SONIA MARA SOARES

AVALIAÇÃO DO pH DE GÉIS CLAREADORES E SUA RELAÇÃO COM A MICRODUREZA SUPERFICIAL DO ESMALTE

Dissertação de Mestrado

Florianópolis
2010

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

SONIA MARA SOARES

AVALIAÇÃO DO pH DE GÉIS CLAREADORES E SUA RELAÇÃO COM A MICRODUREZA SUPERFICIAL DO ESMALTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia - Área de Concentração Materiais Dentários.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Carvalho Chain

Co-Orientador: Prof. Dr. Luiz Henrique Maykot Prates

Florianópolis
2010

Dedico esta dissertação,

À DEUS,

"Que nos deu o dom da vida,
Nos presenteou com a liberdade,
Nos abençoou com a inteligência,
Nos deu a graça de lutarmos para a
conquista das nossas realizações
Cabe o louvor e a glória.
A nós só cabe agradecer."

Rui Barbosa

Aos meus **ANJOS** da guarda,

"Porque aos seus anjos dará ordem a teu respeito,
para te guardarem em todos os teus caminhos.
Eles te sustentarão nas suas mãos, para que
não tropeces com o teu pé em pedra".

Salmo 91:11-12

À todos os meus familiares,
especialmente minha **MÃE**,

"Teus braços sempre se abrem quando preciso um abraço.
Teu coração sabe compreender quando preciso uma amiga.
Teus olhos sensíveis se endurecem quando preciso uma lição.
Tua força e teu amor me dirigiram pela vida
e me deram as asas que precisava para voar."

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Prof. Dr. **Marcelo Chain**, meu orientador, pela oportunidade de fazer parte do seu grupo de trabalho, por sua valiosa orientação no desenvolvimento deste projeto. Toda a minha admiração por seu brilhantismo acadêmico faz com que eu o tenha como um exemplo de vida profissional.

Ao Prof. Dr. **Luiz Henrique Maykot Prates**, meu co-orientador, pelos ensinamentos e exemplos de postura na ciência, na ética e na vida e por nunca ter falhado quando solicitei ajuda.

A toda equipe do **Centro de Especialidades Odontológicas – UFSC**, especialmente:

Prof. Dr. Dayane Machado Ribeiro, por ter me dado a oportunidade de fazer parte desta equipe que me trouxe muitas alegrias e amizades;

Maria de Fátima Rocha, pela amizade, cuidado e compreensão, passando da chefia para uma ótima companhia;

Laís Ribeiro e Danielle, pela ajuda na realização das fotografias;

E demais colegas que fizeram parte da equipe: Jadna, Manuela, Tchélli, Ediane, Luís Fernando, Leonardo, Patrick, Luciana, Marina e Renata.

Ao departamento de toxicologia, especialmente à Prof. Cláudia, pelo auxílio na utilização do pHgâmetro.

Aos meus colegas de mestrado, Fabiana, Tatiana e Pedro, pelo companheirismo durante toda a jornada.

Aos pacientes que doaram os dentes para a realização desta pesquisa.

A todos que, direta ou indiretamente, me auxiliaram no desenvolvimento desta pesquisa, tornando-a possível de ser realizada.

"O universo sempre nos ajuda a lutar
por nossos sonhos. Porque são nossos sonhos,
e só nós sabemos o quanto nos custa sonhá-los..."

"Há no mundo uma linguagem que
todos compreendem: é a linguagem do entusiasmo,
das coisas feitas com amor e com vontade,
em procurar aquilo que ser deseja ou no que se crê."

Paulo Coelho

SOARES, Sonia Mara. **Avaliação do ph de géis clareadores e sua relação com a microdureza superficial do esmalte**. 2010. 72f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Área de Concentração Materiais Dentários) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar, *in vitro*, a microdureza do esmalte dental após a aplicação de géis clareadores de alta concentração. Foram selecionados seis géis à base de peróxido de hidrogênio, divididos em sete grupos: Blue 20 e 35%, Whiteness HP 35%; Lase Peroxide Sensy 35%; Lase Peroxide Lite 15% e Opalescence 38%. O pH foi medido pelo pHgâmetro imediatamente após a manipulação de cada produto e no minuto final da aplicação. Terceiros molares recém extraídos foram usados neste estudo. A raiz foi seccionada e a coroa dividida no sentido mésio-distal, resultando em dois fragmentos. Esses foram embutidos em resina acrílica, planificados com lixas seqüenciais de carbeto de silício e polidos com pasta de diamante de 1 μm. Os géis clareadores foram aplicados de acordo com o fabricante, exceto no sétimo grupo, optando-se por deixar o gel Opalescence agir continuamente por 45 minutos. O teste de microdureza Knoop foi realizado com o microdurômetro HMV, que possui uma ponta de diamante de base piramidal alongada, submetendo-se as amostras a uma carga de 50g por 10 segundos. Os dados registrados foram analisados pelo testes ANOVA e Tukey ($p<0,05$). Os resultados obtidos revelaram que o gel que apresentou a maior variação do pH (17%) foi o Lase Peroxide Sensy 35% e a menor variação ocorreu no gel Blue 35%, com 0,06%. Em relação à microdureza, o gel Opalescence 38%, aplicado por 45 minutos consecutivamente, foi o que apresentou maior diminuição na microdureza, apresentando uma variação significativamente maior que dos outros métodos ($p < 0,001$), indicando que a observância das recomendações do fabricante contribui para a manutenção da microdureza. Os demais grupos apresentaram diferentes variações na microdureza, mesmo sendo estas não significativas ($p > 0,05$). Já o Lase Peroxide Lite 15% apresentou uma variação praticamente nula. Relacionando-se o pH com a dureza, mesmo que estatisticamente não significante, observou-se indícios de possível relação inversa, ou seja, um menor pH sugere uma maior perda de microdureza superficial do esmalte.

Palavras-chave: Clareamento de dente, peróxido de hidrogênio, pH, microdureza

SOARES, Sonia Mara. Ph evaluation of bleaching agents and their relationship with the enamel microhardness**.** 2010. 72p. Dissertation (Master of Science in Dentistry – Dental Materials) – Federal University of Santa Catarina, Florianópolis.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate, *in vitro*, the enamel microhardness after application of high-concentration bleaching agents. Six hydrogen peroxide based agents were divided into seven groups: Blue 20 and 35%, Whiteness HP 35%; Lase Peroxide Sensy 35%; Lase Peroxide Lite 15% and Opalescence 38%. Ph was measured by pHgâmetro immediately after handling each product and at the final minute of the application. Freshly extracted third molars were used in this study. The root was sectioned and the crown split mesiodistally, resulting in two fragments. These were embedded in acrylic resin, ground flat with sequential grit silicon carbide paper and polished with 1 μm diamond paste. Bleaching agents were applied according to the manufacturer, except for the seventh group which Opalescence was left continuously for 45 minutes. The Knoop microhardness test was performed with microdurometer HMV, which has an elongated diamond-based pyramidal submitting samples to a load of 50g for 10 seconds. The data were analyzed by ANOVA and Tukey ($p < 0,05$). The results have shown that the greatest change in pH (17%) happened with Lase Peroxide Sensy 35% and the lowest variation occurred in Blue 35%, with 0.06%. Regarding microhardness, Opalescence 38% applied for 45 minutes consecutively showed the greatest decrease in hardness, being significantly different than the other methods ($p < 0,001$), indicating that following the manufacturer's recommendations contributes for microhardness maintenance. The other groups have shown different variations in hardness, but not to a significant level ($p > 0,05$). Lase Peroxide Lite 15% practically presented no variation. There was evidence of possible inverse relationship between pH and hardness, even being not statistically significant. In other words, a lower pH suggests a greater loss of enamel surface microhardness.

Keywords: Tooth Bleaching, pH, Hydrogen Peroxide, Microhardness

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%: porcentagem
’: minuto (s)
µm: micrometro
ANOVA: análise de variância ou analysis of variance
g: grama (s)
Inc: incorporation
Ind: indústria
KCI: cloreto de potássio
KHN: número de dureza knoop ou knoop hardness number
L: Lase
LED: diodo emissor de luz ou light emitting diode
M: Molar
mm: milímetros
º: graus
ºC: graus Celcius
Opalesc: Opalescence
P: Peroxide
pH: potencial hidrogeniônico
PVC: polivinil cloreto
r: coeficiente de Spearman
UT: Utah
W: watt
x: vezes

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....10
2 REVISÃO DA LITERATURA.....13
3 PROPOSIÇÃO.....16
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....17
4.1 Materias.....17
4,2 Método.....19
4.2.1 Avaliação do pH.....19
4.2.2 Preparo das amostras.....20
4.2.3 Clareamento dental.....23
4.2.4 Avaliação da microdureza Knoop.....25
4.2.5 Análise estatística.....26
5 RESULTADOS.....27
6 DISCUSSÃO.....30
7 CONCLUSÃO.....35
REFERÊNCIAS.....36
APÊNDICES.....44
A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....45
B – Termo de doação.....47
C – Quadro com os valores individuais da microdureza em KHN....49
D – Análise estatística.....53
E – Fotografias.....54
F – Fotomicrografias.....69
ANEXOS.....71
A – Parecer do Comitê de Ética.....72

1 INTRODUÇÃO

A procura pelos consultórios odontológicos vai além da busca por uma melhora na saúde bucal. Muitos pacientes estão mais preocupados com a obtenção de um belo sorriso, bem contornado, com dentes claros e alinhados, do que com a própria função dentária, tornando os procedimentos estéticos prioritários no tratamento odontológico. A transformação de um sorriso pode alterar a auto-estima dos pacientes, especialmente em uma sociedade extremamente competitiva, em que, dentes claros são sinônimos de sucesso, cuidado e beleza (BARATIERI et al., 2005).

Um dos principais desequilíbrios estéticos do sorriso são as alterações de cor. O escurecimento dos dentes possui uma etiologia geralmente multifatorial, dependendo de hábitos do indivíduo durante a vida, agravos aos tecidos dentários e de algumas doenças (WATTS; ADDY, 2001). Os fatores que causam a descoloração dentária podem ser divididos em fatores extrínsecos (externos) e intrínsecos (internos). As alterações externas geralmente são mais superficiais e freqüentes, causadas pela ingestão exagerada de alimentos e substâncias que contenham corantes fortes, tais como café, vinho, chá, chimarrão, alguns tipos de refrigerantes, tabaco, bactérias cromogênicas e alguns produtos químicos, como, por exemplo, a clorexidina presente em soluções anti-sépticas, e o cloro (TOUATI; NATHANSON; MIARA, 2001). Já as alterações de causas intrínsecas podem ser causadas por tetraciclina, fluorose, dentinogênese imperfeita e hemorragias intrapulpares (MENDONÇA; PAULILLO, 1998), sendo uma descoloração mais complexa e de difícil tratamento (BARATIERI, et al., 1993).

Dentre os procedimentos estéticos oferecidos nos consultórios odontológicos, o clareamento dental tornou-se um dos mais empregados, amenizando ou melhorando a descoloração dos dentes. Caracteriza-se por ser um tratamento simples, seguro e de custo relativamente baixo (HAYWOOD; HEYMANN, 1989). Vários métodos têm sido empregados pelos profissionais, destacando-se o caseiro e o de consultório, ambos tendo como base a utilização de peróxidos. Os agentes clareadores mais conhecidos são os peróxidos de hidrogênio e de carbamida.

O peróxido de carbamida se decompõe em peróxido de hidrogênio e uréia, sendo aquele o componente ativo do gel clareador (HAYWOOD; HEYMANN, 1989; GOLDSTEIN; GARBER, 1995). O peróxido é metabolizado por enzimas do próprio corpo, degradando-se em água e oxigênio. Já a uréia decompõe-se em dióxido de carbono e amônia. Esta tem a função de elevar o pH, favorecendo a reação de clareamento em função da liberação de radicais livres mais reativos, advindos da decomposição do peróxido de hidrogênio. O fato das soluções de peróxido apresentarem-se com baixo peso molecular faz com que elas consigam transitar pelos espaços interprismáticos do esmalte dental, provocando a oxidação dos pigmentos (HAYWOOD, 1992; GOLDSTEIN, 1993).

