevação do pH. Em razão do baixo peso molecular dos peróxidos, o peróxido de hidrogênio (30g/mol) e o peróxido de uréia (64g/mol) fluem livremente através do esmalte e da dentina (BARATIERI et al., 1993). O peróxido de hidrogênio decompõe-se ainda em oxigênio e água, ao passo que a uréia se decompõe em amônia e dióxido de carbono (HAYWOOD; HOUCK; HEYMANN, 1991; SMIDT et al., 1998). Essa decomposição dos peróxidos em radicais livres altamente reativos e instáveis é responsável pelo processo de clareamento, uma vez que vão interagir com as moléculas orgânicas das estruturas dentais. Inicialmente os anéis de carbono altamente pigmentados são abertos e convertidos em cadeias, estas, por sua vez, possuem um coloração mais clara. Compostos de carbono com ligação dupla, geralmente pigmentadas em amarelo, são convertidos em hidroxilas (tipo álcool), que normalmente são incolores (BARATIERI et al. 1993; FLAITS e HICKS, 1996). Este é o momento em que o profissional deve interromper o tratamento clareador (ponto de saturação), pois além deste ponto podem ocorrer colapsos na matriz protéica do esmalte e da dentina, já que no transcorrer deste processo o agente clareador continua atuando na degradação do arcabouço de proteínas e outras que contenham carbono, até a conversão final em dióxido de carbono e água (BARATIERI et al., 1993). Portanto, um possível efeito colateral dos agentes clareadores é o enfraquecimento do esmalte e dentina através da oxidação de seus elementos orgânicos e inorgânicos.

Entre os pesquisadores que constataram alterações na superfície dental após o clareamento, algumas hipóteses podem ser encontradas na literatura à respeito do mecanismo pelo qual os agentes clareadores alteram as propriedades dos tecidos duros dentais. A perda do conteúdo mineral na superfície dental clareada altera a microdureza do esmalte (SWIFT JR

e PERDIGÃO, 1998). Featherstone et al. (1983) observaram uma relação direta entre o conteúdo mineral e a dureza superficial do esmalte. Assim, uma redução na microdureza superficial do esmalte parece estar diretamente associada a sua perda mineral sob condições de desmineralização leve (ATTIN et al., 1997). Bitter, (1992), Shannon et al. (1993), Murchinson; Babin; Meyer, (1992); Charlton e Moore (1992); McGuckin (1992), Rodrigues et al. (2001) relataram alterações superficiais do esmalte clareado, e associaram tais alterações aos baixos valores de pH das soluções utilizadas, que estavam abaixo dos valores do pH crítico do esmalte (5,2 a 5,8). McCracken e Haywood (1995) em um estudo *in vitro* reportaram que um gel de peróxido de carbamida a 10% diminuiu a microdureza do esmalte até uma profundidade de 25µm abaixo da superfície. Este gel possuía um pH de 5,3. Já, um material similar com pH de 7,2 não demonstrou efeito algum sobre a microdureza do esmalte. No entanto, Haywood (1997) relatou que quando o peróxido de carbamida a 10% colocado em uma moldeira é inserido na boca, o pH da boca e da moldeira se eleva acima do neutro e permanece elevado por pelo menos 2h. Da mesma forma, Leonard et al. (1994) em um estudo similar afirmaram que a preocupação de que os agentes clareadores poderiam provocar desmineralizações nas estruturas dentais devido ao baixo pH, não tem fundamento. Alguns autores, analisando diferentes marcas comerciais dos agentes clareadores disponíveis no mercado, encontraram grandes variações de pH (McGUCKIN; BABIN; MEYER, 1992). Assim, para bloquear o efeito erosivo das soluções clareadoras (SWIFT JR e PERDIGÃO, 1998) deve-se dar preferências para as soluções que tenham um pH próximo ao neutro (pH=7). Vale ressaltar que o valor do pH do agente clareador utilizado nesta pesquisa foi de 6,9. De acordo com Perdigão et al. (1998) as alterações na morfologia dos cristalitos e no conteúdo orgânico do esmalte clareado podem ser responsáveis por uma redução na microdureza do esmalte. A uréia, uma substância reconhecidamente desproteinizante específica para o esmalte, é liberada pela degradação do peróxido de carbamida em contato com os fluidos orais, e pode causar dissociação das uniões do hidrogênio nas moléculas das proteínas. A uréia pode ser capaz de remover proteínas do esmalte presentes nos espaços intercristalinos. Durante a desproteínização, quaisquer elementos minerais associados com os prismas de esmalte também são removidos. No entanto, Lopes et al. (2001) em um estudo laboratorial, armazenaram um dos quatro grupos testados, durante 2 semanas, em uma solução de uréia, e foi observado que nenhuma alteração na dureza superficial do esmalte foi encontrada após esse período. Além disso, esta constatação correlacionou com as análises realizadas sob microscopia eletrônica de varredura, pois não foram observadas alterações morfológicas. Hegedüs et al. (1999) hipoteticamente, relataram que os efeitos oxidativos dos

peróxidos contidos nos agentes clareadores afetam a parte orgânica do esmalte. Além disso, podem ser mais pronunciados internamente do que na superfície, uma vez que além do baixo peso molecular dos peróxidos, capacidade de penetração e deslocamento através das estruturas dentais, a quantidade de material orgânico internamente é maior do que na superfície de esmalte. Talvez essas sejam algumas das razões que fizeram com que encontrássemos alterações nos valores da microdureza superficial do esmalte nos espécimes dos 2 grupos clareados.

Uma observação que deve ser relatada, mesmo não tendo sido o objetivo principal deste trabalho, está relacionada ao primeiro estudo piloto. Nele os resultados de microdureza final, inclusive para os espécimes do grupo controle, os quais não foram submetido ao tratamento clareador, foram 60% mais baixos do que os valores da microdureza inicial. Suspeitou-se que estes resultados, por não corroborarem com a literatura (CRAIG e PEYTON, 1958; MEREDITH et al., 1996), não estavam relacionados a ação do agente clareador, e portanto, algum erro poderia haver na metodologia inicialmente proposta. Assim sendo desenvolveu-se um segundo estudo piloto em que a armazenagem dos espécimes foi alterada. Suspeitava-se que o meio de armazenagem pudesse ser o responsável por tal fato. Como no primeiro estudo piloto todos os espécimes foram imersos em água deionizada para evitar trocas iônicas do esmalte com o meio, e não alterar as propriedades físicas do mesmo, no segundo, os corpos foram apenas “umedecidos” em água deionizada. Nesse segundo estudo piloto constatou-se que a forma de armazenar os corpos de prova influenciou nos resultados, uma vez que encontrou-se resultados totalmente diferentes do primeiro, e sem diminuição da dureza para o grupo controle. Assim sendo, escolheu-se a metodologia do segundo estudo piloto. Embora tal constatação não tenha sido o objetivo desta pesquisa, parece-nos extremamente importante uma vez que pode colocar em dúvida os resultados de inúmeros trabalhos de microdureza em que os corpos de prova foram armazenados imersos em água deionizada.

