

ELAINE AUXILIADORA VILELA MAIA

**Influência da concentração de dois diferentes
agentes clareadores na microdureza do esmalte
– um estudo *in situ* –**

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

Orientador: Prof. Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada
Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Narciso Baratieri

Florianópolis
2002

**FICHA
CATALOGRÁFICA**

M217i Maia, Elaine Auxiliadora Vilela
Influência da concentração de dois diferentes agentes clareadores na microdureza do esmalte – um estudo ‘in situ / Elaine Auxiliadora Vilela Maia . – Florianópolis, 2002.
112 f. : il.
Orientador: Mauro Amaral Caldeira de Andrada.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, 2002.

Inclui bibliografia

1. Clareamento dental caseiro. 2. Agentes clareadores. 3. Esmalte dentário – Resistência. I. Andrada, Mauro Amaral Caldeira de.
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Saúde.
III. Título.

CDU: 616.314

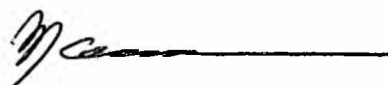
Catálogo na fonte por: Onélia Silva Guimarães CRB-14/071

ELAINE AUXILIADORA VILELA MAIA

**“Influência da concentração de dois diferentes
agentes clareadores na microdureza do
esmalte - um estudo *in situ* -”**

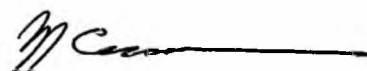
Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de MESTRE EM ODONTOLOGIA - ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DENTÍSTICA e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 7 de fevereiro de 2002.

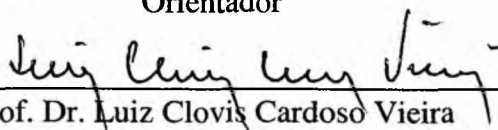


Prof. Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia

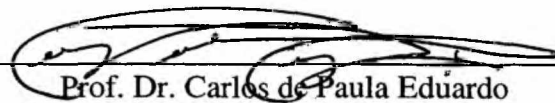
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada
Orientador



Prof. Dr. Luiz Clovis Cardoso Vieira
Membro



Prof. Dr. Carlos de Paula Eduardo
Membro

À Deus

Por estar sempre por perto me iluminando e
guiando todas as minhas decisões.
Por ter me confortado nos momentos em
que mais precisei.

À minha mãe Cybele

Por todo o amor que sempre demonstrou e que tanto me fez sentir feliz, mesmo tão longe. As pessoas especiais são como a senhora, simples e verdadeira. A sua coragem e estória de vida são as forças que me impulsionam a alcançar meus objetivos

À minha mãe, pai, amiga e companheira, dedico este trabalho

Ao meu noivo Gustavo

Você me fez sentir amparada e amada. Tenho certeza que sem a sua compreensão, amor e carinho, a minha jornada teria sido mais difícil. Obrigada por acreditar tanto em mim e pelo apoio em todas as minhas decisões, mesmo as mais difíceis. Você é muito especial.

À minha querida amiga Mirian

Uma das melhores coisas que aconteceram comigo durante o mestrado foi ter construído uma amizade tão sincera quanto a nossa. Com você por perto eu não me sentia desamparada. Sei que tenho uma amiga para a vida inteira.

Agradecimentos Especiais

Aos **amigos e colegas de mestrado**, Mirian, Edson, Gilberto, Guilherme, Alfredo e Felipe, pelas experiências trocadas, momentos difíceis superados, pela convivência alegre e agradável.

Ao professor Dr. **Mauro Amaral Caldeira de Andrada** (meu orientador), pela confiança em mim depositada, pelo carinho que sempre me dispensava e pelos ensinamentos durante o desenvolvimento deste trabalho; meu respeito e carinho.

Ao professor Dr. **Luiz Narciso Baratieri** (meu co-orientador), pelo exemplo de sucesso e dedicação e pela confiança. É realmente muito gratificante estar realizando um sonho junto a uma pessoa tão importante dentro da Odontologia no Brasil. Aprendi muito, agarrei todas as oportunidades que o senhor me proporcionou, mas sei que só estou começando e, humildemente, quero lhe dizer, muito obrigada!

Ao professor Dr. **Luiz Clóvis Cardoso Vieira**, pela convivência alegre, pelos puxões de orelha na hora certa, pela confiança, pela dedicação ao trabalho. Fico muito feliz por ter trabalhado ao seu lado e por ter conhecido esta pessoa de um coração enorme. Obrigada por estar sempre presente, incentivando, aconselhando e demonstrando que todos os nossos sonhos podem tornar-se realidade se temos o desejo de realizá-los.

Ao professor Dr. **Sylvio Monteiro Jr.**, pelo exemplo de pessoa íntegra e dedicada, pela paciência nos momentos em que precisei de ajuda, pelas aulas maravilhosas que ministra; meu sincero agradecimento.

À professora **Liene Campos**, pela revisão deste trabalho, pela atenção, paciência e exemplo de pessoa dedicada.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina, em especial, ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, na pessoa de seu coordenador, **Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada** e sua ex-coordenadora, **Dra. Izabel Cristina Santos Almeida**.

Ao **CNPq**, pelo apoio através da bolsa de estudos que muito me ajudou durante estes anos.

À **Discus Dental**, na pessoa de **Ana Maria de Campos**, pela doação dos agentes clareadores utilizados nesta pesquisa.

Ao professor Dr. **Roldão de Queiroz**, por ter me dado confiança a continuar esta pesquisa e pela ajuda com a parte experimental; meus sinceros agradecimentos.

Ao professor **Sérgio Freitas**, pelos ensinamentos e análise estatística dos resultados.

A todos os **professores do curso de Odontologia** da Universidade Federal do Maranhão, pelos ensinamentos e pelas boas lembranças que tenho da minha graduação.

Ao **Edson Medeiros de Araújo Jr.**, por dividir um pouquinho de tudo o que você sabe comigo; foi uma experiência muito proveitosa.

Às minhas queridas amigas, **Sara Daniela** (Mato Grosso), **Adriana** (Ceará) e **Marcela** (Maranhão), cada uma em um lugar diferente, mas que sempre estiveram por perto para me escutar e incentivar.

Ao meu tio, **Paulo Roberto** e sua esposa **Luiza Margareth**, pelo carinho e confiança em mim e pela companhia que sempre fizeram à minha mãe ao longo destes anos que estive longe.

Às minhas amigas **Mariana**, **Cristina** e **Jussara**, pelos momentos alegres que passamos juntas, pelas risadas e pelo companheirismo.

Aos meus amigos e colegas de faculdade em São Luís, **Taissa**, **Erick**, **Estevam Carlos**, **Carlos Estevam**, **Clélea** e **Stelio**, pelos incentivos a todo o momento e pelo exemplo de pessoas maravilhosas e obstinadas.

Aos professores da disciplina de Dentística, **João Roberto Sanford Lins**, **César Alves de Andrade** e **Cleo Nunes de Sousa**, pelo carinho com que me receberam nas aulas durante o estágio de docência; meus sinceros agradecimentos.

Ao **Prof. Dr. Antônio Carlos Cardoso**, pelos ensinamentos e orientação no estágio na disciplinas de Oclusão.

Às minhas queridas amigas **Hallissa e Renata**, companheiras na época em que morei em Araraquara-SP, pelos momentos que passamos juntas e pelo carinho.

Aos funcionários da disciplina de Dentística, **D. Léa** pelo carinho e presteza a todo o momento; **Richard**, pela ajuda na clínica; **Hellen**, pelo atendimento carinhoso.

Às funcionárias da Baratieri Clínica Odontológica, **Rosângela, Luciane e Terezinha**, pela ajuda e carinho com que sempre me trataram.

Às funcionárias da Coordenação da Pós-Graduação em Odontologia, **Ana e Andréia**, pela paciência e atenção dispensadas.

Ao professor **Gilberto Fagundes**, pela ajuda na obtenção dos dentes, fundamentais para a realização deste trabalho.

À amiga e professora **Cecília Claudia Ribeiro**, da disciplina de Odontopediatria da Universidade Federal do Maranhão, pelos entusiasmados incentivos.

Às bibliotecárias **Vera Ingrid, Márcia e demais funcionários** da Biblioteca Setorial do curso de Odontologia da UFSC.

A todos os **funcionários do curso de Odontologia** da UFSC, em especial, aos funcionários das clínicas.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, o meu sincero agradecimento.

*“ A grandeza de um homem não se
mede pelo terreno que seus pés
ocupam, mas pelo horizonte que
avista com seus olhos.”*

José Martí

RESUMO

MAIA, Elaine Auxiliadora Vilela. **Influência da concentração de dois diferentes agentes clareadores na microdureza do esmalte: um estudo *in situ***. 2002. 112f. Dissertação (Mestrado em Odontologia - Opção Dentística) – Programa de pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Este estudo *in situ* avaliou a influência de dois agentes clareadores diferentes sobre a microdureza superficial do esmalte, sendo um à base de peróxido de carbamida a 10% (Nite White) e outro à base de peróxido de hidrogênio a 7,5% (Day White). A partir de terceiros molares, preparou-se 90 blocos de esmalte que foram analisados através do teste de microdureza, com um indentador Knoop, carga de 50g e tempo de aplicação de 5s. Os espécimes selecionados foram fixados em dispositivos intra-orais de 10 voluntários (os próprios doadores dos dentes) e permaneceram na boca 24h/dia ao longo de toda a pesquisa. Os espécimes foram divididos em 3 grupos (n=30), 2 experimentais e um controle, sendo que neste grupo os espécimes não foram submetidos a nenhum agente clareador, ficando expostos apenas à ação da saliva. Duas moldeiras especiais foram confeccionadas para cada voluntário, uma para cada hemiarco dental, recobrando também os blocos de esmalte do mesmo lado. O regime clareador foi de 1h/dia, para cada lado, durante 21 dias consecutivos. Ao final do experimento, realizou-se uma nova medição da microdureza. Os valores médios da microdureza inicial e final foram: 348 e 352,2; 346,6 e 354,5; 342 e 340,8, para as amostras do grupo controle, amostras submetidas ao peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 7,5%, respectivamente. Através das diferenças dos valores da microdureza inicial e final, bem como da análise de variância (ANOVA) a um critério, verificou-se que não houve diferença estatística entre os grupos, embora houvesse uma tendência ($p=0,0561$) para as amostras submetidas ao peróxido de hidrogênio a 7,5% apresentarem uma pequena redução na microdureza. Os resultados sugeriram que os agentes clareadores testados não causaram alterações na microdureza superficial do esmalte.

Palavras-chave: Clareamento dental caseiro; agentes clareadores; concentração; microdureza do esmalte.

ABSTRACT

MAIA, Elaine Auxiliadora Vilela. **Influência da concentração de dois diferentes agentes clareadores na microdureza do esmalte: um estudo *in situ***. 2002. 112f. Dissertação (Mestrado em Odontologia - Opção Dentística) – Programa de pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

The present *in situ* study evaluated the influence of two different bleaching agents on the enamel microhardness, a 10% carbamide peroxide (Nite White) and a 7.5% hydrogen peroxide (Day White). From third molars, 90 enamel slabs were prepared and Knoop hardness measurements were performed with 50g load for 5s. The selected specimens were fixed in intra-oral devices of 10 volunteers (donor of the teeth) and kept in mouth for 24h/day along all the experiment. The specimens were divided in 3 groups (n=30), two experimentals and one control; in this group, the enamel slabs were not submitted to bleaching agents, but exposed only to the action of saliva. Two special trays were confectioned for each volunteer, recovering the teeth and also the enamel slabs. The bleaching regimen was 1h/day (for each hemiarch) for 21 consecutive days. Following, another hardness test was executed. The mean values of de initial and final microhardness were: 348 and 352.2; 346.6 and 354.5; 342 and 340.8, for the specimens of the control group, specimens submitted to 10% carbamide peroxide and 7.5% hydrogen peroxide, respectively. Through the initial and final microhardness mean values, as well as one-way ANOVA analysis, it was observed that there were no statistic differences among the groups, although the specimens treated with 7.5% hydrogen peroxide showed a tendency ($p=0.056$) to the reduction of the microhardness. Data suggested that the tested bleaching agents did not change the superficial enamel microhardness.

Key-Words: Home bleaching; bleaching agents; concentration; enamel microhardness.

SUMÁRIO

RESUMO -----	p.11
ABSTRACT -----	p.12
LISTA DE FIGURAS -----	p.15
LISTA DE ABREVIATURAS -----	p.17
INTRODUÇÃO -----	p.18
REVISÃO DA LITERATURA -----	p.20
2.1 Considerações gerais -----	p.20
2.2 Alterações superficiais e na microdureza do esmalte clareado -----	p.37
PROPOSIÇÃO -----	p.60
4 MATERIAL E MÉTODOS -----	p.61
4.1 Seleção dos voluntários -----	p.61
4.2 Seleção dos dentes para preparo dos blocos de esmalte -----	p.61
4.2.1 Obtenção dos dentes humanos-----	p.61
4.2.2 Tratamento inicial das superfícies do esmalte-----	p.62
4.2.3 Obtenção dos blocos de esmalte-----	p.63
4.2.4 Acabamento e polimento das superfícies de esmalte-----	p.65
4.3 Análise inicial da microdureza superficial do esmalte -----	p.67
4.4 Confecção de dispositivos intra-orais (DIO) suporte dos blocos de esmalte -----	p.68
4.5 Confecção das moldeiras plásticas para uso do agente clareador -----	p.70
4.6 Etapa clínica -----	p.72
4.6.1 Utilização dos dispositivos intra-orais-----	p.72
4.6.2 Regime clareador-----	p.73

4.7 Análise final da microdureza superficial do esmalte	-----p.76
4.8 Análise estatística	-----p.77
5 RESULTADOS	-----p.78
6 DISCUSSÃO	-----p.82
7 CONCLUSÕES	-----p.93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	-----p.94
ANEXOS	-----p.103

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - a) Terceiros molares selecionados com suas coroas intactas -----	p.62
b) Remoção dos ligamentos periodontais e tecidos moles -----	p.62
Figura 2 - a) Politriz DP-10 Panambra Struers -----	p.62
b) Planificação das faces livres do dentes com a lixa 1000 -----	p.62
Figura 3 - a) Inclusão da porção radicular do dente em uma base com resina acrílica -----	p.63
b) Cortadeira elétrica (Isomet 1000) -----	p.63
c) Base fixa na Isomet para corte dos blocos de esmalte -----	p.63
Figura 4 - a) Vista oclusal do contorno das faces livres antes da planificação -----	p.64
b) Vista oclusal do dente com suas faces livres planificadas -----	p.64
c) Vista oclusal dos 4 cortes paralelos às faces livres -----	p.64
Figura 5 - a) Cortes longitudinais perpendiculares às faces livres -----	p.64
b) Corte transversal paralelo à face oclusal do dente -----	p.64
c) Corte transversal paralelo à face oclusal, 2,5mm abaixo do corte anterior --	p.64
Figura 6 - a) Base de resina epóxica com uma camada uniforme de cera utilidade -----	p.65
b) Doze blocos de esmalte posicionados sobre a cera utilidade -----	p.65
Figura 7 - Prensagem parcial dos blocos -----	p.66
Figura 8 - Polimento das superfícies dos blocos de esmalte com discos de feltro e pastas de diamante -----	p.67
Figura 9 - a) Microdurômetro Shimadzu Hmv/2000 -----	p.67
b) Indentação sendo realizada através de um indentador tipo Knoop -----	p.67
Figura 10 - Esquema da disposição das indentações de dureza superficial Knoop -----	p.68
Figura 11 - a) Dispositivo intra-oral -----	p.69
b) Realização das perfurações no DIO -----	p.69
c) Blocos de esmalte posicionados nos DIO -----	p.69
Figura 12 - Alívios posicionados sobre os blocos de esmalte dos grupos experimentais para a confecção dos reservatórios na moldeira -----	p.70
Figura 13 - a) Moldeira posicionada sobre o modelo de gesso e DIO com uma extensão palatina para recobrir as amostras do lado direito -----	p.71
b) Moldeira plástica para o hemiarco direito -----	p.71

Figura 14 – a) Moldeira posicionada sobre o modelo de gesso e DIO com uma extensão palatina para recobrir as amostras do lado esquerdo-----	p.71
b) Moldeira plástica para o hemiarco esquerdo-----	p.71
Figura 15 - a) Recipiente para guardar o aparelho durante as refeições-----	p.72
b) Blocos de esmalte recobertos por um pedaço de tecido úmido em água deionizada-----	p.72
Figura 16 -Apresentação do produto Nite White Excel 2 (lote OFY-OFI) e sua composição -----	p.73
Figura 17 - Apresentação do produto Day White 2 (lote OKV-OLB) e sua composição---	p.74
Figura 18 - Esquema da divisão dos grupos -----	p.75
Figura 19 - Esquemas da disposição das indentações pós-tratamento clareador -----	p.76
Figura 20 - Quadro resumido das fases laboratoriais e clínica da pesquisa-----	p.76

LISTA DE ABREVIATURAS

ADA	- American Dental Association
DIO	- Dispositivos intra-orais
FDA	- Food and Drug Administration
JAD	- Junção amelo-dentinária
KHN	- Unidade de dureza knoop
MEV	- Microscópio eletrônico de varredura
MPa	- Megapascal
nm	- Nanômetro
OTC	- <i>Over-the-counter</i>
$\mu\text{g}/\text{mm}^2$	- Micro-gramas/milímetro quadrado
μm	- Micrometro

1 INTRODUÇÃO

Nestes novos tempos, a busca pela beleza e juventude está incessantemente permeando a mente das pessoas. Percebe-se uma forte associação entre um sorriso bonito e uma aparência jovem, sustentada, principalmente, pelo apelo comercial nos diversos meios de comunicação. Talvez também por isso estejamos assistindo uma corrida voraz por tratamentos odontológicos estéticos. De qualquer maneira, ultrapassamos a era da preocupação com as doenças bucais, unicamente, e chegamos em uma época em que muitas pessoas valorizam mais a estética. Neste estágio, o clareamento dental vem sendo um dos tratamentos estéticos odontológicos mais solicitados, especialmente, pelo fato da cor dos dentes não ser apenas um dos fatores que concorrem para o equilíbrio estético do sorriso, mas, provavelmente, o fator isolado mais importante neste equilíbrio, e por ser a desarmonia de cor mais imediata e rapidamente percebida do que as outras anomalias estéticas.

Apesar do grande interesse e procura por tratamentos estéticos, o clareamento dental começou a se popularizar a apenas 12 anos, a partir da introdução de uma nova técnica, descrita por Haywood e Heymman (1989), revolucionária e simplificada, na qual o paciente poderia realizar o tratamento clareador no conforto da sua casa, porém sob a supervisão do cirurgião-dentista. Esta técnica de clareamento dental caseiro supervisionado utiliza baixas concentrações de um agente clareador, o gel de peróxido de carbamida. Curiosamente, o peróxido de carbamida foi usado por muitos anos como um anti-séptico oral antes da introdução do clareamento caseiro com o peróxido de carbamida gel em uma moldeira.

Em 1991, produtos similares àqueles indicados para a técnica do clareamento dental começaram a ser vendidos em farmácias e supermercados e as pessoas passaram a ter acesso irrestrito a estes produtos sem, no entanto, ter acompanhamento de um profissional competente. Concretizou-se, então, a popularização do procedimento de clareamento dental, ao mesmo tempo em que se aumentou a preocupação em relação aos efeitos adversos que os agentes clareadores poderiam causar.

O peróxido de carbamida atua como carregador do peróxido de hidrogênio, o qual é o verdadeiro agente ativo. O primeiro se dissocia em uréia e peróxido de hidrogênio e este, por sua vez, em água e oxigênio que promove as reações de oxidação e redução, envolvidas no processo do clareamento (FEINMAN; MADRAY; YARBOROUGH, 1991). Na verdade, o clareamento dental é viável devido a uma característica fundamental da estrutura dental, a permeabilidade, característica esta que permite a difusão do oxigênio pelo esmalte e dentina

para agir sobre as estruturas orgânicas do dente e, assim, clareá-los. O peróxido de hidrogênio, agente clareador primário, ocorre naturalmente no organismo, onde é metabolizado e regulado pelas enzimas peroxidases, estando, freqüentemente, envolvido em processos de cicatrização tecidual.

Ao longo dos anos, desde a introdução da técnica do clareamento caseiro, vários são os relatos de casos bem sucedidos quanto à alteração de cor como resultado do clareamento dos dentes. Porém, apesar do clareamento dental caseiro supervisionado ser muito eficaz e seguro, algumas pesquisas mencionam que este procedimento pode promover alterações na micromorfologia do esmalte, na sua composição química, na microdureza e na força de união da estrutura dental com os adesivos, imediatamente após o tratamento clareador. Portanto, é pertinente a preocupação no que se refere aos possíveis efeitos adversos da técnica e dos materiais utilizados sobre a saúde do paciente, mais precisamente sobre esmalte, dentina, periodonto, polpa e materiais restauradores.

É de conhecimento que os agentes clareadores podem promover uma leve erosão na superfície do esmalte dental promovendo alterações na sua topografia normal. Outro fator importante a ser observado é a perda da microdureza do esmalte clareado, ou seja, a perda de resistência desta estrutura. Quanto a este aspecto, existe ainda muita controvérsia. Enquanto alguns trabalhos evidenciam que não existe absolutamente nenhuma alteração na microdureza do esmalte, outros já apontam alterações significativas.

Uma variável de extrema importância que deve ser observada nestes estudos é a presença da saliva. A maioria destes trabalhos é realizada em nível laboratorial e, portanto, não refletem com exatidão o que realmente acontece na boca. Desta forma, é de suma importância conhecer os efeitos adversos que tal procedimento pode provocar quando o esmalte dentário estiver sob ação de saliva humana, pois é notável a sua capacidade de remineralização quando em meio favorável.

A técnica de clareamento caseiro supervisionado utiliza substâncias à base de peróxido em concentrações mais baixas do que as empregadas no clareamento no consultório. No entanto, como as soluções clareadoras podem ser cáusticas em concentrações mais elevadas e, pelo fato de algumas delas possuírem baixas concentrações de ácido fosfórico e ácido cítrico na sua composição (BARATIERI et al., 1993), é necessário verificar se estes produtos são capazes de desmineralizar o esmalte do dente, visto que isto acarretaria uma redução da microdureza. Sendo assim, o objetivo deste estudo *in situ* foi avaliar se a microdureza do esmalte se altera com o aumento da concentração dos agentes clareadores, estabelecendo, desta maneira, uma analogia com o que ocorre com o esmalte dentário na boca.

2 REVISÃO DA LITERATURA¹

A possibilidade de se clarear os dentes é, sem dúvida alguma, um ponto fundamental na realização de uma Odontologia estética. O clareamento dental é um procedimento que vem sendo realizado há mais de um século e sua eficácia tem sido demonstrada tanto no tratamento de dentes desvitalizados, quanto em dentes vitais. Considerando os dentes vitalizados, os principais agentes clareadores utilizados são os peróxidos de hidrogênio, em concentrações de 30% a 35%, para clareamento de consultório, e 1% a 10%, para clareamento caseiro; e os peróxidos de carbamida, nas concentrações de 10% a 20%.

2.1 Considerações Gerais

Comparando-se o emprego do peróxido de carbamida com o peróxido de hidrogênio, pode-se constatar que este já vem sendo utilizado há mais tempo que o primeiro, pois a técnica do clareamento dental caseiro foi descrita, por Haywood e Heymann (1989). Denominada *Nightguard Vital Bleaching*, possibilitou que o clareamento dental não precisasse ser realizado no consultório odontológico, embora a supervisão do dentista fosse um ponto de extrema importância para o tratamento. A partir de um modelo de gesso, confeccionaram uma placa protetora macia e flexível onde foi colocada uma pequena quantidade de agente clareador e, desta maneira, utilizada durante a noite (6 a 8li), durante 5 semanas. Para a realização do clareamento, foi empregado um produto à base de peróxido de carbamida, na forma de gel (Proxigel). Segundo os autores, uma vantagem desta técnica foi o fato do clareamento ser realizado fora do consultório, o que permitiu uma significativa diminuição do custo do tratamento para o paciente. Além do mais, esta nova técnica não empregou nenhum condicionamento ácido do esmalte, previamente, ao tratamento clareador. Foi relatado que efeitos adversos, como irritação gengival e sensibilidade dental, poderiam ocorrer, mas seriam transientes e leves. Os autores concluíram ressaltando que a técnica *Nightguard Vital Bleaching* era uma alternativa viável ao tratamento clareador convencional, e deveria ser o tratamento de primeira escolha em dentes com leves alterações de cor.

¹ Baseada na NBR 10520 jul. 2001 da ABNT

Em uma revisão de literatura sobre clareamento dental, Albers (1991) afirmou que este era um procedimento ainda não completamente entendido, isto porque os peróxidos são substâncias instáveis e se quebram em radicais livres que possuem a capacidade de degradar as moléculas grandes dos pigmentos em moléculas menores, e cada vez mais claras na cor, através das reações químicas de redução, principalmente, oxidação. À medida que acontecem estas reações químicas, as moléculas fragmentadas vão sendo eliminadas da estrutura dental por um processo de difusão, até alcançar um ponto de saturação, onde a estrutura dental não é mais clareada. Em alguns agentes clareadores, encontra-se uma substância chamada carbopol que atua como um espessante do material, evitando a diluição pela saliva e aumentando o tempo de liberação de oxigênio para dentro da estrutura dental.