O clareamento dental, então, irá ocorrer através de uma reação de óxido-redução provocada pelo peróxido de hidrogênio, seja em sua forma pura ou na forma de peróxido de carbamida. O peróxido de hidrogênio é um composto altamente reativo, liberando radicais livres, oxigênio (O^+) e peridroxil (HO_2^-), que pela ausência de um elétron na última camada tornam-se extremamente eletrofílicos e instáveis. Esses radicais atacam os pigmentos do dente, geralmente moléculas orgânicas, que, para adquirir estabilidade, convertem-nos em CO_2 e H_2O. Os radicais livres se difundirão através da matriz do esmalte e da dentina, reagindo com os pigmentos intrínsecos, transformando-os em subprodutos, ou seja, moléculas menores, mais simples e mais claras que a original (BEN-AMAR et al., 1995; GOLDSTEIN; GARBER et al., 1995).

A concentração dos géis clareadores tem influência direta no desempenho clínico, sendo que, quanto maior a concentração, maior o efeito no clareamento dental (GOLDSTEIN; GARBER et al., 1996). Os agentes clareadores de concentrações mais baixas, como os peróxidos de carbamida a 10 e 16%, são comumente utilizados para o clareamento caseiro; já as concentrações mais elevadas são indicadas para o clareamento em consultório. A técnica de clareamento em consultório vem ganhando destaque pela rapidez com que os resultados são obtidos.

Porém, os efeitos dos agentes clareadores na superfície da estrutura dental têm sido uma preocupação clínica, principalmente em relação aos géis de alta concentração e com pH ácido, o que favorece a desmineralização do dente (PRICE; SEDAROUS; HILTZ, 2000), pois parece que quanto maior a concentração do peróxido mais ácido o produto (WEIGER; KUHN; LOST, 1993). Submeter os dentes a um pH abaixo de 5,5 para o esmalte ou abaixo de 6,5 para a dentina, por um

período de tempo prolongado, pode levar a desmineralização dessas estruturas (ADDT; HUNTER, 2003). Para minimizar esses danos, os agentes clareadores deveriam apresentar um pH neutro, ou seja, próximo de 7,0 (PRICE; SEDAROUS; HILTZ, 2000).

O fato do peróxido de hidrogênio ser capaz de se difundir pelo esmalte dental, liberando radicais livres, também gera preocupações. Devido à sua ação inespecífica, podem oxidar moléculas pigmentadas, afetando a matriz do esmalte e até mesmo da dentina, causando efeitos indesejáveis como alterações da morfologia superficial, com conseqüente redução da microdureza pela perda de minerais. (BEN-AMAR et al., 1995; AKAL et al., 2001; RODRIGUES et al., 2001).

Relatos da literatura demonstram que o uso indiscriminado dos peróxidos pode afetar negativamente os tecidos duros dentais, com aumento da porosidade, erosão e depressões rasas, mesmo nos casos de utilização de clareadores de baixa concentração (BEN-AMAR et al., 1995; BITTER, 1992; JOSEY et al., 1996; SHANNON et al., 1993). Quando o gel clareador utilizado é de alta concentração, é possível observar alterações morfológicas severas na superfície do esmalte dental (HOSOYA et al., 2003; LEE et al., 1995), com aumento na porosidade e rugosidade desse tecido, reduzindo assim sua microdureza (CAMILLI; PAMEIJER, 2001).

Diante do exposto, nota-se a importância de analisar o pH de diferentes agentes utilizados no tratamento clareador, avaliando-se também o efeito desse componente sobre o esmalte dental, por intermédio do teste de microdureza, uma importante propriedade que estima aproximadamente a resistência mecânica através de correlações da resistência ao desgaste do elemento dental.

Como conseqüência, o elucidamento de tais questões contribuirá para a seleção adequada de agentes clareadores por parte do cirurgião-dentista, devendo-se dar preferência para aqueles com menor acidez, preservando-se ao máximo a integridade dos tecidos dentais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O termo “Clareamento Dental” foi utilizado pela primeira vez pelo professor M’Quillen, do Colégio Dental da Filadélfia, em 1861, que preconizava a importância de se conhecer as propriedades químicas dos agentes clareadores, referindo-se ao dióxido de enxofre e ao hipoclorito de sódio 2,5%. No entanto, o clareamento já era conhecido desde o Antigo Egito, onde usava-se vinagre e abrasivo para tal objetivo (NOVAIS; TOLEDO, 2000).

Fischer, em 1910, apresentou uma técnica de clareamento dental utilizando o *Peridrol*, um produto à base de peróxido de hidrogênio. Para dentes despolpados, era utilizada a solução a 30% na câmara pulpar, o que proporcionou bons resultados. Já para dentes vitais, a concentração da solução utilizada recaia à metade, igualmente proporcionando bons resultados.

Uma técnica de clareamento para dentes não vitais foi descrita em 1924, por Herman Prinz, que preconizava, além do peróxido de hidrogênio a 30%, perborato de sódio e calor. Esse agente clareador ficou, por muitos anos, sendo um dos mais utilizados, até que, em 1951, Bleckman e Cohen estudaram a ação do peróxido de carbamida na limpeza e desinfecção dos canais radiculares, obtendo, além da limpeza, o clareamento do dente (NOVAIS; TOLEDO, 2000).

Em 1978, Christensen descreveu uma técnica para o clareamento em consultório, na qual, após o isolamento absoluto de todos os dentes a serem clareados, o esmalte dental era condicionado com ácido fosfórico na concentração de 40 a 50%. Em seguida, era aplicado um gel de peróxido de hidrogênio a 35%, sendo posteriormente ativado pelo calor.

Foi apenas em 1989 que o tratamento clareador conseguiu um grande impulso. Heywood e Heymann descreveram o clareamento dental caseiro para dentes vitalizados. Essa técnica consistia, primeiramente, no registro da cor inicial dos dentes do paciente, o que poderia ser realizado com escala de cores ou fotografias, sendo,

posteriormente, realizada uma moldagem da arcada dentária superior e inferior. Sobre o modelo de gesso gerado seria confeccionada uma moldeira plástica individual. O paciente, então, seria instruído a utilizar um gel de peróxido de carbamida a 10% no interior da moldeira, durante aproximadamente duas a cinco semanas.

Em 1992, Hanosh e Hanosh descreveram uma técnica de clareamento dental na qual era utilizado um gel de peróxido de hidrogênio a 30%, tendo ativação química e por luz visível. Esse sistema mostrou-se eficaz, prático, seguro, além de clarear dentes manchados pelo uso da tetraciclina, fornecendo um resultado imediato ao paciente.

Essa nova técnica descrita, inicialmente utilizava uma fonte de calor para ativar o gel clareador, como espátulas aquecidas ou lâmpadas de alta intensidade. Porém, a alta penetração do peróxido de hidrogênio, associado à elevação da temperatura, resultava em aumento da sensibilidade dentária. Buscou-se então um aperfeiçoamento dessa nova técnica, por meio da utilização de unidades fotoativadoras que iniciassem e potencializassem o processo de clareamento dental, sem aumento do calor (ZANIN, 2005).

A evolução dos aparelhos ativadores do clareamento iniciou-se com a luz halógena, até, atualmente, a utilização de laser (ZANIN, 2005). Segundo a ADA (American Dental Association, 1988), o primeiro laser foi desenvolvido em 1960 e, logo em seguida, pesquisadores testaram a possibilidade de seu uso nos consultórios odontológicos. No início dos anos 90, os lasers foram introduzidos e reconhecidos como ferramenta para o tratamento dental. No entanto, somente após a aprovação dos lasers de argônio e de dióxido de carbono, em 1996, é que sua utilização no clareamento dental foi oficializada (REYTO, 1998).

O clareamento dental em consultório utiliza como agente o peróxido de hidrogênio entre 15 e 38%. O pH desse produto, inicialmente em torno de 1,2, ou seja, extremamente ácido era cáustico aos tecidos. Porém, com a evolução dos materiais odontológicos, muitas indústrias que fabricavam tais materiais passaram a produzir géis com pH mais básico, entre 6 e 7. Entretanto, quando esse produto entra em contato com os tecidos moles bucais, ou mesmo com o dedo do operador, o que se observa é um *embranquecimento* da região, resultante de uma queimadura química.

Estudos *in vitro* apontam que quando o esmalte é exposto a elementos inorgânicos cujo pH seja inferior a cinco, sua superfície é

alterada macro e microscopicamente. Essa alteração assemelha-se com a erosão dental, podendo ocorrer clinicamente quando o pH salivar recai para 4,5 ou menos, deixando o esmalte com aparência esbranquiçada e opaca (SMITH; SHAW, 1987). Além disso, alterações na morfologia superficial do esmalte, como áreas erosivas e aumento no diâmetro e no número dos poros, podem ser encontradas (TÜRKUN et al, 2002).

Yurdukoru, Akören e Unsal (2003), por outro lado, não encontraram alterações significativas na morfologia superficial do esmalte, ao observá-lo no microscópio eletrônico de varredura, após a aplicação de peróxido de hidrogênio a 35%, utilizando como agente clareador fotoativado para uso em consultório.

Em relação à microdureza do esmalte, estudos realizados por Lopes et al (2002), White et al. (2003) e Justino et al. (2004) não encontraram alterações estatisticamente significativas após a realização do clareamento dental. Já Akai et al. (2001), Basting et al. (2003) e Attin et al. (2004) observaram mudanças nos valores de microdureza do esmalte, após a utilização de agentes clareadores.

Segundo Baratieri (2005), entre as indicações para o clareamento no consultório estão: o desejo de resultados mais rápidos; pacientes que não desejam se submeter ao clareamento caseiro com moldeira; os casos de dentes isolados; o clareamento da arcada inferior (associado ao caseiro na arcada superior); pacientes que reclamam do gosto desagradável do produto usado no clareamento caseiro; e os dentes manchados por tetraciclina, com o objetivo de se conseguir um clareamento inicial mais rápido, motivando o paciente.

O clareamento no consultório apresenta como vantagens a supervisão direta do profissional, oferecendo, assim, maior controle, além da rapidez nos resultados, podendo ser considerado imediato. Porém, apresentam algumas desvantagens, como: a possibilidade de provocar maior sensibilidade dental; requerer a realização de polimento da superfície, produzindo desgaste desnecessário; exigir a presença do paciente para longas ou várias sessões de atendimento; e custo mais elevado, quando comparado com a técnica caseira (BARATIERI, 2005). No entanto, os resultados estéticos alcançados apresentam-se altamente satisfatórios, além de demandar um curto tempo para o tratamento.

3 PROPOSIÇÃO

Objetivo Geral:
Avaliar, *in vitro*, a microdureza superficial do esmalte dental após a aplicação de géis clareadores de alta concentração.

Objetivos Específicos:
Avaliar, comparativamente, a variação do pH de géis clareadores à base de peróxido de hidrogênio nas concentrações entre 15 e 38%, no início e no final da aplicação do produto.
Avaliar, comparativamente, a microdureza superficial do esmalte dental nos diferentes grupos, após a aplicação de diferentes géis clareadores.
Avaliar a associação entre o pH dos géis clareadores e a microdureza superficial do esmalte após o clareamento.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Materiais

Foram utilizados seis géis clareadores à base de peróxido de hidrogênio, divididos em sete grupos:

- Grupo 1: Peróxido de Hidrogênio a 20% (Whiteness HP Blue, FGM Ind, Santa Catarina, Brasil);
- Grupo 2: Peróxido de Hidrogênio a 35% (Whiteness HP Blue, FGM Ind, Santa Catarina, Brasil);
- Grupo 3: Peróxido de Hidrogênio a 35% (Whiteness HP, FGM Ind, Santa Catarina, Brasil);
- Grupo 4: Peróxido de Hidrogênio a 15% (Lase Peroxide Lite, DMC, São Paulo, Brasil);
- Grupo 5: Peróxido de Hidrogênio a 35% (Lase Peroxide Sensy, DMC, São Paulo, Brasil);
- Grupo 6 e 7: Peróxido de Hidrogênio a 38% (Opalescence Xtra Boost, Ultradent Products, Inc, South Jordan, UT, USA);

Figura 1- Gel clareador Blue 20%.