Poucos trabalhos foram realizados em ambiente oral para avaliar as alterações na dureza do esmalte clareado. O primeiro trabalho de microdureza a utilizar saliva humana e seu potencial de remineralização no tratamento clareador com peróxido de carbamida à 10% foi realizado por Shannon et al. (1993) em um estudo combinado *in vitro-in situ*. Este estudo foi realizado durante 4 semanas e combinou um período laboratorial de clareamento de 8h/dia e um período de remineralização no meio oral nas 16h restantes do dia. Apesar de não ter demonstrado diferença estatisticamente significativa nos valores de microdureza entre os

espécimes clareados e controle (não clareado) houve uma tendência à diminuição da dureza na segunda semana de tratamento. Na quarta semana foi constatado um aumento na microdureza do esmalte dos espécimes clareados que, segundo os autores, foi decorrente da exposição a saliva.

Outro trabalho de microdureza que utilizou saliva humana como meio de remineralização durante o tratamento clareador foi realizado por Nathoo; Chmielewski; Kirkup (1994). Neste estudo *in vitro* as amostras eram clareadas diariamente com peróxido de carbamida a 10% em dois períodos de 1h, com um intervalo de no mínimo 5h entre eles. Durante este período e no restante do dia, os espécimes eram armazenados em saliva humana, porém não utilizando o meio bucal para tal. O clareamento foi realizado durante 2 semanas, totalizando 28 tratamentos. Após este período os testes de microdureza demonstraram que o agente clareador utilizado não alterou a microdureza superficial do esmalte e dentina.

Apesar do potencial de remineralização da saliva ter sido utilizado nestes dois experimentos, as interações dos agentes clareadores com o ambiente oral não foram avaliadas, uma vez que outros estudos (MATIS et al., 1999; WATTANAPAYUNGKUL et al., 1999) demonstraram que há degradação do agente clareador na moldeira e ambiente oral com o decorrer do tempo, assim como alterações do pH (MURCHINSON; CHARLTON; MOORE, 1992; HAYWOOD, 1997). Além disso, temos o efeito tampão da saliva e o fluxo salivar, que diferem entre cada indivíduo e variam ao longo do dia, de forma a interferir diferentemente na degradação e no pH do agente clareador. Desta forma, o grau de clareamento e os efeitos adversos dependem também da interação direta dos agentes clareadores com os fluidos orais, tecidos moles e esmalte.

Basting; Rodrigues Jr; Serra (2001) realizaram um estudo *in situ* para avaliar o efeito de um agente clareador a base de peróxido de carbamida a 10% na microdureza do esmalte e dentina sadios e desmineralizados. Ao fixarem fragmentos dentais na superfície vestibular dos dentes posteriores de 30 voluntários, foi possível realizar o tratamento clareador e o período de remineralização no ambiente oral, aproximando-se da condição real. De acordo com os resultados, os espécimes de esmalte submetidos ao gel clareador apresentaram redução estatisticamente significativa nos valores da microdureza quando comparados aos espécimes submetidos ao tratamento com o placebo. A redução da microdureza superficial dos espécimes de esmalte submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida a 10% apresentado nesta pesquisa está de acordo com o resultado do presente trabalho. Porém se

analisarmos os valores médios da dureza superficial do esmalte apresentados pelos autores, tanto dos espécimes clareados como dos expostos ao agente placebo pode-se notar que são inferiores aos valores médios de dureza do esmalte preconizado por (CRAIG e PEYTON, 1958; MEREDITH et al., 1996). Uma provável causa para esta constatação pode ter sido o meio de armazenagem utilizado durante a fase de preparo dos fragmentos dentais, que, de acordo com a experimentação constatada no primeiro estudo piloto, a imersão dos blocos de esmalte em água deionizada diminuiu drasticamente os valores da microdureza superficial, mascarando os efeitos do peróxido de carbamida no esmalte. Pelo fato de os pesquisadores citados acima terem armazenados os blocos de esmalte imersos em água deionizada adicionada de água destilada, e por não ter sido informado por quanto tempo os mesmos permaneceram imersos nesta solução, não pode-se afirmar se os resultados demonstrados nesta pesquisa foram alterados pelo meio de armazenagem a ponto de mascarar os efeitos do agente clareador.

De acordo com os resultados encontrados na presente pesquisa, foi constatado uma diminuição nos valores da microdureza superficial do esmalte após o tratamento clareador de 21 dias com peróxido de carbamida a 10% nos dois regimes clareadores avaliados (1h/dia e 7h/dia ). No regime de 1h/dia (grupo I) foi observado uma diminuição nos valores da microdureza superficial do esmalte de 5,87KHN, e no regime clareador de 7h/dia (grupo II) houve uma redução de 8,92KHN. Esta constatação pode ser avaliada através da comparação entre os valores da microdureza inicial (obtidos através das medições realizadas antes do tratamento clareador) com os valores da microdureza final (obtidos através das medições realizadas após a conclusão dos regimes clareadores). Apesar de ter sido observado uma maior diminuição na microdureza superficial do esmalte no regime clareador de 7h/dia, não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois regimes clareadores avaliados, isto é, entre o grupo I e II. O fato das medições de microdureza terem sido realizadas previamente ao clareamento, e após a conclusão do mesmo, fez com que o valor da microdureza inicial de cada espécime servisse como o seu próprio controle. Desta forma foi possível avaliar os efeitos dos regimes clareadores em cada bloco de esmalte, de acordo com o seu grupo experimental. Além do grupo experimental I (submetido ao regime clareador de 1h/dia, durante 21 dias) e do grupo experimental II (submetido ao regime clareador de 7h/dia, durante 21 dias) um terceiro grupo (controle) foi inserido nesta pesquisa. Este grupo não foi submetido a nenhum regime clareador, ficando somente sob a ação da saliva. O motivo que levou a criação deste terceiro grupo (controle) foi o fato de que durante a fase de preparo das