Realizando uma revisão da literatura sobre o mecanismo de ação dos agentes clareadores, Feinman; Madray; Yarborough (1991) comentaram que o peróxido de carbamida atua como carregador do peróxido de hidrogênio, que é o verdadeiro agente ativo. O peróxido de carbamida, quando em contato com a saliva, se dissocia em uréia e peróxido de hidrogênio e este, por sua vez, em água e oxigênio. Na verdade, o agente clareador que primeiro promove as reações de oxidação e redução, envolvidas no processo do clareamento é o oxigênio. Os autores descreveram que o peróxido de carbamida na concentração de 10%, se dissocia em, aproximadamente, 3% de peróxido de hidrogênio e 7% de uréia.

No ano de 1992, Fasanaro (1992) descreveu a história do clareamento dental mostrando que apesar deste procedimento já ser realizado desde 1877, quando se utilizava ácido oxálico, o clareamento dental só foi divulgado à partir do ano de 1989, com o advento da técnica do clareamento dental caseiro noturno. O autor se referiu a esta técnica como sendo promissora e um marco na história da Odontologia Estética. Ainda recomendou que a técnica de clareamento dentário caseiro deva ser o método de escolha para o clareamento dos dentes. Nesta época o autor já alertara sobre os perigos da realização do clareamento caseiro sem a supervisão do dentista, como acontece nos casos dos produtos vendidos em farmácias e supermercados. Acrescentou que a supervisão do cirurgião-dentista é fundamental para o tratamento, pois é ele quem vai indicar corretamente a necessidade de tratamento e controlar os possíveis efeitos adversos.

Com o crescente interesse pelos tratamentos clareadores, também aumentou a preocupação com os efeitos adversos decorrentes deste. Por esta razão, Stokes et al. (1992) avaliaram a força de união entre o adesivo e o esmalte após a realização do clareamento

dental. Trinta dentes foram utilizados no experimento e divididos em três grupos: grupo controle (não tratado); grupo clareado com peróxido de hidrogênio a 35% durante 2h; e grupo clareado com peróxido de carbamida a 10% (14 dias). Após a realização do clareamento e aplicação do adesivo (heliobond), a resina foi aplicada sobre a superfície do esmalte e, 48h depois (estocados em água), foi testada a resistência ao cisalhamento. Observaram uma redução significativa na força de união, quando comparada à força obtida com o grupo controle, que obteve uma resistência ao cisalhamento de 16,2MPa, enquanto que os espécimes tratados com peróxido de hidrogênio a 35% e peróxido de carbamida a 10% apresentaram valores de 8,4MPa e 9,4MPa, respectivamente.

Simon et al. (1993) realizaram um estudo para verificar a eficácia dos agentes clareadores, ou seja, a mudança de cor dos dentes após o procedimento de clareamento dental caseiro. A pesquisa contou com a participação de 25 pacientes que tiveram seus dentes clareados com peróxido de carbamida, através da técnica do clareamento com moldeira, por um período de 4 semanas. Os pacientes retornavam à clínica, semanalmente, para que exame dos tecidos moles e fotografias intra-orais fossem realizados. O método para avaliação das alterações de cores foi feito por meio destas usando um densitômetro de transmissão luminosa. Como resultado foi observado que 8% dos pacientes não apresentaram nenhuma alteração de cor, enquanto que 36% apresentaram uma alteração de cor de entre 90% e 100%. Houve muito pouca sensibilidade dental durante o clareamento e nenhum paciente descontinuou o procedimento devido à sensibilidade. Os autores concluíram que apesar do clareamento caseiro não ser um tratamento efetivo para algumas pessoas, ele parece ser um procedimento útil e bem sucedido para a grande maioria dos pacientes.

Uma inquietação relacionada à prática do clareamento dental caseiro diz respeito à utilização de produtos clareadores vendidos diretamente aos pacientes, não prescritos pelos cirurgiões-dentistas, foi relatado por Haywood (1993). Este tipo de técnica é chamada de sistema *over-the-counter* (OTC) que utiliza agentes clareadores de venda livre em farmácias e supermercados. Como os peróxidos são agentes de uso criterioso dentro da Odontologia, a Food and Drug Administration (FDA), em 1991, declarou que o peróxido de carbamida usado para clareamento dental constituía um tipo de droga (medicamento), e como tal, qualquer novo produto no mercado estaria sujeito ao processo de aprovação de novas drogas. O autor enfatizou que tem havido muita preocupação com relação à eficácia dos sistemas OTC e do

grande perigo do uso abusivo destes produtos, e concluiu afirmando que o clareamento dental caseiro deve permanecer como um serviço administrado por um profissional competente.

De acordo com Baratieri et al. (1993) a presença, em quantidade, de ácido fosfórico e ácido cítrico nos agentes clareadores é preocupante, visto que estes são capazes de condicionar o esmalte e, conseqüentemente, desmineralizá-lo. Ressaltaram que, apesar deste fenômeno não ter sido observado clinicamente, ainda podem existir dúvidas sobre tal possibilidade. Desta maneira, os autores não recomendaram que o paciente adquira estes produtos em farmácias e supermercados, e realizem o clareamento sem a supervisão do cirurgião-dentista.

Visando determinar a efetividade da técnica do clareamento vital caseiro por um longo período de tempo, e avaliar os efeitos colaterais sobre tecidos gengivais e dentes, Haywood et al. (1994) realizaram um estudo clínico com 38 pacientes. Para o estudo foram empregados dois agentes clareadores contendo ou não o Carbopol como espessante, o Proxigel e o Gly-oxide, respectivamente. Os pacientes foram instruídos para usar a placa de clareamento por 6 a 8h durante a noite, ou durante o dia, trocando a solução a cada 2 a 6h, durante 6 semanas. Após o tratamento, os pacientes retornaram à clínica e em diferentes intervalos de 6 semanas, 6 meses a até um período de 3,5 anos. Ao final das 6 semanas propostas para o clareamento, 66% de todos os pacientes reportaram efeitos adversos como leve irritação gengival, ou sensibilidade dental no trans-operatório, provavelmente decorrente da passagem facilitada do peróxido de hidrogênio e uréia através dos dentes, resultando em uma pulpite reversível. Quanto à irritação gengival, sua causa pode ser resultado de uma irritação mecânica pela placa, ou irritação química provocada pela solução clareadora. Um aspecto interessante relatado pelos autores foi que aplicações diárias mais freqüentes provocaram mais efeitos colaterais, independente dos agentes clareadores utilizados. Em relação à longevidade do clareamento, após 18 meses do tratamento, 74% dos pacientes que retornaram não relataram nenhuma alteração de cor significativa nos seus dentes, ou apenas uma pequena alteração que era imperceptível às outras pessoas. Ao final de 38 meses, o percentual de sucesso foi de 62%. Os autores acrescentaram que nenhum dente clareado voltou à sua cor original.

Leonard Jr; Bentley; Haywood (1994) investigaram o efeito do peróxido de carbamida a 10% (Proxigel), pH 5,3 sobre o pH salivar em um estudo *in vivo*. A pesquisa contou com a participação de quatro pessoas e o exame do pH salivar foi feito em cada uma das 20 sessões clínicas conduzidas. No grupo controle foi medido o valor do pH salivar sem o paciente estar

usando a moldeira com o produto. Após a inserção da moldeira preenchida pelo produto, o pH salivar foi medido em intervalos de 5min até que voltasse ao valor inicial. O estudo indicou que o peróxido de carbamida a 10% causou uma diminuição significativa no pH salivar nos primeiros 5min, mas aumentou significativamente acima do valor inicial após 15min de tratamento. Não houve redução significativa do pH salivar abaixo do valor inicial normal em nenhum momento. Os autores sugeriram que o aumento no pH salivar se deve à degradação do peróxido de carbamida em uréia, que atua elevando este.

Leornard Jr et al. (1994) realizaram um estudo inédito sobre as mudanças no peróxido de hidrogênio dentro da moldeira de clareamento “durante” o seu uso. Avaliaram também as mudanças no pH da placa bacteriana e da saliva no início e no fim do período de clareamento. Este estudo *in vivo* contou com a participação de quatro voluntários que participaram de 12 sessões clínicas individuais. O agente clareador empregado foi o Proxigel, cujo pH corresponde a 4,7. Para que fosse possível medir o pH do agente clareador dentro da moldeira, confeccionaram um pequeno orifício na moldeira entre os incisivos central e lateral direito de forma a permitir acesso a um eletrodo. Assim, o pH foi medido em intervalos de 5min por 2h (tempo total de clareamento). Os autores verificaram que, em relação ao pH da placa e da saliva, houve um aumento no seu valor e de maneira significativa. Quanto ao pH do agente clareador na moldeira, este aumentou consideravelmente durante as 2h de clareamento realizada neste estudo. O pH inicial de 4,7 do agente clareador atingiu o máximo de 8,06, em 31min. Em média, o pH crítico para a desmineralização do esmalte foi superado após 5min, permanecendo elevado por 2h. Para os autores, a preocupação em relação ao potencial de desmineralização do esmalte pelos agentes clareadores caseiros, quando um clareador de pH moderadamente baixo é usado, não é justificada.

Com o objetivo de examinar o efeito de um gel clareador à base de peróxido de carbamida a 10% na saúde gengival quando tempos de aplicação diferentes foram utilizados, Schulte et al. (1995) realizaram um estudo clínico, com 28 participantes, divididos em dois grupos de acordo com o tempo de aplicação do agente clareador (Opalescence), 2 e 7h diárias, durante 28 dias consecutivos. Para cada paciente foram feitas duas moldeiras, sendo que uma continha um reservatório na superfície vestibular dos dentes do hemiarco maxilar direito, enquanto que na outra, os reservatórios foram feitos nos dentes do hemiarco esquerdo. Assim, os pacientes do grupo A colocaram o gel clareador no reservatório da moldeira do lado direito e usaram por 2h consecutivas e diárias; à noite, o gel clareador era aplicado nos reservatórios

da moldeira do lado esquerdo e usada por 7h. Para o grupo B o regime clareador foi o mesmo, mas trocando o tempo de aplicação para os lados direito e esquerdo. As alterações gengivais foram examinadas através do índice gengival de Loe e Silness que avalia a inflamação gengival com base na cor, consistência e sangramento à sondagem. Após o regime clareador, verificaram que não houve aumento da inflamação gengival no lado em que o agente clareador foi usado durante 7h quando comparado com o lado em que foi usado por 2h. Os autores concluíram que o aumento no tempo de exposição do peróxido de carbamida a 10% não produziu alteração significativa na inflamação gengival, e este fato reflete a melhora significativa na composição dos agentes clareadores desde o seu surgimento.

Marshall; Cancro; Fischman (1995) revisaram a literatura sobre o uso do peróxido de hidrogênio na Odontologia. Os autores ressaltaram que o peróxido de hidrogênio a 3% foi utilizado, primeiramente, para auxiliar na recuperação do tecido gengival pós-cirurgia e na redução da formação de placa bacteriana, visando evitar doenças periodontais. Comentaram que o peróxido de hidrogênio é um dos vários tipos de oxigênio reativo, produzido pelo sistema celular de defesa do organismo humano, que são ativos contra a invasão de microorganismos. Em relação à ação sobre o esmalte, relataram que sua integridade é mantida com soluções neutras ou levemente básicas, visto que a desmineralização ocorre sob condições ácidas. Segundo os mesmos, o fluoreto de sódio pode ser incorporado às soluções clareadoras para promover remineralização.

Um questionamento que persiste quanto aos efeitos da utilização de agentes clareadores sobre a superfície dentária é se estes poderiam facilitar a aderência de bactérias sobre a estrutura dental. Desta maneira, Gurgan; Bolay; Alaçam (1997) realizaram uma investigação, *in vitro*, para tentar esclarecer esta possível ocorrência. Foram utilizados terceiros molares hígidos de onde foram cortadas fatias de esmalte (5x5x2mm) para serem incluídas em resina acrílica e assim lixadas e polidas. As 32 amostras foram divididas em três grupos e um controle (solução salina isotônica), de acordo com os seguintes agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10%: Opalescence, Karisma e Nite White. O tratamento das amostras consistiu em 8h por dia durante 30 dias e nos intervalos estas eram mantidas em solução salina isotônica para evitar crescimento bacteriano. Após o regime clareador, as amostras foram mantidas em uma placa de cultura com uma suspensão bacteriana de *streptococcus mutans* por um período de 24h. Verificaram, então, que não houve diferença significativa na aspereza da superfície das amostras controle e das superfícies do esmalte

tratadas com Opalescence, Karisma ou Nite White. No entanto, as amostras clareadas com Opalescence mostraram maior aderência bacteriana, seguida pelo Nite White e Karisma. Os autores ainda comentaram que os achados deste estudo podem não ser representativos por não ter as mesmas condições da cavidade oral que sofre continuamente a ação da saliva.

Frente à grande dificuldade em se clarear dentes manchados por tetraciclina, ao contrário dos dentes naturalmente escurecidos, Haywood; Leonard; Dickinson (1997), realizaram um estudo com o objetivo de determinar se tratamentos de longa duração de até 6 meses poderiam produzir um clareamento mais evidente em dentes com este tipo de manchamento. Desta forma, foi empregado um agente clareador à base de peróxido de carbamida a 10% (Opalescence) em um regime clareador diário de 7 a 8h por dia, durante 6 meses. Previamente ao clareamento dental, foram feitas fotografias intra-orais e avaliação da cor inicial. Ao final do tratamento, uma moldagem com polivinilsiloxano da região vestibular dos dentes ântero-superiores e inferiores ocluídos foi realizada, e vazada em resina epóxica para análise no microscópio eletrônico de varredura (MEV). Dos 10 pacientes selecionados, apenas seis realizaram o tratamento pelo período determinado, e o tempo médio de utilização do agente clareador foi de 952,8h. Estes pacientes relataram estar satisfeitos com resultados obtidos e indicaram, por meio de um questionário, que os efeitos adversos foram esporádicos, consistindo em irritação gengival e sensibilidade dental. Verificaram também que quando o terço cervical do dente é severamente pigmentado, o prognóstico do clareamento não é muito favorável, ao passo que quando a descoloração for de leve a moderada, os resultados clínicos são mais satisfatórios. O melhor indicador de um bom prognóstico não é a severidade da descoloração, mas a localização desta. As análises no MEV demonstraram não haver nenhuma diferença óbvia entre as superfícies vestibulares dos dentes maxilares clareados e dos dentes não tratados (dentes mandibulares).

No mesmo ano, Haywood (1997) esclareceu que a realização de reservatórios na moldeira não é imprescindível em todos os casos, mas que o desenho e o ajuste da moldeira são importantes para a aplicação do material. Na verdade, o sucesso do tratamento requer que o profissional conheça o material a ser usado, tipo de paciente, tipo de descoloração e as variações nos desenhos da moldeira. Agentes clareadores de alta viscosidade são mais indicados para serem usados com moldeiras que possuem reservatórios, pois há maior espaço para acomodação do material, ou quando se deseja contato tecidual mínimo. A não realização de reservatórios permite uma maior retenção da moldeira nos dentes a serem clareados.

Considerando o período de realização do clareamento, o autor sugeriu que o uso noturno é mais proveitoso, pois há maior colaboração por parte do paciente e pelo fato da salivação ser mais reduzida. Contudo, não descartou a possibilidade de se clarear os dentes durante o dia, devido à sensibilidade e mudanças no estilo de vida.

Visando determinar os fatores de risco para o desenvolvimento de efeitos adversos presentes no clareamento dental caseiro, sensibilidade dental e irritação gengival, Leonard; Haywood; Phillips (1997) realizaram um estudo retrospectivo com 64 pacientes que haviam realizado clareamento dental previamente. Os fatores de risco pesquisados para o desenvolvimento de sensibilidade dental e irritação gengival foram: idade, sexo, arco dental, alergia, tipo de agente clareador, características dentais (recessão gengival, abfração, restaurações defeituosas) e o número de vezes em que a solução clareadora foi trocada durante o dia. Os agentes clareadores utilizados foram o Proxigel e o Gly-oxide (grupos experimentais), sendo que este último não contém carbopol. As moldeiras utilizadas pelos pacientes foram recortadas 2 a 3mm do sulco gengival e não possuíam reservatórios. Como foi solicitado aos participantes para utilizarem o clareador por 6 a 8h por dia, a principal diferença entre os grupos foi a troca de soluções durante o tempo de uso. Após análise dos dados, verificaram que 55% dos participantes haviam sentido algum efeito colateral, como sensibilidade dental e irritação gengival. Destacaram que o desenvolvimento destes sintomas foi somente associado ao padrão de uso do agente clareador, ou seja, aqueles pacientes que trocavam o agente clareador várias vezes ao dia apresentaram mais efeitos adversos do que aqueles que fizeram apenas uma aplicação.

Uma avaliação clínica foi realizada por Lyons e Ng (1998) utilizando agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10%, Opalescence e Colgate Platinum. Doze pacientes foram divididos em dois grupos, sendo que um grupo utilizou o colgate Platinum na arcada superior e o Opalescence na arcada inferior, seguindo as instruções do fabricante. O outro grupo utilizou os mesmo produtos, trocando as arcadas. Ao final do tratamento (média de 4 semanas), os pacientes com descoloração pela idade tiveram todos os seus dentes clareados com sucesso, sendo que o clareamento com Colgate Platinum resultou em 6,8 unidades clareadas de acordo com a escala vita, e o Opalescence, 7,3 unidades. Os resultados não foram estatisticamente diferentes entre os dois produtos clareadores. Em relação à sensibilidade dental, os dois agentes clareadores não diferiram quanto à prevalência durante o tratamento, e não houve relato de irritação gengival no período do clareamento dental. Em

relação à cor dos dentes, os autores concluíram que os dois agentes clareadores são efetivos e seguros para o tratamento clareador de moderadas descolorações dentais.

Ainda em 1998, outra avaliação clínica foi realizada, por Heymann et al. (1998), comparando dois agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10%, o Colgate Platinum e uma versão experimental deste mesmo produto. A primeira semana deste estudo cego foi denominada fase controle, pois os pacientes utilizaram uma substância placebo. Esta fase foi importante para determinar se a moldeira causaria algum efeito adverso e, também para identificar pacientes não colaboradores do regime clareador. Esta etapa foi seguida por 7 dias de clareamento com os agentes clareadores em questão, sendo que o retorno foi realizado no terceiro, quinto e sétimo dia. A avaliação da cor inicial e de cada visita subsequente foi realizada por dois examinadores através da escala Vita. Para os 51 pacientes foi entregue um formulário para anotação do tempo de utilização do produto e dos efeitos adversos que poderiam surgir. Após o sétimo dia, verificaram que ambos os produtos clareadores promoveram um significativo clareamento, na medida em que, para o grupo da versão experimental, 7,1 unidades da escala Vita foram conseguidas e para o grupo do Colgate Platinum, foram clareadas 7,5 unidades. Desta forma, em relação à eficácia do clareamento, as duas formulações demonstraram expressivas mudanças de cor, mas nenhuma diferença estatisticamente significativa foi evidente entre os dois produtos utilizados. Considerando os efeitos colaterais, poucos pacientes relataram ter seus dentes sensíveis durante o tratamento clareador. Constataram que esta sensibilidade durou apenas 0,9 dias (em média) para o grupo do clareador experimental e 1,1 dias para o grupo do Colgate Platinum. Não houve mudanças notáveis nos índices gengival, de placa ou de sangramento.

A fim de desmistificar alguns tópicos relacionados ao clareamento dental caseiro, Leonard Jr (1998) revisou a literatura de forma a discutir a eficácia do tempo de tratamento prolongado, o uso de diferentes concentrações dos agentes clareadores e a longevidade. Em relação à escolha do tempo de tratamento, o autor comentou que depende do grau de descoloração dental, podendo levar de semanas a meses. Dentes escurecidos naturalmente, pela idade ou decorrente de traumas possuem prognóstico extremamente favorável, ao passo que dentes com manchamento por tetraciclina não alcançam sucesso em todos os casos e requerem um tempo prolongado de utilização do agente clareador. No tocante à concentração dos agentes clareadores, o autor afirmou que a eficácia não está relacionada apenas ao tempo de tratamento, mas também à concentração utilizada. Um agente clareador com baixa

concentração ira clarear da mesma forma que um outro de concentração mais alta, no entanto, este processo se dará de forma mais lenta. Recomendou ainda que o clareamento seja iniciado com uma agente clareador à base de peróxido de carbamida a 10%, e se ao final de 2 semanas não houver um clareamento satisfatório (em um ou vários dentes), o regime clareador pode ser feito com um peróxido de carbamida a 16%. Ressaltou o fato de que quanto maior a concentração, maior o potencial para gerar efeitos adversos. Considerando a longevidade do tratamento clareador, poucos estudos têm sido feitos a respeito deste assunto, mas até então, pode-se dizer que o clareamento dental tem uma retenção de cor que pode chegar a até 7 anos.

Haywood e Leonard Jr (1998) apresentaram um caso clínico com acompanhamento de 7 anos onde não houve retorno à cor original. O clareamento dental foi realizado em um paciente de 13 anos que apresentava uma descoloração marrom no incisivo central direito de etiologia desconhecida. Optaram pela técnica de clareamento caseiro supervisionada, com o emprego do agente clareador Proxigel, por um período de 4 semanas. O regime clareador, noturno ou diurno, ficou a critério do paciente. Ao final de 3 anos o paciente retornou à clínica e nenhuma evidência da descoloração marrom foi observada, assim como depois de 7 anos de acompanhamento.

Uma alternativa ao tratamento clareador convencional foi demonstrada por Broome (1998), que utilizou como agente clareador o peróxido de carbamida a 35%. Seu emprego é recomendado nos casos onde o clareamento convencional com peróxido de carbamida a 10% não resolveu e em manchamentos por tetraciclina, que requerem um longo tempo de clareamento, e a complacência do paciente tende a ser um problema. Entretanto, o paciente deve ser alertado a iniciar o clareamento utilizando o agente clareador por períodos curtos e, na presença de efeitos adversos, cessar imediatamente o tratamento clareador. O autor enfatizou que esta técnica deve ser empregada com cautela e sobre constante supervisão.

A realização do clareamento dental associado a microabrasão e também procedimentos restauradores pode produzir resultados estéticos satisfatórios e, acima de tudo, conservadores. A combinação destes tratamentos funciona de forma mais eficiente se o clareamento for realizado primeiro, seguido pela microabrasão com ácido clorídrico, quando necessária. O clareamento dental é um dos poucos procedimentos da clínica odontológica em que o paciente pode se envolver intensamente, formando um esforço mútuo, segundo Small (1998), em um relato de caso clínico associando as duas técnicas.

Comparando procedimentos restauradores, tais como facetas, coroas de porcelana e restaurações de resina, o clareamento dental é o tratamento mais conservador para os dentes descoloridos. Em muitos casos, o clareamento dental não só melhora o resultado final do tratamento, como também pode ser imprescindível para o sucesso do tratamento. Barghi (1998) realizou uma revisão sobre o assunto e mostrou que existem quatro diferentes métodos para o clareamento dental, que seguem:

- a) clareamento de consultório - utiliza elevadas concentrações de peróxido de hidrogênio, 35% a 50%, além de uma fonte ativadora que pode ser a luz halógena, calor e o laser;
- b) clareamento com moldeira feito no consultório – utiliza elevadas concentrações de peróxido de carbamida, 35% a 40%, dispensadas em uma moldeira de acrílico por 30min a 2h;
- c) clareamento caseiro convencional – emprega-se concentrações de 5% a 22% de peróxido de carbamida em uma moldeira;
- d) clareamento caseiro sem supervisão – utiliza agentes clareadores vendidos em farmácias e supermercados, sem prescrição do dentista.

Certamente, a escolha do tipo de clareamento dental deve estar baseada no número de dentes descoloridos, no tipo e severidade do manchamento, sensibilidade dental, tempo, vitalidade dental, custo e colaboração do paciente.

Li (1998), revisando artigos sobre segurança, relatou que apesar da eficácia de agentes clareadores à base de peróxidos ser bem aceita, as preocupações e os debates sobre segurança persistem. A carcinogenicidade e a genotoxicidade são algumas das preocupações à respeito dos efeitos adversos da utilização dos agentes clareadores, na medida em que os peróxidos, incluindo os peróxidos de carbamida e de hidrogênio, produzem radicais livres que, por sua vez, apresentam consideráveis efeitos fisiológicos e patológicos, assim como a carcinogênese. Portanto, como efeitos adversos potenciais podem ocorrer com aplicações inapropriadas, abusos ou uso de produtos inapropriados; e torna-se imperativo que o clareamento dental caseiro seja monitorado por profissionais treinados a fim de maximizar os benefícios e minimizar os riscos potenciais. Entretanto, vale lembrar que estas situações são raras e não têm sido relatadas no uso de agentes clareadores caseiros monitorados por dentistas.

Frente ao crescente número de agentes clareadores presentes no mercado sem qualquer conhecimento científico sobre o seu uso, a American Dental Association (ADA) estabeleceu

critérios de segurança e eficácia para os agentes clareadores para que os produtos pudessem ganhar o selo de aceitação, relatou Dunn (1998). Desta forma, estudos científicos, laboratoriais e clínicos, padronizados, passaram a ser realizados por alguns fabricantes para que seus produtos fossem aceitos pela ADA, certificando que, quando usados corretamente, não causariam prejuízos aos tecidos duros e moles, e seriam eficazes no clareamento dental. A aceitação de um produto não implica que outros produtos clareadores, ou clareadores com concentrações diferentes do mesmo fabricante também recebam o selo de aprovação. Embora os agentes clareadores de outros fabricantes também possam englobar os padrões correntes de eficácia e segurança, somente os produtos com selo da ADA passaram por testes rigorosos e processo de aprovação.