Figura 2- Gel clareador Blue 35%.

Figura 3- Gel clareador Whiteness HP 35%.

Figura 4- Gel clareador Lase Peroxide Lite 15% (esquerda) e Lase Peroxide Sensy 35% (direita).

Figura 5- Gel clareador Opalescente Xtra Boost 38%.

4.2 Método

4.2.1 Avaliação do pH

O pH dos géis clareadores foi avaliado no pHgâmetro (pH 330i/SET - Wissenschaftich - Technische Werkstatten). Esse aparelho possui um eletrodo de vidro, sensível ao íon hidrogênio, acoplado a um potenciômetro e associado a um milivoltímetro com uma escala que converte o valor potencial do eletrodo em unidades de pH. Para calibrar o aparelho, o eletrodo foi removido da 'solução de descanso' (KCl 3M), lavado com água destilada e seco com papel toalha. Em seguida, o eletrodo foi inserido em soluções tamponadas, sendo novamente lavado e seco.

Figura 6- pHgâmetro pH 330i WTW com respectivo eletrodo utilizado na pesquisa.

Os agentes clareadores foram manipulados de acordo com as instruções dos fabricantes e aplicados diretamente no eletrodo, cobrindo-o totalmente. Neste momento, foi realizada a primeira leitura do pH. As leituras seguintes foram realizadas no minuto final da aplicação de cada gel clareador, sendo que, após cada leitura, o eletrodo foi lavado e seco. O tempo de aplicação de cada gel obedeceu as instruções dos fabricantes, exceto para o gel Opalescence Xtra Boost, onde medições foram feitas em dois tempos:

- Whiteness HP Blue 20% - 50 minutos;
- Whiteness HP Blue 35% - 40 minutos;
- Whiteness HP 35% - 15 minutos;
- Lase Peroxide Lite 15% - 15 minutos;
- Lase Peroxide Sensy 35% - 15 minutos;
- Opalescence Xtra Boost 38 % - 15 e 45 minutos.

4.2.2 Preparo das amostras

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP – da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC sob número 309/09, bem como o Termo de Doação do Órgão Dental e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para a realização deste estudo, foram necessários 50 dentes terceiros molares, indicados para extração cirúrgica por motivos alheios a esta pesquisa. Os dentes foram divididos igualmente e aleatoriamente nos sete grupos, sendo que cada grupo obteve 13 amostras. Desde o momento da extração, os dentes foram armazenados em solução de timol 0,1%, inibindo assim o crescimento de microorganismos (NAGEL, 1975).

Posteriormente, procedeu-se a limpeza dos dentes, com curetas de Gracey para a remoção de resquícios de tecido periodontal, sendo, em seguida, submetidos à profilaxia com escova tipo Robson, em baixa rotação, e uma pasta à base de pedra pomes. Após esses procedimentos, todos os espécimes foram lavados abundantemente com água destilada. Todas as amostras foram avaliadas com lupa de 75mm, com 5x de aumento, observando-se trincas e manchas, sendo descartados os que apresentaram tais características.

Para a obtenção dos espécimes, cada elemento dental foi adaptado a um dispositivo metálico com cera pegajosa, sendo acoplado na máquina Isomet 100 (Buehler, Lake Forest, IL, USA) e seccionado com um disco de diamante (Buehler, modelo 1L – 4253, série 15 LC, Lake Bluff, IL L 6004, USA), em baixa velocidade, sob refrigeração com água. Foi seccionada a raiz no sentido transversal, perpendicular ao longo eixo do dente, próximo à junção cemento-esmalte, sendo a mesma descartada. Outra secção ocorreu no sentido mésio-distal, na porção média, resultando em dois fragmentos, um lingual (ou palatino) e outro vestibular.

Figura 7: Corte no sentido mésio-distal da coroa para obtenção dos fragmentos.

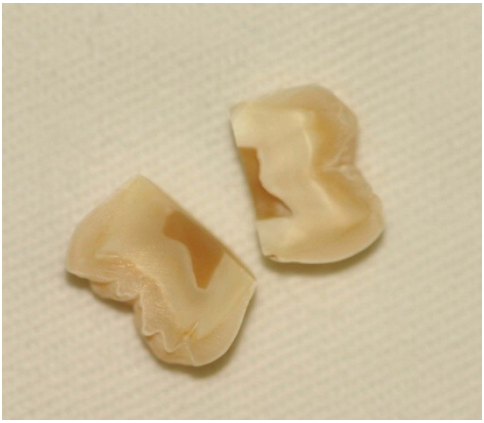


Figura 8- Fragmentos vestibular e lingual.

Na seqüência, os fragmentos foram posicionados com a face vestibular ou lingual (palatal) sobre placas de cera número 7, sendo, para isso, selecionada a área mais plana do esmalte. Anéis obtidos a partir de tubos de PVC, com ¾ de polegadas foram fixados sobre estas placas, de modo que os fragmentos dentais ficassem centralizados. Em seguida, os anéis foram preenchidos com resina acrílica quimicamente ativada, proporcionada de acordo com as recomendações do fabricante, sendo aguardado a polimerização da mesma. Os blocos de resina contendo os fragmentos dentais foram separados dos tubos de PVC e o esmalte superficial medido com paquímetro digital, sendo descartados os que apresentavam uma área de exposição inferior a 3 mm x 3 mm. A planificação do esmalte foi realizada com auxílio de uma politriz elétrica rotativa (Panambra, São Paulo, Brasil), com velocidade de 300 rotações por minuto, com lixas abrasivas de carbeto de silício, seqüenciais de granulações 400, 600 e 1200, refrigeradas com água. Os fragmentos foram lixados em quatro direções diferentes por 5 segundos cada uma, sendo rotacionados em 90º a cada mudança de direção, minimizando assim os riscos oriundos dos desgastes anteriores.

Figura 9- Fragmento da coroa dental fixado em lâmina de cera 7 circundado por tubo de PVC.

Para padronizar a textura e o brilho superficial do esmalte, foi realizado um polimento final com discos de feltro associados com pasta de diamante de 1µm. Os discos de feltro foram trocados em cada grupo. Em seguida, os corpos-de-prova foram imersos em água destilada e submetidos à limpeza na cuba ultrassônica, por 10 minutos.

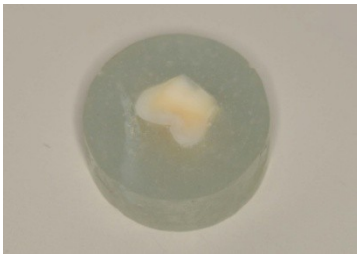


Figura 10- Espécime após desgaste e planificação.

As amostras ficaram armazenadas em cubas plásticas fechadas, com umidade relativa de 100% em estufa a 37º C, até o momento do teste. Optou-se por utilizar água destilada, visto que permite a manutenção da camada superficial de matéria orgânica do esmalte (FEJERSKOV et al., 1984).

4.2.3 Clareamento Dental

As amostras foram retiradas da estufa, secas com papel absorvente e suaves jatos de ar. Cada gel clareador foi proporcionado de acordo com as recomendações do fabricante, exceto no grupo sete, onde o fabricante recomenda três aplicações de 15 minutos. No entanto, no citado grupo, optou-se por deixar o clareador agir por 45 minutos ininterruptamente.

O gel clareador do grupo 1 - Whiteness HP Blue 20% - foi proporcionado por intermédio do acoplamento de duas seringas, sendo aplicado na superfície do esmalte das amostras, onde permaneceu durante 50 minutos.

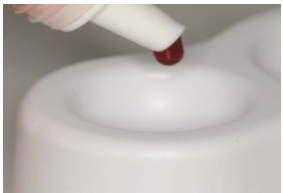
Figura 11- Forma de manipulação dos géis Opalescence Xtra Boost 38%, Blue 20 e 35%. Duas seringas são acopladas e a ativação é realizada pressionando-se alternadamente os êmbolos, misturando em gel em ambas as seringas.

O gel clareador do grupo 2 - Whiteness HP Blue 35% - foi proporcionado por intermédio do acoplamento de duas seringas, sendo aplicado na superfície do esmalte das amostras, onde permaneceu durante 40 minutos.

O gel clareador do grupo 3 - Whiteness HP 35% - foi proporcionado em um recipiente plástico que acompanha o produto e aplicado na superfície dental. Ao término de 15 minutos, o gel foi removido das amostras com uma cânula aspiradora e, por último, por meio de uma gaze. O procedimento foi repetido por mais duas vezes.

O gel clareador do grupo 4 - Lase Peroxide Lite 15% - foi proporcionado em um recipiente plástico que acompanha o produto e aplicado na superfície dental. O gel foi 'ativado' por meio de uma fonte de laser (Whitening Lase II, DMC, São Paulo, Brasil), totalizando cinco ciclos de 1 minuto e 30 segundos cada um. Ao término de 15 minutos, o gel foi removido das amostras com uma cânula aspiradora e gaze. O procedimento foi repetido por mais duas vezes.

O gel clareador do grupo 5 - Lase Peroxide Sensy 35% - foi proporcionado em um recipiente plástico que acompanha o produto e aplicado na superfície dental. O gel foi 'ativado' por meio de uma fonte de laser (Whitening Lase II DMC, São Paulo, Brasil), totalizando cinco ciclos de 1 minuto e 30 segundos cada um. Ao término de 15 minutos, o gel foi removido das amostras com uma cânula aspiradora e gaze. O procedimento foi repetido por mais duas vezes.



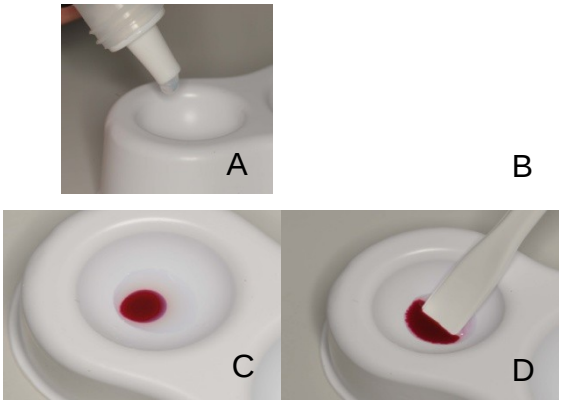


Figura 12- Forma de manipulação dos géis Whiteness HP 35%, Lase Peroxide Lite 15% e Lase Peroxide Sensy 35%. **A**: Aplicação do peróxido de hidrogênio no recipiente plástico. **B**: Aplicação do espessante. **C**: 3 gotas de peróxido de hidrogênio para 1 de espessante. **D**: Manipulação com espátula plástica.

O gel clareador dos grupos 6 e 7 - Opalescence Xtra Boost 38% - foi proporcionado por intermédio do acoplamento de duas seringas e aplicados na superfície do esmalte dental. Ao término de 15 minutos, o gel foi removido das amostras com uma cânula aspiradora e gaze. O procedimento foi repetido por mais duas vezes. Já no grupo 7, o procedimento foi similar, porém, optou-se por deixar o gel agir por 45 minutos.

4.2.4 Avaliação da Microdureza Knoop

Para a realização deste teste, foi utilizado o microdurômetro HMV 2 versão 1.23 (Shimadzu, Japão), do Laboratório de Pesquisas do Departamento de Odontologia (Centro de Ciências da Saúde - Universidade Federal de Santa Catarina) que está acoplado a um microcomputador. A dureza conferida pelo microdurômetro foi registrada pelo Software CAMS™_WIN (Newage Testing Instruments, Inc.). O endentador (penetrador) utilizado apresenta uma ponta de diamante em forma piramidal, de base alongada, a qual produz uma impressão microscópica no material analisado, cuja relação comprimento-largura-profundidade é de aproximadamente 30:4:1. Utilizou-se uma carga de 50 g por 10 segundos (DELBEM et al., 2006),

produzindo, assim, impressões em forma de losango alongado, sendo observadas com aumento de 40x.