amostras nas etapas de planificação, lixamento/polimento, foi removida a camada superficial externa do esmalte, de forma a expor uma camada subsuperficial mais interna, menos mineralizada. Como a microdureza superficial do esmalte está relacionado com o conteúdo mineral (FEATHERSTONE et al., 1983; KODAKA et al., 1992; SHANNON et al., 1993), deve-se considerar que no esmalte humano hígido os valores da microdureza, o conteúdo mineral, e a densidade diminuem gradualmente à partir da superfície externa até a junção amelodentinária, enquanto que ocorre um aumento gradual no conteúdo protéico (KODAKA et al., 1992) e na quantidade de material orgânico (HEGEDÜS et al., 1999). Presumivelmente, suspeitava-se que as possíveis alterações na microdureza do esmalte dos espécimes submetidos neste experimento, não estariam somente relacionadas com a ação do agente clareador, mas também, com o potente efeito remineralizador dos componentes salivares (SHANNON et al., 1993) sobre a nova camada subsuperficial exposta. Esta possibilidade foi confirmada através do grupo controle, onde, ao final do experimento, observou-se um ganho na dureza de 10,13KHN. Desse modo foi possível constatar uma diferença estatisticamente significativa entre a diminuição da microdureza nos dois grupos clareados (grupo I e II) em relação ao aumento da dureza ocorrido no grupo controle. Caso acreditemos que este aumento da dureza (10,13KHN) proporcionado pela saliva no grupo controle, também ocorreu nos outros dois grupos, e nas mesmas proporções, basta acrescentar esse valor à variação da dureza obtida nos grupos clareados, e desta forma, pode-se afirmar que, a diminuição real na microdureza superficial do esmalte proporcionada pelo regime clareador de 1h/dia (grupo I) foi de 16KHN (5,87 + 10,13), e que no regime clareador de 7h/dia (grupo II) foi de 19,05KHN (8,92 + 10,13). Este raciocínio não pode ser considerado como verdadeiro por três motivos. O primeiro, é que o tempo pelo qual as espécimes dos três grupos ficaram submetidos a ação salivar foi diferenciado, uma vez que foram testados dois regimes clareadores distintos e o grupo controle não foi clareado. Desta forma, o grupo controle permaneceu mais tempo sob ação da saliva, enquanto que o grupo II foi o que permaneceu menos tempo. O segundo é que o esmalte desmineralizado é mais receptivo a remineralização salivar do que o esmalte intacto (SHANNON et al., 1993). Assim, pode-se presumir que, provavelmente, a ação remineralizadora da saliva foi mais intensa nos grupos clareados em relação ao grupo controle, pelo fato desses sofrerem algum tipo de desmineralização provocado pelo agente clareador utilizado. O terceiro motivo, está relacionado às alterações do fluxo salivar no transcorrer do dia, uma vez que o regime clareador do grupo I foi realizado durante o dia, enquanto que o do grupo II foi realizado à noite, durante o sono. Durante o dia, ocorre um maior volume do fluxo salivar, caracterizando uma dissolução mais

rápida do agente clareador e um período favorável para a remineralização dos espécimes não clareados durante esse período (grupo II e controle). À noite, o fluxo salivar é reduzido, de forma que a ação remineralizadora nos espécimes que não foram clareados neste período (grupo I e controle) passa a ser menor, quando comparado a ação salivar diurna. Além disso, ocorre uma dissociação mais lenta do agente clareador, permitindo um maior tempo de ação do gel nos espécimes do grupo II.

No transcorrer dos dois regimes clareadores existiram diversas variáveis atuando em diferentes intensidades. Outro exemplo, além do fluxo salivar, é a maior pressão oclusal sobre a moldeira no regime clareador realizado durante o dia (grupo I), o que acelera a dissolução do gel clareador (DUNN, 1998), ao contrário do regime noturno (grupo II). Estas diferentes intensidades de atuação das inúmeras variáveis presentes, fazem com que este trabalho, *in situ*, se aproxime ainda mais da real situação clínica do tratamento clareador. Obviamente que o presente trabalho possui algumas limitações, como, por exemplo, o período em que os espécimes ficaram fora da boca durante as refeições e higiene oral, uma vez que cada participante foi instruído para remover seu aparelho durante tais procedimentos. Esta manobra evitou total ou parcialmente o contato dos corpos de prova com determinados alimentos e bebidas que poderiam interferir na dureza superficial. Além disso, os corpos de prova não tiveram contato com a escova dental durante a higienização e, em razão do posicionamento dos mesmos nos dispositivos intra-oral, não foram submetidos as forças oclusais e mastigatórias.

Um fato que chamou atenção durante a análise estatística dos resultados, foram os valores dos desvios padrões calculados para os três grupos. Em um experimento *in situ*, em que inúmeras variáveis atuam ao mesmo tempo, além das particularidades de cada voluntário, era de se esperar um alto valor de desvio padrão. Surpreendentemente, os desvios padrões para os três grupos foram bastante reduzidos. Assim, observando os valores de microdureza dos nove corpos de prova de cada indivíduo, pode-se constatar um comportamento bastante homogêneo para cada grupo. Da mesma forma, ao analisar-se todos os voluntários da pesquisa (90 corpos de prova), constatou-se um comportamento, também bastante homogêneo, entre os espécimes de cada grupo experimental (30 espécimes).

Com relação aos baixos valores de desvio padrão apresentados nesta pesquisa, existem alguns aspectos que julgamos importantes e que provavelmente contribuíram para essa característica. A seleção e padronização dos corpos de provas, durante o preparo das

amostras, de acordo com os valores de dureza média do esmalte estabelecido por Craig e Peyton (1958); Meredith et al. (1996), uma vez que, de acordo com Haywood et al. (1990) existem diferenças inerentes na superfície do esmalte entre dois dentes diferentes. Além disso, para cada corpo de prova, as medições iniciais e finais da microdureza foram realizadas em uma mesma região, pois, segundo Craig e Peyton (1958) os valores de dureza para o esmalte em um mesmo dente variam de uma localização para outra. A remoção dos dispositivos intra-orais pelos voluntários durante as refeições, evitando a exposição das amostras a ação de diferentes alimentos e bebidas, que, de acordo com os diferentes hábitos alimentares de cada voluntário, poderiam interferir diferentemente na dureza do esmalte. Por último, a colaboração de todos os voluntários na padronização dos procedimentos estabelecidos nesta pesquisa.