Leonard Jr; Sharma; Haywood (1998) realizaram um estudo sobre a influência de diferentes concentrações (5%, 10% e 16%) de peróxido de carbamida sobre a cor dos dentes, após regime de 8h por dia, durante 2 semanas. Foram selecionados 110 dentes hígidos com coloração A3 da escala Vita ou mais escura e estocados em uma solução salina até o início do experimento. Os dentes foram divididos, de forma aleatória, em três grupos experimentais (clareamento com peróxido de carbamida a 5%, 10% e 16%, Nite White) e um grupo controle não clareado (n=11). Os dentes foram posicionados em uma base, moldados com alginato para que uma moldeira individualizada (com reservatório) fosse confeccionada. Ao final do período clareador diário, as superfícies dentais e as moldeiras eram limpas com uma escova dental e, em seguida, os dentes eram imersos em solução salina a 0,9% para que pudessem ser reidratados. Na primeira semana, o peróxido de carbamida a 16% proporcionou um clareamento mais rápido do que as outras concentrações, enquanto que na segunda semana, os peróxidos de carbamida a 10% e 16% clarearam mais rapidamente que o peróxido de carbamida a 5%. A mudança de cor foi rápida quando concentrações mais altas foram empregadas e, mais lenta quando foi utilizada uma concentração mais baixa. Contudo, o tratamento clareador foi estendido por uma semana para o peróxido de carbamida a 5% e foi constatado que as alterações de cor obtidas com esta concentração, se aproximaram das mudanças de cor alcançadas na segunda semana pelas outras concentrações. Constataram ainda que os dentes caninos responderam melhor ao peróxido de carbamida a 16% quando comparado ao mesmo agente a 5% e 10%.

As técnicas restauradoras adesivas assim como o clareamento dental, neste em menor escala, se tornaram um procedimento rotineiro e comum. Por esta razão, foi necessário

verificar se a estrutura dental clareada poderia interagir adequadamente com os adesivos dentais. Desta forma, Perdigão et al. (1998) investigaram os efeitos dos agentes clareadores à base de peróxido de carbamida sobre interfaces resina-esmalte usando um adesivo à base de acetona e outro à base de água. Para este estudo *in vitro* foram necessários 10 incisivos humanos hígidos divididos em dois grupos de acordo com o tratamento. Cinco dentes (faces vestibulares) foram submetidos a 0,4ml de peróxido de carbamida a 10%, Opalescence, por um período de 4h/dia durante 7 dias. Durante o regime clareador, os dentes foram parcialmente imersos em saliva artificial, de forma que apenas as superfícies vestibulares, cobertas com o clareador, não ficassem em contato com a saliva. Em seguida, os dentes eram limpos com uma escova dental e água destilada por 10s e imersos em saliva artificial a 37°C. Ao final do período de clareamento, os dentes do segundo grupo permaneceram armazenados em saliva artificial. Todos os dentes foram seccionados longitudinal e paralelamente ao longo eixo do dente, de modo que cada secção foi montada para ser analisada através da espectroscopia dispersiva de energia com a finalidade de avaliar a concentração relativa de cálcio, oxigênio e fósforo. Cada espécime seccionado foi analisado em três profundidades diferentes (1µm, 2µm e 5µm). Em uma outra parte do experimento, 15 molares humanos hígidos foram preparados com um disco diamantado, as coroas foram separadas das raízes. Visando a remoção de esmalte aprismático, toda a superfície oclusal dos espécimes foi asperizada com uma broca de acabamento em alta rotação e sob refrigeração. Em seguida, os espécimes foram seccionados méso-distalmente para obtenção de duas metades idênticas de esmalte (lingual e vestibular) e foram cobertos com esmalte de unha, deixando livre apenas a superfície oclusal. Desta maneira, uma metade foi submetida ao regime clareador com 0,4ml de peróxido de carbamida a 10% (Opalescence) por 4h/dia durante 7 dias, enquanto que a outra metade passou pelo mesmo regime, mas a saliva artificial foi o meio de armazenamento. Após o período de 4h, os espécimes foram imersos em saliva artificial. Assim, os dentes foram divididos em três grupos de acordo com os sistemas adesivos aplicados: Prime e Bond 2.1 (acetona como solvente), Syntac single-component (à base de água), Scotchbond multi-purpose (controle para os adesivos de um frasco). Após o condicionamento ácido por 15s, aplicaram o sistema adesivo seguindo as instruções do fabricante e uma resina composta de baixa viscosidade. Este conjunto, com exceção do grupo controle, foi cortado em fatias de 1 x 1mm e, em seguida, as amostras foram processadas para serem observadas no microscópio eletrônico de transmissão. Segundo os autores, a concentração relativa de oxigênio foi estatisticamente similar para o esmalte clareado e não clareado, ao passo que as concentrações de cálcio e fósforo foram significativamente mais baixas para os espécimes clareados. A

concentração relativa destes dois minerais não variou em função da localização da superfície ou profundidade. Sendo assim, os autores concluíram que a diminuição na força de união observada após o clareamento pode não estar relacionada com a inibição de polimerização da resina devido ao acúmulo de oxigênio no esmalte, mas sim na dentina que funcionaria como um reservatório. Esta redução na força de união deve ser decorrente da perda de conteúdo protéico e mineral da superfície do esmalte. Em relação ao adesivo à base de água (Syntac single-component), constataram que os cristalitos do esmalte superficial podem não ter sido totalmente envolvido. Por outro lado, o sistema adesivo com acetona como solvente (Prime e Bond 2.1) umedeceu e envolveu, efetivamente, os cristalitos do esmalte. Por esta razão, os autores sugeriram que o tipo de solvente pode ter algum efeito sobre a sua capacidade de adesão ao esmalte pelo fato da acetona ir ao encaixe da água permitindo que o adesivo penetre mais profundamente depois da sua evaporação. Afirmaram que adiar a realização da restauração após o clareamento dos dentes ainda é um procedimento recomendado. A análise no microscópio eletrônico de transmissão mostrou a existência de alterações morfológicas na camada de esmalte que não estavam relacionadas com o tipo de agente de união empregado.

Em uma publicação sobre o estado atual do clareamento dental caseiro, Pesun e Maden (1999) relataram que apenas seis agentes clareadores de uso caseiro possuem o selo de aceitação da ADA, e todos os produtos aprovados são à base de peróxido carbamida a 10%. São eles:

- a) colgate platinum professional tooth whitening system (Colgate Oral Pharmaceutics);
- b) colgate platinum overnight professional whitening system (Colgate Oral Pharmaceutics);
- c) nite white classic whitening gel (Discus Dental);
- d) opalescence whitening gel (Ultradent products);
- e) rembrandt lighten bleaching gel (Den-Mat);
- f) patterson brand tooth whitening gel (Patterson dental Co.).

A capacidade de penetração do agente clareador na estrutura dental foi demonstrada, clinicamente por Haywood e Parker (1999). Um paciente com manchamento severo por tetraciclina e facetas de porcelana em todos os dentes ântero-superiores, se apresentou insatisfeito com a estética do seu sorriso devido ao aspecto acinzentado dos seus dentes. Para este paciente foi confeccionada um moldeira para clareamento caseiro e foi prescrito um

agente clareador à base de peróxido de carbamida a 10% (Colgate Platinum). O paciente foi instruído a aplicar o gel clareador na região da moldeira correspondente às faces linguais dos dentes e utilizá-la durante a noite. O tempo total de tratamento foi de 9 meses e, seguindo as cores da escala Vita, houve um clareamento de 8 a 10 unidades de cor. Para os autores, este nível de mudança de cor pode alterar, de forma eficiente, a aparência das facetas, eliminando a necessidade da realização de novas restaurações para correção da cor.

A determinação do grau de clareamento dental e a sua longevidade são assuntos ainda muito discutidos e, desta forma, Swift Jr et al. (1999) se propuseram a avaliar por 2 anos a efetividade de um gel de peróxido de carbamida a 10%. Os participantes da pesquisa (n=29) realizaram o clareamento dental e retornaram após 6 e 24 meses para o controle das alterações de cores. A verificação da cor inicial foi realizada com o auxílio da escala VITA orientada pelo valor. Para o estudo foram confeccionadas moldeiras com reservatórios de, aproximadamente, 0,5mm de espessura. A primeira etapa do estudo consistiu em uma fase controle, onde os participantes utilizaram um gel placebo por um período de 2 semanas em aplicações noturnas. Em seguida, o gel placebo foi trocado pelo gel clareador ativo à base de peróxido de carbamida (Nupro Gold) e o regime clareador noturno foi mantido por mais 14 dias. Após esta fase, o grau de alteração de cor foi novamente avaliado, assim como em 3, 6 e 24 meses após o tratamento clareador. Todos os pacientes completaram a fase de 2 semanas de clareamento ativo com alterações de cor de, pelo menos, 2 unidades da escala de cor. Aos 3 meses, a coloração média após o clareamento não foi significativamente diferente da cor observada imediatamente após o clareamento. Aos 6 meses, a cor média foi significativamente diferente da cor pré-tratamento devido a uma pequena regressão da cor. A cor média variou de D3 no início a D2, fato que representa seis unidades na escala de cores orientada pelo valor. Os autores ressaltaram que, ao final de 2 anos, a coloração média observada foi a mesma verificada após 6 meses do clareamento dental. Houve um clareamento efetivo para mais de 80% dos pacientes aos 2 anos após o tratamento clareador.

Matis et al. (1999) avaliaram a taxa de degradação *in vivo* do peróxido de carbamida a 10% dentro das moldeiras de clareamento, ou seja, a concentração remanescente do agente ativo nas superfícies vestibulares, em diferentes intervalos de tempo. Os testes foram feitos em 15 pacientes e em intervalos de 15min, 1, 2, 4, 6 e 10h. Foram confeccionadas moldeiras com reservatórios de 0,5mm para serem carregadas com o agente clareador Opalescence. No momento da remoção da moldeira, três amostras foram coletadas de cada paciente: na

moldeira, na superfície vestibular dos dentes e uma amostra aderida no reservatório ao elemento dental 11. Os resultados obtidos mostraram que aos 15min haviam 87% de peróxido de carbamida na moldeira, enquanto que esta quantidade caiu para 64%, 52%, 35%, 24% e 10% nos intervalos de 1, 2, 4, 6 e 10h, respectivamente. A taxa de degradação do peróxido de carbamida na primeira hora foi 1,3 vezes maior do que nas 9h seguintes. Os autores concluíram que o agente ativo do clareador pesquisado pode estar disponível na moldeira por mais de 10h e, entretanto, após 10h, apenas 10% estava disponível, enquanto que ao final de 2h, existia mais de 50% de agente ativo.

Uma outra pesquisa semelhante foi realizada por Wattanapayungkul et al. (1999). A proposta deste estudo foi determinar a taxa de degradação do peróxido de carbamida a 10% (Opalescence) na primeira hora de uso do gel, bem como a influência da película adquirida sobre a degradação do peróxido de carbamida *in vivo*. Quinze indivíduos participaram da pesquisa sob duas condições diferentes; a realização ou não de uma profilaxia dental prévia ao tratamento clareador. Com a não execução da profilaxia, pretenderam permitir a formação de uma película sobre os dentes e, assim, avaliar a sua influência sobre a degradação do agente clareador. Cada paciente utilizou a moldeira com o gel clareador por 0,5; 2,5; 5; 10; 20; 40; e 60min. A saliva expelida pelo paciente foi coletada e analisada para avaliar a quantidade de peróxido presente. Ao final de cada intervalo de tempo, o gel clareador era coletado da moldeira e sobre os dentes. A presença da película afetou apenas a taxa de degradação do gel clareador presente na moldeira, e não verificaram este fato na amostra presente sobre os dentes. Para os autores a realização de escovação ou profilaxia para a remoção da película, antes da execução do clareamento dental com moldeira, não afeta a taxa de degradação do agente clareador. Após 1h, a concentração relativa de peróxido de carbamida na moldeira foi de 54%, enquanto que sobre os dentes foi de 70%. A taxa de degradação do peróxido de carbamida foi maior durante os primeiros 5min para todas as amostras. Os autores sugeriram que isto deve estar relacionado à saturação ou difusão do peróxido de hidrogênio ou oxigênio dentro da estrutura dental. Uma vez que o dente é saturado com estes agentes, o processo de clareamento pode se tornar mais lento. Em relação à saliva coletada durante o clareamento, 2,1mg de peróxido de carbamida foi detectado após 1h.

Com o objetivo de avaliar a quantidade de alteração de cor promovida pelo peróxido de carbamida a 10% na técnica do clareamento dental caseiro, Cibirka et al.(1999) compararam os resultados obtidos com a utilização de Opalescence e Nite White Excel, em um estudo *in*

vivo. Este estudo contou com a participação de 64 pacientes divididos em dois grupos. A avaliação da cor dental para os seis dentes anteriores superiores foi feita usando uma escala de cores Vita no início e a 1, 2 e 4 semanas, embora o tratamento ativo tivesse ocorrido por apenas 2 semanas. O gel foi aplicado durante a noite por 8h/dia por 2 semanas. As 16 amostras da escala de cor foram colocadas de acordo com o valor do mais escuro para o mais claro. Ao final do regime clareador, não foi constatada diferenças estatisticamente significantes entre o Opalescence e o Nite White Excel para o clareamento dos dentes. A alteração de cor ainda foi significativa após 2 semanas sem atividade de clareamento adicional. A avaliação inicial dos incisivos e caninos superiores para todos os participantes, independente do grupo, demonstrou uma diferença de cor significativa, com os caninos sendo mais escuros. Essa diferença não foi vista após 2 semanas sem clareamento ativo ou na avaliação após 4 semanas.

Mokhlis et al. (2000) realizaram uma avaliação clínica utilizando agentes clareadores à base de peróxido de carbamida e peróxido de hidrogênio de uso diurno. O clareamento dental foi realizado por 1h, 2 vezes ao dia por 2 semanas com os agentes, Opalescence 20% (peróxido de carbamida a 20%) e o Day White (peróxido de hidrogênio a 7,5%). Vinte e quatro pacientes foram selecionados e foram avaliadas alterações de cores, sensibilidade dental e gengival antes e após o tratamento clareador. O retorno foi realizado após 1, 2, 3, 6 e 12 semanas após ter iniciado o tratamento para avaliação das mudanças de cor. A sensibilidade dental e irritação gengival foram avaliadas através de anotações diárias dos pacientes feitas durante um período de 21 dias. Os autores constataram que os dentes clareados com peróxido de carbamida a 20% apresentaram-se significativamente mais claros do que aqueles clareados com peróxido de hidrogênio a 7,5% durante os primeiros 14 dias, mas ao final do experimento, não foram verificadas diferenças significantes em relação à cor. Segundo os autores, esta diferença inicial pode ser decorrente da lenta degradação do peróxido de carbamida, permitindo maior tempo de clareamento. Em relação aos efeitos adversos os pacientes relataram sensibilidade dental durante o clareamento, que cessou antes mesmo do tratamento ser finalizado. Não foram verificadas diferenças significantes quanto à sensibilidade dental e irritação gengival para os dois grupos.

Segundo Baratieri et al. (2001) todo procedimento clínico envolve riscos, como o uso de flúor, amálgama de prata, radiações ionizantes, anestesia local, entre outros. É verdade que algumas vezes, tais riscos não justificam a continuidade de um tratamento. Em outras, os

riscos podem ser minimizados, por meio do conhecimento de seus fatores causais e lançando mão de recursos que evitem a ocorrência do problema. Em geral, o clareamento dental apresenta riscos relativos, conhecidos, que podem ser minimizados.

2.2 Alterações superficiais e na microdureza do esmalte clareado

No final de 1961, Ryge; Foley; Fairhurst (1961) afirmaram ser o teste de endentação o método mais completo para verificação da dureza, tanto de materiais restauradores quanto de tecidos dentais. Avaliaram os testes de dureza Vickers e Knoop e a relação da dureza e a carga utilizada (1, 5, 25, 50, 100, 1000 e 10.000g) em vários materiais odontológicos e estruturas dentárias como esmalte e dentina. Os autores verificaram que a dureza foi dependente da carga empregada em praticamente todos os materiais e tecidos testados. Mas encontraram que o mesmo valor de dureza é obtido por qualquer um dos penetradores, desde que a carga esteja entre 50 e 100g.

Featherstone et al. (1983) realizaram uma comparação direta entre a microradiografia quantitativa do conteúdo mineral, e do teste de microdureza em lesões artificiais de cárie no esmalte humano. Observaram que existe uma relação clara entre o conteúdo mineral e os valores de dureza para o esmalte dental parcialmente desmineralizado. Os autores relataram que perfis de microdureza podem ser usados não apenas como uma medida comparativa de alterações na dureza, mas como uma medição de ganho ou perda de mineral, como consequência da desmineralização e remineralização.

Para Koulourides e Housch (1983) a avaliação da microdureza superficial é um teste que mensura as mudanças na resistência da superfície de tecidos duros do dente à penetração de endentadores. É sensível em detectar estágios de des-remineralização e representa uma avaliação indireta de trocas minerais do meio com a estrutura dental. Os autores o consideram um método menos variável e menos susceptível a erros operacionais, além de ser de uso simples.

Os efeitos da utilização do peróxido de carbamida a 10% sobre a textura da superfície do esmalte e sua capacidade de difusão foram pesquisados por Haywood et al. (1990) que

utilizaram 33 dentes humanos extraídos. Uma área controle, em cada dente, foi recoberta e selada para que não permitisse contato direto com o agente clareador. Uma fina placa plástica foi confeccionada para recobrir os dentes durante o clareamento, simulando a técnica de uso noturno. Para o estudo foi empregado peróxido de carbamida a 10%. Os dentes foram submetidos a 7h de clareamento, seguido de 1h em saliva artificial, totalizando 245h de exposição ao peróxido de carbamida e 34h de imersão em saliva. Este período foi equivalente a 5 semanas de tratamento clareador na clínica. Após o regime clareador, observaram que o clareamento havia se estendido à área controle, indicando a livre movimentação do agente clareador através da estrutura dentária. As áreas controle dos dentes cobertos e selados mudaram de cor nos mesmos níveis que as superfícies que haviam sido tratadas. Tal movimentação explicaria a sensibilidade dental observada durante o tratamento, e o clareamento de dentes parcialmente cobertos por resina ou porcelana. Os autores não encontraram nenhuma alteração na textura superficial do esmalte que fosse significativa.

Haywood; Houck; Heymann (1991) avaliaram os efeitos das soluções de peróxido de carbamida a 10% (Proxigel, Glyoxide e White & Brite) e o peróxido de hidrogênio a 1,5% (Peroxyl), sobre a textura superficial do esmalte. Para o estudo foram usados coroas de 40 dentes humanos hígidos seccionadas na metade. Uma metade foi clareada por 250h e a outra ficou no mesmo período de tempo em solução de água destilada. Antes das amostras serem submetidas ao tratamento clareador, foram analisadas em um colorímetro para verificação da cor. As soluções foram modificadas três vezes ao dia para simular condições clínicas. Após os regimes clareadores as amostras foram analisadas no MEV, onde constataram que a morfologia superficial do esmalte não havia sido alterada, em nenhum dos grupos. Os autores ainda compararam as superfícies clareadas com uma superfície condicionada com ácido fosfórico e observaram que os agentes clareadores não condicionaram o esmalte. De acordo com os autores, apesar de alguns clareadores terem pH abaixo do pH crítico do esmalte (5,2 a 5,8), fator que poderia promover desmineralização, a instabilidade das soluções de peróxido de carbamida e a subsequente transformação em uréia, fez com que houvesse aumento no pH e, deste modo, neutralização do meio.

O teste de microdureza é, em geral, utilizado para avaliar o conteúdo mineral do esmalte, afirmaram Kodaka et al. (1992). Pesquisaram a dureza do esmalte em diferentes profundidades, externa, média e interna. Dez pré-molares hígidos de pacientes entre 9 e 12 anos de idade foram utilizados. O teste de microdureza foi realizado com um penetrador

Vickers sob uma carga de 25g por 15s. Adicionalmente, estas áreas foram avaliadas no MEV e pela espectroscopia de dispersão de energia. Observaram que os valores de microdureza e a concentração de cálcio e flúor decresceram, de forma significativa, à partir da superfície externa. Concluíram que os valores de microdureza não refletem pequenas diferenças nos conteúdo mineral e orgânico do esmalte hígido, mas são indicações de alterações grosseiras no esmalte.

Bitter (1992) realizou um estudo para verificar a existência de alterações na superfície do esmalte clareado com três agentes clareadores de uso caseiro, Natural White, Ultra White e Rembrandt Lighten, através da MEV. Para o estudo foram usados 14 dentes humanos hígidos extraídos, sendo que a metade da face vestibular de cada dente foi coberta por uma fita *teflon*. A superfície sob a fita serviu como controle. Os agentes clareadores foram aplicados por um total de 30h, seguindo as instruções do fabricante. Após a análise no MEV, constatou que a superfície do esmalte foi alterada pelos produtos clareadores expondo uma superfície porosa. Alteração superficial aumentada e porosidade resultante são evidentes, porém tais alterações não foram uniformes em toda a superfície. O autor concluiu salientando para o fato de que mais investigações são necessárias para determinar o grau de alteração e o provável efeito cumulativo da aplicação contínua desses agentes às superfícies dentais vitais.

Seghi e Denry (1992) realizaram um estudo visando examinar, *in vitro*, o efeito do gel peróxido de carbamida a 10% nas propriedades físicas e mecânicas do esmalte, como a resistência à fratura, dureza superficial e capacidade de sofrer abrasão. Para avaliação da microdureza, foram utilizados 22 molares humanos hígidos que tiveram a sua superfície oclusal desgastada e polida. Foram feitas penetrações com um endentador diamantado Vickers em cinco locais diferentes com uma carga de 9,8N por 15s. A superfície oclusal foi exposta ao peróxido de carbamida a 10% por 12h. Como resultado das endentações, os comprimentos de fendas médios produzidos pelas foram significativamente mais longos nos dentes tratados do que no grupo controle não tratado, e como resultado, a capacidade de absorver energia (resistência à fratura) foi significativamente reduzida, em torno de 30%. Em relação à abrasão, os resultados mostraram que o esmalte clareado apresentou uma perda maior de estrutura dental quando desgastado contra um substrato muito ou pouco abrasivo do que o esmalte não clareado.

A fim de avaliar os efeitos do peróxido de carbamida a 10% sobre a microdureza do esmalte, bem como as conseqüências para a adesão, Murchinson; Charlton; Moore (1992)

utilizaram 20 pré-molares humanos intactos para o teste da microdureza do esmalte e 80 pré-molares para o teste da força de união, que tiveram as coroas separadas das raízes e montadas em resina acrílica de modo que a face vestibular ficasse exposta. As amostras foram, aleatoriamente, divididas em quatro grupos de acordo com os seguintes tratamentos:

- a) opalescence (peróxido de carbamida a 10%) – aplicado durante 9h por dia;
- b) dentlbright (peróxido de carbamida a 10%) - aplicado durante 18h por dia;
- c) white and brite (peróxido de carbamida a 10%) - aplicado durante 18h por dia;
- d) controle – nenhum tratamento com agentes clareadores.

Em seguida ao período do tratamento (5 dias), as amostras foram lavadas em água deionizada e armazenadas em saliva artificial por um período de 48h. Para o teste da força de união, as amostras envolvidas tiveram as superfícies vestibulares condicionadas, hibridizadas com um sistema adesivo quimicamente ativado (Dyna-Bond Plus) para assentamento dos brackets. Após o período de 14 dias em saliva artificial à temperatura de 37°C e de termociclagem de 2500 ciclos, as amostras foram submetidas ao teste da força adesiva, onde foi constatado que a força de união ao esmalte não foi afetada pelos regimes clareadores. Para o teste da microdureza, realizaram-se leituras antes e após o período de clareamento com um penetrador Knoop de carga de 500g e tempo de duração de 20s. Após o período de teste, constataram que a dureza superficial do esmalte exposto aos vários agentes clareadores não foi afetada por qualquer tratamento. Em relação aos grupos experimentais, o valor médio da microdureza antes do clareamento foi de 409,6KHN, enquanto que após foi de 412,32KHN. A microdureza do grupo controle foi de 392,46KHN e 399,46KHN, antes e após o período do teste.

Neste mesmo ano, McGuckin; Babin; Meyer (1992) utilizaram três agentes clareadores, cada um representando uma técnica clínica diferente, na tentativa de verificar se alguma alteração superficial no esmalte seria produzida com o emprego dos mesmos. A análise foi feita no MEV através da perfilometria para quantificar a rugosidade. Catorze incisivos centrais humanos intactos foram distribuídos nos seguintes grupos:

- a) superoxol: agente clareador de uso ambulatorial a base peróxido de hidrogênio a 30% que requer um pré-tratamento com ácido fosfórico. As amostras neste grupo foram submetidas a quatro tratamentos, separados por 7 dias. Cada dente recebia o tratamento por 30min;
- b) proxigel: anti-séptico bucal vendido sem prescrição a base de peróxido de

carbamida a 10%. As amostras foram tratadas por 8h/dia durante 30 dias;

- c) white e brite: produto a base de peróxido de carbamida a 10%. As amostras foram clareadas por 24h, lavadas e imersas por 3min em gel de fluoreto estanhoso a 4% e, em seguida, eram devolvidas a uma solução clareadora nova;
- d) grupo controle: sem tratamento clareador. Os dentes foram mantidos em solução salina isotônica.

Alterações na superfície do esmalte foram evidentes com todos os agentes clareadores usados neste estudo. As alterações foram irregulares e variaram com cada solução. Nas amostras tratadas com o protocolo de consultório, o esmalte estava profundamente pontilhado com muitos arranhões aleatoriamente orientados. Houve uma tendência para superfícies de esmalte mais lisas quando agentes clareadores caseiros foram aplicados.

Shannon et al. (1993) realizaram o primeiro trabalho a respeito das alterações da superfície e microdureza do esmalte, após o clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 10%, utilizando saliva humana como meio de armazenamento das amostras. A utilização da saliva humana possibilitou simular as mesmas condições do esmalte dentário na boca a fim de aproveitar o seu potencial remineralizador. Molares inclusos foram extraídos e seccionados para obtenção de 24 fatias de esmalte que foram preparadas para serem analisadas no microdurômetro, por meio de cinco endentações e carga de 400g. Os corpos de prova foram presos em aparelhos usados pelos participantes, dispostos em duas fileiras, uma no lado direito, referente às amostras dos grupos experimentais; e outra do lado esquerdo, referente às amostras do grupo controle (saliva artificial). Para o estudo foram empregados o Proxigel (pH 4,3), Rembrandt (pH 4,9 a 5,2) e o Glyoxide (pH 7,2) com aplicações de 15h/dia, por 2 a 4 semanas. Em seguida ao procedimento clareador, os participantes utilizaram o aparelho por 8h. A análise da microdureza foi realizada após 2 e 4 semanas. Os autores não identificaram diferenças estatisticamente significantes entre os valores de microdureza de nenhum grupo tratado e controle, na segunda ou quarta semana, embora os valores da microdureza dos grupos tratados por 4 semanas tenham sido maiores do que os valores da segunda semana. Os autores consideraram que existe um potencial de remineralização vindo dos componentes da saliva que contém cálcio e íons fosfato. Em relação à micromorfologia do esmalte clareado, a microscopia eletrônica de varredura indicou alterações topográficas nesta superfície que foram mais acentuadas no esmalte tratado com as soluções de pH mais baixo.

Bitter e Sanders (1993) avaliaram, *in vitro*, o efeito na superfície do esmalte de quatro agentes clareadores: Ultra White (USA Dental Products), Natural White (Natural White), Rembrandt (Den-Mat) e Quick Start (Den-Mat); quando usados por um curto e longo período de tempo. Esses são produtos comercialmente disponíveis fornecidos profissionalmente ou com prescrição. Os ingredientes e as recomendações de uso variam de acordo com o fabricante. Cada produto foi aplicado na amostra testada de acordo com o procedimento recomendado, incluindo o uso de uma solução de preparo, se fornecida (Ultra White, Natural White e Quick Start). Foi determinado que 1, 5, 15, e 40h forneceriam um amplo espectro de exposições. Dezesesseis incisivos superiores e inferiores foram usados para este estudo, sendo que a metade esquerda da face vestibular destes dentes foi recoberta com uma fita *teflon* de forma a servir como controle. Quatro dentes foram usados para cada produto; dois dentes foram expostos aos respectivos produtos por 1 e 5h (grupo 1) e dois dentes foram expostos aos respectivos produtos por 15 e 40h (grupo 2). Após a avaliação no MEV, observaram que a alteração da superfície do esmalte dos dentes testados foi evidente e aumentou com o tempo de exposição aos agentes clareadores. A alteração da superfície do esmalte e a abertura dos prismas do esmalte foram perceptíveis a vários níveis de exposição. Os prismas do esmalte foram mais evidentes com o uso do Ultra White. Os produtos remanescentes resultaram em uma exposição menor da estrutura prismática do esmalte. A alteração na superfície era notável quando o MEV era deslocado à partir da borda do lado controle intocado das amostras para a superfície exposta testada. Onde soluções acídicas foram usadas, a textura superficial do esmalte foi materialmente alterada com uma breve exposição. O tipo de ácido e seu pH muito provavelmente têm uma função importante no resultado.

Tong et al. (1993) avaliaram os efeitos da técnica de clareamento no consultório com peróxido de hidrogênio, e microabrasão do esmalte com ácido hidrófluorídrico na superfície do esmalte, em condições experimentais *in vitro*, através da microscopia de luz polarizada direta e indireta, e microscopia eletrônica de varredura. Para isto foram utilizados 24 dentes extraídos, entre pré-molares e incisivos. Estes dentes foram divididos em seis grupos de quatro dentes, sendo que três grupos foram tratados com diferentes técnicas utilizando ácido hidróclorídrico a 18%. Os outros grupos foram tratados com ácido fosfórico a 37%, peróxido de hidrogênio a 30%, e com estes dois tratamentos associados. Verificaram que a perda de esmalte é maior na microabrasão do que no clareamento, pois o ácido hidróclorídrico age descalcificando o esmalte, e observaram uma redução na quantidade de esmalte superficial. Quanto ao grupo que foi clareado com o peróxido de hidrogênio a 30%, não houve perda de

esmalte mensurável.

Em relação aos agentes clareadores caseiros de uso ambulatorial, Lewinstein et al. (1994) relataram os efeitos do peróxido de hidrogênio a 30% e da pasta de perborato de sódio misturado ao peróxido de hidrogênio na microdureza do esmalte e dentina humanos em diferentes intervalos de tempo (5, 10 e 15min) e temperatura (37° C e 50° C). O teste da microdureza foi realizado com uma carga de 300g e um penetrador tipo Vickers. Os resultados mostraram que o peróxido de hidrogênio a 30% reduziu a microdureza do esmalte e dentina, e foram estatisticamente significantes, após 5min de tratamento para a dentina e 15min para o esmalte. Isto significa que o peróxido de hidrogênio afeta não apenas os componentes inorgânicos dos tecidos duros dentais através da desmineralização ácida, mas também ataca a substância orgânica relativamente rica da dentina. Os autores verificaram ainda que a adição de perborato de sódio ao peróxido de hidrogênio não causou qualquer redução na microdureza.

Visando investigar e avaliar as alterações quantitativas de volume produzidas por um agente clareador caseiro *over-the-counter* (OTC) com três passos no esmalte, dentina e cimento, Wandera et al. (1994) utilizaram a perfilometria servo-hidráulica computadorizada. Vinte incisivos centrais superiores humanos foram escolhidos e foram escaneados antes do procedimento clareador. Um agente clareador caseiro com três passos foi utilizado, o Magic White, compreendendo: um enxaguatório condicionador de ácido cítrico (pH 6), um agente clareador a base de peróxido de hidrogênio (concentração não revelada) de pH 4,6 e polidor dental de dióxido de titânio. Este produto foi utilizado de acordo com as instruções do fabricante por um período de até 8 semanas, sendo que a análise perfilométrica foi feita após 2, 4 e 8 semanas de uso. Após a análise feita pelo computador, verificaram que não houve perda significativa no volume ou profundidade no tratamento de 2 semanas para qualquer dos tecidos dentais avaliados. Entretanto, houve perda significativa de cimento e dentina entre as simulações de 2, 4, e 8 semanas. Os autores concluíram que o agente clareador caseiro empregado apresenta um risco mínimo para o esmalte intacto, mas esses agentes removem cimento e dentina quando usados por 4 semanas ou mais.

Nathoo; Chmielewski; Kirkup (1994) avaliaram os efeitos de um agente clareador à base de peróxido de carbamida a 10%, Colgate Platinum, sobre a microdureza do esmalte e dentina. Para a pesquisa foram utilizados nove molares humanos hígidos divididos em três grupos:

- a) grupo placebo: imerso em 6g de Colgate Platinum formulado, especialmente, sem peróxido de uréia;
- b) grupo experimental: imerso em 6g de Colgate Platinum formulado, com peróxido de uréia;
- c) grupo controle: imerso em 6ml de saliva.

Após o período de imersão de 1h, os dentes eram escovados para remoção de qualquer material residual e, então, eram incubados em saliva por, no mínimo, 5h à temperatura de 37°C. O tratamento era repetido duas vezes ao dia, por 2 semanas (28 tratamentos). A partir destes dentes foram confeccionadas lâminas de esmalte e dentina (3 x 3mm), polidas usando pastas finas diamantadas, que foram submetidas ao teste de microdureza com um endentador Knoop em uma força de 50g e 25g, respectivamente. Em relação ao esmalte, a dureza das amostras do grupo controle foi de 332,83KHN, enquanto que para as amostras do grupo placebo foi de 341,50KHN e do grupo experimental, 359,63KHN. A análise estatística das médias da microdureza em esmalte não mostrou diferenças entre os grupos, assim como em relação à dentina.

Ben-Amar et al. (1995) realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar o efeito do peróxido de carbamida a 10% (Opalescence) sobre a morfologia do esmalte, bem como sobre a força de união do esmalte. Trinta dentes anteriores hígidos foram selecionados e divididos, aleatoriamente, em dois grupos, controle e experimental. Foram confeccionadas moldeiras para aplicação do gel clareador Opalescence, com tempo total diário de 8h. Nas 16 horas restantes, os espécimes permaneceram umedecidos com água. Este procedimento foi repetido diariamente por 21 dias. Os espécimes do grupo controle permaneceram umedecidos em água, trocadas no mesmo período do grupo experimental. Terminado o tratamento, algumas amostras foram selecionadas e analisadas no MEV onde foram constatadas leves alterações na morfologia superficial do esmalte. Estas alterações não foram verificadas de maneira uniforme ao longo da superfície do esmalte. Os autores verificaram ainda que houve uma diminuição nos valores de força de união quando comparado ao grupo não clareado.

A microdureza da superfície de esmalte foi investigada por Lee et al. (1995) após serem submetidos à diferentes sistemas de clareamento de consultório que dispensavam o condicionamento ácido prévio. Para o estudo, foram selecionados 25 dentes humanos hígidos. Os dentes foram seccionados no sentido méso-distal e depois foram separadas da superfície radicular. Foram feitos blocos de esmalte nas dimensões 3mm x 5mm x 2mm para serem

submetidos aos seguintes regimes de clareamento por 1h com:

- a) Accel (Brite smile) - peróxido de hidrogênio a 50%;
- b) Accel (Brite smile) - peróxido de hidrogênio a 35%;
- c) Hi-Lite (Shofu) - peróxido de hidrogênio a 35%;
- d) grupo controle- solução salina.

Antes de qualquer tratamento, foi avaliada a cor através de escores dos espécimes e a sua microdureza inicial (dureza Vickers). Após o clareamento de 1h, foi testada a microdureza novamente, para, em seguida, o clareador ser aplicado novamente por 1h. Nova medição da microdureza, avaliação da cor final e também avaliações no MEV foram realizadas. Para a microdureza utilizaram um penetrador tipo Vickers com uma carga de 700g por 15s. Ao final do experimento, constataram que todos os produtos clarearam o esmalte de forma semelhante. Avaliaram se o clareamento favorecia o enfraquecimento do dente, entretanto, não foram verificadas diferenças significantes, quanto à microdureza, em relação aos grupos controle e experimentais. No tocante à alteração de cor, após 2h de clareamento, verificaram uma mudança de mais de quatro cores da escala Vita sob o MEV, fendas e porosidades foram observadas com maior frequência para o peróxido de hidrogênio a 50%.

Visando determinar os efeitos de duas soluções clareadoras com peróxido de carbamida na dureza subsuperficial do esmalte, McCracken e Haywood (1995) utilizaram 30 dentes humanos hígidos, onde metade da coroa foi tratada e a outra metade serviu como controle. Para o estudo foram usadas duas soluções à base de peróxido de carbamida a 10%, contendo ou não carbopol, o Proxigel e o Gly-oxide, respectivamente. Foram realizadas 24 exposições por um período de 1h, e foi usada como solução controle para tratar a outra metade de cada dente a água destilada. Após o clareamento, os dentes foram embutidos em resina acrílica, planificados com lixas em diferentes granulacões e polidos com microabrasivos alumina. O processo de polimento removeu, aproximadamente, 800µm da superfície dental cortada. A análise da microdureza foi feita com um endentador Knoop com carga estática de 35g. Medições de microdureza foram realizadas ao longo da superfície do esmalte até a junção amelo-dentinária (JAD) em diferentes profundidades (25, 50, 75, 100, 150... até 850µm) ou até que a JAD fosse alcançada. Através deste teste foi possível verificar que, considerando os dentes tratados com o Gly-oxide, as alterações na dureza do esmalte, entre a metade clareada e a controle, não foram estatisticamente significantes a qualquer profundidade. Em relação ao proxigel, os mesmo achados foram observados, exceto na medição dos 25µm externos da superfície do esmalte, onde houve uma diminuição considerável da dureza. Portanto, a

redução da dureza Knoop a 25 μ m indica que o conteúdo mineral do esmalte diminuiu, o que evidencia que há um amolecimento do esmalte (*in vitro*) apenas nos 25 μ m externos dos dentes expostos ao proxigel. Os autores concluíram que este feito pode ser minimizado pela remineralização *in vivo* através da atuação da saliva.

Sterrett; Price; Bankey (1995) realizaram um estudo com o propósito de investigar a ação de um agente clareador à base de peróxido de carbamida a 10% (Opalescence) sobre os tecidos da cavidade oral e seu impacto sobre o sistema estomatognático. Para o desenvolvimento do estudo participaram nove pessoas interessadas em ter seus dentes clareados que foram examinados para avaliar a integridade dos tecidos moles bucais e sistema estomatognático, e ainda foram questionados sobre sensibilidade dental. O regime clareador consistiu de 8h ao dia durante 14 dias. Realizaram também moldagens com uma silicona de consistência leve da superfície vestibular do elemento 11, antes e após o clareamento dental, a fim de analisar a morfologia do esmalte através do MEV. Ao final do experimento, constataram que todos os pacientes tiveram um leve aumento na sensibilidade dental durante os 14 dias, no entanto, esta desapareceu rapidamente indicando que o peróxido de carbamida a 10% causa um suave pulpíte. Não houve aumento significativo no fluído do sulco gengival, recessão, índice de sangramento ou de placa. Em relação à superfície do esmalte observado no MEV, verificaram que esta permaneceu inalterada, sem marcas visíveis, após a aplicação do agente clareador.

Os efeitos de diferentes agentes clareadores, de uso caseiro ou ambulatorial, sobre a morfologia do esmalte humano hígido através da microscopia eletrônica de varredura foi pesquisado por Ernst; Marroquin; Willershausen-Zonnchen (1996). Para este estudo foram utilizados o Opalescence (peróxido de carbamida a 10%) por 6h; Hi-lite (peróxido de hidrogênio a 35%); peróxido de hidrogênio a 30%; peróxido de hidrogênio a 30% misturado ao perborato de sódio; e ácido fosfórico a 37%. Foram utilizadas 60 amostras retiradas de 10 dentes incisivos superiores. Estas amostras foram divididas em seis grupos, sendo que quatro foram submetidas ao tratamento clareador. As outras duas serviram como controle negativo e positivo, a primeira permaneceu sem tratamento algum e na segunda foi aplicado ácido fosfórico a 37%. Após a análise no MEV, constataram que apenas leves alterações ocorreram na superfície do esmalte clareado ou mesmo nenhuma alteração foi observada. Verificaram ainda que os agentes clareadores causaram alterações morfológicas mais leves ao esmalte do que o ácido fosfórico. Quando o Opalescence foi usado, nenhuma desmineralização causada

por diminuição do pH foi verificada. Os autores concluíram que a aplicação superficial dos agentes clareadores não parece afetar a superfície externa do esmalte de dentes humanos.

Em um estudo clássico da literatura, Meredith et al. (1996) avaliaram a microdureza e módulo de Young da dentina e esmalte humanos e a variação em relação à localização. Para este estudo foram utilizados três molares inferiores. Os dentes foram seccionados em fatias de 2mm perpendiculares ao longo eixo do dente. A porção média de cada dente foi escolhida e sua superfície foi lixada progressivamente até a lixa 800 e, então, foi feito o polimento com pasta de diamante na granulação de 1 μ m. Em seguida a amostra foi levada ao microdurômetro com endentador Knoop para medição da dureza, sendo que foram feitas 20 penetrações tanto em esmalte quanto em dentina. Para a dentina utilizaram uma carga de 0,98N e para o esmalte, 4,9N. O baixo índice de refração da superfície úmida da amostra, especialmente no esmalte, ocasionalmente tornou o contorno difícil de se visualizar. Em relação ao esmalte, ficou evidente que durante as endentações houve rachaduras e lascamento da superfície. Não foram observadas diferenças significantes no módulo de Young nas diferentes localizações no esmalte, embora houvesse uma tendência à dureza variar com a profundidade do esmalte. Já em relação à dentina, foi observado que o módulo aumentou com a distância à partir da JAD, e não foram encontradas rachaduras irradiando-se a partir do ápice das endentações.

Pinheiro Jr et al. (1996) pesquisaram os efeitos de cinco agentes clareadores sobre a microdureza do esmalte, são eles: Nite White 16%, Nite White 10%, Opalescence, Karisma Alpha e Perfect Smile. Para este estudo *in vitro* foram usados 25 incisivos centrais humanos. Os dentes foram seccionados de forma a deixar apenas a face vestibular da qual foram feitos blocos retangulares de esmalte. Estes blocos foram posicionados sobre cilindros de resina acrílica para que fossem lixados e polidos até obter uma superfície uniforme e plana. O clareamento foi realizado por 8h ao dia, para todos os grupos, durante 1 semana. Durante o intervalo, os espécimes eram mantidos em saliva artificial. O teste de microdureza (penetrador Vickers) foi realizado antes e após o tratamento clareador. Realizaram 10 endentações com carga de 200g por 15s. Ao final do experimento, constataram que a microdureza do esmalte foi maior antes do tratamento clareador. Verificaram também que o Nite White 16% promoveu uma maior diminuição da microdureza do esmalte, seguido do Nite White 10%, Karisma Alpha, Perfect Smile e Opalescence. Desta maneira, concluíram que todos os agentes clareadores testados (à base de peróxido de carbamida) reduziram, significativamente, a microdureza do esmalte humano. Sugeriram que tal redução seja decorrente de dois fatores: a

ação do peróxido de carbamida sobre a matriz orgânica do esmalte; e da presença de agentes acídicos e quelantes na composição dos clareadores.

Na tentativa de medir a quantidade de cálcio removida do esmalte humano durante o clareamento dental, McCracken e Haywood (1996) utilizaram nove dentes que foram imersos em uma solução de água deionizada e peróxido de carbamida a 10% por 6h. Estes dentes foram seccionados de forma que servissem de amostras teste e controle. As amostras do grupo controle foram expostas a água, sendo que um outro grupo foi submetido à ação de uma bebida a base de cola por 2,5min, de forma a fornecer um padrão para julgar a quantidade de perda mineral. A concentração de cálcio nas soluções foi medida usando um espectrômetro de absorção atômica e a perda de cálcio foi calculada através da divisão da quantidade total deste mineral na solução pela área de esmalte exposta ao agente clareador. Os dentes expostos à solução clareadora de peróxido de carbamida a 10% perderam uma quantidade de $1,061\mu\text{g}/\text{mm}^2$ de cálcio, ao passo que as amostras controles expostas à água deionizada e à bebida a base de cola perderam $0,259\mu\text{g}/\text{mm}^2$ e $1,253\mu\text{g}/\text{mm}^2$, respectivamente. A perda de cálcio das amostras clareadas e submetidas à bebida a base de cola foi similar. Os autores comprovaram que, embora a quantidade de cálcio perdido pelos dentes expostos ao peróxido de carbamida a 10% seja mensurável, esta quantidade é consistente com eventos diários normais e riscos aceitos, como beber uma bebida a base de cola. Vale ressaltar que este estudo não permitiu o processo de remineralização que ocorre *in vivo*.

Com o intuito de avaliar o efeito dos agentes clareadores sobre os tecidos duros dentais (esmalte, dentina e cemento), Rotstein et al. (1996) realizaram um estudo *in vitro* utilizando o MEV e análises espectrométricas com dispersão de energia. Sendo assim, 21 pré-molares humanos hígidos foram cortados, longitudinalmente, em dois segmentos iguais, e estes divididos em seis grupos experimentais: solução aquosa de peróxido de hidrogênio a 30%; solução aquosa de peróxido de carbamida a 10%; pasta de perborato de sódio; Nu-smile (peróxido de carbamida a 10%); Opalescence (peróxido de carbamida a 10%); Dentlbright (peróxido de carbamida a 10%). Amostras adicionais foram tratadas com solução salina constituindo o grupo controle. O tratamento consistiu na imersão das amostras nos respectivos materiais teste, seguida da incubação a 37°C por 7 dias. Ao final deste período, constataram que no esmalte houve uma redução significativa na proporção cálcio/fósforo apenas quando o peróxido de hidrogênio a 30% foi utilizado. Quanto à dentina, houve uma redução significativa na proporção destes minerais após o tratamento com as soluções de peróxido de hidrogênio e

peróxido de carbamida; Opalescence e Dentlbright. Os resultados indicaram que a maioria dos agentes clareadores examinados causaram alterações nos níveis de cálcio, fósforo, enxofre e potássio nos tecidos examinados. Os autores concluíram que os materiais restauradores podem afetar de forma adversa os tecidos duros dentais e devem ser utilizados com cuidado.

O efeito da técnica de clareamento vital na morfologia da superfície do esmalte e na adesão de um compósito ao esmalte clareado foi pesquisado por Josey et al. (1996). Os dentes humanos extraídos foram clareados com um produto à base de peróxido de carbamida a 10%, Rembrandt Lighten, por 10h diárias, sob uma suave agitação e à temperatura de 37°C. Para as horas restantes do dia, os dentes foram armazenados em saliva artificial (pH 7,4), renovada duas vezes ao dia. Ao final de 7 dias, os dentes foram estocados em saliva artificial por 24h, 1, 6, ou 12 semanas. A microscopia eletrônica de varredura apontou mudanças na superfície e camadas subsuperficiais do esmalte clareado. A superfície do esmalte apresentou uma perda de mineral que foi evidente 24h depois do clareamento e mesmo após 12 semanas armazenadas em saliva artificial. No entanto, a força de adesão ao cisalhamento do cimento resinoso ao esmalte clareado pareceu clinicamente aceitável, ou seja, não houve diferenças estatisticamente significantes dos valores da resistência ao cisalhamento entre os dentes clareados e os não clareados (grupo controle), embora tenha existido tendência a uma melhor força de união quando um maior tempo foi esperado.

Para avaliar o efeito dos agentes clareadores na morfologia superficial do esmalte, dentina e cemento, Zalkind et al. (1996) realizaram um estudo com 18 pré-molares humanos hígidos que foram seccionados no sentido vestibulo-lingual e cada segmento uma camada de cemento foi removida para expor a dentina subjacente. Os segmentos foram divididos em seis grupos experimentais (n=6) tratados com um dos seguintes agentes clareadores: solução aquosa de peróxido de hidrogênio a 30%; solução aquosa de peróxido de carbamida a 10%; pasta de perborato de sódio; Nu-smile (peróxido de carbamida a 15%); Opalescence (peróxido de carbamida a 10%); Dentlbright (peróxido de carbamida a 10%). Seis amostras adicionais foram usadas como controle e foram tratadas com solução salina. O tratamento consistiu em colocar as amostras nos respectivos agentes clareadores, a uma temperatura de 37° C, durante 7 dias. A análise da superfície foi feita através do MEV e as alterações morfológicas na superfície dos tecidos duros dentais foram classificadas como leve, moderada ou severa. Verificaram que alterações morfológicas na superfície do esmalte, dentina e cemento ocorreram depois do tratamento com a maioria dos agentes clareadores, sendo este último o

tecido dental mais afetado pelos procedimentos clareadores. Os autores sugeriram que isto pode ser decorrente da maior quantidade de componentes inorgânicos neste tecido. Comentaram ainda que alguns géis preparados comercialmente (pH 6 a 6,5) alteraram a morfologia superficial dos tecidos duros dentais, similarmente às soluções aquosas do peróxido de hidrogênio, que é altamente ácido. Portanto, as alterações morfológicas induzidas pelo clareamento não estavam relacionadas exclusivamente ao pH dos agentes clareadores, afirmaram os autores.

Attin et al. (1997) realizaram uma avaliação, *in vitro*, da capacidade remineralizante de diferentes tratamentos com fluoretos sobre o esmalte dental clareado com peróxido de carbamida a 10%. Para o estudo foram utilizados 60 incisivos bovinos hígidos, cujas superfícies vestibulares foram planificadas e polidas para serem submetidas ao teste de microdureza. As amostras foram sujeitas a quatro ciclos de clareamento por 12h e remineralização em saliva artificial por 8h além dos seguintes tratamentos com flúor:

- a) grupo A (n=15) - os espécimes foram cobertos com verniz Duraphat (2,23% NaF) durante a primeira hora da estocagem em saliva artificial;
- b) grupo B (n=15) - as amostras foram armazenadas por 1min em uma solução de fluoreto de sódio (0,2%), antes do período de remineralização;
- c) grupo C (n=15) – as amostras não foram submetidas ao flúor;
- d) grupo D (n=15) – neste grupo, os espécimes não foram clareados ou sujeitos à ação do flúor, mas armazenadas em água destilada antes do período de inclusão na saliva artificial.

O teste de microdureza foi realizado antes do clareamento e após dois e quatro ciclos e foi utilizado um endentador tipo Vickers em uma carga de 1,96N durante 30s. Os autores observaram que o clareamento das amostras, sem o emprego do flúor, causou uma significativa perda da microdureza da superfície, caindo de 341MPa (antes do tratamento) para 296MPa após o quarto ciclo de clareamento. Deve-se ressaltar que a diminuição da dureza do esmalte foi reduzida pela aplicação de flúor previamente ou durante a remineralização. Concluíram que uma modificação na estrutura do esmalte foi induzida pelos agentes clareadores do peróxido de carbamida, e que a aplicação de verniz ou bochechos contendo flúor foi importante para conseguir uma remineralização do esmalte clareado.

A preocupação em se utilizar agentes clareadores sobre a estrutura do esmalte, levou Tames; Grando; Tames (1998) a realizar um estudo, *in vitro*, para investigar alterações que

por ventura pudessem ocorrer. Para tanto, foram utilizados oito terceiros molares inclusos com o objetivo de obter uma uniformidade do esmalte superficial a ser estudado, visto que os mesmo nunca permaneceram expostos à alterações contínuas do meio bucal. Após serem fixados pela raiz em uma base de resina, foram confeccionadas “janelas” (4x 8mm) nas superfícies lingual e vestibular sendo que o restante da coroa permaneceu coberto por um verniz protetor. Moldeiras individuais a vácuo foram confeccionadas sobre os dentes previamente aliviados (região das “janelas”). O agente clareador empregado foi o Opalescence (peróxido de carbamida a 10% por um período equivalente a 4 semanas, em um total de 28 períodos de 12h contínuas intercaladas por pausas de 20min. Após análise no MEV, constataram que houve um aumento no número de poros na superfície do esmalte clareado, sendo que estes poros apresentaram um maior diâmetro com embocaduras em forma afunilada, sugerindo uma destruição em camadas de diferentes profundidades. As lesões sobre a superfície do esmalte promovidas pelo agente clareador em questão aproximaram-se do padrão observado em lesões de erosão dental causadas pelo consumo de refrigerantes e sucos cítricos em curtos períodos de tempo de exposição.

Alterações na microdureza e morfologia superficial do esmalte clareado foram pesquisadas por Smidt et al. (1998). O objetivo do trabalho foi investigar os efeitos de três agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10%, Colgate platinum (pH 5), Nite White (pH 4,3) e Opalescence Mint (pH 5,5), sobre a porção superficial do esmalte dentário. Para o estudo, foram feitas secções longitudinais superficiais cortadas perpendicularmente aos prismas de esmalte com um disco de diamante em baixa rotação e sob refrigeração. Cada secção foi cortada em quatro blocos de esmalte, três experimentais e um controle. Após a inclusão dos blocos em resina acrílica autopolimerizável, realizaram o acabamento e polimento das amostras para que fossem analisadas a microdureza com um diamante Vickers sob carga de 300g. As soluções clareadoras foram aplicadas sobre o esmalte por um período de 6h ao dia à temperatura de 37° C por 16 dias, sendo que as amostras do grupo controle foram imersas em uma solução salina. Ao final do tratamento clareador, as amostras foram testadas novamente no microdurômetro e ainda avaliadas no MEV. Em todos os grupos experimentais verificaram uma diminuição significativa da microdureza inicial da superfície do esmalte. O Nite White foi o agente clareador com maior potencial para diminuição da dureza do esmalte, seguido pelo Colgate Platinum e Opalescence Mint. Entretanto, as alterações entre os grupos não foram estatisticamente diferentes. Através do MEV foi possível

visualizar que as superfícies experimentais de esmalte foram condicionadas pelos materiais clareadores. Constataram ainda a presença de rugosidade superficial e padrões de porosidade superficial. De fato, os autores perceberam que o agente clareador com pH mais baixo (Nite White) induziu a uma descalcificação mais alta.

Na busca pelo conhecimento dos efeitos dos agentes clareadores sobre a superfície do esmalte, Bitter (1998) realizou um estudo, *in vivo*, para avaliar os efeitos a curto e longo prazo após a utilização destes produtos. Para o desenvolvimento deste estudo, o clareamento dental foi feito em três indivíduos com dentes indicados para exodontia para a confecção de uma prótese total. Os pacientes foram instruídos a utilizar o gel na moldeira por um período de 30min diariamente. Ao final de 2 semanas, dois dentes de cada paciente foram extraídos. Após o clareamento dental, próteses totais foram confeccionadas e instaladas em intervalos de 21 a 90 dias. Porém, antes da instalação, foram realizadas as exodontias dos outros dentes remanescentes para que fossem analisados no MEV. Sendo assim, o autor verificou que os dentes do grupo controle mostraram uma uniformidade da camada superficial aprismática do esmalte, enquanto que, após o período de 14 dias do regime clareador, notou que havia uma remoção parcial da camada aprismática e início de exposição dos prismas de esmalte. Após 30 dias, a microscopia eletrônica demonstrou que havia perda da camada aprismática e uma exposição severa dos prismas de esmalte. Ao final de 90 dias, observou que havia uma alteração ainda mais severa da superfície do esmalte. Diante dos resultados obtidos, o autor afirmou que, evidentemente, ocorreram alterações no esmalte em longo prazo após o clareamento vital. Embora este período seja inconclusivo, verificou que a alteração persiste por até 90 dias. Assim, quanto mais tempo esta alteração persistir, maior a possibilidade de penetração bacteriana e sensibilidade dental pós-operatória.

Swift Jr e Perdigão (1998) revisando os efeitos do clareamento sobre dentes e restaurações, ressaltaram que mesmo produtos baseados no mesmo ingrediente ativo podem ter diferenças pequenas, ou até mesmo drásticas, de composição. Os produtos ainda diferem no pH, aditivos, como espessantes, sabores, flúor, dessensibilizantes, entre outros. Por esta razão, não é prudente extrapolar os resultados de pesquisas de um produto em particular para outros, de mesma concentração, mas de outros fabricantes. Entretanto, o certo é que vários anos de uso clínico dos agentes clareadores não revelaram quaisquer problemas sobre a estrutura dental ou materiais restauradores. A segurança de qualquer tratamento dental deve ser vista dentro do contexto da sua proporção risco/benefício. Assim, os agentes clareadores

caseiros devem ser usados com um pouco de receio sobre a estrutura dental ou restaurações pré-existentes e, portanto, mais pesquisas são necessárias para elucidar os efeitos que muitos agentes clareadores tem sobre os dentes e materiais restauradores.

Hegedus et al. (1999) realizaram um estudo, *in vitro*, através da microscopia de força atômica, para analisar alterações na superfície do esmalte sob ação de agentes clareadores. Foram utilizados três agentes clareadores à base de peróxido, sendo dois de uso caseiro (Opalescence e Nite-White) e um de uso ambulatorial (peróxido de hidrogênio a 30%). Para o estudo, foram empregados 15 dentes incisivos, divididos em três grupos, de acordo com o agente clareador. As raízes dos dentes foram seccionadas, bem como a coroa, no sentido mésio-distal, a fim de deixar apenas a superfície vestibular. As superfícies vestibulares destes dentes foram analisadas no microscópio de força atômica antes e após o regime clareador. O tratamento clareador foi realizado 4h/dia e, após um total de 28h, os dentes foram novamente analisados. Ao final do experimento, constataram alterações na superfície do esmalte para todos os grupos pesquisados, entretanto, o peróxido de hidrogênio a 30% causou maiores alterações do que o Opalescence e o Nite-White. Os sulcos presentes no esmalte não tratado se tornaram mais profundos após o clareamento, principalmente quando o peróxido de hidrogênio a 30% foi utilizado. A profundidade dos sulcos antes do clareamento com agentes clareadores caseiros variou de 20 a 120nm, ao passo que ao final do regime clareador, a profundidade foi 100 a 750nm. Enfatizaram que o Opalescence causou maiores alterações na superfície do esmalte do que o Nite-White. Em relação ao grupo do peróxido de hidrogênio a 30%, a profundidade dos sulcos, inicialmente, variou de 90 a 350nm, sendo que ao final do tratamento, a profundidade foi de 1 a 1,5 μ m. Portanto, segundo os autores, os agentes clareadores, incluindo os de uso caseiro, são capazes de produzir alterações na superfície do esmalte. Sugeriram que as diferenças na profundidade dos sulcos após o tratamento estão relacionadas à concentração dos agentes clareadores empregados.

White et al. (2000) pesquisaram as alterações superficiais no esmalte e dentina frente a diferentes agentes clareadores através do MEV. Coroas de 30 molares humanos hígidos foram seccionadas abaixo das fissuras oclusais, deixando uma superfície de dentina e um anel de esmalte. Após inclusão das partes em resina acrílica, os espécimes foram clareados por 15 e 30h com peróxido de carbamida a 10%, (Opalescence), peróxido de hidrogênio a 5,3% (Whitestrips), solução de HClO₄ a 5%. No grupo controle foi aplicado glicerina. Este experimento testou um agente clareador caseiro inovador, que dispensa a utilização de

moldeiras, à base de peróxido de hidrogênio a 5,3%. Na verdade este produto se apresenta na forma de tiras de polietileno (recobertas por um gel altamente viscoso) que devem ser posicionadas diretamente sobre os dentes. Após a realização dos regimes clareadores, foram observados, através do MEV, o esmalte superficial, a junção esmalte-dentina e a dentina a 5um da junção. Ao final do protocolo, observaram que os dentes clareados não mostraram diferenças micromorfológicas significantes na superfície do esmalte, junção esmalte dentina e na dentina. O clareamento não induziu a mudanças significantes na aparência da *smear layer*, evidenciando que os agentes clareadores não erodiram a estrutura mineral do dente.

Na busca para determinar os efeitos adversos dos agentes clareadores sobre a estrutura do esmalte dentário, Oltu e Gurgan (2000) utilizaram três concentrações diferentes de peróxido de carbamida. Quarenta blocos de esmalte foram divididos em quatro grupos, de acordo com a exposição aos produtos:

- a) peróxido de carbamida a 10% por 8h/dia durante 6 semanas;
- b) peróxido de carbamida a 16% por 8h/dia durante 6 semanas;
- c) peróxido de carbamida a 35% por 30min/dia durante 4 dias;
- d) espécimes mantidos em saliva artificial durante o período do teste.

Para a realização da pesquisa foram usados molares humanos hígidos, cuja face vestibular foi cortada em blocos de esmalte nas dimensões de 5 x 5x 2. As amostras foram embutidas em resina acrílica de modo que a face vestibular ficasse exposta, para depois serem lixadas e polidas (alumina 1,5µm). Após o regime clareador de cada grupo, as amostras foram lavadas em água corrente e colocadas em saliva artificial até que fossem novamente clareadas. Após o experimento, todas as amostras foram moídas e preparadas para serem examinadas através da espectroscopia de absorção infravermelha e análise de difração dos raios-x. A partir das análises, observaram que os produtos à base de peróxido de carbamida a 10% e 16% não alteraram a estrutura do esmalte, ao contrário do peróxido de carbamida a 35%. Portanto, este estudo evidenciou que o uso de concentrações mais baixas de peróxido de carbamida (10% e 16%) é recomendado ao invés das concentrações mais elevadas (35%) visando evitar alterações na estrutura do esmalte dentário.

Duschner et al. (2000) analisaram os efeitos dos agentes clareadores à base de peróxidos sobre a ultra-estrutura do esmalte e dentina. Coroas de terceiros molares extraídos foram selecionadas, seccionadas e submetidas ao regime clareador com Opalescence e também com um peróxido de hidrogênio a 5,3% feito em laboratório, além de um controle

com gel de glicerina. Ambos os clareadores foram usados por 15 e 30h. De acordo com os autores, não houve diferenças significativas na micromorfologia no esmalte e da dentina, após os regimes clareadores.

O efeito do peróxido de carbamida nas camadas subsuperficiais do esmalte humano foi examinado por Potocnik; Kosec; Gaspersic (2000), através da análise no MEV, microdureza e análise química do cálcio e fosfato. O estudo foi realizado com seis dentes humanos hígidos armazenados em solução fisiológica até que fossem utilizados. Os dentes foram clareados de maneira que os lados controle e experimental fossem obtidos do mesmo dente. Sobre as faces vestibulares dos dentes envolvidos foi aplicado o gel peróxido de carbamida a 10% (Nite White) por 336h, trocado a cada 8h. Em seguida, os dentes foram seccionados longitudinalmente e sua superfície foi polida com uma pasta diamantada. Para o teste de microdureza, foi usado um endentador Vickers com carga de 200g e tempo de 10s. A microdureza foi pesquisada em vários pontos à partir das junções amelo-dentinária e amelo-cementária. Verificaram que os valores da microdureza do esmalte variaram de 254,4MPa a 482,4MPa no lado clareado e de 220,5MPa a 547MPa no lado controle, não sendo estatisticamente significante quando medida em diferentes distâncias ou diferentes profundidades. Através das análises no MEV constataram que o esmalte no lado controle estava liso sem evidenciar os seus componentes ultra-estruturais, enquanto que no lado clareado foi possível visualizar estriações transversais, contorno dos prismas e os prismas de esmalte, cujos núcleos estavam erodidos. Em relação à concentração de cálcio e fosfato no esmalte clareado, houve uma diminuição considerável. Entretanto, a perda de minerais não foi suficiente para afetar os valores médios de microdureza.

Leonard Jr et al. (2001) estudaram, *in vivo*, os efeitos de agentes clareadores caseiros à base de peróxido de carbamida a 10% sobre a morfologia do esmalte depois de 2 semanas de tratamento, e ainda após 6 meses. Para este estudo cego, o agente clareador de escolha foi o Nite White Classic (peróxido de carbamida a 10%) e o regime clareador foi de 8 a 10h/dia durante 14 dias. O grupo controle utilizou a mesma solução clareadora, porém inativa (sem o peróxido de carbamida). Previamente ao regime clareador, após 14 dias e 6 meses do final do tratamento, foram realizadas moldagens com polivinil siloxano (material leve) que foram vazadas com resina epóxica a fim de avaliar as superfícies clareadas no MEV. Examinadores avaliaram as fotomicrografias realizadas após os períodos determinados e ainda as compararam com fotomicrografias de padrões já conhecidos, classificados como:

- a) dentes não tratados;
- b) dentes limpos com pasta profilática;
- c) dentes condicionados por ácido por 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 ou 60s.

Ao final do experimento, constataram que, usando um agente clareador à base de peróxido de carbamida a 10%, havia apenas um efeito mínimo na superfície do esmalte. Comparando as fotomicrografias iniciais pré-tratamento com as realizadas após 6 meses do tratamento, nenhuma alteração ou apenas alterações mínimas na morfologia do esmalte foram evidentes. Em geral, antes do tratamento clareador, observaram poros ou depressões rasas no esmalte, enquanto que, após 2 semanas do tratamento, a morfologia superficial estava levemente mais pronunciada do que no início. Depois de 6 meses, a superfície do esmalte estava lisa, sem evidência de depressões rasas e, em 90% das vezes, os examinadores classificaram os dentes tratados como sendo similares aos dentes do grupo controle, ou aos dentes que haviam sido limpos com pasta profilática. Ressaltaram que todas as superfícies controle e experimentais foram significativamente diferentes do padrão morfológico do esmalte condicionado por 10s ou mais. Segundo os autores estes dados são consistentes e suportam a declaração de que produtos para o clareamento dental caseiro aceitos pela ADA, ou aqueles que seguem as suas orientações, quando adequadamente aplicados e monitorados, não causam danos ao esmalte.

Ainda pesquisando sobre os efeitos de agentes clareadores sobre a superfície do esmalte, Lopes et al. (2001) realizaram um estudo laboratorial com o objetivo de analisar o efeito de dois agentes clareadores e de duas soluções separadas dos componentes do peróxido de carbamida a 10% (peróxido de hidrogênio a 3% e uréia a 7%) sobre a microdureza do esmalte. O tratamento clareador foi realizado por 3h ao dia, durante 2 semanas, com exceção do grupo controle que permaneceu em saliva artificial ao longo da pesquisa. Os agentes clareadores utilizados foram Opalescence (peróxido de carbamida a 10%) e Hi-Lite II, o qual não possui peróxido na sua composição. Quinze molares humanos, seccionados mesio-distalmente, foram utilizados no experimento. Previamente e após a realização do clareamento dental, foram feitas seis endentações no microdurômetro, com um penetrador Vickers com carga de 100g por 30s. Verificaram também possíveis alterações sobre a morfologia do esmalte após o clareamento. Para tanto, outros 30 espécimes (divididos nos cinco grupos propostos) foram preparados para serem observados no MEV. Ao final do experimento, nenhum efeito adverso foi constatado sobre a microdureza superficial ou morfologia do esmalte quando o peróxido de carbamida a 10% e o agente clareador livre de peróxido foram utilizados. Contudo, o peróxido de hidrogênio a 3% produziu uma diminuição na microdureza

do esmalte e causou pequenas áreas de erosão. Ressaltaram que esta concentração do peróxido de hidrogênio foi a mesma presente no peróxido de carbamida a 10%, que não produziu alterações no esmalte. A diferença pode estar relacionada à presença da uréia no peróxido de carbamida, que possui a capacidade de elevar o pH, evitando desmineralização. Portanto, os autores sugeriram que, considerando a segurança, o peróxido de carbamida a 10% deveria ser o gel clareador de escolha para o clareamento dental caseiro.

Visando avaliar as conseqüências da utilização de agentes clareadores em função de diferentes intervalos de tempo de aplicação, Rodrigues et al. (2001) realizaram o teste de microdureza para verificar a perda mineral do esmalte humano. Desta maneira, 12 terceiros molares inclusos, recentemente extraídos, foram utilizados. Após a separação das raízes, as coroas foram seccionadas longitudinalmente a fim de se obterem 63 blocos nas dimensões de 4x4x3mm. Em seguida, os espécimes foram incluídos em resina de poliestireno em moldes cilíndricos para serem polidos até a obtenção de uma superfície plana. Sobre a face exposta de esmalte, foram aplicados dois agentes clareadores por 8h/dia, Opalescence e Rembrandt, caracterizando os grupos experimentais. Nas 16h restantes, os espécimes destes grupos eram mantidos em saliva artificial. Os espécimes do grupo controle eram mantidos em saliva artificial por 24h. Em relação ao teste de microdureza, este foi conduzido após 1, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias de tratamento e imediatamente após o regime clareador diário. A microdureza foi realizada com um endentador Knoop, com carga de 50g aplicada durante 20s, sendo que três endentações eram feitas em cada corpo de prova. Vale ressaltar que as penetrações foram executadas na subsuperfície do esmalte, da superfície mais externa para a JAD. Ao final do experimento, constataram que após o primeiro dia de tratamento, não houve diferença significativa na dureza do esmalte, ao contrário dos outros períodos. No sétimo e décimo quarto dias, a microdureza dos blocos de esmalte submetidos à ação do Rembrandt não diferiu de forma significativa dos espécimes do grupo controle; ao passo que aqueles tratados com Opalescence apresentaram os maiores valores de microdureza durante este período. Na verdade, um aumento na microdureza do esmalte clareado com Opalescence foi observado até o 21º dia, seguido por uma diminuição até o 42º dia. Considerando o grupo controle, constataram que não houve diferença estatisticamente significativa da microdureza em função do tempo. Para o grupo do Rembrandt, observaram que houve uma diminuição da microdureza, estatisticamente significativa, em função do tempo de aplicação do gel clareador. Segundo os autores, esta diminuição estaria relacionada ao baixo pH do Rembrandt (peróxido

de hidrogênio 4,5 a 5,2) o que induziria a desmineralização do esmalte. Salientaram ainda que a remineralização pode ser esperada nos trabalhos *in vivo*.

Basting; Rodrigues Jr; Serra (2001) avaliaram, *in situ*, o efeito do peróxido de carbamida a 10% (Opalescence) sobre a microdureza do esmalte e dentina hígidos e desmineralizados. Para o estudo, foram utilizados 240 corpos de prova, confeccionados a partir de terceiros molares inclusos extraídos, sendo 120 blocos de esmalte e 120 blocos de dentina. Após os procedimentos de lixamento e polimento dos espécimes, 60 blocos de esmalte e 60 blocos de dentina passaram por um processo de desmineralização e remineralização a fim de se induzir lesões artificiais de cárie. Trinta voluntários foram selecionados e divididos em dois grupos de 15. Em uma primeira fase, o grupo 1 recebeu o tratamento clareador, enquanto que o grupo 2 recebeu o tratamento com um gel placebo. Quatro fragmentos dentais (um bloco de esmalte hígido e um desmineralizado, um bloco de dentina hígido e outro desmineralizado) foram fixados nas superfícies vestibulares dos molares superiores de cada voluntário. A aplicação do gel clareador e do placebo foi feita com o auxílio de um moldeira (já com reservatórios) durante a noite por um período de 8h, ao longo de 3 semanas. Os voluntários receberam escovas e cremes dentais a fim de conseguir uma padronização do experimento. Após 2 semanas de realizada a primeira fase, outros quatro fragmentos dentais foram fixados nos dentes dos voluntários e aqueles que utilizaram o placebo, passaram a usar o Opalescence por mais 3 semanas. Ao final da parte experimental, os fragmentos dentais foram submetidos ao teste de microdureza com um endentador Knoop (três endentações) e carga de 25g para o esmalte e 10g para a dentina, por 5s. Para o esmalte, houve diferença significativa quanto aos valores de microdureza entre o agente clareador e o placebo, bem como entre os fragmentos hígidos e desmineralizados. Os fragmentos de esmalte hígidos ou desmineralizados submetidos ao clareamento apresentaram uma diminuição significativa na microdureza. Os autores concluíram que o agente clareador causou uma perda mineral no fragmento dental humano, embora a saliva, controle de placa e o flúor estivessem presentes no ambiente oral. Assim, esta perda mineral poderia não estar apenas relacionada ao pH do agente clareador. Em relação à dentina, a microdureza dos fragmentos (hígidos ou desmineralizados) submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida a 10% foi ligeiramente mais elevada do que os fragmentos submetidos ao placebo. Para os autores esta diferença na perda mineral entre o esmalte e a dentina pode estar relacionada à maior conteúdo mineral do esmalte, sendo, portanto, mais susceptível à desmineralização.

Os efeitos do peróxido de carbamida sobre as propriedades físicas e composição química do esmalte foram pesquisados, através de um estudo laboratorial, por Cimilli e Pameijer (2001). As coroas de 45 pré-molares foram separadas das suas raízes e, depois, seccionadas nos sentidos mesio-distal e buco-lingual, resultando em quatro secções que foram montadas, com a face do esmalte voltada para cima, em um anel de resina acrílica. Dos 180 espécimes obtidos, 45 serviram como controle e 135 foram submetidos à ação dos agentes clareadores, Opalescence 10% e 15%; e Nite White Excel 10% e 16%. Cada agente clareador foi aplicado por 6h/dia durante 5 ou 10 dias. Os espécimes dos grupos controles permaneceram em água destilada por 5 ou 10 dias. A escolha da água destilada para armazenamento das amostras controle em detrimento da saliva artificial foi proposital a fim de prevenir a introdução de mais variáveis no estudo. Portanto, a pesquisa consistiu de oito grupos experimentais e dois grupos controle. Após a realização dos regimes clareadores, os espécimes foram submetidos ao teste de microdureza do tipo Vickers (três endentações) com carga de 50g por 20s. Em seguida, as amostras foram lixadas até a remoção de, aproximadamente, 110µm para que fosse possível avaliar a microdureza da subsuperfície do esmalte dental. Este novo teste de microdureza foi feito em cinco locais diferentes com carga de 200g aplicadas por 20s. Cinco amostras de cada grupo foram ainda avaliadas no espectrofotômetro e na difração de raios-x. Em todos os grupos verificaram uma diferença estatisticamente significativa entre a microdureza superficial e a subsuperficial. Todos os grupos experimentais apresentaram valores de microdureza abaixo daqueles encontrados para os grupos controle. Comparando os grupos experimentais entre si, ficou demonstrado que o grupo clareado com o gel Nite White Excell 16% por 10 dias apresentou uma microdureza menor (estatisticamente significativa), tanto nas avaliações da superfície quanto da subsuperfície do esmalte, do que as medidas nos outros grupos experimentais. Através destes resultados, constataram que quanto maior o tempo de clareamento e a concentração do agente clareador, maiores foram os efeitos adversos. As análises quantitativas e qualitativas mostraram que houve uma perda de cálcio do esmalte, pela dissolução da hidroxiapatita, após o período de clareamento. Entretanto, os autores ressaltaram que, no ambiente *in vivo*, a ação da saliva pode compensar a perda de minerais.

3 PROPOSIÇÃO

As informações sobre as alterações na microdureza superficial do esmalte após tratamento clareador são muito contraditórias. Na maioria das vezes, as informações a este respeito são advindas de estudos *in vitro*, o que não pode ser extrapolado para a situação clínica. São necessárias avaliações onde haja interação do agente clareador com o ambiente oral. Trabalhos *in situ* são indispensáveis para avaliar a interação direta entre produtos, saliva, tecidos moles e estruturas dentais.

Por esta razão, a proposta deste estudo é avaliar, *in situ*, a influência da utilização de dois diferentes géis clareadores sobre a microdureza do esmalte, sendo um à base de peróxido de carbamida a 10% (Nite White Excel 2, Discus Dental), e outro à base de peróxido de hidrogênio a 7,5% (Day White, Discus Dental), por 1h/dia, durante 3 semanas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Seleção dos voluntários

Foram selecionados 10 voluntários, 3 homens e 7 mulheres, com idade entre 19 e 27 anos, livres de cárie, doença periodontal e restaurações e também próteses nos dentes anteriores. Um pré-requisito importante para os voluntários participarem da pesquisa era a presença de terceiros molares (no mínimo dois dentes) com indicação para exodontia. Por este motivo, os participantes assinaram um termo de consentimento autorizando a utilização dos dentes extraídos na presente pesquisa (Anexo 1).

Os voluntários selecionados foram pacientes da Clínica Odontológica I do Departamento de Estomatologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina. Foram esclarecidos sobre os procedimentos da pesquisa e assinaram um termo de consentimento (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 Seleção dos dentes para preparo dos blocos de esmalte

4.2.1 Obtenção dos dentes humanos

Depois de realizada a exodontia dos terceiros molares, os dentes foram limpos (FIG.1a, 1b) e armazenados, separadamente, em solução aquosa de timol a 0,2% por um período não superior a 60 dias. Os dentes foram armazenados em recipientes codificados para cada paciente.

A partir dos dentes extraídos, foram confeccionados 90 corpos de prova (blocos de esmalte) e o preparo destes foi realizado durante o período de cicatrização pós-cirúrgica.



Figura 1a - Terceiros molares selecionados com suas coroas intactas.



Figura 1b - Remoção dos ligamentos periodontais e tecidos moles.

4.2.2 Tratamento inicial das superfícies de esmalte

Utilizando-se uma lixa para acabamento de granulação 1000 (T467, Norton, Brasil) montada no prato giratório de uma politriz (DP-10/ Panambra Struers, Dinamarca) (FIG. 2a, 2b), em baixa rotação e com refrigeração a água, cada face livre (vestibular, lingual e proximais) dos dentes escolhidos foi preparada (terço médio da coroa), até que ficasse plana, de forma que a região exata dos blocos de esmalte fosse delimitada.



Figura 2a - Politriz DP-10 Panambra Struers.



Figura 2b - Planificação das faces livres do dentes com a lixa 1000.

4.2.3 Obtenção dos blocos de esmalte

De forma a facilitar a apreensão dos dentes para a realização dos cortes visando a obtenção dos blocos de esmalte, a porção radicular de cada dente foi incluída em resina acrílica quimicamente ativada (Jet, Clássico, São Paulo) dentro de anéis de PVC nas dimensões de 2cm de diâmetro por 2cm de altura (FIG. 3a).

Após a fixação do dente através da base cilíndrica na cortadeira elétrica (Isomet 1000 – Buehler, Dusseldorf, Alemanha), foram executados quatro cortes longitudinais com a utilização de 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. 3b, 3c).



Figura 3a-Inclusão da porção radicular do dente em uma base com resina acrílica



Figura 3b - Cortadeira elétrica (Isomet 1000)



Figura 3c-Base fixa na cortadeira para corte dos blocos de esmalte

Cada corte foi feito paralelamente a uma das 4 faces previamente planificadas e polidas do dente. Estes cortes se estenderam até o terço cervical do dente, resultando em quatro fatias de esmalte com espessura de, aproximadamente, 1,5mm (FIG. 4a, 4b, 4c).



Figura 4a - Vista oclusal do contorno das faces livre antes da planificação.

Figura 4b - Vista oclusal do dente com suas faces livres planificadas.

Figura 4c - Vista oclusal dos 4 cortes paralelos às faces livres.

Na seqüência foram feitos três cortes longitudinais, por face, perpendiculares à superfície polida do esmalte com espaçamento de 2,5mm (FIG. 5a). Em seguida, foram realizados dois cortes transversais (ao longo eixo do dente) perpendiculares à face externa polida do esmalte com espaçamento de 2,5mm, sendo o primeiro corte transversal realizado o mais próximo da região oclusal (FIG. 5b) para, então, ser realizado o segundo corte (mais próximo do terço cervical) (FIG.5c). Assim, foram obtidos dois blocos de esmalte por face livre (aproximadamente) 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, 140 corpos de prova foram obtidos, sendo que 20 blocos foram descartados devido à queda durante o corte, ou por não estarem nas dimensões adequadas.

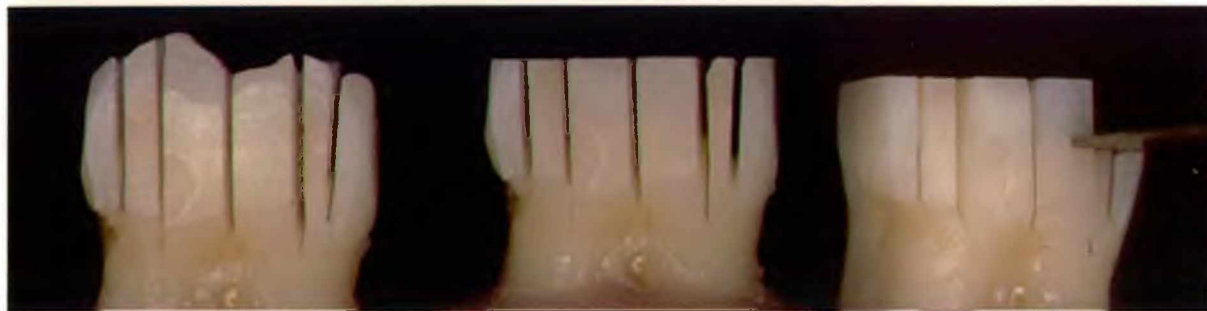


Figura 5a -Cortes longitudinais perpendiculares às faces livres.

Figura 5b - Corte transversal paralelo à face oclusal do dente.

Figura 5c -Corte transversal paralelo à face oclusal, 2,5mm abaixo do corte anterior.

Os blocos de esmalte foram submetidos à limpeza no ultra-som (Ultrasonic Cleaner 1440D/ Odontobrás, Ribeirão Preto-SP) e, posteriormente, umedecidos em água deionizada dentro de recipientes plásticos identificados para cada voluntário. Cabe ressaltar que a decisão em armazenar os blocos de esmalte “umedecidos” com água deionizada foi baseada nos resultados obtidos através do estudo piloto.

4.2.4 Acabamento e polimento das superfícies de esmalte

Cilindros de resina epóxica (Araldite, Aralsul, Cachoeirinha-RS), com dimensões de 2 x 2cm, foram confeccionados. Em cada cilindro foi depositada uma camada uniforme de cera utilidade (Epoxiglass, Epoxiglass Indústria e comércio de produtos químicos Ltda., Diadema-SP) para serem fixados 12 blocos de esmalte (FIG. 6a e 6b). 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.



Figura 6a -Base de resina epóxica com uma camada uniforme de cera utilidade



Figura 6b - Doze blocos de esmalte posicionados sobre a cera utilidade

A fim 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 (FIG. 7) de maneira que, na etapa subsequente de acabamento e polimento, somente houvesse contato entre o esmalte e os discos de lixa/feltro.

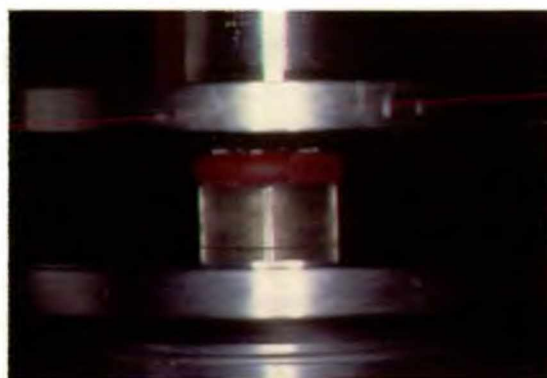


Figura 7 - Prensagem parcial dos blocos

Para o acabamento da superfície dos blocos de esmalte foram empregadas lixas de diferentes granulações, montadas no prato giratório da politriz, em baixa rotação e com refrigeração a água. A transição entre uma lixa e outra incluía a colocação dos dentes no ultra-som 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: lixa 1200 (T469, Norton, Brasil); lixa 1500 (SH4, 3M, Brasil); e 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 em suspensões de alumina diluída em água deionizada (FIG. 8). As suspensões de alumina utilizadas possuíam granulação de $1\mu\text{m}$ e $0,3\mu\text{m}$ (Aluminum oxide/abrasive suspension, South Bay Technology inc., Califórnia).

Para cada suspensão foi utilizado um disco de feltro separadamente, a fim de evitar a contaminação entre os abrasivos do polimento. Cada suspensão 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°C , de forma a garantir um ambiente de hidratação para os mesmos.



Figura 8 – Polimento das superfícies dos blocos de esmalte com discos de feltro e pastas de diamante

4.3 Análise inicial da microdureza superficial do esmalte

A análise da microdureza superficial foi realizada em um microdurômetro (Shimadzu Hmv/2000, Shimadzu, Japão) (FIG. 9a, 9b) e indentedor tipo knoop com carga estática de 50g e tempo de aplicação de 5s (FUSHIDA e CURY, 1999). Inicialmente, foi realizada uma indentação com uma carga estática de 100g durante 5s, como marca de referência.

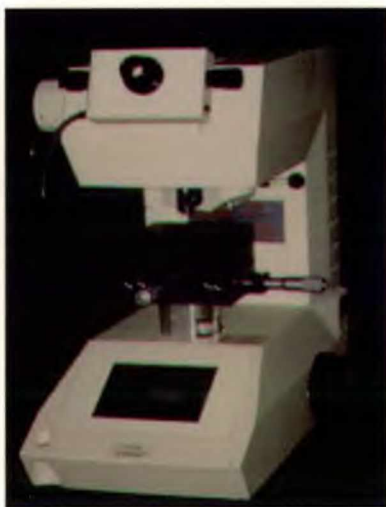


Figura 9a -Microdurômetro Shimadzu Hmv/2000



Figura 9b -Indentação sendo realizada através de um indentedor tipo Knoop

A partir deste marca, foram feitas três indentações no esmalte, separadas entre si por uma distância de 100 μ m, conforme (FIG. 10).

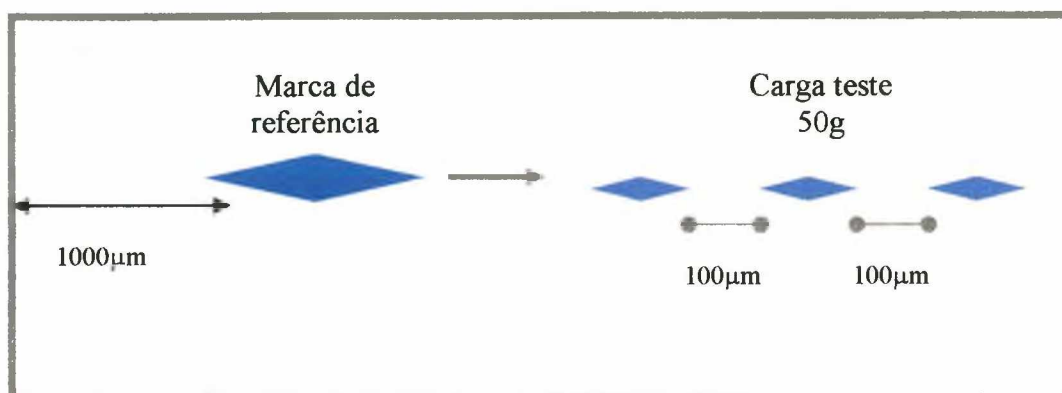


Figura 10 - Esquema da disposição das indentações de dureza superficial Knoop

A leitura visual das indentações foi feita através de um microscópio óptico com aumento de 40x acoplado ao microdurômetro. Para a dureza knoop (KHN), 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 indentações, 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 dureza superficial diferente dos padrões estabelecidos para o esmalte humano, valores estes entre 272 a 440KHN (MEREDITH et al., 1996). Dos 100 blocos de esmalte obtidos com valores de microdureza dentro desta média, foram utilizados apenas 90 blocos, escolhidos aleatoriamente. Vale ressaltar que cada voluntário recebeu blocos de esmalte provenientes de seus próprios dentes.

4.4 Confeção de dispositivos intra-orais (DIO) para suporte dos blocos de esmalte

Após a moldagem com alginato (Deguprint, Degussa Dental, São Paulo) da arcada superior do paciente e obtenção do modelo em gesso especial tipo III (Godente, Vigodent), foi confeccionado para cada paciente 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. 11a).

Em cada aparelho foram preparadas, na face voltada para o dorso lingual de cada aparelho, nove cavidades retentivas (3 x 3 x 2mm de profundidade), com uma ponta diamantada em forma de disco (3056G, Kg Sorensen, Barueri-SP) fixada a um contra-ângulo (Duratec 23D, Kavo, Alemanha) e com dimensões apropriadas para receber os nove blocos de esmalte de cada voluntário (FIG. 11b).

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 DIO, para evitar qualquer desconforto para o paciente que pudesse dificultar o uso dos aparelhos durante o período do experimento. Os blocos de esmalte foram alojados de modo que a face polida do bloco ficasse livre (FIG. 11c).



Figura 11a - Dispositivo intra-oral

Figura 11b-Realização das perfurações no dispositivo intra-oral

Figura 11c - Blocos de esmalte posicionados nos DIO

Conforme salientado anteriormente, para cada aparelho foram fixados 9 blocos de esmalte do próprio paciente escolhidos de forma aleatória, 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 extremos direito e esquerdo dos voluntários constituíram os dois grupos experimentais. Uma vez fixados os blocos de esmalte nos DIO, estes foram armazenados em recipientes individuais e umedecidos em água deionizada até o início do tratamento clareador.

4.5 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. 12).



Figura 12 – Alívios posicionados sobre os blocos de esmalte dos grupos experimentais para a confecção dos reservatórios na moldeira

Sobre cada aparelho (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 (FIG. 13a, 14a). 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. 13b). 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.14b).



Figura 13a – Moldeira posicionada sobre o modelo de gesso e DIO com uma extensão palatina para recobrir as amostras do lado direito



Figura 13b – Moldeira plástica para o hemiarco direito



Figura 14a – Moldeira posicionada sobre o modelo de gesso e DIO com uma extensão palatina para recobrir as amostras do lado esquerdo

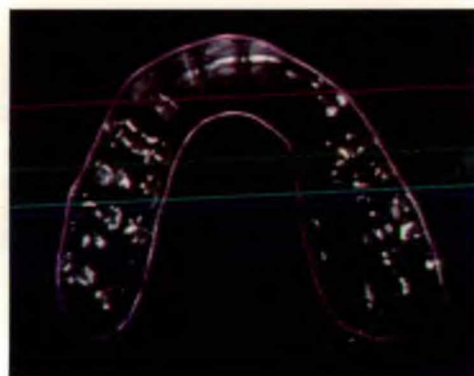


Figura 14b – Moldeira plástica para o hemiarco esquerdo

Os espécimes do grupo controle, posicionados no centro dos DIO, não foram recobertos por nenhuma das moldeiras, visto que os agentes clareadores não deviam atuar sobre eles. Após a confecção das moldeiras, os aparelhos com os blocos de esmalte foram armazenados novamente em água deionizada, até o início do tratamento clareador.

4.6 Etapa Clínica

Antes de ser iniciada a fase 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 fornecidas (Anexo 3).

4.6.1 Utilização dos dispositivos intra-orais

Os voluntários foram orientados a utilizar os DIO 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 possível, dos dentes naturais no ambiente oral.

Os DIO só poderiam ser removidos previamente a cada refeição e reposicionados, imediatamente, após a higiene oral. Durante este período, foram armazenados em um recipiente plástico umedecido com água deionizada (FIG. 15a, 15b). A higienização dos DIO foi realizada 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.



Figura 15a-Recipiente para guardar o aparelho durante as refeições



Figura 15b - Blocos de esmalte um pedaço de tecido úmido em água deionizada

Durante a permanência dos DIO na boca (21 dias), os pacientes foram orientados a não utilizarem nenhuma forma de fluoretação tópica, exceto no uso de dentifrícios, de maneira a não interferir na ação remineralizante da saliva.

4.6.2 Regime clareador

Para a realização do regime clareador caseiro, foram empregados dois agentes clareadores, um gel de peróxido de carbamida a 10% (Nite White Excel 2, Discus Dental, Califórnia) (FIG. 16) e um gel de peróxido de hidrogênio a 7,5% (Day White 2, Discus Dental, Califórnia) (FIG. 17), durante 21 dias consecutivos. Os valores do pH destes agentes clareadores foram, 4,78 e 8,43, para o Nite White e Day White, respectivamente (Departamento de Química da UFSC).

Foram utilizadas duas moldeiras plásticas, uma para cada gel clareador. Estas deveriam ser carregadas, com uma gota do gel clareador, dispensada na região referente aos 3 reservatórios correspondentes aos corpos de prova do grupo em questão.



Nite White Excel 2 - Composição

Propilenoglicol
Glicerina
Peróxido de carbamida
Aloe Vera
Nitrato de potássio
Sílica
Flúor (polowax NF)
Água deionizada
Aroma menta
Peróxido de hidrogênio

Figura 16 - Apresentação do produto Nite White Excel 2 (lote OFY-OFI) e sua composição.



Day White 2 - Composição

Propilenoglicol
 Glicerina
 Peróxido de hidrogênio
 Aloe Vera
 Nitrato de potássio
 Sílica
 Flúor (polowax F-127)
 Água deionizada
 Aroma menta
 Hidróxido de potássio

Figura 17 - Apresentação do produto Day White 2 (lote OKV-OLB) e sua composição.

Convencionou-se que, para cada dia de tratamento, a moldeira, correspondente ao lado direito do paciente, deveria ser carregada com o gel clareador à base de peróxido de carbamida a 10% e, em seguida, posicionada na boca permanecendo por um período de 1h/dia. Ao fim deste período, e uma vez removida a primeira moldeira, a segunda moldeira, correspondente ao lado esquerdo, deveria ser carregada com o gel clareador à base de peróxido de hidrogênio a 7,5% permanecendo na boca por um período de 1h/dia.

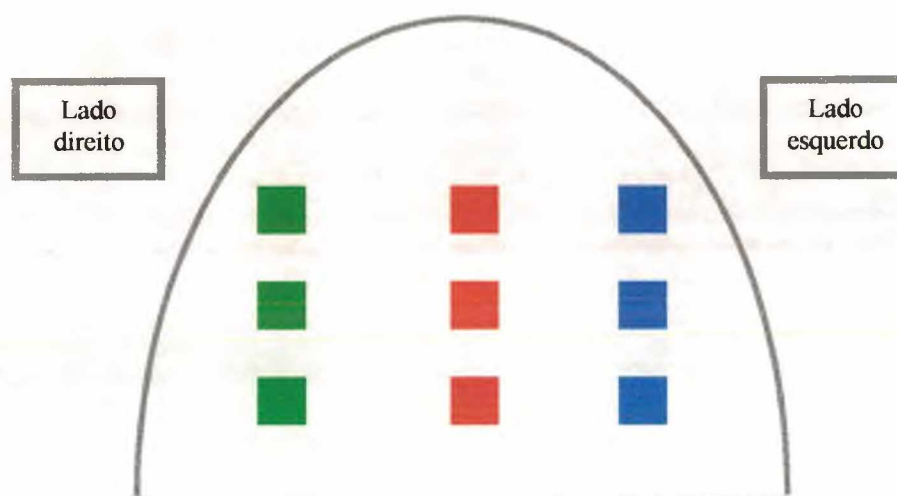
De acordo com o recorte das moldeiras, cabe ressaltar que:

- a) a moldeira, correspondente ao lado direito, foi usada para submeter os três corpos de prova do mesmo lado à ação do agente clareador à base de peróxido de carbamida a 10%;
- b) a moldeira, correspondente ao lado esquerdo, foi usada para submeter os três corpos de prova do hemiarco do mesmo lado a ação do agente clareador à base de peróxido de hidrogênio a 7,5%.

Apesar dos pacientes terem realizado o procedimento clareador diário de 2h, os corpos de prova foram clareados por apenas 1h/dia com agentes clareadores diferentes. Os espécimes situados no centro dos DIO (grupo controle) não foram submetidos ao tratamento clareador permanecendo somente sob a ação da saliva. Após a utilização das moldeiras de clareamento,

estas foram lavadas em água corrente. Depois de concluído o experimento, os pacientes retornaram à clínica para a entrega dos DIO.

Para a divisão dos grupos, convencionou-se que os blocos de esmalte clareados com o peróxido de carbamida a 10% constituíram o grupo I, ao passo que os clareados com o peróxido de hidrogênio a 7,5% constituíram o grupo III. Os blocos não submetidos ao agente clareador constituíram o grupo controle, conforme esquema abaixo (FIG. 18). Como esta pesquisa contou com a participação de 10 voluntários, o número da amostra completou um total de 90 blocos de esmalte que foram divididos em 3 grupos, 2 experimentais e um controle.



	Grupo I	Grupo II (controle)	Grupo III
Duração do tratamento	21 dias	21 dias	21 dias
Período diário de clareamento	1h	-	1h
Agente clareador	Peróxido de carbamida a 10%	-	Peróxido de hidrogênio a 7,5%

Figura 18 - Esquema da divisão dos grupos

4.7 Análise final da microdureza superficial do esmalte

Após o término da fase clínica, fez-se a remoção dos blocos de esmalte dos DIO 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 seqüência, realizou-se a análise da microdureza superficial final em cada bloco com o mesmo aparelho, número de indentações, 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 indentações na mesma região das medições iniciais, de acordo com o esquema (FIG.19).

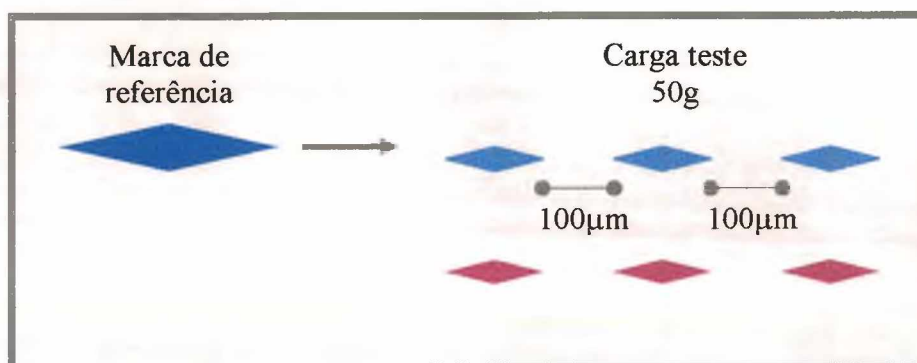


Figura 19 - Esquemas da disposição das indentações pós-tratamento clareador

As fases da presente pesquisa estão resumidas conforme (FIG. 20).

Fases da pesquisa		
Laboratorial I	Clínica	Laboratorial II
Seleção dos dentes para preparo dos blocos de esmalte	Orientação aos voluntários Utilização dos DIO Regime clareador	Análise final da microdureza superficial do esmalte
Análise inicial da microdureza superficial do esmalte		
Confecção do DIO para suporte dos blocos de esmalte		
Confecção das moldeiras plásticas para uso do agente clareador		

Figura 20- Quadro resumido das fases laboratoriais e clínica da pesquisa.

4.8 Análise estatística dos resultados

Após os testes de microdureza anteriores e posteriores ao clareamento dental e obtenção das diferenças entre as médias pré e pós-tratamento clareador, foi aplicado o tratamento estatístico por meio da análise de variância (ANOVA) a um critério com o objetivo de verificar a existência de alguma diferença estatisticamente significativa.

5 RESULTADOS

Os valores médios obtidos neste experimento, considerando a microdureza do esmalte pré e pós-tratamento clareador com diferentes agentes clareadores, encontram-se nas Tabelas 1, 2 e Gráfico 1, enquanto que os dados originais encontram-se no apêndice deste trabalho (ANEXO 4).

Tabela 1 –Microdureza (KHN) do esmalte antes e após o tratamento clareador.

Espécimes	Grupo I (n=30)		Grupo II-controle (n=30)		Grupo III (n=30)	
	antes	depois	antes	depois	antes	depois
1	321	355,6	376	379,3	329,6	335,6
2	326,3	358,6	323,6	334,6	371	374
3	362	374,6	383,3	385,3	330,3	332,3
4	385,6	375	356	368,6	327,6	328,3
5	333	343,3	356,6	362	316,6	309,3
6	358	362	366,6	374,6	333	357
7	354,3	360	352	358,6	350,6	345
8	388,3	389,3	309,6	329	390	352
9	330,6	367,3	285	278,6	385,3	344
10	353,6	350	401,3	402,3	365,3	368
11	343	352,3	339,3	359	338	345,3
12	322,6	325	318,3	329,6	313	323,3
13	337,6	342	351,3	356,6	329,6	330,3
14	351,6	365,3	355	356,6	373	364,6
15	296,3	304,3	358,6	363	330	336,3
16	357	344,6	401	396,6	379,3	370
17	358,3	337,3	363,3	357,6	337	330
18	373,3	360,3	349,3	379,3	313,6	310,6
19	314,6	330	367,3	368	373,6	368
20	384	378,3	298,6	323,3	311,6	317
21	301,3	342	393,3	389	336	347
22	309	317,6	347,3	356,6	329,3	325
23	338,3	355,6	356	346,3	367	361,3
24	411,3	401,3	312,6	309,6	322	326,3
25	351,6	360	345,3	342	349	357,3
26	348	351	375,6	375,3	358,6	365,6
27	361,3	364,3	299	316,6	357,3	350,6
28	363	336,3	320	324	339	342
29	329,6	354	352,3	347	318,3	309
30	377,6	379	286,3	299	287,6	301,6

Tabela 2 – Médias (X) e desvios padrões (s) dos valores da microdureza inicial e final para os 3 grupos

Médias e desvios padrões	Grupo I		Grupo II		Grupo III	
	antes	depois	antes	depois	antes	depois
X	348	354,5	346,6	352,2	342	340,8
s	27	20,7	31,8	29,2	25,2	20,4

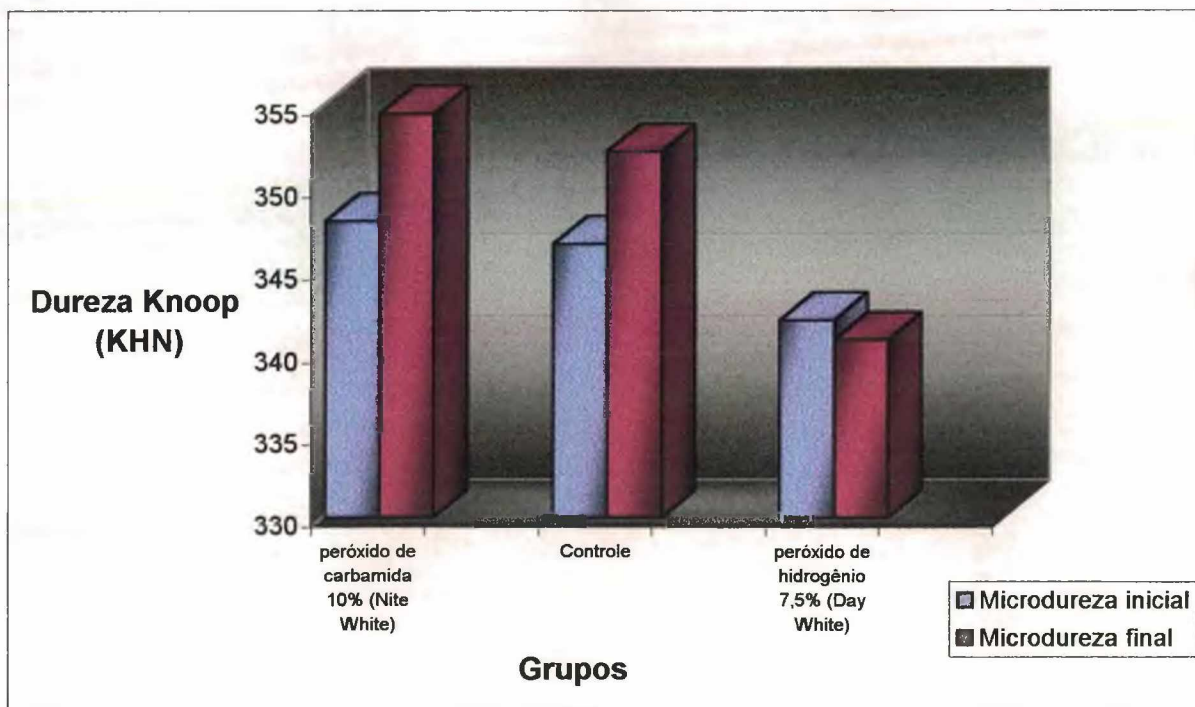


Gráfico 1 – Médias dos valores de microdureza iniciais e finais para os 3 grupos pesquisados

Na tabela 3 os resultados da análise de variância indicaram não haver diferença estatisticamente significativa ($p=0,056$) em relação aos valores de microdureza antes e após o procedimento clareador. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimentais e o controle, grupo este que não foi submetido a nenhum agente clareador.