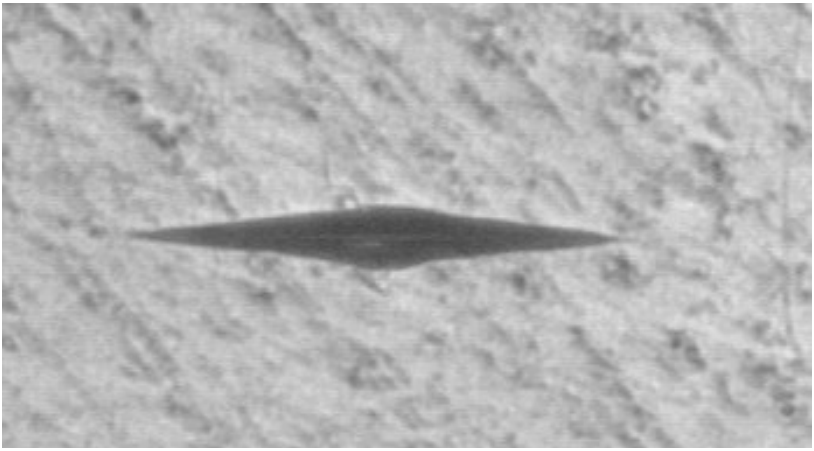


Figura 13- Endentação realizada na superfície do esmalte por meio da ponta de diamante de base piramidal alongada. Aumento de 40x.

As amostras foram posicionadas na base do microdurômetro, com os fragmentos centralizados. Três medidas foram realizadas em cada momento, tomando-se o cuidado para incluir o esmalte cervical, médio e apical. O teste foi realizado antes e imediatamente após o clareamento. As medidas distanciavam-se aproximadamente 1 mm entre si. Cada amostra recebeu seis endentações no total.

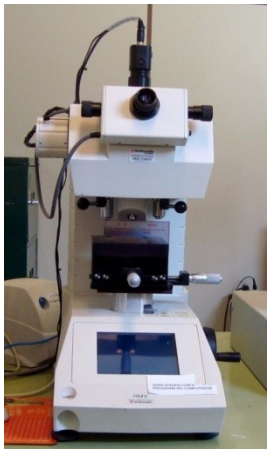


Figura 14- Microdurômetro HMV.

O valor da microdureza Knoop (KHN) foi calculado a partir da carga aplicada e da maior diagonal da impressão, por meio da seguinte fórmula:

$$KHN = \frac{L}{I^2.CP}$$

Sendo L a carga aplicada; I a medida da maior diagonal e CP é a constante da área projetada (1429).

4.2.5 Análise Estatística

Realizou-se a média aritmética dos três valores de microdureza encontrados nas diferentes partes do esmalte, para cada tempo do estudo (antes e após o clareamento). Estas médias foram comparadas via ANOVA e, quando indicados valores com diferenças significativas, realizado o teste *post hoc* de Tukey, para identificar onde estas ocorreram. Todas as condições necessárias para a realização da ANOVA foram satisfeitas. O teste de Levene demonstra a igualdade de variâncias dos dados e os testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov mostram a normalidade (Apêndice D). A relação entre as perdas de dureza pós-clareamento com o pH dos géis foi obtida através do coeficiente de correlação de Spearman.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as diferenças percentuais em ordem decrescente do pH dos géis clareadores, entre o início e o final da aplicação. O gel que apresentou a maior diferença foi o Lase Peroxide Sensy 35%, com diferença percentual de 17%, enquanto a menor variação ocorreu no gel Blue 35%, com 0,06%.

Tabela 1: Diferença percentual do pH dos géis clareadores, entre o início e final da aplicação.

Gel Clareador	pH Inicial	pH Final	Diferença percentual
5 – L. P. Sensy 35%	6,751	5,603	-17,00%
7 – Opalesc. 38% 45'	6,879	6,132	-10,86%
3 – Whiteness HP	5,873	5,268	-10,30%
6 – Opalescence 38%	6,879	6,417	-6,72%
4 – L. P. Lite 15%	5,945	5,667	-4,68%
1 – Blue 20%	9,225	8,895	-3,58%
2 – Blue 35%	11,163	11,156	-0,06%

Na Tabela 2 e na Figura 15 estão apresentadas as médias e os desvios-padrão para a microdureza do esmalte, antes e após o procedimento clareador, para cada tipo de gel, bem como a diferença entre eles. Foi realizado o teste ANOVA, aplicando-se o teste de Tukey quando a análise de variância demonstrou a existência de diferenças significativas em relação à microdureza.

Tabela 2: Média e desvio padrão dos valores de microdureza segundo gel clareador e variação pós-clareamento.

Gel Clareador	Medida Inicial	Medida pós-clareamento	Variação pós-clareamento
Blue 20%	312,85 (51,21)	290,51 (28,99)	−22,33 (41,47)[g]
Blue 35%	344,74 (30,89)	314,54 (36,18)	−30,21 (47,86)[g]
Whiteness HP	319,49 (37,83)	298,90 (37,31)	−20,59 (29,32)[g]
L. P. Lite 15%	304,26 (35,01)	301,03 (35,39)	−3,23 (43,18)[g]
L. P. Sensy 35%	312,00 (43,05)	280,56 (84,82)	−31,44 (66,56)[g]
Opalescence 38%	306,97 (55,03)	260,77 (47,02)	−46,21 (50,35)[g]
Opalesc. 38% 45'	307,64 (24,03)	108,18 (37,15)	−199,46 (39,23)[a,b,c,d,e,f]
p-value	**0,190**	**-**	**0,000**

[a]: significativamente diferente do grupo Blue 20%;
[b]: significativamente diferente do grupo Blue 35%;
[c]: significativamente diferente do grupo Whiteness HP;
[d]: significativamente diferente do grupo Lase Peroxide Lite 15%;
[e]: significativamente diferente do grupo Lase Peroxide Sensy 35%;
[f]: significativamente diferente do grupo Opalescence 38%;
[g]: significativamente diferente do grupo Opalescence 38% por 45 minutos;

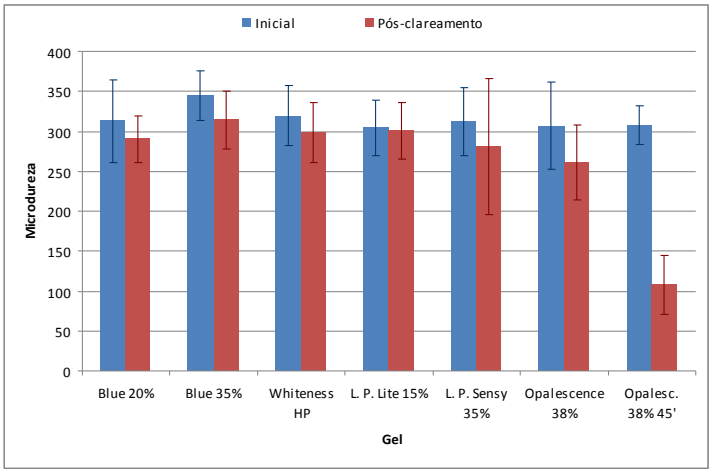


Figura 15: Representação gráfica do valor médio e desvio padrão da microdureza de cada gel clareador, antes e após o clareamento.

Como pode ser visto na Tabela 2, numericamente todos os métodos proporcionaram redução da microdureza pós-clareamento. Todavia, quando da comparação entre as diferenças de microdureza inicial e final, observou-se diferença estatisticamente significativa apenas com o gel Opalescence 38%, durante 45 minutos ininterruptos ($p<0,001$). Nos demais grupos, essas diferenças nas variações não foram significativas ($p > 0,05$).

A relação entre a dureza pós-clareamento com o pH dos géis foi obtida através do coeficiente de correlação de Spearman, cujos resultados são apresentados na Tabela 3. Para tanto, os valores do pH inicial e final de cada tipo de gel foram confrontados com a perda média de microdureza observada para cada um desses géis. A perda média para cada tipo de gel é representada como o valor absoluto da média da variação 'Pós-clareamento', que foi apresentada na terceira coluna da Tabela 2. Apesar de não significativo, há indícios de uma possível relação inversa, sugerindo que um menor pH gera uma maior perda de dureza. Essa relação foi mais evidente quando se verifica o pH inicial ($r = 0,414$), e mais fraca ($r = 0,250$) quando se verifica o pH final.

Tabela 3: Correlações de Spearman relacionando a perda de microdureza Pós-clareamento com o valor inicial e final do pH dos géis.

	Variação Pós-clareamento	
	Correlação de Spearman	**p**
pH inicial	0,414	0,355
pH final	0,250	0,589

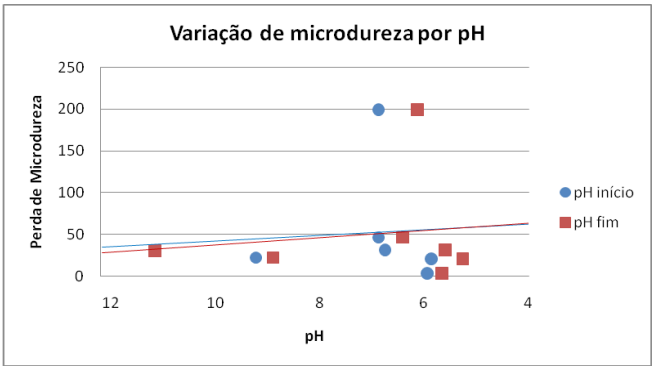


Figura 16- Representação gráfica da relação entre a variação da microdureza com o pH Inicial e o pH Final dos géis.

6 DISCUSSÃO

O clareamento dental vem se destacando como a opção mais conservadora, indolor, prática e eficiente de amenizar o escurecimento dos dentes (GOLDSTEIN, GARBER, 1995). É um procedimento executado desde o século XIX, sendo, no início, um processo empírico, realizado com substâncias químicas ácidas ou oxidantes, dentre elas, o peróxido de hidrogênio, um agente clareador amplamente utilizado atualmente para dentes vitais e não-vitais (HAYWOOD, 1992). Para acelerar a obtenção dos resultados, concentrações elevadas dos agentes clareadores foram introduzidas no mercado, para serem utilizadas nos consultórios odontológicos (LEONARD et al., 1998). Porém, muitas dúvidas ainda são levantadas a respeito dos possíveis efeitos deletérios causados por esses agentes na estrutura dental, principalmente no que tange à desmineralização.

O teste de microdureza, por meio da microendentação superficial, é capaz de detectar estágios iniciais de desmineralização, sendo altamente sensível e reprodutível, especialmente quando sob pequenas cargas (ZERO, 1995), além de ser um método não destrutivo, o que permite a análise da mesma área em diferentes etapas da pesquisa (FEATHERSTONE et al., 1983). Pelas características do esmalte dental, principalmente o fato de ser uma estrutura friável, é especialmente recomendado o teste de microdureza Knoop, pelas tensões geradas serem distribuídas de tal forma a não interferirem na determinação do seu valor (NEWBRUN, PIGMAN, 1960). Emprega-se uma ponta de diamante de base piramidal alongada, realizando-se três impressões para cada 'tempo', a fim de englobar diferentes áreas da superfície do esmalte, de modo a obter um valor médio de dureza mais próximo do real para cada amostra analisada (FEATHERSTONE et al., 1992).

Os valores médios das medidas iniciais nesta pesquisa, nos sete grupos estudados, variaram entre 304 a 344 KHN, estando de acordo com os valores encontrados por Newbrun e Pigman (1960), que apontaram que essa propriedade no esmalte varia entre 300 e 400 KHN.