Analisando as alterações entre os valores da dureza inicial e final dos três grupos, constatou-se uma alteração de 5,87KHN, 8,92KHN e -10,13KHN para o grupo I, II e controle, respectivamente. Quando o desvio padrão é baixo, pequenas alterações tornam-se estatisticamente significantes. Isto talvez explique as diferenças estatisticamente significantes entre os dois regimes clareadores em relação ao grupo controle. De acordo com Craig e Peyton (1958); Meredith et al. (1996) a dureza do esmalte sadio varia de 272 a 440KHN. Um esmalte sadio com um valor de dureza superficial mediana de 352KHN, submetido a um tratamento clareador de 1h/dia ou 7h/dia com um agente clareador a base de peróxido de carbamida à 10% durante 21 dias, teria uma redução da dureza de 5,87KHN e 8,92KHN e, desta forma, passaria a ter um valor de microdureza superficial de 346,13KHN e 343,08KHN respectivamente. Ambos os valores são superiores ao valor mínimo (272KHN) necessário para um esmalte ser considerado sadio.

Transformando os resultados deste experimento em valores percentuais, pode-se constatar uma redução de 1,67% na dureza superficial do esmalte para o grupo I. No grupo II, esta redução foi de 2,44%, enquanto que no grupo controle ocorreu um aumento de 2,92%. Estas alterações de dureza, apesar de apresentarem diferenças estatisticamente significantes entre os grupos clareados em relação ao controle, no nosso entender, foram pequenas e talvez não tenham nenhum significado clínico, principalmente se forem comparadas a outros procedimentos. McCracken e Haywood (1996) reportaram que a quantidade de cálcio perdido pelo esmalte exposto a um gel clareador a base de peróxido de carbamida a 10% foi similar à exposição de outra amostra a uma bebida a base de cola por 2,5min, tempo equivalente ao consumo de aproximadamente 47ml. Em outro trabalho, os autores demonstraram uma

diminuição da dureza nos 25µm externos do esmalte clareado também com o peróxido de carbamida a 10%. Segundo os autores, a profundidade do efeito de perda de dureza pode ser comparada aos efeitos de outros procedimentos comuns, como o condicionamento ácido do esmalte com ácido fosfórico à 37%, que condiciona a uma profundidade de 25µm e remove os 10µm superficiais do esmalte (SILVERSTONE, 1975). Já uma profilaxia dental, promove uma perda de 5 a 50µm de esmalte superficial (TINANOFF, WEI e PARKINS, 1974). Haywood (1997) afirmou que quaisquer alterações na superfície do esmalte clareado não são piores do que os efeitos decorrentes de certas bebidas e alimentos.

Deve-se salientar para o fato de que no dia em que foi concluído o período de clareamento, os espécimes foram removidos do ambiente oral para a avaliação da dureza. Desta forma, neste estudo não se avaliou a microdureza em um período pós-clareamento. Um aumento nos valores da dureza do esmalte poderia ser esperado, já que vários fatores importantes como a ação salivar, higiene oral e uso de fluoretos podem proporcionar uma remineralização do esmalte clareado (HAYWOOD; HOUCK; HEYMANN, 1991; BITTER e SANDERS, 1993; SHANNON et al., 1993; ATTIN et al., 1997; POTOČNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000; BASTING; RODRIGUES; SERRA, 2001).

Outro aspecto a ser ressaltado, é que o agente clareador utilizado nesta pesquisa é um produto específico de um determinado fabricante, e que apesar de possuir o mesmo ingrediente ativo de outros géis clareadores, os diversos produtos disponíveis comercialmente podem apresentar diferenças drásticas de composição, já que o ingrediente ativo é entregue a uma variedade de veículos, como glicerina (com ou sem água), glicol ou uma base de dentífrico. Além disso, os produtos se diferem pelo pH, espessantes, sabores, flúor, entre outros. Por esses motivos se torna difícil extrapolar os resultados de um estudo, uma vez que diferentes produtos comerciais podem afetar diferentemente os tecidos dentais (SWIFT e PERDIGÃO, 1998; CIMILLI e PAMEIJER, 2001; RODRIQUES et al., 2001). Além disso, uma adequada orientação ao paciente no sentido de reduzir o consumo de alimentos e bebidas ácidas, bem como evitar a escovação dental com dentífricos abrasivos imediatamente após a remoção das moldeiras, pode auxiliar na redução dos prejuízos à estrutura dental sem comprometer os resultados estéticos do tratamento (McCRACKEN e HAYWOOD, 1995; BITTER, 1998; TAMES; GRANDO; TAMES, 1998).

A avaliação da significância clínica deste experimento deve ser baseada em uma proporção risco/benefício. Mesmo afetando a microdureza superficial do esmalte, o

clareamento dental, pode ser na maioria das vezes, mais interessante para o paciente e para o profissional, do que outras opções de tratamento. Apesar de ser considerado um procedimento tão seguro quanto a maioria dos tratamentos dentais (DUNN, 1998), quando realizado sob supervisão profissional e por um tempo relativamente curto (HEYMANN et al., 1997), os dentistas deveriam utilizar materiais de boa procedência, e estarem conscientes de que os agentes clareadores aprovados pela ADA precisam satisfazer certos padrões de segurança como parte do processo de aprovação. Com a crescente popularização da técnica clareadora, um número cada vez maior de jovens com idade bastante reduzidas têm procurado por um tratamento clareador. Pelo fato do tratamento clareador ser realizado, precocemente, nestas pessoas, um número maior de retratamento periódicos serão realizados ao longo de suas vidas. Desta forma, mais investigações são necessárias para determinar o grau de alteração e o provável efeito cumulativo da aplicação contínua desses agentes às superfícies dentais.