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

Espécimes	Grupo I	Grupo II (controle)	Grupo III
1	-34,6	-3,3	-6
2	-32,3	-11	-3
3	-12,6	-2	-2
4	10,6	-12,6	-0,7
5	-10,3	-5,4	7,3
6	-4	-8	-24
7	-5,7	-6,6	5,6
8	-1	-19,4	38
9	-36,7	6,4	41,3
10	3,6	-1	-2,7
11	-9,3	-19,7	-7,3
12	-2,4	-11,3	-10,3
13	-4,4	-5,3	-0,7
14	-13,7	-1,6	8,4
15	-8	-4,4	-6,3
16	12,4	4,4	9,3
17	21	5,7	7
18	13	-30	3
19	-15,4	-0,7	5,6
20	5,7	-24,7	-5,4
21	-40,7	4,3	-11
22	-8,6	-9,3	4,3
23	-17,3	9,7	5,7
24	10	3	-4,3
25	-8,4	3,3	-8,3
26	-3	0,3	-7
27	-3	-17,6	6,7
28	26,7	-4	-3
29	-24,4	5,3	9,3
30	-1,4	-12,7	-14
X	-6,47	-5,61	1,18
s	16,29	9,77	13,06

Foi realizada a análise de variância (ANOVA) a um critério para verificar a existência de diferenças estatísticas entre os grupos. Os dados presentes na TAB.4. evidenciam que não houve diferença estatística entre os grupos, embora houvesse uma tendência ($p=0,0561$) de menor dureza para o grupo do peróxido de hidrogênio a 7,5%.

Tabela 4- 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	1054,797	2	527,3987	2,977694	0,0561
Dentro dos grupos	15409,14	87	177,1165	-	-
Total	16463,94	89	-	-	-

O tratamento estatístico deste trabalho foi desenvolvido a partir das diferenças dos valores da microdureza iniciais e finais (TAB. 3), pois assim foi possível verificar, de forma exata, a perda ou ganho do conteúdo mineral do esmalte. Por meio destas diferenças, calculou-se os valores percentuais referentes ao ganho e perda da microdureza (TAB. 5). Em média, os espécimes do grupo I (Nite White) e grupo II (controle) tiveram um aumento de 1,86% e 1,62%, respectivamente; enquanto que os espécimes do grupo III (Day White) tiveram uma pequena redução da microdureza, 0,35%

Tabela 5- Valores médios da alteração da microdureza

Grupos	Perda ou ganho de microdureza (%)
Grupo I	-1,86
Grupo II	-1,62
Grupo III	0,35

Cabe ressaltar aqui que, devido aos valores de microdureza iniciais de muitos corpos de prova terem sido menores do que os valores finais, os resultados das diferenças das amostras que tiveram a microdureza maior ao final do clareamento dental, bem como o percentual de perda ou ganho de microdureza, apresentaram-se como um número negativo. Assim, os valores negativos se referem àqueles corpos de prova que tiveram um aumento da microdureza após o tratamento clareador. Os valores positivos se referem aos corpos de prova que sofrem uma diminuição da microdureza

6 DISCUSSÃO

A crescente procura por procedimentos clareadores caseiros trouxe consigo a necessidade de se investigar possíveis efeitos adversos sobre os tecidos moles bucais (HAYWOOD et al., 1994; SCHULTE et al., 1995; STERRETT; PRICE; BANKEY, 1996; LEONARD JR; HAYWOOD; PHILLIPS, 1997) e, principalmente, sobre os tecidos duros, esmalte (HAYWOOD et al., 1990; HAYWOOD; HOUCK; HEYMANN, 1991; BITTER, 1992; MURCHINSON; CHARLTON; MOORE, 1992; MCGUCKIN; BABIN; MEYER, 1992; SEGHI e DENRY, 1992; SHANNON et al., 1993; BITTER e SANDERS, 1993; NATHOO; CHMIELEWSKI; KIRKUP, 1994; BEN-AMAR et al., 1995; MCCRACKEN e HAYWOOD, 1995, 1996; PINHEIRO JR et al., 1996; ERNST; MARROQUIN; WILLERSHAUSEN-ZONNCHEN, 1996; JOSEY et al., 1996; ZALKIND et al., 1996; ATTIN et al., 1997; BITTER, 1998; SMIDT et al., 1998; TAMES; GRANDO; TAMES, 1998; HEGEDUS et al., 1999; DUSCHNER et al., 2000; POTOČNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000; OLTU e GURGAN, 2000; WHITE et al., 2000; BASTING; RODRIGUES JR; SERRA, 2001; CIMILLI e PAMEIJER, 2001; RODRIGUES et al., 2001; LEONARD JR et al., 2001; LOPES et al., 2001) e dentina (NATHOO; CHMIELEWSKI; KIRKUP, 1994; LEWISTEIN et al., 1994; ROTSTEIN et al., 1996; DUSCHNER et al., 2000; BASTING; RODRIGUES JR; SERRA, 2001). Diversos fatores podem influenciar na ação e efeitos adversos dos agentes clareadores, como o tipo de clareador, pH, concentração, presença de carbopol e o tempo de uso. Por esta razão, não é prudente extrapolar os resultados de pesquisas de um determinado produto em particular para outros que possuam a mesma concentração, mas de outros fabricantes (SWIFT JR e PERDIGÃO, 1998).

O clareamento dental caseiro utiliza agentes clareadores à base de peróxido de carbamida e hidrogênio que liberam, na sua reação final, o oxigênio, responsável pelo processo de clareamento da estrutura dental (ALBERS, 1991; FASANARO, 1992; BARATIERI et al., 1993, 2001). Em se tratando do peróxido de carbamida, a degradação em uréia (neutralizadora de ácidos na saliva) é um fator favorável, pois esta substância promove uma elevação do pH (LEONARD JR; BENTLEY; HAYWOOD, 1994; LEONARD JR et al., 1994), evitando assim uma possível desmineralização da estrutura dental. Por outro lado, a uréia é conhecida como desproteinizante específica para o esmalte e pode promover a dissociação das uniões de hidrogênio nas moléculas de proteína e ainda induzir alguma porosidade nas superfícies dos prismas de esmalte (Perdigão et al., 1998).

É relevante comentar que as soluções de peróxido podem variar em sua acidez, fato que pode ser preocupante para os dentistas que realizam clareamento dental rotineiramente. (LEORNARD JR; BENTLEY; HAYWOOD, 1994). Entretanto, Leornard Jr et al. (1994), em um estudo *in vivo*, constataram que mesmo empregando um agente clareador à base de peróxido de carbamida com baixo pH (4,7), ocorre uma elevação deste (a um nível acima do pH crítico do esmalte) após um período de 5min na boca. O pH inicial de 4,7 do clareador atingiu o máximo de 8,06 após 31min. Sendo assim, um produto com pH moderadamente baixo pode não causar desmineralização do esmalte. Em um outro estudo, Leornard Jr; Bentley; Haywood (1994) verificaram que uma solução acídica de peróxido de carbamida aumentou significativamente o pH e, mais importante, não reduziu de forma significativa o pH salivar a ponto de deixá-lo abaixo do valor inicial normal. No presente trabalho, foram utilizados diferentes agentes clareadores com diferentes valores de pH. No grupo I, onde peróxido de carbamida a 10% (Nite White) foi empregado, o pH era de 8,43. No caso do agente clareador do grupo III, peróxido de hidrogênio a 7,5% (Day White), o pH era de 4,78. Vale ressaltar que o peróxido de carbamida a 10%, Nite White, possui selo de eficácia e segurança concedido pela ADA (DUNN, 1998; PESUN e MADEN, 1999).

Em relação ao peróxido de hidrogênio, o mecanismo de ação permanece obscuro, considerando que não há liberação de uréia. Todavia, Seghi e Denry (1992) enfatizaram que as possíveis alterações das substâncias orgânicas causadas pela reação não controlada do radical peróxido poderiam resultar em mudanças nas propriedades mecânicas do esmalte e da dentina, como consequência da diminuição da resistência à fratura. Esses autores ressaltaram que a capacidade da matriz orgânica de resistir à propagação de fendas está relacionada à sua integridade estrutural e sua relação interfacial à fase cristalina do esmalte. Desta maneira, processos químicos, como a desproteínização causada pela uréia, que venham a degradar os componentes estruturais do esmalte podem reduzir sua capacidade de resistir à propagação de fendas. As implicações clínicas destas teorias ainda não estão claras, e, portanto, mais investigações são necessárias.

Diante da grande variedade de agentes clareadores presentes no mercado, um fator que gera extrema confusão é a escolha da concentração do produto. Em geral, todos os agentes clareadores são à base de peróxido de carbamida ou hidrogênio, embora a diferença esteja na concentração. Assim, a eficácia destes produtos tem sido investigada (SIMON et al., 1993;

HAYWOOD et al., 1994; HAYWOOD; LEONARD JR; DICKINSON, 1997; HEYMANN et al., 1998; LYONS e NG, 1998; SWIFT et al., 1999; CIBIRKA et al., 1999; MOKHLIS et al., 2000) a fim de descobrir aqueles que produzam os melhores resultados. Em um estudo sobre a influência de diferentes concentrações (5%, 10% e 16%) de peróxido de carbamida sobre a cor dos dentes, após regime de 8h por dia, durante 2 semanas, Leonard Jr; Sharma; Haywood (1998) verificaram que, na primeira semana, o peróxido de carbamida a 16% clareou de forma mais rápida do que as outras concentrações, ao passo que, na segunda semana, os peróxidos de carbamida a 10% e 16% clarearam mais rapidamente que o peróxido de carbamida a 5%. O agente clareador utilizado foi o Nite White, assim como no presente estudo. Quando o tratamento clareador foi estendido por uma semana para o peróxido de carbamida a 5%, constataram que as alterações de cor obtidas com esta concentração se aproximaram das mudanças de cor alcançadas na segunda semana pelas outras concentrações. Portanto, a mudança de cor foi rápida quando concentrações mais altas foram empregadas, e mais lenta quando foi utilizada uma concentração mais baixa. Contudo, os agentes clareadores de concentrações mais elevadas (10% e 16%) não foram mais eficientes do que o de concentração mais baixa (5%), estes necessitaram apenas de mais tempo para que conseguissem o mesmo efeito clareador.

Alguns agentes clareadores possuem carbopol na sua composição (ALBERS, 1991; FASANARO, 1992; BARATIERI et al., 1993, 2001), substância que promove um espessamento do produto, muito importante para evitar uma perda rápida quando no ambiente oral, na medida que dificulta a diluição do gel clareador pela saliva. Assim o tempo de atuação do gel, ou seja, o tempo de liberação do oxigênio, é maior e, conseqüentemente, a presença de sensibilidade dental e irritação gengival pode ser maior, caso existam. Normalmente, o carbopol está presente em agentes clareadores destinados ao uso noturno. Todavia, o ritmo de vida acelerado das pessoas tem feito com que muitos pacientes prefiram realizar o clareamento durante o dia. A decisão de clarear os dentes durante o dia ou a noite deve ser do paciente (DUNN, 1998). Reforçando este protocolo, pesquisas *in vivo* (MATIS et al., 1999; WATTANAPAYUNGKUL et al., 1999) sobre a degradação do gel clareador (peróxido de carbamida) na moldeira, demonstraram que, ao final de 1h de tratamento, ainda existia 50% do agente ativo na moldeira. Matis et al. (1999) constataram que, após 4h de tratamento, apenas 35% do gel clareador estava disponível. Assim, de acordo com os achados de Matis et al. (1999), o regime clareador diurno é uma opção eficiente para se clarear os

dentes. Nos dois estudos mencionados, ao final de 1h, mais de 50% do gel clareador (peróxido de carbamida a 10%) estava disponível na moldeira.

Na verdade, o clareamento dental é viável devido a uma característica fundamental da estrutura dental, a permeabilidade, característica esta que permite a difusão do oxigênio pelo esmalte e dentina para agir sobre as estruturas orgânicas do dente e, assim, clareá-lo. Como o peróxido de carbamida se dissocia em peróxido de hidrogênio, o agente clareador efetivo é o oxigênio (ALBERS, 1991; FASANARO, 1992; BARATIERI et al., 1993, 2001). Portanto, a atuação do peróxido de carbamida na estrutura dental se produz da mesma forma que os agentes clareadores à base de peróxido de hidrogênio. O oxigênio (radical livre) possui baixo peso molecular (ALBERS, 1991) e, assim, consegue penetrar profundamente tanto em esmalte como em dentina, alcançando os pigmentos que estão causando a descoloração dental (ALBERS, 1991). O processo de clareamento se dá até um determinado ponto, chamado ponto de saturação (ALBERS, 1991; BARATIERI et al., 1993, 2001). A realização do clareamento por um período muito prolongado pode ser destrutivo à estrutura dental, pois a substância clareadora, que já não mais atua sobre os pigmentos do dente, pode passar a degradar a matriz orgânica do esmalte. Por esta razão, o tempo de aplicação escolhido para a realização deste trabalho foi de apenas 1h/dia, com apenas uma única aplicação do gel na moldeira. Além do mais, Dunn (1998) enfatizou que não há evidências científicas mostrando que o clareamento noturno seja melhor do que o diurno.

Inicialmente, a técnica do clareamento dental caseiro foi desenvolvida para ser realizada no período noturno, ou seja, por 6 a 8h (HAYWOOD e HEYMANN, 1989). Entretanto, a duração do tratamento é dependente do grau de alteração de cor dos dentes e da expectativa do paciente em relação aos resultados, como observado em alguns estudos clínicos (SIMON et al., 1993; HAYWOOD et al., 1994; HAYWOOD; LEONARD JR; DICKINSON, 1997; HEYMANN et al., 1998; LYONS e NG, 1998; SWIFT et al., 1999; CIBIRKA et al., 1999; MOKHLIS et al., 2000). Portanto, não há um tempo determinado para que o clareamento seja realizado. Neste estudo todos os pacientes realizaram o clareamento dental por um período de 3 semanas.

Como o clareamento dental envolve contato direto do agente clareador com a superfície externa do esmalte por um tempo prolongado, muitos estudos têm avaliado os efeitos adversos destes agentes, principalmente, em relação às alterações superficiais

produzidas. Usualmente, estes estudos são realizados através da microscopia eletrônica de varredura. Os resultados destes estudos, na sua grande maioria *in vitro*, são extremamente contraditórios. Alguns trabalhos relataram alterações na textura superficial do esmalte, como erosões, porosidades e depressões (MCGUCKIN; BABIN; MEYER, 1992; BITTER, 1992; SHANNON et al., 1993; BITTER e SANDERS, 1993; BEN-AMAR et al., 1995; JOSEY et al., 1996; ZALKIND et al., 1996; SMIDT et al., 1998; TAMES; GRANDO; TAMES, 1998; BITTER, 1998); enquanto outros não observaram alterações na superfície do esmalte clareado (MURCHINSON; CHARLTON; MOORE, 1992; SEGHI e DENRY, 1992; NATHOO; CHMIELEWSKI; KIRKUP, 1994; LEE et al., 1995; POTOČNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000; DUSCHNER et al., 2000; LOPES et al., 2001). Em contrapartida, no caso dos agentes clareadores de uso ambulatorial, como o peróxido de hidrogênio e carbamida a 30 a 35%, a maioria dos estudos (MCGUCKIN; BABIN; MEYER (1992); TONG et al., 1993; OLTU e GURGAN, 2000) demonstram alterações superficiais severas no esmalte, além da redução da microdureza do esmalte (LEWISTEIN et al., 1994). Em uma mesma pesquisa (*in vitro*), Lopes et al. (2001) avaliaram a presença de alterações superficiais no esmalte após clareamento com peróxido de carbamida a 10% (Opalescence) e peróxido de hidrogênio a 3% (manipulado em farmácia). Foram verificadas mudanças na superfície do esmalte clareado, ao contrário das amostras clareadas com peróxido de carbamida a 10%. Segundos os autores, esta diferença poderia estar relacionada à ausência da uréia no peróxido de hidrogênio o que permite que seu pH fique próximo do nível crítico para desmineralização do esmalte.

Existe muita controvérsia em relação aos efeitos dos agentes clareadores sobre o conteúdo mineral do esmalte, embora se saiba que a perda ou desmineralização da superfície dos dentes altera a microdureza do esmalte (FEATHERSTONE et al., 1983; SHANNON et al., 1993; MCCRACKEN e HAYWOOD, 1995). Featherstone et al. (1983) relataram que análises da microdureza podem ser usadas não apenas como uma medida comparativa de alterações na dureza, mas como uma medição de ganho ou perda de mineral, como consequência da desmineralização e remineralização. Os testes de microdureza superficial possuem a capacidade de mensurar as mudanças na resistência da superfície de tecidos duros do dente, detectar estágios de des-remineralização, de acordo com Koulourides e Housch (1983). É ainda considerado como uma forma pouco variável e menos susceptível a erros operacionais, além de ser de uso simples (RYGE; FOLEY; FAIRHURST, 1961). Entretanto, Kodaka et al. (1992) demonstraram que os valores de microdureza não refletem pequenas diferenças nos conteúdos mineral e orgânico do esmalte hígido, mas são indicações de

alterações grosseiras no esmalte. Entende-se que pelo fato da realização do teste de microdureza não danificar as amostras é, sem dúvida alguma, umas das principais vantagens do seu emprego. A reutilização das amostras permitiu que análises posteriores ao tratamento clareador fossem viáveis.

Considerando as alterações no conteúdo mineral após clareamento dental, inúmeros são os trabalhos (MURCHINSON; CHARLTON; MOORE, 1992; SEGHI e DENRY, 1992; SHANNON et al., 1993; NATHOO; CHMIELEWSKI; KIRKUP, 1994; LEE et al., 1995; MCCRACKEN e HAYWOOD, 1995; PINHEIRO JR et al., 1996; ATTIN et al., 1997; SMIDT et al., 1998; POTOČNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000; BASTING; RODRIGUES JR; SERRA, 2001; CIMILLI e PAMEIJER, 2001; LOPES et al., 2001; RODRIGUES et al., 2001) que realizam esta avaliação através do teste de microdureza. No presente trabalho, utilizou-se como base para seleção dos corpos de prova o estudo clássico de Meredith et al. (1996), que avaliaram os valores de microdureza para o esmalte e dentina hígidos. Apesar de não ser possível obter um valor padrão de microdureza para este tecido, devido às variações anatômicas, estes autores demonstraram que a dureza superficial para o esmalte hígido pode variar de 272 a 440KHN. Todas as amostras de esmalte que fizeram parte desta pesquisa foram selecionadas de acordo com estes valores.

Apesar do teste de microdureza ser utilizado em inúmeros estudos, como salientado anteriormente, pode-se constatar que não há um padrão quanto à carga e o tempo utilizado ao realizar a endentação. Por vezes, alguns trabalhos utilizam um penetrador tipo Vickers (SEGHI e DENRY, 1992; LEWISTEIN et al., 1994; LEE et al., 1995; MEREDITH et al., 1996; PINHEIRO JR et al., 1996; ATTIN et al., 1997; SMIDT et al., 1998; POTOČNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000; LOPES et al., 2001; CIMILLI e PAMEIJER, 2001); outros utilizam um endentador tipo Knoop (MURCHINSON; CHARLTON; MOORE, 1992; NATHOO; CHMIELEWSKI; KIRKUP, 1994; MCCRACKEN e HAYWOOD, 1995; FUSHIDA e CURY, 1999; RODRIGUES et al., 2001; BASTING; RODRIGUES JR; SERRA, 2001), com cargas que variam de 25g a 700g. Porém, Ryge; Foley; Fairhurst (1961) verificaram que os resultados obtidos com os endentadores tipo Knoop ou Vickers são semelhantes. Neste estudo, foram feitos testes com carga de 50g e tempo de aplicação de 5s, baseados na metodologia preconizada para o esmalte, por Fushida e Cury (1999).

Considerando as avaliações da dureza do esmalte após clareamento dental caseiro, pode-se constatar que as informações sobre as alterações na microdureza superficial são muito

contraditórias. Geralmente, são advindas de estudos *in vitro* (MURCHINSON; CHARLTON; MOORE, 1992; SEGHI e DENRY, 1992; NATHOO; CHMIELEWSKI; KIRKUP, 1994; LEE et al., 1995; MCCRACKEN e HAYWOOD, 1995; PINHEIRO JR et al., 1996; ATTIN et al., 1997; SMIDT et al., 1998; CIMILLI e PAMEIJER, 2001; LOPES et al., 2001; RODRIGUES et al., 2001; POTOČNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000), o que não pode ser extrapolado para a situação clínica (WANDERA et al., 1994). Os estudos laboratoriais não somam os resultados da ação de remineralização que pode ocorrer na estrutura dental exposta à saliva humana. São necessárias avaliações onde haja interação do agente clareador com o ambiente oral, embora poucos trabalhos *in situ* (BASTING; RODRIGUES JR; SERRA, 2001) tenham sido realizados para avaliar a interação direta entre produtos, saliva, tecidos moles e estruturas dentais. Desta forma, este estudo, *in situ*, avaliou a influência da utilização de dois diferentes géis clareadores sobre a microdureza do esmalte, sendo um à base de peróxido de carbamida a 10% (Nite White Excel 2, Discus Dental), e outro à base de peróxido de hidrogênio a 7,5% (Day White, Discus Dental), por 1h/dia, durante 3 semanas. É importante lembrar que o peróxido de carbamida a 10% equivale a, aproximadamente, 3% de peróxido de hidrogênio.

Como o peróxido de carbamida a 10% é o agente clareador mais utilizado no clareamento dental caseiro (BASTING; RODRIGUES JR; SERRA, 2001), a maioria das avaliações da microdureza superficial do esmalte presentes na literatura utilizaram este tipo de agente clareador. Estudos laboratoriais mostraram alterações na microdureza do esmalte clareado com peróxido de carbamida a 10% (MCCRACKEN e HAYWOOD, 1995; PINHEIRO JR et al., 1996; ATTIN et al., 1997; SMIDT et al., 1998; CIMILLI e PAMEIJER, 2001; RODRIGUES et al., 2001), ao passo que, outros já não revelaram alterações na dureza superficial (MURCHINSON; CHARLTON; MOORE, 1992; SEGHI e DENRY, 1992; LOPES et al., 2001; LEE et al., 1995; NATHOO; CHMIELEWSKI; KIRKUP, 1994; POTOČNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000). Considerando a microdureza do esmalte clareado com peróxido de hidrogênio, quando utilizado na técnica de clareamento caseiro, poucos trabalhos (LOPES et al., 2001) foram desenvolvidos. A grande variabilidade da microdureza do esmalte é consequência da estrutura mineral e configuração variável dos cristais do esmalte (POTOČNIK; KOSEC; GASPERSIC, 2000), bem como das diferentes metodologias empregadas (LOPES et al., 2001).

Ao contrário de muitos trabalhos laboratoriais (MCCRACKEN e HAYWOOD, 1995, 1996; PINHEIRO JR et al., 1996; ATTIN et al., 1997; SMIDT et al., 1998; CIMILLI e PAMEIJER, 2001; RODRIGUES et al., 2001) sobre microdureza superficial do esmalte clareado, os resultados do presente estudo indicaram, pelo teste de microdureza inicial e final e avaliação através da análise de variância, não haver diferença estatisticamente significativa ($p=0,0561$) (TAB. 4) entre os grupos clareados com o peróxido de carbamida a 10% e o peróxido de hidrogênio a 7,5%, embora este último tenha mais que o dobro da concentração do agente ativo que o primeiro. Também não foram encontradas diferenças significantes entre estes grupos experimentais e o grupo controle, que não foi submetido a nenhum agente clareador. Contudo, houve uma tendência à diminuição da dureza para o grupo do peróxido de hidrogênio a 7,5%.

É importante esclarecer que, apesar da microdureza superficial dos blocos de esmalte ter sido avaliada previamente ao tratamento clareador, servindo como seu próprio controle, ainda assim decidiu-se pela inclusão de um grupo controle, com o objetivo de se avaliar a ação da saliva sobre o esmalte intacto. Ao final do experimento, constatou-se não haver diferença significativa nos valores de microdureza entre os blocos de esmalte clareados e não clareados (TAB. 3 a 5). Não foram evidenciadas alterações significativas da microdureza das amostras clareadas com peróxido de carbamida a 10% (grupo I - Nite White) quando comparadas às amostras clareadas com peróxido de hidrogênio a 7,5% (grupo III - Day White). Apesar de não ter ocorrido diferença estatisticamente significativa entre nenhum dos grupos pesquisados, os valores absolutos (TAB. 1 e 2) demonstraram que houve um pequeno aumento da microdureza superficial das amostras do grupo controle, decorrentes provavelmente, da ação constante da saliva (SHANNON et al. 1993; LEONARD JR; BENTLEY; HAYWOOD, 1994). Constatou-se também um pequeno aumento da microdureza das amostras do grupo I, clareadas com peróxido de carbamida a 10%, o que pode estar relacionada à presença da uréia e ao fenômeno de remineralização da saliva. No caso das amostras clareadas com peróxido de hidrogênio a 7,5% (grupo III) foi constatada uma pequena diminuição da microdureza, muito embora não tenha ocorrido diferença estatisticamente significativa, mesmo estando o pH abaixo do nível crítico para o esmalte (pH 5,2 a 5,5). Este fato pode ser apoiado por Leonard Jr; Bentley; Haywood (1994) pois sugerem que a não redução da dureza, mesmo tendo o gel um pH ácido, deve estar associada a outros fatores e não à presença da uréia na composição do agente clareador. O fato da uréia ser secretada normalmente pelas glândulas parótidas quando estimuladas, tende a elevar o pH; a estimulação do fluxo salivar, pela presença da

moldeira e do gel clareador, também possui uma tendência a elevar o pH; e por fim, o sistema tampão da saliva. O agente clareador em questão à base de peróxido de hidrogênio (Day White) deve ser utilizado por apenas 1h/dia, de acordo com o fabricante, o que também pode explicar a não redução da microdureza, ao contrário de um trabalho *in vitro*, desenvolvido por Lopes et al. (2001) que utilizou o peróxido de hidrogênio a 3% por um período de 3h/dia durante 2 semanas.

Os resultados do presente trabalho ainda apóiam Wandera et al. (1994) que, após a utilização de um agente clareador à base de peróxido de hidrogênio de venda livre (2 semanas de uso) relataram não haver perda significativa no volume ou profundidade do esmalte, embora alterações significativas tenham ocorrido no cimento e na dentina. Por outro lado, outros estudos (PINEIRO JR et al., 1996, SMIDT et al., 1998) que avaliaram o efeito do Nite White (peróxido de carbamida a 10%) sobre a microdureza do esmalte, demonstraram uma redução significativa desta. Provavelmente esta divergência de resultados está relacionada às diferentes metodologias utilizadas. Os trabalhos em questão eram laboratoriais e o regime clareador (6 a 8h/dia) bem maior do que o realizado nesta (1h/dia). Em contrapartida, Potocnik; Kosec; Gaspersic (2000) não encontraram alterações na microdureza do esmalte, mesmo tendo utilizado o Nite White por um longo período de tempo (336h).

McCracken e Haywood (1995) demonstraram haver uma diminuição significativa de cálcio após o clareamento com soluções de peróxido de carbamida a 10%, mas esta perda foi similar àquela observada nas amostras submetidas à ação de uma bebida à base de cola por 2,5min, evidenciando a sua pouca significância clínica. Porém, Rotstein et al. (1996) não observaram alterações na proporção Ca/P quando o peróxido de carbamida foi empregado no esmalte. Apenas o peróxido de hidrogênio a 30% produziu alterações na proporção Ca/P de forma significativa.

O primeiro trabalho de microdureza superficial a utilizar saliva humana e, conseqüentemente, seu potencial remineralizador, foi publicado por Shannon et al. (1993) cujos resultados se assemelham aos da presente pesquisa, apesar das diferenças na metodologia. Este estudo foi realizado durante 4 semanas e combinou um período de clareamento *in vitro* de 8h/dia, e um período de remineralização *in situ* desenvolvido em ambiente oral nas 16h restantes. Apesar de não ter demonstrado diferença estatisticamente significativa nos valores de microdureza entre os espécimes clareados e o controle (não clareado), houve uma tendência a uma menor dureza na segunda semana de tratamento. Um

aumento da microdureza foi constatado na quarta semana decorrente da exposição do esmalte alterado à saliva. Desta forma, os pesquisadores sugeriram que o potencial de desmineralização resultante da exposição ao peróxido de carbamida pode ser moderado ou controlado pela exposição concomitante à saliva. Contudo, interações do agente clareador com o ambiente oral não foram avaliadas, uma vez que o regime clareador foi realizado em uma ambiente *in vitro*. Assim, através da metodologia proposta nesta pesquisa conseguiu-se uma interação clareamento - ambiente oral com o objetivo de simular, da forma mais fiel possível, os reais acontecimentos existentes na boca.

Os achados deste trabalho não estão de acordo com um outro trabalho (BASTING; RODRIGUES JR; SERRA, 2001) realizado em ambiente *in situ*, onde houve uma diferença significativa quanto aos valores de microdureza entre o agente clareador e o placebo, entre as amostras de esmalte hígdas e desmineralizadas. Estas amostras apresentaram uma diminuição significativa na microdureza. Basting; Rodrigues Jr; Serra (2001) concluíram que o agente clareador causou uma perda mineral no fragmento dental humano, mesmo com a presença da saliva, flúor e do controle de placa. Afirmaram, então, que esta perda mineral poderia não estar apenas relacionada ao pH do agente clareador. Pesquisaram também a microdureza da dentina e, neste caso, a microdureza dos fragmentos (hígdos ou desmineralizados) submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida a 10% foi ligeiramente mais elevada do que os fragmentos submetidos ao placebo. Para os autores esta diferença na perda mineral entre o esmalte e a dentina pode estar relacionada à maior conteúdo mineral do esmalte, o que favorece para que ele seja mais susceptível à desmineralização.

O meio de armazenamento dos espécimes é fundamental para a realização de uma pesquisa confiável. Um fato importante que aconteceu ainda na fase do estudo piloto desta pesquisa merece ser relatado. Após a fase experimental, constatou-se uma redução considerável da microdureza do esmalte, em torno de 60%, abaixo dos valores da microdureza inicial. Esta redução foi também observada para os espécimes que não foram submetidos a agentes clareadores (grupo controle), evidenciando, assim que o meio de armazenamento poderia ter causado tal fato. Neste piloto, os espécimes foram imersos em água deionizada com o objetivo de mantê-los sempre hidratados. Em um segundo estudo piloto, os corpos de prova foram mantidos umedecidos em água deionizada e, ao final do regime clareador, não foi verificada uma alteração tão severa da microdureza do esmalte para nenhum dos grupos pesquisados. Sendo assim, a presente pesquisa foi realizada deixando os blocos de esmalte

apenas umedecidos em água deionizada. Entende-se que, embora tal constatação não tenha sido o objetivo da presente pesquisa, parece ser extremamente importante uma vez que pode colocar em dúvida os resultados de alguns trabalhos de microdureza e até mesmo de alterações morfológicas do esmalte (MCCRACKEN e HAYWOOD, 1996; BASTING; RODRIGUES JR; SERRA, 2001) em que os corpos de prova foram armazenados imersos em água deionizada.

O conhecimento exato da perda ou ganho do conteúdo mineral do esmalte, após o experimento, foi possível à partir das diferenças dos valores da microdureza iniciais e finais (TAB. 3). Em números percentuais, os espécimes do grupo I (Nite White) e grupo II (controle) tiveram um aumento de 1,86% e 1,62%, respectivamente; enquanto que os espécimes do grupo III (Day White) tiveram uma pequena redução da microdureza, 0,35% (TAB. 5). Através destes valores percentuais, foi possível compreender mais facilmente o grau de alterações da microdureza. Estas pequenas alterações observadas reforçaram os resultados da análise estatística que não encontrou diferença significativa entre nenhum dos grupos pesquisados. Assim, como a microdureza do esmalte está relacionada ao conteúdo mineral e resistência do dente (FEATHERSTONE et al., 1983; SHANNON et al., 1993; MCCRACKEN e HAYWOOD, 1995), e diante dos baixos valores percentuais de alteração da microdureza superficial, pode-se inferir que o clareamento dental caseiro, nas condições em que foi realizado neste experimento, é um tratamento estético seguro, visto que não traz prejuízos ao esmalte dentário.

7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste estudo *in situ*, pode-se concluir que:

1. A microdureza superficial dos blocos de esmalte não foi alterada em nenhum dos grupos pesquisados.
2. Houve uma tendência a aumentar a microdureza, nos blocos de esmalte submetidos ao clareamento com o peróxido de carbamida a 10% (Nite White) e aqueles apenas submetidos à ação da saliva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS²

ALBERS, H. F. Lightening natural teeth. **ADEPT Report**, Santa Rosa, v.2, n.1, p. 1-24, Winter 1991.

ATTIN, T. et al. Effect of the 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. 179p.

BARATIERI, L. N. et al. **Dentística Restauradora: fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Ed. Santos, 2001. 740p. cap. 17, p.704.

BARATIERI, L. N. et al. Nonvital tooth bleaching: guidelines for the clinician. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 26, n. 9, p. 597-608, Sept. 1995.

BARGHI, N. Making a clinical decision for vital tooth bleaching: at-home or in-office? **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v.19, n.8, p. 831-838, Aug. 1998.

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.

BEN-AMAR, A. et al. Effect of mouthguard bleaching on enamel surface. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v.8, n.1, p. 29-32, Feb. 1995.

BITTER, N. C. A scanning electron microscope 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. 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.

² Baseada na NBR 6023 ago. 2000 da ABNT.

BITTER, N. C.; SANDERS, J. L. The effect of four bleaching agents on the enamel surface: a scanning electron microscopic study. **Quintessence Int.**, Berlin, v.24, n.11, p.817-824, Nov. 1993.

BROOME, J. C. At-home use of 35% carbamide peroxide bleaching gel: a case report. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v. 19, n. 8, p. 824-829, Aug. 1998.

CIBIRKA, R. M. et al. Clinical study of tooth shade lightening from dentist-supervised, patient applied treatment with two 10% carbamide peroxide gels. **J. Esthet. Dent.**, Hamilton, v.11, n.6, p. 325-331, Nov./Dec. 1999.

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.

DUNN, J. R. Dentist-prescribed home bleaching: current status. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v.19, n.8, p.760-764, Aug.1998.

DUSCHNER, H. A. et al. Effects of peroxide tooth bleaching on enamel and dentin ultrastructure. **J. Dent. Res.**, Washington, v.179, n.4, p.432, Apr. 2000. Abstract.

ERNST, C. P.; MARROQUIN, B. B.; WILLERSHAUSEN-ZONNCHEN, B. W. 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.

FASANARO, T. S. Bleaching teeth: history, chemicals, and methods used for common tooth discolorations. **J. Esthet. Dent.**, Hamilton, v.4, n.3, p.71-78, May/June 1992.

FEATHERSTONE, J. D. B. et al. Comparison of artificial caries-like lesions by quantitative microradiography 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.

FUSHIDA, C. 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.

GURGAN, S.; BOLAY, S.; ALAÇAM, R. In vitro adherence of bacteria to bleached or 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. The food and drug administration and its influence on home bleaching. **Curr. Opin. Cosmet. Dent.**, Philadelphia, p. 12-18, 1993.

HAYWOOD, V. B., HEYMANN, H. O. Nightguard Vital Bleaching. **Quintessence Int.**, Berlin, v.20, n.3, p.173-176, Mar. 1989.

HAYWOOD, V. B.; LEONARD JR, R. H. Nightguard vital bleaching removes brown discoloration for 7 years: a case report. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 29, n.7, p. 450-451, July 1998.

HAYWOOD, V. B.; PARKER, M. H. Nightguard vital bleaching beneath existing porcelain veneers: a case report. **Quintessence Int.**, Berlin, v.30, n.11, p. 743-747, Nov. 1999.

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.; LEONARD JR, R. H.; DICKINSON, G. L. Efficacy of six months of nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth. **J. Esthet. Dent.**, Hamilton, v. 9, n.1, p.13-19, Jan./Fev. 1997.

HAYWOOD, V. B. et al. Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.125, p.1219-1226, Sept. 1994.

HAYWOOD et al. Nightguard Vital Bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. **Quintessence Int.**, Berlin, v.21, n.10, p.801-804, Oct. 1990.

HEGEDUS, 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. Clinical evaluation of two carbamide peroxide tooth-whitening agents. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v.19, n.4, p.359-374, Apr. 1998.

JOSEY, A. L. et al. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite 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. 26, n. 2, p. 139-141, Mar./Apr. 1992.

KOULOURIDES, T.; HOUSCH, T. Hardness testing and microradiography of enamel in relation to intraoral de and remineralization. In: LEACH, S. A.; EDGAR, W. M. **Demineralization and remineralization of the teeth**. Oxford: IRL, 1983. p.255-272.

LEE, C. Q. et al. Effect of bleaching on microhardness, morphology, and color enamel. **Gen Dent.**, Chicago, v.26, n.4, p. 158-162, Mar./Apr. 1995.

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.

LEORNARD JR, R. H.; BENTLEY, C. D.; HAYWOOD, V. B. Salivary pH changes during 10% carbamide peroxide bleaching. **Quintessence Int.**, Berlin, v.25, n.8, p.547-550, Aug. 1994.

LEONARD JR, R.H.; HAYWOOD, V. B.; PHILLIPS, C. Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with nightguard vital bleaching. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 28, n.8, p. 527-534, Aug. 1997.

LEORNARD 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.

LEORNARD JR, R. H. et al. Change in 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.

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

LEWISTEIN, I. et al. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on microhardness of human enamel and dentin. **J. Endod.**, Baltimore, v. 20, n. 2, p. 61-63, Feb. 1994.

LI, Y. Tooth bleaching using peroxide-containing agents: current status of safety issues. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v. 19, n. 8, p. 783-794, Aug. 1998.

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

LYONS, K.; NG, B. Nightguard vital bleaching: a review and clinical study. **N Z Dent. J.**, Dunedin, v. 94, n.417, p.100-103, Sept. 1998.

MARSHALL, M. V.; CANCRO, L. P.; FISCHMAN, S. L. Hydrogen Peroxide: a review of its use in dentistry. **J. Periodontol.**, Chicago, v.66, p.786-796, Sept. 1995.

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. Demineralization 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 hardness of enamel. **Quintessence Int.**, Berlin, v.26, n.1, p. 21-24, Jan. 1995.

MCGUCKIN, 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.

MOKHLIS, G. R. et al. A clinical evaluation of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening agents during daytime use. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 131, n.9, p. 421-426, Sept. 2000.

MURCHINSON, D. F.; CHARLTON, D. G.; MOORE, B. K. Carbamide peroxide bleaching: effects on enamel surface hardness and bonding. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 17, p. 181-185, 1992.

NATHOO, S. A.; CHMIELEWSKI, M. B.; KIRKUP, R. E. Effects of colgate platinum professional toothwhitenig system on microhardness of enamel, dentin, and composite resins. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, n .17, p.S627-S630, 1994. Supplement.

OLTU, U.; GURGAN, 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 morphology study of the interaction 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.; MADEN, R. A review of the current status of vital bleaching. **Northwest Dent.**, St. Paul, v. 78, n.2, p. 25-33, Mar./Apr. 1999.

PINHEIRO JR., C. E. et al. In vitro action of various carbamide peroxide gel bleaching agents on the microhardness of human enamel. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 7, n.2, p. 75-79, 1996.

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. Effects of 10% carbamide peroxide bleaching material 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 tissues 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. 1116-1127, Nov./Dec. 1961.

SCHULTE, J. R. et al. Clinical changes in the gingiva as a result of at-home bleaching. **Oral Health**, Dan Mills, v. 2, p. 37-49, 1995.

SEGHI, 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.

SIMON, J. F. et al. Efficacy of vital home bleaching. **J. Calif. Dent. Assoc.**, Sacramento, v.21, n.1, p.72-75, Jan. 1993.

SMALL, B. W. The applications and integration of at-home bleaching into private dental practice. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v. 19, n. 8, p. 799-807, Aug. 1998.

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.

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

STOKES, A. N. et al. Effect of peroxide on resin-enamel bonds. **Quintessence Int.**, Berlin, v.23, n.11, p.769-771, Nov. 1992.

SWIFT, E. J. et al. Two-year clinical evaluation of tooth whitening using an 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.146-149, fev. 1998.

TONG, L. S. M. et al. The effects of etching, micro-abrasion, and bleaching on surface enamel. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 72, n.1, p. 67-71, Jan./Feb. 1993.

WANDERA, A. et al. Home-use tooth bleaching agents: an 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 the 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 1



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

CONSENTIMENTO INFORMADO

Estudo: Influência da concentração de dois diferentes agentes clareadores 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 da concentração de dois diferentes agentes clareadores, peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 7,5% (substância utilizada para clarear os dentes), sobre a microdureza (resistência) do esmalte.
- Eu, participarei deste trabalho doando meus dentes terceiros molares, com indicação de exodontia (extração) por livre e espontânea vontade, pelo fato de 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 Dra. Elaine A. Vilela Maia no telefone 233-5807.
- Eu concordo em participar deste estudo.

Participante: _____ Data: _____
 Testemunha: _____ Data: _____
 Investigador: _____ Data: _____

ANEXO 2



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: _____ Idade _____

As informações contidas neste documento foram fornecidas pela mestrande Elaine Auxiliadora Vilela Maia, sob a orientação do Prof. Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada, com 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 da concentração de agentes clareadores na microdureza do esmalte - um estudo in situ”

2) Objetivos

Avaliar a microdureza do esmalte clareado por agentes clareadores de concentrações diferentes.

3) Justificativa

O clareamento dental caseiro é um procedimento muito simples e de resultados extremamente satisfatórios, quando bem indicado. Em virtude do crescente interesse pela estética e de sua facilidade técnica, o clareamento dental caseiro se tornou muito popular.

Em muitos casos, dentes escurecidos geram constrangimentos nas pessoas, deixando-as introvertidas e tímidas. Alterações estéticas chegam até a causar problemas no convívio social. Geralmente as manchas mais severas não podem ser tratadas por procedimentos profiláticos, ou seja, por uma simples limpeza dental. Este procedimento estaria indicado apenas para as pigmentações extrínsecas (externas) provenientes de corantes artificiais como o cigarro, chocolates, produtos à base de cola, etc. No caso das manchas intrínsecas, o tratamento clareador à base de peróxidos é o mais indicado. Esta pesquisa utilizará agentes clareadores à base de peróxido de carbamida e peróxido de hidrogênio que permitem um tratamento seguro e eficaz. O tratamento clareador caseiro é um procedimento simples (à base de água oxigenada) e rápido (21 dias) de ser realizado. Portanto, em decorrência de sua larga utilização e dos possíveis efeitos sobre o dente, a realização de um estudo que investigue estas possíveis alterações se faz necessária.

4) Procedimentos da pesquisa

Esta pesquisa será desenvolvida com a colaboração de voluntários que utilizarão uma placa acrílica contendo blocos de esmalte e irão se submeter a um regime clareador de 2 horas

diárias, durante 21 dias consecutivos (tempo necessário para um clareamento adequado). Após a execução do tratamento clareador, os blocos 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 não realização do regime clareador por 1 ou dois dias.

6) Benefícios do estudo

- ◆ Conhecer as modificações que os agentes clareadores, com concentrações diferentes (10e 16%) podem promover na superfície do esmalte e, desta maneira, saber qual a concentração mais indicada que traz os maiores benefícios;
- ◆ Realizar um tratamento estético em pacientes com dentes escurecidos, que, muitas vezes tem implicações psicológicas para este paciente;
- ◆ Proporcionar um tratamento clareador sem nenhum custo para os participantes da pesquisa.

7) Informações

Os voluntários terão a garantia de que receberão resposta à qualquer pergunta ou esclarecimentos de qualquer dúvida a cerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa. Será garantido ao voluntário, o sigilo e privacidade em relação aos dados confidenciais da pesquisa.

8) Telefone para contato com o pesquisador

Elaine Auxiliadora Vilela Maia - 233-5807

9) Retirada do consentimento

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

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 pela mestrande Elaine Auxiliadora Vilela Maia e pela Prof. Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada, estou plenamente de acordo com a realização deste estudo, autorizando assim, minha participação.

Florianópolis, ____ de _____ de ____.

assinatura do paciente

ANEXO 3

Orientações sobre a pesquisa

1. Serão utilizados dois clareadores diferentes, então fique sempre atento quanto aos lados que irá utilizá-los:
 - **LADO ESQUERDO – CLAREADOR AZUL**
 - **LADO DIREITO - CLAREADOR VERDE**
2. Cada clareador deve ser aplicado 1h por dia. Como são dois clareadores, o tempo total de clareamento é de **2 horas** ao dia.
3. O aparelho deve ser usado durante o dia **INTEIRO!** Só deve tirá-lo para se alimentar e escovar os dentes.
4. O clareador deve ser colocado apenas na parte da moldeira que não estiver cortada. Para cada lado, existe uma moldeira diferente.
5. Os pedacinhos de esmalte que estão presos ao aparelho não devem ser escovados. Deve-se escovar apenas a parte interna do aparelho, ou seja, a parte que fica voltada para o céu da boca (onde não estão os blocos de esmalte)
6. Sempre for tirar o aparelho da boca para comer e escovar os dentes, deixe-o umedecido com a água especial (já fornecida) dentro da caixinha plástica. Os pedacinhos de esmalte precisam ficar hidratados.
7. Qualquer dúvida devo procurar pela Elaine no telefone 233-5807 ou no departamento da Dentística (331-9880).
8. A sua participação cuidadosa é fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa. Conto com você!

ANEXO 4

Valores da microdureza referente às 3 indentações realizadas nos corpos de prova.

Espécimes	Grupo I (n=30)	
	Valores iniciais	Valores finais
1	324	360
	324	347
	315	360
2	328	350
	328	363
	323	363
3	365	371
	362	378
	359	375
4	390	381
	395	377
	372	367
5	331	342
	335	350
	333	338
6	359	359
	355	369
	360	358
7	350	358
	351	361
	362	361
8	391	394
	386	390
	388	384
9	326	370
	333	369
	333	363
10	354	346
	350	359
	357	345
11	322	351
	315	348
	319	358
12	306	330
	308	320
	314	325
13	340	345
	330	338
	343	343
14	356	368
	348	363
	351	365
15	299	301
	297	312
	293	300
16	355	349
	357	345
	359	340
17	367	341
	359	333
	353	338
18	371	366
	373	353
	376	362
19	316	333
	312	336
	316	321

20	382	371
	388	377
	382	387
21	300	338
	304	342
	300	346
22	310	320
	306	315
	311	318
23	334	350
	334	353
	347	364
24	404	399
	412	400
	418	405
25	350	359
	354	361
	351	360
26	354	351
	346	345
	344	357
27	367	369
	358	359
	359	365
28	359	362
	370	372
	360	365
29	335	348
	330	360
	324	354
30	380	381
	375	373
	378	383

espécimes	Grupo II (n=30)	
	Valores iniciais	Valores finais
1	374	378
	370	374
	384	386
2	326	334
	324	331
	321	339
3	381	385
	385	384
	384	387
4	359	362
	351	375
	358	369
5	356	357
	356	366
	358	363
6	375	370
	363	381
	362	373
7	352	365
	349	356
	355	355
8	311	331
	304	330
	314	326
9	287	278
	286	275
	282	283

10	400	403
	401	404
	403	400
11	340	355
	345	359
	333	363
12	322	339
	315	321
	318	329
13	352	351
	355	355
	347	364
14	359	361
	355	357
	351	352
15	360	362
	358	368
	358	359
16	398	403
	404	394
	401	393
17	361	360
	361	357
	368	356
18	353	379
	354	383
	341	376
19	368	368
	369	374
	365	362
20	300	323
	297	327
	299	320
21	393	395
	392	387
	395	385
22	343	355
	354	359
	345	356
23	358	344
	356	343
	354	352
24	310	309
	315	316
	313	304
25	340	341
	343	336
	353	349
26	372	379
	380	375
	375	372
27	300	314
	292	321
	305	315
28	318	322
	321	330
	315	320
29	353	344
	349	348
	355	349
30	284	300
	285	302
	290	295

Espécimes	Grupo III (n=30)	
	Valores iniciais	Valores finais
1	328	331
	328	336
	333	340
2	338	366
	343	379
	334	377
3	291	325
	288	333
	301	339
4	328	330
	330	327
	325	328
5	311	312
	318	303
	321	313
6	327	345
	335	352
	337	344
7	352	334
	347	342
	353	345
8	395	386
	388	376
	387	386
9	388	363
	383	373
	385	370
10	360	369
	368	361
	368	374
11	338	348
	340	346
	336	342
12	309	315
	316	328
	314	327
13	322	336
	332	325
	335	330
14	376	366
	367	362
	376	366
15	326	339
	330	340
	334	330
16	378	377
	386	362
	374	371
17	339	321
	333	334
	339	335
18	313	313
	318	309
	310	310
19	374	362
	376	372
	371	370
20	317	317
	307	313
	311	321

21	330	353
	342	345
	336	343
22	380	322
	386	328
	393	325
23	369	366
	368	356
	364	362
24	322	323
	323	329
	321	327
25	344	360
	353	351
	350	361
26	359	361
	358	350
	359	356
27	358	347
	362	353
	352	352
28	346	339
	338	343
	333	344
29	321	314
	316	313
	318	300
30	282	304
	295	303
	286	298