Após o tratamento clareador, observou-se que todos os géis clareadores utilizados diminuíram a microdureza superficial do esmalte, mesmo que estatisticamente não significante em alguns grupos, com exceção do gel Lase Peroxide Lite 15%, cuja variação foi praticamente nula. Estes dados estão em concordância com vários trabalhos da literatura, que apontam a ocorrência de perda de mineral do esmalte após as técnicas clareadoras (AKAL et al., 2001; BASTING et al., 2001;

CIMILLI et al., 2001; ZALKIND et al., 1996; ATTIN et al., 2005), seja por uma queda na microdureza dos corpos-de-prova (CIMILLI et al., 2001; MURCHINSON et al., 1992; POTOCNIK et al., 2000), ou através da observação por microscopia (ZALKIND et al., 1996), como no caso do estudo de Lee et al (1995), que apesar de não ter encontrado alterações na microdureza do esmalte após aplicação de peróxido de hidrogênio, observou a presença de porosidade e rachaduras superficiais no microscópio eletrônico. Estas alterações, mesmo que mínimas, contribuem para explicar a origem dos eventos de hipersensibilidade atribuídos ao pós-clareamento (LIZARELLI, 1994).

No sétimo grupo, optamos por fazer uma variação da técnica de clareamento recomendada do gel Opalescence Xtra Boost 38%, o qual deve ser aplicado sobre a superfície do esmalte por 15 minutos e, então, removido e reaplicado por mais duas vezes, totalizando 45 minutos. Pelo fato da forma de apresentação do produto não permitir nova manipulação para cada reaplicação, optou-se por manter o mesmo gel durante 45 minutos consecutivamente. Acreditamos que essa prática é comum clinicamente, pois, para que as reaplicações sejam feitas com gel recém-manipulado, são necessárias três seringas do produto, aumentando o custo do tratamento; diferentemente dos outros cinco clareadores, os quais possibilitam que, ao ser renovado, sejam recém-manipulados, ou, no caso dos clareadores Blue 20 e 35%, não sejam trocados, permanecendo continuamente por 50 e 40 minutos. Dessa forma, dos sete grupos avaliados, o sétimo apresentou a maior queda da microdureza, apresentando uma variação significativamente maior que a dos outros grupos ($p < 0,001$) que, apesar de apresentarem diferentes variações entre si, não foram significativas ($p > 0,05$).

O quarto grupo, que utilizou o gel Lase Peroxide Lite 15%, praticamente não mostrou alterações na microdureza do esmalte. Uma das razões pode ser sua baixa concentração, a menor utilizada nesta pesquisa e no mercado mundial de clareadores para consultório. A menor perda de microdureza nesse grupo também pode ter se dado pelo produto possuir na sua fórmula partículas nanométricas de dióxido de titânio nitrogenado, fazendo com que estas, ao serem submetidas à luz recomendada, induzam à produção otimizada de radicais livres, sem haver necessidade de ação de energia térmica. Foi utilizada uma luz composta, aliando LED-Laser, em que, o LED gera uma luz azul e o laser emite 3 feixes de infravermelho de 0,2 W de potência, produzindo uma luz fria (DMC, 2009). Além disso, o dióxido de titânio é um fotocatalisador, acelerando o processo de oxidação dos componentes

pigmentados, aumentando significativamente o clareamento dental (CONSOLIN et al., 2007).

A perda de mineral do esmalte pode também ocorrer pelo potencial desmineralizador dos agentes clareadores para uso em consultório, em função de seu baixo pH (RODRIGUES et al., 2001; FREITAS et al., 2002). Os clareadores utilizados nesta pesquisa apresentaram pH ácido, com exceção dos géis clareadores Blue 20 e 35%, os quais mantiveram um pH básico durante o período de utilização, com queda de 3,58% e 0,06%.

Os valores de pH encontrados neste estudo diferem dos achados de Marson, Sensi e Reis (2008), que, ao avaliarem os géis Opalescence Xtra Boost e o Lase Peroxide Sensy encontraram valores de pH inicial 9 e 10. Para os mesmos géis, encontramos os valores de 6,879 e 6,751. Uma possível causa das divergências é o método de medição do pH, sendo neste estudo utilizado um aparelho phgâmetro, e naquela, papel indicador universal de Merck, que são tiras impregnadas com reagente. Neste método, aplica-se o gel manipulado no papel, aguarda-se 1 minuto e compara-se as cores da tira com um padrão que acompanha a embalagem. Porém, dessa forma, é possível apenas registrar um número inteiro, ou seja, se o valor do pH 'real' é 8,5, na fita apresentará o valor de 8 ou 9, não sendo, portanto, um método preciso. O estudo de Price, Sedarous, Hiltz (2000), encontrou um valor ainda mais diferente de pH do gel Opalescence, 3,67. O valor que mais se aproximou do pH 7,0 indicado na bula do produto foi o encontrado no presente estudo.

Os resultados desta pesquisa, obedecendo à lógica, sugerem que *quanto mais baixo for o pH, maior será a perda de microdureza superficial do esmalte*, sendo essa relação mais evidente quando verificamos o pH inicial do produto. Essa mesma relação, embora mais fraca, também é encontrada no tempo de aplicação final.

A desmineralização proporcionada por géis clareadores de alta concentração sobre o esmalte parece não estar somente relacionada com o valor do pH. Alguns outros estudos observaram que géis clareadores com pH próximo ao neutro causam alterações semelhantes aos géis com pH ácido (ZALKIND et al., 1996, BITTER, 1992), sugerindo que outros componentes da fórmula possam alterar a microdureza superficial do esmalte (ZALKIND et al., 1996). O fato do peróxido de hidrogênio de alta concentração possuir forte ação oxidante sobre a matriz orgânica do dente, exerce um papel predominante nas alterações estruturais, observadas após o clareamento, provocando, subsequentemente, alterações no seu conteúdo mineral, resultando no decréscimo da

microdureza da estrutura dental clareada (CHNG et al., 2005). Assim, é importante lembrar que, o esmalte dentário apresenta 4% em volume de proteínas, na forma de enamelina e amelogeninas (TEM CATE, 1998), podendo sofrer alterações na superfície quando submetidos à ação desproteinizante do peróxido de hidrogênio de alta concentração.

No entanto, essa perda mineral pode ser revertida pela ação salivar (AKAL et al., 2001; BASTING et al., 2003;), que pode até mesmo aumentar a microdureza do esmalte dental (BASTING et al., 2003). Uma das explicações é a presença de componentes inorgânicos presente na saliva, principalmente os íons bicarbonato, que irão neutralizar os íons hidrogênio, diminuindo a queda do pH na região. Além disso, os íons cálcio, flúor e os fosfatos também contribuem para o processo de remineralização, sendo dependentes do pH salivar, que, em adultos, mantêm-se numa faixa entre 6,2 a 7,4 (SERRATINE, SILVA, 2009).

A técnica do clareamento em consultório exige que os dentes sejam isolados do meio bucal, livres da ação protetora da saliva, fazendo com que a seleção do agente clareador com pH neutro ou básico seja, portanto, de extrema importância, pois a ação salivar desempenhará o seu importante papel remineralizador na superfície do esmalte somente após o tratamento clareador. A exposição à saliva parece ter um importante papel na redução da permeabilidade do esmalte dentário durante o tratamento clareador, pelo fato de impedir que o mesmo fique desidratado por muito tempo. A aplicação de peróxido de hidrogênio na superfície do dente, uma vez isolado, contribui para aumentar ainda mais a desidratação, podendo fazer com que permaneça por até duas semanas ou mais (HAYWOOD, 1996). Dente desidratado tem sua capacidade de deformação elástica diminuída, além das trocas iônicas ficarem prejudicadas, pelo fato da água ser responsável pela livre circulação de íons nos espaços interprismáticos (GUTMANN, 1992).

As alterações no esmalte causadas pelo clareamento caseiro, que geralmente utiliza baixas concentrações de peróxido de carbamida, entre 10 e 16%, são menores quando comparadas com o clareamento de consultório. Pesquisas *in vitro* mostram que a perda do conteúdo mineral nessa modalidade de tratamento é insignificante (SHANNON et al., 1993), podendo ser usado sem medo de dano significativo à estrutura dental ou às restaurações existentes (SWIFT et al.; 1998). Já quanto ao clareamento em consultório, usando agentes clareadores com alta concentração de peróxidos, é possível observar alterações morfológicas severas na superfície do esmalte (JUNQUEIRA et al., 2000). Contudo,

Galvani et al. (2002), não encontraram alterações na microdureza do esmalte após clareamento em consultório, nem Rodrigues et al. (2002), que associaram as duas modalidades de clareamento - caseiro e em consultório – concluindo que a associação de géis clareadores não altera a microdureza do esmalte.

É importante relatar que a planificação e o polimento realizado nos fragmentos dentais, necessários à técnica investigadora, removem a camada externa do esmalte, podendo ter, dessa forma, uma maior perda de microdureza do que ocorreria em condições normais na cavidade bucal (KIM et al., 2001).

Mesmo com potenciais riscos, o clareamento dental ainda é a técnica mais conservadora para o tratamento de dentes escurecidos, na medida em que outras técnicas utilizadas para tal finalidade, como as facetas estéticas diretas e indiretas, ou coroas, desgastam uma quantidade de estrutura dental inquestionavelmente maior. É oportuno ressaltar ainda que as perdas minerais por clareamento em consultório são inferiores àquelas causadas pelo consumo de refrigerantes (McCRACKEN, HAYWOOD, 1996), e ainda menores do que aquelas observadas pela técnica de microabrasão (TONG et al., 1993).

Os resultados do presente estudo indicam que a utilização de peróxido de hidrogênio em altas concentrações requer cautela, uma vez que foram observadas alterações no conteúdo mineral do esmalte por intermédio do teste de Knoop, constatando-se redução da microdureza superficial, mesmo que estatisticamente insignificante em alguns grupos.

Deve-se, contudo, avaliar que este estudo *in vitro* não levou em conta a ação remineralizadora da saliva, necessitando, portanto, de futuras pesquisas que comprovem a ação benéfica desta ao esmalte, além de considerar o efeito da aplicação de fluoretos, utilizados também com objetivo remineralizante.

7 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados do presente estudo e respeitando-se as limitações de um estudo *in vitro*, conclui-se que:

1) Os géis clareadores Lase Peroxide Sensy 35%; Opalescence Xtra Boost 38%; Whiteness HP e Lase Peroxide Lite, apresentam pH ácido, enquanto os géis Blue 20 e 35% apresentam pH básico.
2) O pH dos géis clareadores diminuiu do início ao final da aplicação, com variação entre 17% (Lase Peroxide Sensy 35%) e 0,06% (Blue 35%).
3) A aplicação do gel Opalescence Xtra Boost 38%, por 45 minutos ininterruptamente, apresentou a maior redução da microdureza do esmalte, enquanto o gel Lase Peroxide Lite 15% apresentou a menor redução na microdureza do esmalte, sendo praticamente nula.

REFERÊNCIAS

ADDY, M.; HUNTER, M. L. Can tooth brushing damage your health? Effects on oral and dental tissues. **Int Dent J**., v. 53, p. 177-186, 2003.

AKAI, N.; OVER, H.; OLMEZ, A.; BODUR, H. Effects of carbamide peroxide containing bleaching agents on the morphology and subsurface hardness of enamel. **J Clin Pediatr Dent**., v. 25, n. 4, p. 293-296, 2001.

AKAL, N. et al. Effects of carbamide peroxide containing bleaching agents on the morphology and subsurface hardness of enamel. **J Clin Pediatr Dent**., Birmingham, v. 24, n. 4, p. 293-296, 2001.

AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Laser-assisted bleaching: an update. **J Am Dent Assoc**., n. 129, p. 1484-1487, 1988.

ATTIN, T. etl al. Subsurface microhardness of enamel and dentine after different external bleaching procedures. **Am J Dent**., v. 18, p. 8-12, 2005.

ATTIN, T.; MÜLLER, T.; PATYK, A.; LENNON, A. M. Influence of different bleaching systems on fracture toughness and hardness of enamel. **Oper Dent**, v. 29, n.2, p.188-195, 2004.

BARATIERI, L. N. et al. **Caderno de dentística** – Clareamento Dental. São Paulo: Santos, 2005. 129p.

BARATIERI, L. N. et al. **Clareamento Dental**. São Paulo: Quintessence, 1993. 176p.

BASTING, R.T.; RODRIGUES Jr, A.L.; SERRA, M.C. Effects of seven carbamida peroxide bleaching agents on enamel microhardness at different time intervals. **J Am Dent Assoc.**, Chicago, v. 134, p. 1335-42, 2003.