## 7 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- a) os dois regimes clareadores analisados (1h/dia - grupo I e 7h/dia - grupo II) realizados durante 21 dias com peróxido de carbamida a 10% (Nite White Excel 2Z, Discus Dental), proporcionaram uma diminuição estatisticamente significativa nos valores da microdureza superficial do esmalte, quando comparados com o grupo controle (não clareados);
- b) apesar de ter ocorrido uma diminuição na microdureza superficial do esmalte nos dois regimes clareadores, estas foram na ordem de 1,67% e 2,44% para os grupos I e II, respectivamente, devendo portanto, não apresentar significado clínico;
- c) não houve diferença estatisticamente significativa na diminuição da microdureza superficial do esmalte entre os dois regimes clareadores (1h/dia e 7h/dia).
- d) a decisão pela escolha de um dos dois regimes clareadores testados não deve ser baseada apenas na alteração da microdureza superficial do esmalte.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS<sup>2</sup>

- AMES, J.W. Removing stains from mottled enamel. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.24, p.1674-1677, 1937.
- ARTZ, A.H. Updating tetracycline-stained teeth bleaching technique. **Quintessence Int.**, Berlim, v.1, n.1, p.14-18, Jan. 1952.
- ATTIN, T. et al. Effect of fluoride treatment on remineralization of bleached enamel. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.24 p.282-286, Apr. 1997.
- BARATIERI, L.N. et al. **Clareamento dental**. São Paulo: Santos, 1993. 176p.
- BASTING, R.T.; RODRIGUES JR.; A.L., SERRA, M.C. The effect of 10% carbamide peroxide bleaching material on microhardness of sound and demineralized enamel and dentin *in situ*. **Oper. Dent.**, Seattle, v.26, n.6, p.531-539, Nov./Dec. 2001.
- BENTLEY, C. D.; LEONARD JR., R. H., CRAWFORD, J. J. Effect of whitening agents containing carbamide peroxide on cariogenic bacteria. **J. Esthet. Dent.**, Hamilton, v.12, n.1, p.33-37, 2000.
- BITTER, N.C. A scanning electron microscope study of the long-term effect of bleaching agents on the enamel surface in vivo. **Gen. Dent.**, Chicago, v.46, n.1, p.84-88, Jan./Feb. 1998.
- BITTER, N.C. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: a preliminary study. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.67, n.6, p.852-855, June 1992.
- BITTER, N.C.; SANDERS, J.L. The effect of four bleaching agents on the surface: a scanning electron microscopy study. **Quintessence Int.**, Berlim, v.24, n.11, p.817-824, Nov. 1993.
- BLANKENAU, R.; GOLDSTEIN, R.E.; HAYWOOD, V.B. The current status of vital tooth whitening techniques. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Newtown, v.20, n.8, p.781-796, Aug. 1999.
- BURCHARD, H.H. **A textbook of dental pathology and therapeutics**. Philadelphia: Lea Febiger, 1898.
- CHAPPLE, J.A. Restoring discolored teeth to normal. **Dent. Cosmos**, v.19, p.449, 1877.
- CHRISTENSEN, G.J. Bleaching vital tetracycline stained teeth. **Quintessence Int.**, Berlim, v.9, n.6, p.13-19, June 1978.

---

<sup>2</sup> Baseada na NBR 6023 ago./2000 da ABNT.

CHRISTENSEN, G.J. To bleach or not to beach? **J.Am.Dent.Assoc.**, Chicago, v.122, n.13, p.64-65, Dec. 1991.

CIMILLI, H.; PAMEIJER, C.H. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on the physical properties and chemical composition of enamel. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v.14, n.2, p.63-66, Apr. 2001.

COMPTON, D. Bleaching of a tetracycline-stained vital teeth. **J. Endod.**, Baltimore, v.5, p.1, 1979.

CRAIG, R.G.; PEYTON, F.A. Microhardness of enamel and dentin. **J. Dent. Res.**, Washington, v.37, n.4, p.661-668, Aug. 1958.

CREWS, K.M. et al. Effect of bleaching agents on chemical composition of enamel. **Miss Dent. Assoc. J.**, v.53, n.1, p.21-22, Spring0 1997.

DUNN, J. R. Dentist-Prescribed Home Bleaching: current status. **Compend. Cont. Educ. Dent.**, Jamesburg, v.19, n.8, p.760-764, Aug. 1998.

ERNST, L.P.; MARROQUIN, B.B.; WILLERSHAUSEN-ZÖNNCHEN, B. Effects of hydrogen peroxide containing bleaching agents on the morphology of human enamel. **Quintessence Int.**, Berlin, v.27, n.1, p.53-56, Jan. 1996.

FEATHERSTONE, J.D.B. et al. Comparison of artificial caries-like lesion by quantitative microradiographic and microhardness profiles. **Caries Res.**, Basel, v.17, n.5, p.385-391, Sept./Oct. 1983.

FEINMAN, R.A.; MADRAY, G.; YARBOROUGH, D. Chemical, optical and physiologic mechanisms of bleaching products: a review. **Pract. Periodontics Aesthet. Dent.**, New York, v.3, n.2, p.32-37, Mar. 1991.

FLAITZ C.M.; HICKS, M.J. Effects of carbamide peroxide agents on enamel surface and caries like lesion formation: Na SEM and polarized light microscopi in vitro study. **J. Dent. Children**, Chicago, v.4, p.249-256, 1996.

FUSHIDA, L.E.; CURY, J.A. Estudo *in situ* do efeito da frequência de ingestão de coca-cola na erosão do esmalte-dentina e reversão pela saliva. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v.13, n.2, p.127-134, abr./jun. 1999.

GERLACH, R. W.; GIBB, R. D.; SAGEL, P. A. A randomized clinical trial comparing a novel 5,3% hydrogen peroxide whitening strip to 10%, 15%, and 20% carbamide peroxide tray-bared bleaching systems. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Newtown, v.21, n.29, p.S22-S28, 2000. Supplement.

GÜRGAN, S.; BOLAY, S.; ALAÇAM, R. Adherence of bacteria to bleached on unbleached enamel surfaces. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.24, n.8, p.624-627, Aug. 1997.

HAYWOOD, V.B. Nightguard vital bleaching: current concepts and research. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.128, p.19S-25S, Apr. 1997.

HAYWOOD, V.B. History, safety and effectiveness of current bleaching techniques and application of the nightguard vital bleaching technique. **Quintessence Int.**, Berlin, v.23, n.7, p.471-485, July 1992.

HAYWOOD, V.B. et al. Nightguard vital bleaching effect on enamel surface texture and diffusion. **Quintessence Int.**, Berlin, v.21, n.10, p.801-804, Oct. 1990.

HAYWOOD, V.B.; HEYMANN, H. Nightguard vital bleaching. **Quintessence Int.**, Berlin, v.20, n.3, p.173-176, Mar. 1989.