BASTING, R.T.; RODRIGUES Jr, A.L.; SERRA, M.C. The effect of 10% carbamida peroxide bleaching material on microhardness of sound and demineralized enamel and dentin *in situ.* **Oper Dent**., Seattle, v. 26, n. 6, p. 531-539, 2001.

BASTING, R.T.; RODRIGUES, A. L.; SERRA, M. C. The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time. **J Am Dent Assoc**, v. 134, n. 10, p. 1335-1342, 2003.

BEN-AMAR, A.; LIBERMAN, R.; GORFIL, C.; BERNSTEIN, Y.; Effect of mouthguard bleaching on enamel surface. **American Journal of Dentistry**., v. 8, p.29–32, 1995.

BISPO, L. B. Clareamento dentário contemporâneo "high tec" com laser: um revisão. **Revista Odonto Ciência**., v. 21, n. 51, p. 87-91, jan./mar. 2006.

BITTER, N.C. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: a preliminary report. **J Prosthet Dent**., Saint Louis, v. 67, n. 6, p. 852-855, 1992.

CHNG, H. K. et al. Effect of hydrogen peroxide on intertubular dentine. **J Dent**., v. 33, n. 5, p. 363-9, 2005.

CHRISTENSEN, G.J. Bleaching vital tetracycline stained teeth. **Quintessence Int**, v.9, n. 6, p.13-9, 1978.

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

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

CONOVER, W. J. (1971), **Practical Nonparametric Statistics**. New York: John Wiley & Sons. Pages 295-301 (one-sample Kolmogorov test), 309-314 (two-sample Smirnov test).

CONSOLIN, S. L. et al. Efeito da ativação fotoquímica do gel clareador à base de peróxido de hidrogênio com diferentes comprimentos de onda [resumo Ib 18]. In: Resumos do III Congresso de ex-alunos e jornada odontológica – CEAJO; 2007 set. 26-set. 28; Araçatuba: São Paulo; CEAJO; 2007.

DEGROOT, M.H. and SCHERVISH, M.J. (1989), **Probability and statistics**. Addison-Wesley Reading, MA.

DELBEM, A. C. B. et al. Anticariogenic potencial of acidulate solutions with low fluoride concentration. **J Appl Oral Sci.**, v. 14, n. 4, p. 233-7, 2006.

DMC. Lase peroxide lite 15% - a nanotecnologia finalmente chega ao clareamento dental. 30/03/2009. Disponível em: http://www.dmc-dental.com.br/noticia_detalhe.php?id=52&pg=2. Acesso em: 12/04/2010.

FEATHERSTONE, J. D.; TEN CATE, J. M.; SHARIATI, M.; ARENDS, J. Comparison of artificial caries-like lesions by quantitative microradiography and microhardness profile. **Caries Res**., v. 17, n. 5, p. 385-91, 1983.

FEATHERSTONE, J. D.; ZERO, D. T. An in situ model for simultaneous assessment of inhibition of demineralization and enhancement of remineralization. **J Dent Res**., v. 71, p. 804-10, 1992.

FEVERSKOV, O.; JOSEPHSEN, K.; NYVAD, B. Surface ultrastructure of unerupted mature human enamel. **Caries Res**., v. 18, p. 302-14, 1984.

FISCHER, G. The bleaching of discolored teeth with H_2O_2. **Dent Cosmos**, v.53, p.246-7, 1910.

FOX, J. (1997), **Applied Regression, Linear Models, and Related Methods**. Sage.

FREITAS, P. M.; BASTING, R. T.; RODRIGUES Jr, A. L. Effects of two 10% carbamide peroxide bleaching agents on dentin microhardness at different time intervals. **Quintessence Int**., v. 33, p. 370-375, 2002.

GALVANI, C. M. et al. Efeito da utilização in vitro de agentes clareadores de consultório sobre a microdureza do esmalte [resumo lb 161]. In: **Anais** da 19ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica-SBPqO; 2002 ago. 31-set.4; Águas de

GOLDSTEIN, R. E. Esthetic dentistry - a health service. **J Dent Res.**, v.3, p.641-2, 1993.

GOLDSTEIN, R.E.; GARBER, D.A. **Complete dental bleaching**. Philadelphia: Quintessence Books, 1995.

GUTMANN, J. L. The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. **J Prosthet Dent.**, Saint Louis, v. 67, n. 4, p. 458-67, 1992.

HANOSCH, F. N.; HANOSH, G. S. Vital bleaching: a new light-activated hydrogen peroxide system. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**., v. 4, n. 3, p. 90-95, 2007.

HAYWOOD, V. B. Achieving, mainteining and recovering successful tooth bleaching, **J Esthet Dent**., v. 8, n. 1, p. 31-38, 1996.

HAYWOOD, V. B. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. **Quintessence Int.**, v.23, n.7, p.471-488, 1992.

HAYWOOD, V. B.; HEYMANN, H. O. Nightguard vital bleaching. **Quintessence Int.**, v.20, n.3, p.173-76, 1989.

HOSOYA, N. et al. Changes in enamel surface roughness and adhesion of Streptococcus mutans to enamel after vital bleaching. **J Dent**., v.31, p.543-8, 2003.

JOSEY, A.L. et al. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. **J Oral Rehab**., v.23, n.4, p.244-50, apr. 1996.

JUNQUEIRA, J. C. et al. Efeito da técnica de clareamento, utilizando peróxido de carbamida a 35%, sobre o esmalte dental - avaliação por

microscopia de luz polarizada e microscopia eletrônica de varredura. **J Bras Clin Estet Odontol**., v. 4, n. 24, p. 61-5, 2000.

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

KIM, J. W. et al. *In vivo* rehardening of enamel eroded by a cola drink**.** **ASDC J Dent Child**., v. 68, n. 2, p. 122-4, 2001.

LEE, C. Q. et al. Effect of bleaching on microhardness, morfology, and color of enamel. **Gen Dent.**, Chicago, v. 43, n. 2, p. 158-62, 1995.

LEONARD Jr. R.H.; SHARMA, A.; HAYWOOD, V. B. Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth: an in vitro study. **Quintessence Int**., v. 29, n. 8, p. 503-507, 1998.
Lindóia. São Paulo: SBPqO; 2002. p. 81.

LIZARELLI, R. F. Z. Clareamento caseiro. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v. 42, n. 5, p. 275-278, 1994.

LOPES, G. C.; BONISSONI, L.; BARATIERI, L. N.; VIEIRA, L. C.; MONTEIRO, S. Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. **J Esthet Restor Dent.**, v, 14, n. 1, p. 24-30, 2002.

McCRACKEN, M.; HAYWOOD, V.B. Demineralization effects of 10 percent carbamide peroxide. **J Dent**., Oxford, v. 26, n. 6, p. 395-98, 1996.

MENDONÇA, C. C. L; PAULILLO, L. A. M. S. Clareamento em dentes vitais: utilização do peróxido de carbamida. **Rev Bras Odontol.**, v.55, n.4, p.217-221, jul./ago. 1998.

MURCHINSON, D. F.; CHARLTON, D. G.; MOORE, B. K. Carbamide peroxide bleaching: effects on enamel surface hardness and bonding. **Oper Dent.**, Seattle, v. 17, n. 5, p. 181-185, 1992.

NAGEL, N. J. A materials evaluation of ten direct bonding systems utilizing polycarbonate brackets. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 67, p. 460-461, 1975.

NEWBRUN, E.; PIGMAN, W. The hardness of enamel and dentine. **Aust Dent J.**, Saint Leonards, v. 5, n. 4, p. 210-217, Aug. 1960.

NOVAIS, R. C. P.; TOLEDO, O. A. Estudo in vitro das alterações do esmalte dentário submetido à ação de um agente clareador. **J Bras Clin Estet Odontol.**, v.4, n.20, p.48-51, mar./abr. 2000.

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, 2000.

PRICE, R. B.; SEDAROUS, M.; HILTZ, G. S. The pH of tooth whitening products. **J Can Dent Assoc**., v. 66, n. 8, p. 421-426, 2000.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009), **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org. ISBN 3-900051-07-0.

REYTO, R. Laser tooth whitening. **Esthetic Dentistry**., v. 42, n. 4, p. 755-762, 1998.

RODRIGUES, J. A. et al. Efeito do clareamento de consultório associado ao clareamento caseiro sobre a microdureza do esmalte dental. [resumo Pb 229]. In: **Anais** da 19ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica- SBPqO; 2002 ago. 31 – set. 4; Águas de Lindóia. São Paulo: SBPqO; 2002. p. 197.

RODRIGUES, J. A. et al. Effects of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness. **American Journal of Dentistry**, v. 14, n. 2, 2001.

RODRIGUES, J. A.; BASTING, R. T.; SERRA, M. C.; RODRIGUES JR, A. L.Effects of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness. **Am J Den**., v. 14, n. 1, p. 67-71, 2001.

SERRATINE, A. C. P.; SILVA, M. R. M. Validação de um método simplificado de avaliação do pH salivar em crianças**. Pesq Bras Odontoped Clin Integr**., João Pessoa, v. 9, n. 2, p. 217-21, 2009.

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

SHESKIN, D.J. (2000), **Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures**. Chapman and Hall/RC.

SMITH, A. J.; SHAW, L. Baby fruit juices and tooth erosion. **Brit Dent J.**, v. 162, n. 2, p. 65-67, jan. 1987

SWIFT JR, E. J. et al. Effects of bleaching on teeth and restorations. **Compend Contin Educ Dent**., v. 19, p. 815-22, 1998.

TEM CATE, R. **Histologia bucal**: desenvolvimento, estrutura e função. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan; 1998. p.439.

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

TOUATI, B.; NATHANSON, D.; MIARA, P. **Odontologia estética e restaurações cerâmicas**. São Paulo: Santos, 2001. 320p.

TÜRKUN, M.; SEVGICAN, F.; PEHLIVAN, Y.; AKTENER, B. O. Effects of 10% carbamide peroxide on the enamel surface morphology: a scanning electron microscopy study. **J Esthet Restor Dent.**, v. 14, n. 4, p.238-244, 2002.

WATTS, A.; ADDY, M. Tooth discoloration and staining: a review of the literature. **British Dental Journal**., v. 190, n. 6, p. 309-316, 2001.

WEIGER, R.; KUHN, A.; LOST, C. Effect of various types of sodium perborate on the pH of bleaching agents. **J Endod**., v. 19, p. 239-241, 1993.

WHITE, D. J.; KOZAK, K. M.; ZOLADZ, J. R.; DUSCHNER, H. J.; GÖTZ, H. Effects of Crest Whitestrips bleaching on surface morphology and fracture susceptibility of teeth in vitro. **J Clin Dent.**, v. 14, n. 4, p. 82-87, 2003.

YUDUKORY, B.; AKÖREN, A. C.; UNSAL, M.K. Alterations in human enamel surface morphology following the use of an office bleaching agent and consecutive application of 37% phosphoric acid *in vivo*. **J Clin Dent.**, v. 14, n. 4, p.103-107, 2003..

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

ZANIN, F. Clareamento dental: da luz azul do fotopolimerizador à luz azul dos diodos LEDs. **Odonto Review**., v. 1, n. 1, p. 2, jan./fev. 2005.

ZERO, D. T. *In situ* caries models. **Adv Dent Res.**, v. 9, n. 3, p. 214-30, 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, R.G. _____ estou sendo convidado a participar de um estudo denominado *"avaliação da variação do ph de géis clareadores em função do tempo e sua associação com a microdureza superficial do esmalte*" cujos objetivos e justificativas são: avaliar as possíveis alterações da resistência do esmalte dental após aplicação de géis clareadores de alta concentração. Este estudo é necessário para verificar se os géis utilizados para o clareamento dental em consultório alteram a sua acidez inicial, trazendo prejuízo a estrutura do dente. Dessa forma, será possível que o dentista selecione adequadamente os produtos

utilizados, dando preferência àqueles com menor acidez, preservando ao máximo a integridade dos tecidos dentais.

A minha participação no referido estudo será no sentido de doar o(s) terceiro(s) molar(es) extraídos por motivos alheios a esta pesquisa.

Fui alertado de que, da pesquisa a se realizar, não me resultará nenhum prejuízo, e sim a possibilidade de contribuir para melhorar o tratamento clareador realizado nos consultórios dentários.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são: Sonia Mara Soares, mestranda em Materiais Dentários pela Universidade Federal de Santa Catarina e professor Marcelo Chain, orientador desta pesquisa. e com eles poderei manter contato pelos telefones (47) 99113019; (48) 32335699 (pela manhã) ou através do e-mail: soniamarasoares@yahoo.com.br.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas conseqüências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Florianópolis,____de _____ de 20___.

_____
Nome e assinatura do sujeito da pesquisa

_____
Sonia Mara Soares

_____
Marcelo Chain

APÊNDICE B – Termo de Doação

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

TERMO DE DOAÇÃO

Meu nome é Sonia Mara Soares e estou desenvolvendo a pesquisa intitulada "A*valiação da variação do pH de géis clareadores em função do tempo e sua associação com a microdureza superficial do esmalte"*. Meu objetivo é avaliar as possíveis alterações da resistência do esmalte dental após aplicação de géis clareadores de alta concentração. Este estudo é necessário para verificar se os géis utilizados para o clareamento dental em consultório alteram a sua acidez inicial, trazendo prejuízo a estrutura do dente. Dessa forma, será

possível que o dentista selecione adequadamente os produtos utilizados, dando preferência àqueles com menor acidez, preservando ao máximo a integridade dos tecidos dentais.

A doação do seu dente, que extraído para melhorar a sua condição bucal e, portanto, sem nenhuma relação com esta pesquisa, não lhe tratá nenhum prejuízo e sim a possibilidade de contribuir para melhorar o tratamento clareador realizado nos consultórios dentários.

Se você tiver alguma dúvida em relação a este estudo, ou não quiser mais que seu dente seja incluído nesta pesquisa, entre em contato comigo pelo telefone (47) 99113019 (pode ligar a cobrar), 32335699 (apenas no período matutino) ou através do e-mail: soniamarasoares@yahoo.com.br. Entretanto, se você estiver de acordo e permitir que seu dente extraído faça parte deste trabalho, posso lhe garantir que as informações fornecidas por você serão confidenciais e que seu dente só será utilizado nesta pesquisa.
Pesquisadora Principal:

_____
Sonia Mara Soares

Eu, _____, R.G.n._____, certifico que tendo lido as informações acima, estou de acordo com a realização deste estudo autorizando a doação de ____ dente (s).

_____

Assinatura do paciente (DOADOR)

Florianópolis, ___/___/___

APÊNDICE C – Quadro com os valores individuais da microdureza knoop em KHN

Valores do Grupo 1 – Blue 20%

Amostra	Medida Inicial			Medida Pós-Clareamento		
1	388	443	384	303	309	319
2	379	325	351	326	297	297

Amostra	Medida Inicial			Medida Pós-Clareamento		
1	343	379	497	263	266	242
2	379	375	328	322	336	371
3	308	351	336	287	290	271
4	322	318	315	359	339	318
5	379	427	363	309	322	384
6	290	299	296	315	299	271
7	407	339	355	388	336	351
8	363	339	322	339	322	282
9	308	318	315	251	393	279
10	347	359	359	355	339	351
11	343	328	305	367	332	351
12	355	355	315	303	233	203
13	343	322	343	309	319	300

Valores do Grupo 3 – Whiteness HP 35%

Amostra	Medida Inicial			Medida Pós-Clareamento		
1	306	312	306	272	255	275
2	340	300	291	283	300	297
3	343	354	343	297	275	303
4	319	336	351	336	326	322
5	246	262	262	219	233	217
6	316	312	297	316	326	309
7	354	347	312	347	332	387
8	358	343	336	300	326	294
9	401	387	392	370	379	343
10	309	265	322	340	270	280
11	286	297	291	270	300	309
12	277	253	267	280	303	246
13	366	358	343	283	267	270

Amostra	Medida Inicial			Medida Pós-Clareamento		
1	322	329	326	275	288	277
2	336	316	303	300	294	300
3	291	322	303	246	265	257
4	340	291	347	300	322	297
5	277	280	235	277	275	263
6	375	322	347	280	303	267
7	267	267	277	303	291	306
8	233	241	265	275	217	237
9	336	366	347	340	319	354
10	306	309	347	362	354	366
11	294	303	312	309	303	300
12	343	319	316	326	332	300
13	248	262	246	387	319	354

Valores do Grupo 5 – Lase Peroxide Sensy 35%

Amostra	Medida Inicial			Medida Pós-Clareamento		
1	283	358	316	340	340	316
2	272	291	303	267	255	227
3	329	322	343	354	336	343
4	286	270	277	280	253	288
5	312	280	291	65,8	54	40
6	306	262	280	270	286	286
7	387	383	375	379	383	347
8	329	322	329	329	340	306
9	319	329	312	306	306	294
10	283	270	260	265	255	294
11	336	329	351	267	283	294
12	246	246	218	185	197	192
13	351	406	406	415	375	329

Amostra	Medida Inicial			Medida Pós-Clareamento		
1	300	291	291	244	227	257
2	343	343	343	212	192	190
3	272	286	291	260	291	306
4	309	286	280	250	280	231
5	283	260	275	241	262	288
6	180	163	179	175	180	197
7	370	351	375	329	303	303
8	362	351	300	189	185	207
9	277	286	306	253	250	244
10	277	303	306	267	306	272
11	336	370	354	347	316	322
12	332	280	270	262	316	270
13	375	415	401	343	309	294

Valores do Grupo 6 – Opalescence Xtra Boost 38% por 45’

Amostra	Medida Inicial			Medida Pós-Clareamento		
1	288	277	291	68	68	75
2	255	297	260	80	76	91
3	362	343	306	119	98	130
4	322	329	300	95	102	107
5	379	354	343	116	106	128
6	309	316	319	81	85	84
7	322	312	303	87	89	85
8	291	270	322	124	102	97
9	283	300	265	127	153	122
10	303	316	336	82	88	91
11	322	300	336	244	208	195
12	306	262	329	82	98	81
13	297	270	303	108	104	143

APÊNDICE D – Análise Estatística

Tabela do Teste de Levene para homogeneidade de variâncias.

Medidas	**Estatística W**	**gl1**	**gl2**	***p-value***
Pós-Clareamento x Inicial	,385	6	84	,887

Tabela do Teste de Kolmogorov-Smirnov para normalidade.

Gel Clareador	**Medidas**	**Estatística Z**	***p-value***
1 – Blue 20%	Pós-Clareamento x Inicial	,744	,637
2 – Blue 35%	Pós-Clareamento x Inicial	,790	,561
3 – Whiteness HP	Pós-Clareamento x Inicial	,490	,970
4 – L. P. Lite 15%	Pós-Clareamento x Inicial	,611	,849
5 – L. P. Sensy 35%	Pós-Clareamento x Inicial	,982	,290
6 – Opalescence 38%	Pós-Clareamento x Inicial	,758	,613
7 – Opalesc. 38% 45’	Pós-Clareamento x Inicial	,868	,438

Tabela com os valores de *p* para o *post hoc* de Tukey para a variação pós-clareamento. Valores *p* menores que 5% estão destacados em vermelho.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1 - Blue 20%	---	0,999	1,000	0,942	0,999	0,848	0,000

2 - Blue 35%	---	0,998	0,759	1,000	0,975	0,000
3 – Whiteness HP		---	0,963	0,997	0,800	0,000
4 – L. P. Lite 15%			---	0,719	0,234	0,000
5 – L. P. Sensy 35%				---	0,984	0,000
6 – Opalescence 38%					---	0,000
7 – Opalesc. 38% 45'						---

APÊNDICE E – Fotografias

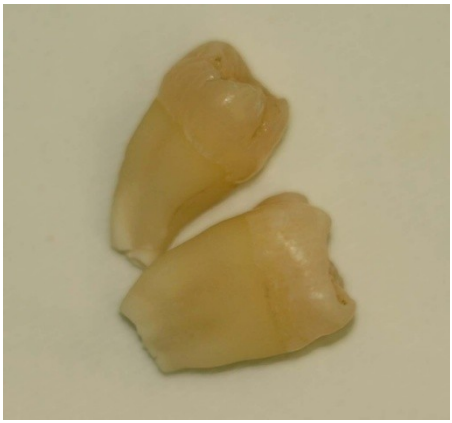


Figura 1: Terceiros molares humanos, hígidos e limpos, selecionados para a pesquisa.

Figura 2: Máquina de corte - ISOMET

Figura 3: Dente fixo com cera pegajosa ao dispositivo da máquina de cortes, para o seccionamento da raiz no limite amelo-cementário.

Figura 4: Coroa dos terceiros molares após o seccionamento da raiz.

Figura 5: Corte no sentido mésio-distal da coroa para obtenção dos fragmentos.

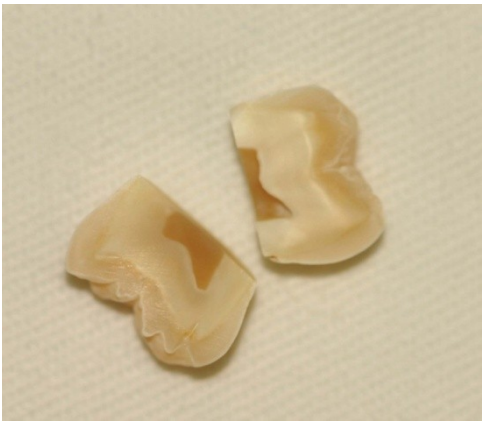


Figura 6: Fragmentos vestibular e lingual.

Figura 7: Fragmento dental descartado devido às irregularidades do esmalte.

Figura 8: Fragmento da coroa dental fixado em lâmina de cera 7.

Figura 9: Fragmento da coroa dental fixado em lâmina de cera 7 e circundado por tubo de PVC.

Figura 10: Preenchimento do tubo de PVC com resina acrílica, visando o embutimento do fragmento dental.

Figura 11: Tubo de PVC preenchido com resina acrílica.

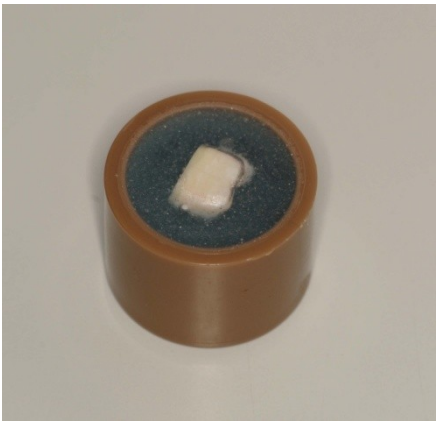


Figura 12: Resina acrílica polimerizada com fragmento dental embutido.

Figura 13: Politriz elétrica para desgaste e polimento das amostras.

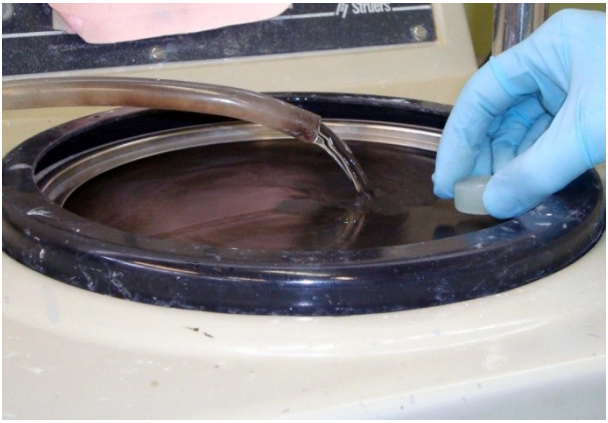


Figura 14: Superfície dental sendo desgastada em politriz, sob refrigeração a água, utilizando-se lixas de carbeto de silício.