HAYWOOD, V.B.; HOUCK, V.M.; HEYMANN, H.O. Nightguard vital bleaching: effects of various solutions on enamel surface texture and color. **Quintessence Int.**, Berlin, v.22, n.10, p.775-782, Oct. 1991.

HAYWOOD, V.B.; ROBINSON, F.G. Vital tooth bleaching with nightguard vital bleaching. **Curr. Opin. Cosmet. Dent.**, Philadelphia, v.4, p.45-52, 1997.

HEGEDÜS, C. et al. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. **J. Dent.**, Guildford, v.27, n.7, p.509-515, Sept. 1999.

HEYMANN, H.O. et al. Bleaching of vital teeth. **Quintessence Int.**, Berlin, v.28, p.420-427, 1997.

HUNSAKER, K.J.; CHRISTEN, G.J.; CHRISTENSEN, R.P. Tooth bleaching chemicals influence on teeth and restoration. **J. Dent. Res.**, Washington, v.69, p.303, 1990. Abstract.

JOSEY, A.L. et al. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.23, n.4, p.244-250, Apr. 1996.

KODAKA, T. et al. Correlation between microhardness and mineral content in sound human enamel. **Caries Res.**, Basel, v.25, n.2, p.139-141, Mar./Apr. 1992.

LEONARD JR, R. H. Efficacy, longevity, side effects, and patient perceptions of nightguard vital bleaching. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v.19, n.4, p.766-781, Apr. 1998.

LEONARD JR, R. H. Nightguard vital bleaching and its effects on enamel surface morphology. **J. Esthet. Rest. Dent.**, Hamilton, v.13, n.2, p.132-139, Mar./Apr. 2001.

LEONARD JR, R. H.; SHARMA, A.; HAYWOOD, V.B. Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth: an *in vitro* study. **Quintessence Int.**, Berlin, v.29, n.8, p.503-507, Aug. 1998.

LEONARD JR, R.H. et al. Change of pH of plaque and 10% carbamide peroxide solution during nightguard vital bleaching treatment. **Quintessence Int.**, Berlin, v.25, n.12, p.819-823, Dec. 1994.

LOPES, G.C. et al. Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. **J. Esthet. Rest. Dent.**, Hamilton, v.13, n.6, p.132-139, Nov./Dec. 2001.

- MATIS, B. A. et al. In vivo degradation of bleaching gel used in whitening teeth. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.130, p.227-235, Feb. 1999.
- McCRACKEN, M.S.; HAYWOOD, V.B. Desmineralization effects of 10 percent carbamide peroxide. **J. Dent.**, Guildford, v.24, n.6, p.395-398, Nov. 1996.
- McCRACKEN, M.S.; HAYWOOD, V.B. Effects of 10% carbamide peroxide on the subsurface hardnen of enamel. **Quintessence Int.**, Berlin, v.26, n.1, p.21-24, Jan. 1995.
- McGUCKING, R.S.; BABIN, J.F.; MEYER, B.J. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.68, n.5, p.754-760, Nov. 1992.
- MEREDITH, N. et al. Measurement of the microhardness and young's modulus of human enamel and dentine using an indentation technique.. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v.41, n.6, p.539-545, June 1996.
- MURCHINSON, D.F.; CHARLTON, D.G.; MOORE, B.K. Carbamide peroxide bleaching: effects on enamel surface hardnes and bonding. **Oper.Dent.**, Seattle, v.17, p.181-185, 1992.
- NATHANSON, D. Vital tooth bleaching: semitivity and pulpal considerations. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.18, p.41S-44S, Apr. 1997.
- NATHOO, S.A.; CHMIELEWSKI, M.B.; KIRKUP, R.E. Effects of colgate professional tooth whitening system on microhardness of enamel, dentin and comporide resinas. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, n.17, p.S627-S630, 1994. Supplement.
- OLTU, U.; GÜRGAN, S. Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.27, n.4, p.332-340, Apr. 2000.
- PERDIGÃO, J. et al. Ultra-morphological study of the interation of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v.11, n.6, p.291-301, Dec. 1998.
- PESUN, I.J.; MADDEN, R. A review of the current staus of vital bleaching. **Northwest Dent.**, St. Paul, v.78, n.2, p.25-33, Mar./Apr. 1999.
- POTOCNIK, I.; KOSEC, L.; GASPERSIC, D. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. **J. Endod.**, Baltimore, v.26, n.4, p.203-206, Apr. 2000.
- RODRIGUES, J.A. et al. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v.14, n.2, p.67-71, Apr. 2001.
- ROTSTEIN, I. et al. Histochemical analysis of dental hard tissue following bleaching. **J. Endod.**, Baltimore, v.22, n.1, p.23-26, Jan. 1996.
- RYGE, G.; FOLEY, D.E.; FAIRHURST, C.W. Micro-indentation hardness. **J. Dent. Res.**, Washington, v.40, n.6, p.1116-1126, Nov./Dec. 1961.

SEGLI, R.R.; DENRY, I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel in vitro. **J.Dent.Res.**, Washington, v.71, n.6, p.1340-1344, Nov./Dec. 1992.

SHANNON, H. et al. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. **Quintessence Int.**, Berlin, v.24, n.1, p.39-44, Jan. 1993.

SMIDT A. et al. Effect of bleaching agents on microhardness and surface morphology of tooth enamel. **Am. J.Dent.**, San Antonio, v.11,n.2, p.83-85, Apr. 1998.

STERRET, J.; PRICE, R.B.; BANKEY, T. Effects of home bleaching on tissue of the oral cavity. **J. Can. Dent. Assoc.**, Ottawa, v.61, n.5, p.412-417, May 1995.

SUNG, E.C. et al. Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.82, n.5, p.595-599, 1999.

SWIFT JR, E.J. Restorative considerations with vital tooth bleaching. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.128, p.60s-64s. 1997.

SWIFT JR, E. J. et al. Two-year clinical evaluation of tooth whitening using na at-home bleaching system. **J. Esthet. Dent.**, Hamilton, v.11, n.1, p.36-42, Jan./Feb. 1999.

SWIFT JR, E. J.; PERDIGÃO, J. Effect of bleaching on teeth and restorations. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v.19, n.8, p.815-820, Aug. 1998.

TAMES, D.; GRANDO, L. J.; TAMES, D. R. Alterações do esmalte dental submetido ao tratamento com peróxido de carbamida 10%. **Rev. APCD**, São Paulo, v.52, n.2, p.145-149, fev. 1998.

THITINANTHAPAN, W.; SATAMANONT, P.; VONGSAVAN, N. In vitro penetration of the pulp chamber by three brands of carbamide peroxide. **J. Esthet. Dent.**, Hamilton, v.11, n.5, p.259-264, 1999.

WANDERA, A. et al. Home tooth bleaching agents. Na in vitro study on quantitative effects on enamel, dentin and cementum. **Quintessence Int.**, Berlin, v.25, n.8., p.541-546, Aug. 1994.

WATTANAPAYUNGKUL, P. et al. A clinical study of effect of pellicle on the degradation of 10% carbamide peroxide within the first hour. **Quintessence Int.** Berlin, v.30,n.11, p.737-741, Nov. 1999.

WHITE, D. J. et al. Effects of tooth whitening gels on enamel and dentin ultrastructure – A confocal laser scanning microscopy pilot study. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v.21, p.S29-S34, 2000. Supplement 29.

ZALKIND, M. et al. Surface morphology changes in human enamel, dentin and cementum following bleaching: a scanning electron microscopy study. **Endod. Dent. Traumatol.**, Conpenhagen, v.12, n.2, p.82-88, Apr. 1996.

## **ANEXOS**

ANEXO 01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGIA  
TEL.: (048) 331-9520 - FAX.: (048) 234-1788  
Email: [dptostm@ccs.ufsc.br](mailto:dptostm@ccs.ufsc.br)

CONSENTIMENTO INFORMADO

**Estudo: Influência do tempo de uso de um gel clareador à base de peróxido de carbamida a 10 % na microdureza do esmalte- um estudo 'in situ'.**

Eu, \_\_\_\_\_ confirmo que o  
Dr. \_\_\_\_\_ discutiu este estudo comigo. Eu entendi  
que:

- O objetivo deste estudo é avaliar a influência do uso de um gel clareador a de peróxido de carbamida a 10% (substância utilizada para clarear os dentes) sobre a microdureza (resistência) do esmalte em função do tempo.
- Eu, participei deste trabalho doando meus dentes molares, com indicação de exodontia (extração) e doados de livre e espontânea vontade, por não terem mais utilidade para mim e também realizarei o clareamento dental. Meus dentes, serão utilizados em teste de laboratório onde serão investigadas as alterações na resistência do esmalte dentário, não havendo portanto, nenhum tipo de risco para minha pessoa. Foi me garantido também que meus dentes não serão utilizados em pesquisas genéticas.
- Poderei sentir leve sensibilidade dental ou alguma irritação na gengiva, durante a realização do clareamento dos meus dentes, mas sei que estes efeitos são passageiros.
- Se eu não quiser doar meus dentes não serei forçada a doá-los, sendo que o atendimento e tratamento serão feitos normalmente no Ambulatório Odontológico do Departamento de Estomatologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina. Toda a informação obtida neste estudo será confidencial e eu não serei identificado por meu nome em qualquer publicação científica referente a este estudo.
- Se eu tiver quaisquer dúvidas ou preocupações eu posso telefonar para a Dr. Edson Medeiros de Araujo Junior no telefone 224-6432.
- Eu concordo em participar deste estudo.

Participante: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Testemunha: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Investigador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

## ANEXO 02



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO - DENTÍSTICA

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome do participante: \_\_\_\_\_ n.º \_\_\_\_\_  
Idade \_\_\_\_\_

As informações contidas neste documento foram fornecidas pelo mestrando Edson Medeiros de Araujo Junior, sob a orientação do Prof. Dr. Luiz Narciso Baratieri. Tem o objetivo de firmar acordo por escrito mediante o qual, o voluntário da pesquisa autoriza a sua participação, procedendo com o tratamento clareador, com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos que esta pesquisa compreenderá, tendo a possibilidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

**1) Título da Pesquisa**

“Influência do tempo de uso de um gel clareador à base de peróxido de carbamida a 10 % na microdureza do esmalte- um estudo ‘in situ’”.

**2) Objetivos**

Avaliar a influência do uso de um gel de peróxido de carbamida a 10% sobre a microdureza do esmalte em função do tempo.

**3) Justificativa**

Devido à crescente valorização da estética, um número cada vez maior de pacientes têm procurado tratamentos que propiciem um sorriso mais agradável e estético. Desta maneira, a procura por tratamentos clareadores vem se tornando cada vez mais freqüente. Associado a este fato, o tratamento clareador caseiro à base de peróxido de carbamida a 10 %, além de ser aceito pela ADA (American Dental Association) como sendo um tratamento eficaz e seguro, é um tratamento simples e rápido (21 dias) de ser executado. Através deste trabalho, será possível avaliar a ação desse agente clareador de uso caseiro sobre a microdureza do esmalte dental.

**4) Procedimentos da pesquisa**

Esta pesquisa será desenvolvida com a colaboração de voluntários que utilizarão uma placa acrílica contendo discos de esmalte e irão se submeter a um regime clareador de 01 hora diária ou 07 horas diárias durante 21 dias consecutivos. Após a execução do tratamento clareador, os discos de esmalte serão removidos da placa acrílica para serem submetidos ao teste de microdureza.

**5) Desconforto**

Alguns efeitos adversos, como sensibilidade dental e irritação gengival, poderão ocorrer. Os efeitos são reversíveis e poderão ser eliminados com a interrupção do regime clareador por alguns dias.

**6) Benefícios do estudo**

- Conhecer as modificações que o agente clareador, em tempos diferentes (01 hora/dia ou 07 horas/dia) pode promover na superfície do esmalte e, desta forma identificar qual o tempo mais indicado para um tratamento clareador;
- Proporcionar o tratamento clareador sem nenhum custo para os participantes da pesquisa.

**7) Informações**

Os voluntários terão a garantia de que receberão resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida em relação aos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa.

**8) Retirada do consentimento**

O voluntário tem total liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar da pesquisa.

**9) Telefone para contato com o pesquisador**

Edson Medeiros de Araújo Junior – 348-8181 (residência)  
224-6432 (consultório)

**10) Aspecto legal:**

Este manual foi elaborado de acordo com as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, atendendo às resoluções 196/96 e 251/97 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde – Brasília – DF.

**11) Consentimento pós-informação**

Eu, \_\_\_\_\_, RG, \_\_\_\_\_  
certifico que tendo lido as informações acima, e suficientemente esclarecido pelo mestrando Edson Medeiros de Araújo Junior e pelo Prof. Dr. Luiz Narciso Baratieri, estou plenamente de acordo com a realização deste estudo, autorizando assim, minha participação.

Florianópolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do Paciente

**ANEXO 03****PESQUISA DO CLAREAMENTO**

“ Influência do tempo de uso de um gel clareador à base de peróxido de carbamida a 10% na microdureza da dentina – um estudo *in situ* ”

**MANDAMENTOS**

(a serem seguidos RIGOROSAMENTE !!!!!!!)

1. Cada voluntário precisará estar sempre muito atento quanto a colocação correta do gel na moldeira e ao tempo de uso nos dentes e corpos de prova
2. Usar o gel clareador 1 hora/dia no lado direito da placa e 7 horas/dia no lado esquerdo da placa como se esta estivesse posicionada na boca
3. O aparelho só poderá ser removido da boca durante as refeições e/ou durante a escovação, devendo permanecer na boca 24 horas por dia.
4. Durante todo o tratamento clareador, mantenha o gel na porta da geladeira
5. O gel clareador será colocado na moldeira somente no local em que esta não estiver recortada. Cada voluntário receberá duas moldeiras diferentes. Uma para cada lado.
6. O aparelho somente poderá ser escovado na parte voltada para o palato duro. Os corpos de prova JAMAIS poderão serem escovados
7. Sempre que for retirado o aparelho da boca (refeições ou escovações) este deverá ser deixado num recipiente com água deionizada. Os corpos de prova precisam estar SEMPRE hidratados
8. Tenha o máximo cuidado com os corpos de prova fixados no aparelho, pois é sobre eles que será realizado esta pesquisa
9. Qualquer dúvida que existir telefonar para o Prof. Edson Araujo (224-6432/348-8181).
10. Para que esta pesquisa possa lograr seus êxitos, todos os procedimentos acima precisam ser seguidos à risca

## ANEXO 04

**Dados originais das três medições da microdureza superficial do esmalte (KHN) nos 90 corpos de prova.**

*Paciente 01*

Grupo D			Grupo C			Grupo E		
Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois
1	344	339	4	288	302	7	346	339
	343	340		286	311		345	340
	347	335		285	314		336	330
2	361	368	5	380	382	8	363	350
	365	363		385	383		354	353
	372	357		388	389		365	342
3	340	341	6	374	381	9	378	361
	345	345		378	379		369	363
	344	342		375	380		374	354

*Paciente 02*

Grupo D			Grupo C			Grupo E		
Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois
10	356	364	13	344	364	16	367	339
	363	352		347	375		368	349
	354	356		336	378		367	347
11	366	349	14	366	375	17	362	368
	364	363		371	367		365	370
	357	358		366	367		363	367
12	366	362	15	370	390	18	425	411
	369	368		378	379		424	406
	360	355		374	381		415	397

*Paciente 03*

Grupo D			Grupo C			Grupo E		
Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois
19	322	327	22	344	334	25	376	365
	328	325		347	342		383	374
	334	334		342	357		373	379
20	321	310	23	360	377	26	358	355
	330	325		362	378		358	360
	331	326		352	368		360	363
21	319	320	24	359	363	27	400	399
	324	326		360	377		391	389
	329	326		361	378		399	393

*Paciente 04*

Grupo D			Grupo C			Grupo E		
Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois
28	350	338	31	359	362	34	324	317
	339	338		351	375		324	308
	345	330		358	369		320	314
29	340	335	32	356	357	35	335	332
	351	343		356	366		340	333
	354	357		358	363		346	334
30	353	350	33	368	368	36	379	366
	364	362		369	374		373	369
	358	357		365	362		371	364

*Paciente 05*

Grupo D			Grupo C			Grupo E		
Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois
37	353	347	40	358	369	43	388	365
	361	351		359	367		387	368
	353	346		358	367		384	372
38	418	409	41	347	365	44	390	372
	407	398		349	362		389	379
	411	403		341	352		388	374
39	319	320	42	333	344	45	352	335
	329	321		331	343		343	332
	328	321		338	351		343	331

*Paciente 06*

Grupo D			Grupo C			Grupo E		
Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois
46	392	371	49	305	325	52	355	356
	398	373		313	323		349	350
	386	367		311	324		348	340
47	386	380	50	340	349	53	368	362
	379	364		341	347		368	362
	381	370		331	337		369	363
48	334	335	51	370	357	54	379	367
	341	334		380	360		379	369
	338	336		372	363		384	372

*Paciente 07*

Grupo D			Grupo C			Grupo E		
Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois
55	319	314	58	370	390	61	340	335
	320	306		374	388		342	339
	326	319		368	379		338	322
56	324	314	59	348	358	62	385	376
	320	306		343	363		383	380
	318	319		348	368		376	377
57	332	323	60	364	373	63	368	351
	342	338		368	362		367	351
	340	326		363	382		365	357

*Paciente 08*

Grupo D			Grupo C			Grupo E		
Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois
64	374	365	67	327	324	70	358	357
	377	360		320	332		365	363
	374	367		318	336		356	353
65	380	370	68	348	375	71	373	366
	383	373		340	374		382	377
	373	374		356	377		379	364
66	356	344	69	339	353	72	398	379
	357	342		339	357		397	381
	356	344		329	348		395	382

*Paciente 09*

Grupo D			Grupo C			Grupo E		
Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois	Espécime	Antes	Depois
73	327	311	76	297	310	79	341	341
	332	322		299	316		340	332
	334	329		301	302		335	329
74	360	347	77	321	336	80	352	338
	360	350		320	323		354	342
	362	348		322	335		361	334
75	349	357	78	305	311	81	358	343
	346	356		294	312		355	347
	341	359		307	309		355	341

*Paciente 10*

<b>Grupo D</b>			<b>Grupo C</b>			<b>Grupo E</b>		
<b>Espécime</b>	<b>Antes</b>	<b>Depois</b>	<b>Espécime</b>	<b>Antes</b>	<b>Depois</b>	<b>Espécime</b>	<b>Antes</b>	<b>Depois</b>
82	354	323	85	372	391	88	355	356
	346	322		380	392		364	357
	347	326		378	392		359	350
83	354	343	86	373	380	89	383	377
	346	353		379	389		385	369
	345	343		376	382		379	372
84	340	352	87	361	364	90	349	352
	344	351		364	368		355	353
	335	359		367	363		358	349