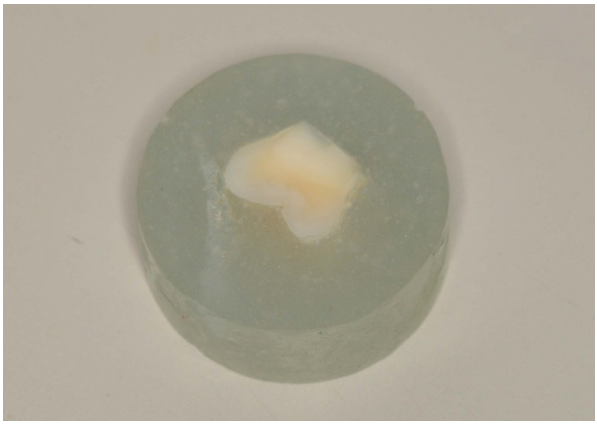


Figura 15: Espécime após desgaste e planificação.

Figura 16: Cuba ultrassônica utilizada para limpeza das amostras.

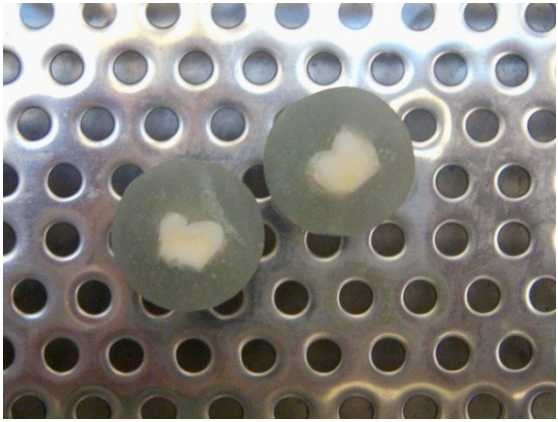


Figura 17: Corpos-de-prova em cuba ultrassônica com água destilada.

Figura 18: Gel clareador Blue 20%

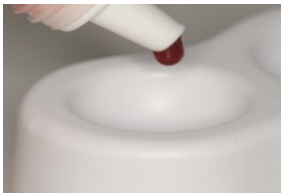
Figura 19: Gel clareador Blue 35%.

Figura 20: Gel clareador Whiteness HP 35%.

Figura 21: Gel clareador Lase Peroxide Lite 15%.

Figura 22: Gel clareador Lase Peroxide Sensy 35%.

Figura 23: Gel clareador Opalescente Xtra Boost 38%.



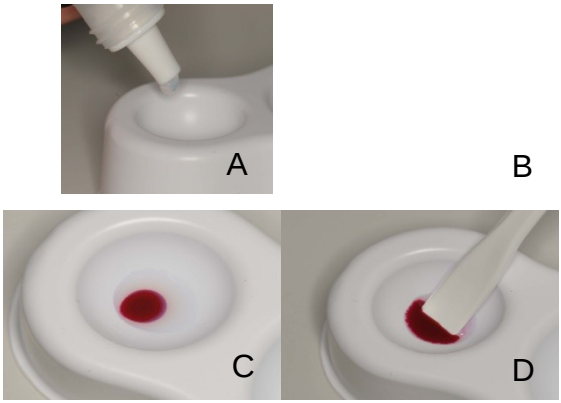


Figura 24: Forma de manipulação dos géis Whiteness HP 35%, Lase Peroxide Lite 15% e Lase Peroxide Sensy 35%. **A**: Aplicação do peróxido de hidrogênio no recipiente plástico. **B**: Aplicação do espessante**. C**: 3 gotas de peróxido de hidrogênio para 1 de espessante. **D**: Manipulação com espátula plástica.

Figura 25: Forma de manipulação dos géis Opalescence Xtra Boost 38%, Blue 20 e 35%. Duas seringas são acopladas e a ativação é realizada pressionando-se alternadamente os êmbolos, misturando-se o gel em ambas as seringas.

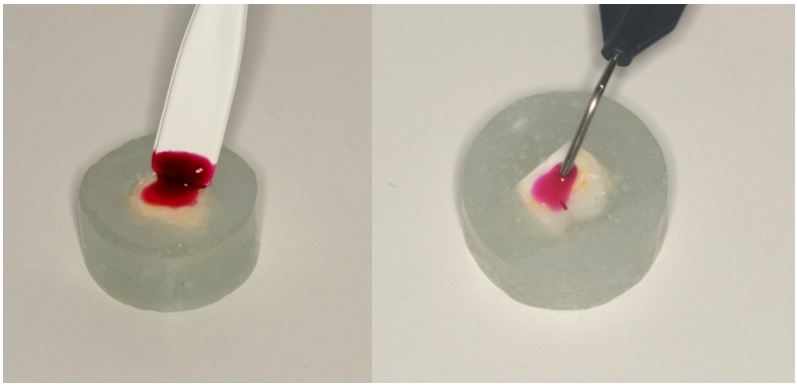


Figura 26: Aplicação do gel clareador nas amostras, de acordo com a orientação dos fabricantes.

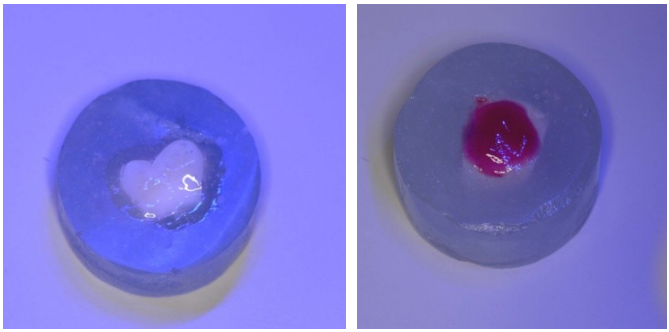


Figura 27:Aplicação do laser DMC na amostra com gel Lase Peroxide Lite 15% (esquerda) e Lase Peroxide Sensy 35% (direita).

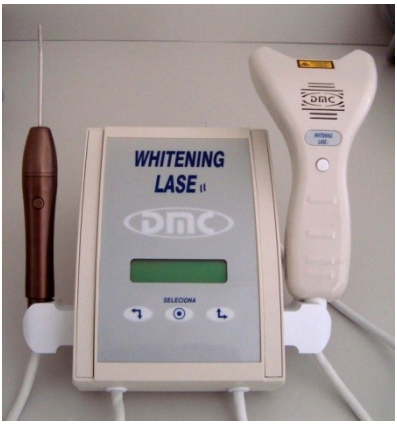


Figura 28: Unidade de laser utilizada na pesquisa – Whitening Lase II – DMC.

Figura 29: pHgâmetro pH 330i WTW com respectivo eletrodo utilizado na pesquisa.

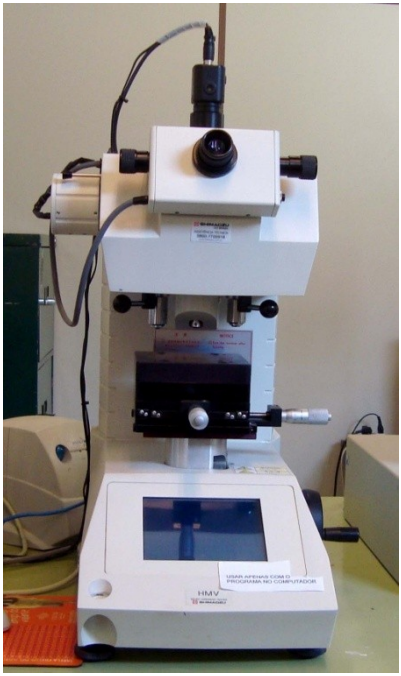


Figura 30: Microdurômetro HMV.

APÊNDICE F – Fotomicrografias

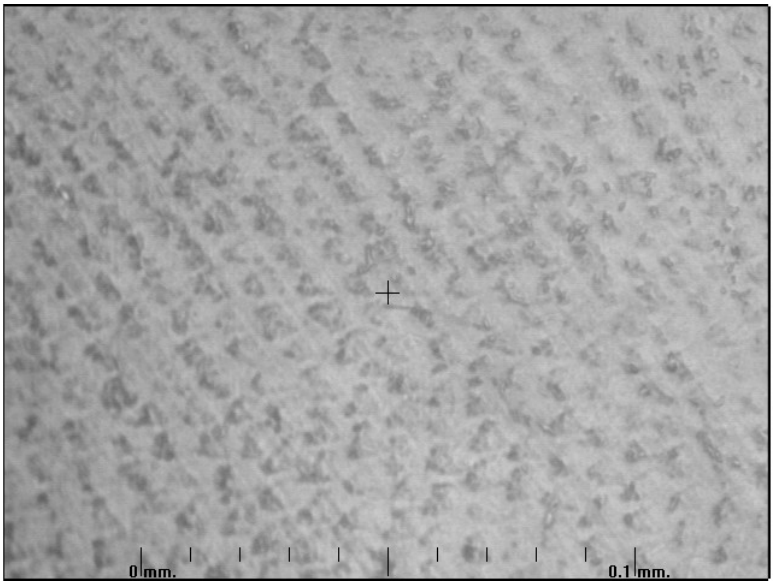


Figura 1: Esmalte dental com aumento de 40x, após desgaste e polimento.

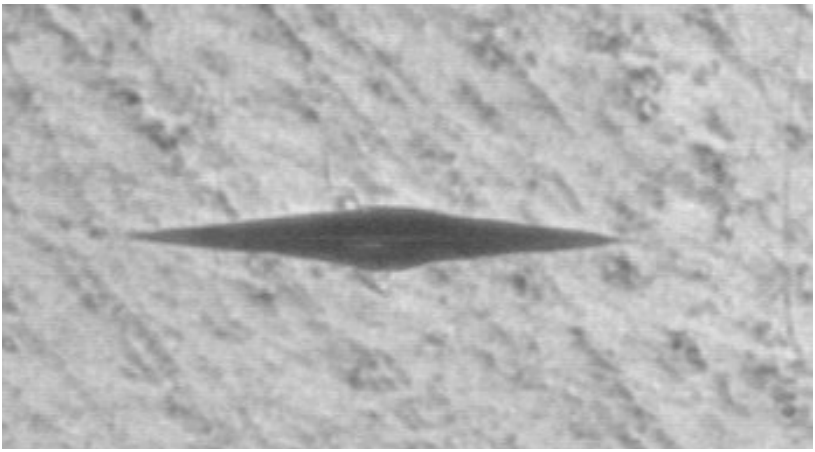


Figura 2: Endentação realizada na superfície do esmalte por meio da ponta de diamante de base piramidal alongada (knoop). Aumento de 40x.

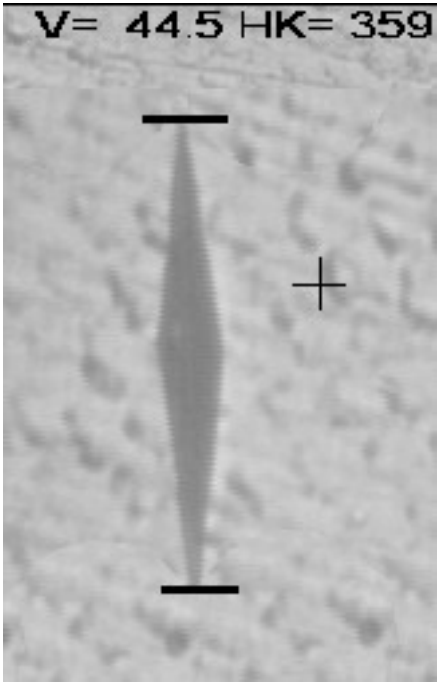


Figura 3: Medição da microdureza knoop. Aumento 40x.

ANEXOS

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CERTIFICADO Nº 309

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA N.º0584/GR/99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPSH, considerando o contido no Regimento Interno do CEPSH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP.

APROVADO

PROCESSO: 309 **FR:** 288143

TÍTULO: Avaliação da variação do pH de géis clareadores em função do tempo e sua associação com a microdureza do esmalte

AUTOR: Marcelo Chain, Sonia Mara Soares

FLORIANÓPOLIS, 28 **de** Setembro **de** 2009.

Coordenador do CEPSH/UFSC

Prof. Filipe Modolo Siqueira
Sub-Coordenador do CEPSH/PRPE/UFSC

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo