



AUTARQUIA ASSOCIADA À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP
INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES - IPEN
FACULDADE DE ODONTOLOGIA - FOU SP
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE LASERS EM ODONTOLOGIA
MPLO

ESTUDO COMPARATIVO DA COR DENTAL, *IN VIVO*, ENTRE
CLAREAMENTOS SEM ACELERAÇÃO, ACELERADO POR LED E
POR LASER, COM ANÁLISE DOS RESULTADOS IMEDIATOS E A
LONGO PRAZO.

ALUNA: ELOISA PIAZZA BRANCO

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO
PARTE DOS REQUISITOS PARA
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
PROFISSIONAL EM LASERS EM
ODONTOLOGIA

ORIENTADOR: PROFESSOR DOUTOR
NIKLAUS URSUS WETTER
CO-ORIENTADOR: PROFESSOR
DOUTOR JOSÉ L. L. MARQUES.

SÃO PAULO

2006





UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP
INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES - IPEN
FACULDADE DE ODONTOLOGIA - FOU SP
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE LASERS EM ODONTOLOGIA -
MPLO

ESTUDO COMPARATIVO DA COR DENTAL, *IN VIVO*, ENTRE
CLAREAMENTOS SEM ACELERAÇÃO, ACELERADO POR LED E
POR LASER, COM ANÁLISE DOS RESULTADOS IMEDIATOS E A
LONGO PRAZO.

ALUNA: ELOISA PIAZZA BRANCO

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO
PARTE DOS REQUISITOS PARA
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
PROFISSIONAL EM LASERS EM
ODONTOLOGIA

ORIENTADOR: PROFESSOR DOUTOR
NIKLAUS URSUS WETTER

CO-ORIENTADOR: PROFESSOR DOUTOR
JOSÉ L. L. MARQUES.

SÃO PAULO

2006



DEDICATÓRIA

A meus amados pais e manas que sempre me incentivaram.

Aos queridos tios - Djalma e Alba - que não mediram esforços para me ajudar nas semanas de estudo, na cidade de São Paulo.

Aos primos Adriana, Gabriela e Gabriel, amigos essenciais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus amigos que contribuíram de uma maneira ou de outra,

a meu Orientador, sempre atencioso e eficiente,

à FGM e MMOptics por toda estrutura oferecida.

ao Professor José Eduardo Pelino por suas idéias e auxílio,

aos voluntários participantes da pesquisa pela disposição e paciência,

à equipe de funcionários do IPEN e LELO.

RESUMO

Este estudo *in vivo* comparou os resultados obtidos em diferentes técnicas clareadoras dentais: sem aceleração e com aceleração por LED e por LASER. Noventa e três pacientes participaram da pesquisa, sendo distribuídos em três grupos de aproximadamente trinta participantes. O clareamento dental foi realizado nos arcos superior e inferior, mas somente um incisivo central e um canino superior é que foram submetidos à medida de cor. O grupo sem aceleração realizou o clareamento caseiro com uso de moldeira e gel peróxido de carbamida a 10%, durante quatorze dias consecutivos para cada arco dental, num período de uma hora por dia. Os grupos com aceleração participaram de uma sessão de clareamento em consultório, com permanência do gel peróxido de hidrogênio a 35% por um tempo de vinte minutos, mais a associação de sete dias de clareamento caseiro na mesma metodologia empregada no grupo sem aceleração. Foram executadas quatro tomadas de cor nos grupos com aceleração, denominados como medida 1 – cor inicial, medida 2 – cor obtida imediatamente após o clareamento em consultório com aceleração por LED e por LASER, medida 3 – cor obtida após os sete dias de associação ao clareamento caseiro e sete a quatorze dias de pausa e por último, a medida 4 - que ocorreu depois de três meses da medida 3. Com relação ao grupo sem aceleração foram executadas apenas três tomadas de cor denominadas medida 1 – cor inicial, medida 3 – cor obtida após os quatorze dias de clareamento com moldeira mais sete a quatorze dias de pausa e por último, a medida 4 que ocorreu depois de três meses da medida 3. As medidas de cor foram realizadas com auxílio de um espectrofotômetro portátil, o qual emitiu uma luz própria sobre a superfície dental e mediu a reflectância em escala RGB. Estes dados foram, primeiramente, convertidos para o espaço CIEL*a*b*, depois uma simples transformação de coordenadas gerou o espaço CIEL*C*H*. Os resultados revelaram que todos os grupos obtiveram mudança na cor dental, mas não necessariamente em direção ao branco. O fator L* luminância, importante no resultado da técnica clareadora, aumentou significativamente para todos os grupos, sendo o melhor resultado alcançado pelo grupo moldeira e não diferindo estatisticamente entre os grupos LED e LASER. Além disto, a manutenção do clareamento também foi melhor para o grupo moldeira.

Palavras-chave: clareamento dental, peróxido de hidrogênio, laser.

**ESTUDO COMPARATIVO DA COR DENTAL, IN VIVO, ENTRE
CLAREAMENTOS SEM ACELERAÇÃO, ACELERADO POR LED E POR
LASER, COM ANÁLISE DOS RESULTADOS IMEDIATOS E AO LONGO
PRAZO.**

ELOISA PIAZZA BRANCO

ABSTRACT

This *in vivo* study compared the shade changes during dental bleaching techniques without irradiation and with irradiation by LED and by LASER. Ninety patients were divided into three groups with thirty people each one. The dental bleaching was done in both dental arcades, but just one upper incisor and canine had their values measured. The group without irradiation received just dayguard vital bleaching (carbamide peroxide 10% home-applied) during fourteen days, one hour per day. The other two groups with irradiation received one session for twenty minutes (hydrogen peroxide 35%) accelerated by LASER during 30 seconds per tooth and three minutes per tooth by LED and additionally dayguard during seven days, one hour per day with 1/2 carbamida peroxide home-applied 10%. A total of four measurements was done, called number 1 (before in office bleaching procedure), number 2 (immediately after in office-bleaching), number 3 (after home application and 1-2 weeks of pause) and the last, number 4 (three months after measurement number 3). The home bleaching didn't have the second assessment. All teeth had their shade values measured in RGB scale by a portable spectrophotometer. These values in RGB were turned into CIE L* C* H*. The results showed that shade changes happened in all groups. All groups had positive changes in L*. The final values of home-bleaching, LED and LASER irradiation were not statistically different. The stability of the induced changes was better for the home-bleaching group.

Palavras-chave: dental bleaching, hydrogen peroxide, laser.

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO-----	01
2.0 REVISÃO DE LITERATURA-----	02
2.1 Histórico do clareamento dental-----	02
2.2 Etiologia do escurecimento dental-----	03
2.3 Agentes clareadores, mecanismo de ação e técnicas clareadoras-----	04
2.3.1 Técnica da moldeira-----	05
2.3.2 Técnica acelerada por fonte de luz-----	07
2.4 Efeitos adversos-----	11
2.5 Métodos de avaliação do clareamento dental-----	11
2.5.1 Características da cor dental-----	11
2.5.2 Método visual-----	13
2.5.3 Espectrofotômetro-----	13
2.5.4 Código RGB-----	14
3.0 MATERIAL E MÉTODO-----	15
3.1 Material-----	15
3.1.1 Equipamentos-----	15
3.2 Método-----	16
3.2.1 Seleção e preparo dos pacientes-----	16
3.2.2 Divisão dos grupos-----	17
3.2.3 Protocolo das técnicas clareadoras-----	18
4.0 RESULTADOS-----	22
4.1 Análise descritiva-----	22
4.1.1 Valores de L* Luminância-----	23
4.1.2 Valores de C* - Cromo ou saturação-----	23
4.1.3 Valores de H* Matiz-----	24
4.2 Análise Estatística e comparações múltiplas-----	25
5.0 DISCUSSÃO-----	27
6.0 CONCLUSÃO-----	31
7.0 REFERÊNCIAS-----	32
ANEXOS-----	38

1.0 INTRODUÇÃO

A valorização da estética torna-se cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, gerando um mercado extremamente ativo, amplo, produtor de recursos e motivador de pesquisas. Neste perfil também se inclui a odontologia e o clareamento dental, em que a busca incansável por dentes mais bonitos, claros, com um custo reduzido e eficiência técnica e científica correspondem ao ideal para clínico, pesquisador e paciente.

As técnicas clareadoras estão cada vez mais aprimoradas, específicas e sofisticadas, de forma que resultados mais rápidos ou imediatos são uma nova possibilidade, sem esquecer de mencionar que é possível associar tecnologia e saúde, utilizando equipamentos como o LASER e o LED para acelerar a reação. Esta associação propicia maior rapidez na obtenção de resultados àqueles que se submetem, buscando eliminar efeitos colaterais e deixar o paciente satisfeito. Afinal, clarear, obter bom resultado e mantê-lo, tem sido um dos maiores desafios da odontologia.

A realização de um trabalho, *in vivo*, traz importantes acréscimos de dados para uma área que, ainda, necessita de muitos esclarecimentos. A partir destas comparações começam a surgir respostas para questionamentos freqüentes de técnicos e pacientes sobre qualidade e durabilidades dos resultados no tratamento clareador.

2.0 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico do clareamento dental

O primeiro trabalho sobre clareamento dental foi escrito pelo professor M'Quillen do Colégio Dental da Filadélfia, em 1867, no renomado periódico *The Dental Cosmos*. Outras tentativas de clareamento dental são relatadas por publicações datadas há mais de cem anos por Chapple, em 1877 *apud* BARATIERE et al (2005). Há a indicação de algumas formas para obter a mudança da cor de dentes desvitalizados, exclusivamente, em consultório. Em 1884, Harlan *apud* BARATIERE et al (2005), começou a usar peróxido de hidrogênio.

Ames (1937) iniciou a técnica para clarear dentes vitais, utilizando o peróxido de hidrogênio a 25%, tendo sua ação intensificada por uma fonte de calor. Naquela época era aplicada fonte luminosa natural ou instrumento aquecido.

Em 1989, Haywood e Heymann publicaram sobre a técnica de clareamento dental, atualmente conhecida como “caseira ou da moldeira”. Esta surgiu da observação de um ortodontista chamado Bill Klusmier (SALIS et al, 1997; WETTER et al, 2004) que tratou a gengivite em seus pacientes com solução enxagüatória à base de peróxido de carbamida a 10% para obter ação bactericida e assim, verificou um paralelo efeito de clareamento dental (SALES et al, 1997; HISTORY OF WHITENING, 2005; SPRYDES et al, 1998). Esta ação do peróxido de carbamida a 10% ocorreu pela degradação deste em peróxido de hidrogênio a 3% e uréia a 7%. Oficialmente é denominada *Nightguard Vital Bleaching* (técnica do clareamento caseiro supervisionado ou da moldeira). Dentro do meio científico e clínico houve a popularização diante dos inúmeros benefícios técnicos que foram proporcionados, principalmente com relação aos custos, facilidade de execução e apresentação de resultados satisfatórios (POZZOBON et al, 1997).

Estes pesquisadores foram essenciais para chegar aos atuais, sendo que muitos investigaram, também, as dúvidas negativas relacionadas aos riscos do agente clareador. Até o momento não há confirmação de riscos comprometedores se utilizado o protocolo corretamente (SALIS et al, 1997). Os aspectos negativos citados relacionam-se à toxicidade aos tecidos vizinhos, podendo ser ação mutagênica, ulcerativa e causar sensibilidade dental.

As pesquisas sobre as fontes de luz aceleradoras tornaram-se diversificadas e incluíram equipamentos como os fotopolimerizadores (usados em consultórios), o LED

e até o LASER, mais caro e sofisticado. É neste estágio de pesquisa que chegamos sobre o processo de clareamento, buscando identificar mais e as melhores formas de acelerar a reação, com segurança e eficiência para todos os tecidos envolvidos.

2.2 Etiologia do escurecimento dental

Conhecendo-se as causas ou os fatores que influenciam na alteração da cor dental, chega-se mais perto do sucesso no tratamento clareador (BARATIERE et al, 2005). A alteração da cor natural dos tecidos dentais pode ser influenciada de diferentes formas: por trauma, adsorção de pigmentos, uso da clorexidina, cáries, íons ferro, hemoglobina e pelo aquecimento (BACHMANN, ZECELL, 2005). As causas das descolorações dentais são inúmeras, variáveis e complexas, mas é possível encaixar em, principalmente, duas divisões de acordo com a sua natureza: as extrínsecas e as intrínsecas (BARROSO, 2003; GASPAR, 2003; GONTIJO, 2004). As descolorações extrínsecas estão relacionadas ao acúmulo de cromógenos sobre a superfície do dente, oriundos da alimentação (consumo de chá, café, vinho) ou outras ocorrências externas como a presença de restaurações de amálgama e cáries em algumas situações. As descolorações intrínsecas têm uma origem sistêmica ou da própria polpa dental. Os exemplos mais frequentes são o uso de tetraciclina no período de formação dental, fluorose, hipoplasias, amelogênese e dentinogênese imperfeitas, trauma que acelera a deposição de dentina secundária, hemorragia intra-pulpar, uso inadequado de produtos químicos nas endodontias. Quando ocorre hemorragia intra-pulpar há a deposição do sangue extravasado dentro dos túbulos dentinários, causando a deposição do ferro (liberado durante a degradação das células sanguíneas), principalmente, na área de mineralização do esmalte em formação.

Menciona-se, ainda, uma terceira classificação denominada internalização das manchas. São aquelas circunstâncias em que as manchas extrínsecas penetram na estrutura dental por meio dos defeitos físicos (fissuras, rachaduras, áreas de maior rugosidade no esmalte) (SULIEMAN et al, 2003; BARATIERE et al, 2005).

Baratiere et al (2005) dividem as descolorações dentais intrínsecas (pigmentos são incorporados à estrutura dental) em manchas pré-eruptivas e pós-eruptivas. Sendo que estas últimas também podem ser causadas pela ingestão de minociclina (tetraciclina), mesmo após a formação dental concluída, isto se deve aos constantes processos de desmineralização e remineralização. No caso da tetraciclina, a origem do

manchamento pode ser congênita ou adquirida. Além desta separação, estes autores subdividem a pigmentação intrínseca em localizada (atinge uma região de um único dente) e generalizada (atinge a coroa de um ou vários dentes).

Existem também os fatores fisiológicos que afetam a cor dental, um deles seria a deposição contínua de dentina secundária de acordo com o aumento da idade. Segundo Gibb et al (2003), anualmente, há o aumento do amarelamento e escurecimento para homens e mulheres. A dentina ao redor torna-se mais dura e menos permeável. Ao mesmo tempo existe a hipótese de que pigmentos e íons de natureza amorfa orgânica e inorgânica passam através do esmalte, depositando-se na junção esmalte/dentina e dentro da estrutura dentinária. Há um aumento na intensidade da cor (croma) da dentina, tornando-se mais saturada e o valor da iluminância L^* do dente torna-se menor (indica a luminosidade da cor, vai do puro preto (0) ao puro branco (100)). Combinando isto a uma diminuição fisiológica da espessura do esmalte e o aumento da idade, a cor da dentina começa a representar ainda mais a cor dental. O resultado é o progressivo escurecimento do dente associado ao aumento da idade. Joiner (2004) diz que o nível de consumo de café, chá, a frequência e a qualidade dos cuidados dentais (higiene oral), afetam significativamente a cor dental, principalmente naquelas pessoas que consomem bebidas pigmentadas em grande quantidade e diariamente.

2.3 2.3 Agentes clareadores, mecanismo de ação e técnicas clareadoras

Os agentes clareadores externos mais utilizados são à base de peróxidos de hidrogênio e carbamida, na forma de gel ou solução, em diferentes concentrações e técnicas de uso. Baratiere et al (2005) classificam as substâncias clareadoras em dois tipos, de acordo com a técnica a ser executada: para uso ambulatorial e uso doméstico. O peróxido de hidrogênio é a substância de escolha para a maioria dos casos. Mesmo que o agente clareador seja o peróxido de carbamida, há a liberação do peróxido de hidrogênio, sendo este a substância ativa do clareamento (SPYRIDES et al, 1998; HISTORY OF WHITENING, 2005). É possível executar o clareamento dental devido a uma importante característica que é a permeabilidade estrutural. A partir disto, ocorre a difusão do oxigênio (baixo peso molecular) no esmalte e tecido dentinário, gerando uma ação sobre as estruturas orgânicas do dente. Mas o mecanismo de ação do peróxido de hidrogênio ainda não está bem estabelecido, pesquisas recentes relacionam ao processo químico de oxi-redução, em que as macromoléculas das manchas são oxidadas e

reduzidas a frações menores (cores mais claras), então difundidas para a superfície dental, resultando no clareamento (HISTORY OF WHITENING, 2005; JUNIOR, ZANIN, 2004). O dióxido de carbono e a água são os produtos deste processo químico. Além disto, não há maiores mudanças na composição do esmalte humano. O peróxido é uma substância altamente instável que, quando em contato com a saliva e estrutura dental, dissocia-se em oxigênio e água (BARROSO, 2003; BARATIERE et al, 2005). Um outro agente clareador é o peróxido de carbamida, hoje o mais utilizado em clareamento caseiro e atua como o carregador do peróxido de hidrogênio, pois se dissocia em uréia e peróxido de hidrogênio (FEINMAN et al, 1991). Baratiere et al (2005) mencionam que há um limite com relação ao efeito do clareamento, quando a estrutura dental não é mais clareada, chamado ponto de saturação. É importante respeitar este limite para que não ocorra a degradação da matriz orgânica do esmalte.

De acordo com Sulieman et al, (2003) o uso de uma variedade de técnicas clareadoras tem atraído muito o interesse dos profissionais porque não são invasivas e possibilitam a execução de maneira relativamente simples. Diante disto, a técnica da moldeira tornou-se a mais popular. É importante que paciente e profissional estejam em sintonia, selecionando a melhor forma, seguindo o protocolo correto e, portanto, minimizando ou eliminando danos e sintomatologia.

Sulieman et al (2005), mencionam que o clareamento dental é um dos mais populares procedimentos estéticos, envolvendo duas características importantes: eficácia e segurança.

2.5.1. 2.3.1 Técnica da Moldeira ou *NightGuard Vital Bleach*

Segundo publicações, dentre as diversas formas de clareamento disponíveis e que utilizam agentes clareadores, a técnica da moldeira é a mais acessível, segura e utilizada (HEYMANN, 2005; MACHA, FRAS, 1994; SPYRIDES et al, 1998; SULIEMAN et al, 2005). Alguns profissionais acreditam que esta deva ser a primeira escolha para uso em dentes vitais com alteração de cor ou na busca por melhora estética. Nesta técnica, emprega-se o gel de peróxido de carbamida a 10% e 16%, em que a concentração mais mencionada na literatura seria o peróxido de carbamida a 10%, pois quanto maior este valor percentual, maiores serão a frequência e a intensidade da sintomatologia (MCCRACKEN, HAYWOOD, 1995). Os produtos com concentrações

acima de 16% devem ser usados no consultório (SALIS et al, 1997; SPYREDS et al, 1998).

Segundo Leonard et al (1998) a eficácia do clareamento da moldeira é uma combinação de concentração da solução e tempo de tratamento. Este estudo, *in vitro*, concluiu que o gel peróxido de carbamida a 5%, a 10% e a 16% consegue como resultado final a mesma mudança de cor, apesar de alcançarem estes resultados em tempo diferentes.

Mccracken e Haywood (1995) citam que, para aplicar o produto, é necessário usar uma moldeira de silicone preparada sobre os modelos dos arcos dentais do paciente. Esta moldeira mantém o gel em contato com a superfície dental. O tempo de aplicação do gel sobre o dente, neste protocolo, varia de uma a duas horas durante o dia, totalizando uma média de vinte e oito horas de uso. Este breve período diário justifica-se pelo fato de que o peróxido de carbamida é mais ativo nas primeiras duas horas de aplicação. Christensen (1989) relata que dentro de aproximadamente uma hora de uso, 50% do peróxido de carbamida é perdido.

A escolha de produtos clareadores na forma de gel propiciou um maior contato e prolongado efeito clareador, sem a necessidade de fontes de calor ou aceleração do processo e tornou a aplicação clínica e domiciliar mais efetiva e segura, quando seguidas corretamente as prescrições (MCCRACKEN, M. S.; HAYWOOD, 1995; SALIS et al, 1997; SPYREDS et al; SWIFT et al, 1999).

Gökay et al (2005) mediram em incisivos centrais superiores, *in vitro*, a penetração do peróxido na câmara pulpar de novos produtos clareadores (verniz e fita contendo peróxido de hidrogênio). Houve penetração do peróxido em graus variáveis na câmara pulpar.

Segundo Heymann (2005), o clareamento de dentes vitais é o ato mais seguro, efetivo e conservador, quando realizado corretamente. Da mesma opinião compartilha Haywood (2005), relatando que a técnica clareadora mais segura, econômica e com melhor risco-benefício é o peróxido de carbamida a 10% aplicado com moldeira e feito por um dentista.

Com relação ao tempo de tratamento, Baratiere et al (2005) mencionam que a duração do tratamento caseiro por duas semanas pode deixar alguns pacientes desmotivados pelo extenso tempo de tratamento.

BARATIERE et al (2001) mencionam que com relação ao tempo de tratamento é preciso, normalmente, duas a quatro semanas, embora o prolongamento, por mais algumas semanas, seja interessante para garantir estabilidade dos resultados.

Segundo Haywood (2005), a duração da estabilidade de cor, sem retratar, é geralmente de um a três anos, embora possa ser permanente. Em um acompanhamento de treze a vinte e cinco meses (média de dezoito meses), 74% dos pacientes não tiveram alteração perceptível sem retratamento, na média de trinta e oito meses e meio 62% não relataram alteração perceptível sem retratamento e dos setenta e cinco aos oitenta e nove meses 35% não relataram alteração. A longevidade do tratamento dependerá do tipo de alteração de cor, uso de cigarro e tipo de hábitos alimentares (HISTORY OF WHITENING, 2005).

2.5.2. 2.3.2 Técnica acelerada por fonte de luz

Esta técnica vem sofrendo transformações e variações no seu protocolo para abranger as diferentes fontes de aceleração bastante diversificadas nas atuais pesquisas. Este tipo de agente catalisador é usado há muito tempo, como o descrito no histórico do clareamento dental, mas sua popularização vem se acentuando entre dentistas e pacientes. Isto porque cria a possibilidade de reduzir o tempo total do procedimento e auxilia os pacientes que não conseguem utilizar a moldeira do clareamento caseiro. A fonte de luz para aceleração escolhida determinará a reação que levará ao processo de clareamento, sendo mais fotoquímica ou fototérmica. Dependendo do comprimento de onda emitido pela fonte de luz, a interação com o gel clareador tende a ser mais fotoquímica para comprimentos de onda curtos e fototérmica para infravermelho. Wetter et al (2004 a) compararam fontes de luz, lâmpada de xenônio e LASER de diodo 960 nm, na aceleração do gel clareador, mediram a temperatura na câmara pulpar e perceberam que os dentes irradiados pelo LASER apresentaram um maior aumento (variando de 4 a 12° C). Tendo em vista estes dados, sugere-se que o LASER tem ação fototérmica. Uma vez que a energia é aplicada, os iniciadores fotossensíveis do produto clareador absorvem-na e aceleram a geração de radicais livres. A partir desta reação, ocorre a combinação e degradação da molécula da mancha escura no dente, reduzindo-a a partículas menores e de cor mais clara (BRUGNERA JUNIOR, ZANIN, 2004).

No que se refere ao mecanismo dos agentes clareadores, deve-se destacar que o aumento de 10°C na temperatura do meio duplica a velocidade da reação e o processo

clareador que envolve os peróxidos. O calor age como catalisador na degradação do agente clareador em subprodutos oxidantes e fornece energia à solução clareadora, que facilita sua expansão e difusão na estrutura dental. (BARATIERE et al, 2001).

Há muitas dúvidas não esclarecidas e poucos artigos publicados comparando as fontes mais recentes usadas neste processo, principalmente, sobre o LED e o LASER (BARATIERE, et al, 2005; WETTER et al, 2004 a). O aparelho fotopolimerizador, como acelerador, também apresenta esta capacidade e podem ser usadas tanto a lâmpada de luz halógena quanto a de arco de plasma (WETTER et al, 2004 b; WHITE et al, 2000).

De acordo com Zach e Cohen (1965), o aumento de temperatura dentro da câmara pulpar não deve exceder 5.6° C. De outra forma danos irreversíveis ao tecido pulpar podem acontecer.

As novas formas de aceleração do clareamento, como o uso do LASER e LED, devem ser estudadas para que possamos avaliar sua real efetividade. Para isto é necessário compreender o que são estas novas fontes. Uma delas é o LASER de diodo, sendo este um semiconductor de alta potência, em que a energia liberada é em forma de calor e de fótons. O LASER é uma luz coerente, colimada (possui direcionalidade, ou seja, mantém o feixe por longas distâncias) e apresenta emissão estimulada de luz (BARROSO, 2003). Os diodos emitem na faixa de 620nm a 1200nm no espectro eletromagnético (do visível ao infravermelho), sendo que os comprimentos de onda mais usados estão próximos de 830nm a 960nm. Foi aprovado há pouco tempo pelo FDA (*Food and Drug Administration*) para uso no clareamento dental (GONTIJO, 2004). Sua aplicação acelera o clareamento por meio de reação fototérmica e fotoquímica. É importante ressaltar que este aparelho tem um custo elevado e ainda há dúvidas sobre a segurança quanto ao aumento de temperatura na câmara pulpar (WETTER et al, 2004 a). O aumento de temperatura durante o clareamento, é, também, uma questão importante quanto à sensibilidade quando se faz clareamento dental em consultório. Entretanto, o curto tempo de aceleração sobre cada dente (30 segundos) é uma vantagem do uso do LASER (BARATIERE, et al, 2005).

Os LEDS foram criados na década de cinquenta e sessenta, os azuis foram desenvolvidos recentemente, na década de noventa. É um equipamento mais simples e acessível financeiramente no Brasil e vem sendo bastante utilizado neste procedimento. A diferença é que o LED tem uma emissão de luz divergente, portanto é muito mais difícil de colimar, com uma potência de saída bem menor (WETTER et al, 2004 a) e o

mecanismo é o de emissão espontânea de radiação (BRUGNERA JUNIOR e ZANIN, 2004). O sistema LED de cor azul também representa uma nova forma de polimerização. Emite numa faixa estreita do espectro eletromagnético, ao redor de 470 nm, sem ondas infravermelhas, produzindo, assim, menos calor (BRUGNERA JUNIOR e ZANIN, 2004; MACHA e FRAS, 1994). O fato é que gerar menos calor torna o procedimento clínico muito mais seguro para a polpa dental e tecidos vizinhos. Aparelhos LED também têm sido utilizados na técnica de clareamento no consultório com a vantagem de gerar menos calor e ter menor custo do que o LASER (Baratiere et al, 2005).

Brugnera Junior e Zanin (2004) relatam que o LED não altera a emissão de luz com o tempo, sua vida útil é de cem mil horas, pois não apresenta um filtro que poderia ser degradado. O uso do LED para clareamento dental diminui a chance de sensibilidade por aumento de temperatura.

White e Pelino (1999) citam que os fotopolimerizadores, bem como o LASER, têm sido incorporados na técnica de clareamento dental. Ainda falam que o fotopolimerizador e o LASER de diodo a 2W de potência aceleram a ação clareadora do peróxido de hidrogênio na superfície do esmalte. Nesta avaliação, os dentes mostram diferenças significantes antes e depois do processo de clareamento com estas fontes de luz. Não houve diferença significativa entre LASER e fotopolimerizados, quando comparados nos mesmos intervalos de tempo

Em 2000, White et al verificaram o aumento de temperatura na superfície e na câmara pulpar, comparando clareamentos realizados com LASER e fotopolimerizador (lâmpada de arco plasma e de xenônio). O estudo concluiu que todas as fontes aceleradoras tiveram um similar aumento de temperatura na superfície e que o LASER mostrou mais alto aumento de temperatura em um tempo curto. Entretanto não se sabe o que é mais seguro e efetivo neste caso: maior temperatura com curta duração ou menor temperatura por longa duração.

Wetter et al (2004 b), após um estudo dental *in vitro*, avaliando a eficácia de agentes clareadores acelerados por fotopolimerizador (lâmpada de xenônio) ou LASER de diodo 960 nm, concluíram que os agentes clareadores usados foram efetivos, mas somente o fotopolimerizador apresentou um aumento de temperatura seguro. Os autores sugerem que um tipo de peça de mão deveria ser usada sobre a fibra para gerar um feixe LASER com um diâmetro maior quando comparado à área do dente, nesta pesquisa.

Wetter et al, ainda em 2004 a, pesquisando *in vitro* sobre a eficácia do clareamento dental com aceleração do LASER de diodo e LED, combinando diferentes agentes químicos clareadores, encontraram os melhores resultados na associação do LASER de diodo e o gel peróxido de hidrogênio a 35% da marca Whiteness HP. A avaliação da mudança de cor das amostras foi feita por meio de um espectrofotômetro que usa o sistema CIE L*a*b*.

De acordo com Godson et al (2005), em um estudo avaliando a mudança de cor no tratamento com peróxido e luz, usados separadamente e em combinação, concluiu que houve redução na gradação de cor no sentido gengivo-incisal como resultado do tratamento clareador. A diminuição da tonalidade amarela, especialmente na margem gengival, foi um importante componente do efeito clareador.

Muitos pacientes preferem o clareamento em consultório devido ao menor tempo para executar o procedimento e obtenção de resultado mais rápido (HISTORY OF WHITENING, 2005).

O trabalho de Silva et al (2006) avaliou a satisfação de setenta e três pacientes que foram submetidos a sessões de clareamento em consultório com peróxido de hidrogênio a 35% e aceleração por lâmpada halógena de xenônio. Cada paciente foi submetido, inicialmente, a três aplicações do gel por oito minutos, sendo que a duração total da sessão era de vinte e quatro minutos. A cada duas semanas, os pacientes retornavam para novas aplicações, até o paciente estar satisfeito ou não querer tratamento adicional. Assim os participantes foram classificados de acordo com o número de tratamentos que eles receberam, alguns solicitaram clareamento caseiro para complementar. O grau de mudança e recidiva de cor foi medido, com base na escala Vita, imediatamente após, em duas semanas e em seis meses, depois do clareamento. Dos setenta e três pacientes que receberam de uma a quatro sessões em consultório, cinquenta e oito ficaram satisfeitos e vinte e sete solicitaram o clareamento caseiro. Uma regressão de cor foi mais perceptível no intervalo de duas semanas do que em seis meses. O clareamento em consultório pode ser uma alternativa para pacientes que não gostam da técnica caseira, chegando a resultados satisfatórios, mas geralmente necessitando de mais do que uma visita.

2.4 2.4 Efeitos adversos

O efeito colateral mais comum, em dentes com vitalidade pulpar, é a sensibilidade dental. A alta permeabilidade dentinária facilita que o agente clareador chegue à polpa, desencadeando uma pulpite reversível. Mas a sensibilidade em dentes vitais é transitória e é eliminada gradualmente com o término do procedimento (caseiro ou ambulatorial). É claro que a técnica em consultório tende a causar uma maior sensibilidade, pois a concentração do agente clareador é bem maior. Já a irritação gengival é considerada o segundo efeito mais comum associado à realização do clareamento dental caseiro, mesmo não sendo tão freqüente. Isto pode ser causado pelo agente clareador ou presença de irregularidades na moldeira. O gel peróxido de hidrogênio a 35% pode causar maior sensibilidade e alterações gengivais, principalmente quando há falha na barreira gengival (BARATIERE, et al, 2005).

Vários estudos relatam alguns efeitos negativos do clareamento dental em si MacCracken e Haywood (1995) citam a presença de sensibilidade durante o processo diretamente proporcional ao aumento do tempo de contato e concentração do gel, Salis et al (1997) sugerem riscos de toxicidade aos tecidos moles vizinhos, alterações de rugosidade e dureza na superfície dental, efeitos sistêmicos, mas algumas destas menções não foram esclarecidas ou estão descritas de forma duvidosa na literatura (MACHA, FRAS, 1994; PAIXÃO et al 1990; PINTO et al 2004).

MacCracken e Haywood (1995) após pesquisar a perda do elemento cálcio, *in vitro*, em dentes humanos expostos ao peróxido de carbamida a 10% por seis horas e em um grupo controle mantido em água, concluíram que há maior perda de cálcio no grupo que ficou sob ação do peróxido, mas esta perda é clinicamente insignificante. Neste mesmo trabalho, avaliando dentes recém clareados em microscópio eletrônico de varredura, foram encontradas mudanças morfológicas superficiais no esmalte, mas os autores justificam que nestas situações *in vitro* não há a interferência benéfica da saliva tentando o retorno do ph à normalidade.

2.5 2.5 Métodos de avaliação do clareamento dental

Atualmente muitos métodos são usados para avaliar a cor dental, pode-se citar como exemplo o uso de escalas com análise do olho humano (método visual), o método computadorizado por intermédio de colorimetria, fazendo uso da espectrofotometria, entre outros.

2.5.3. 2.5.1 Características da cor dental

A cor pode ser descrita, de acordo com espaço de cor de Munsell, em termos de matiz, croma e valor. Matiz é a atribuição de uma cor que pode distinguir entre diferentes famílias de cores, como exemplo o azul, vermelho, verde. O valor indica a luminosidade, claridade de uma cor, indo do puro preto (0) ao puro branco (100). Croma é o grau de saturação, pureza ou vivacidade de uma cor (GONTIJO, 2004; JOINER, 2004).

A Comissão Internacional de L'Eclairage (CIE), uma organização voltada para a padronização em áreas como cor e aparência, em 1976 definiu o sistema de cor – CIE $L^*a^*b^*$ que sustenta a admissão da teoria da percepção das cores baseada nos três receptores nos olhos, separados por cores: vermelho, verde, azul. É usualmente um dos mais populares sistemas de cores, com distâncias iguais, correspondendo às iguais percepções de cores conhecidas. Neste espaço de cor, os três eixos são L^* , a^* e b^* . O valor L^* é uma medida da luminosidade e é quantificado na escala como o preto perfeito tendo um valor 0 e reflexão perfeita o valor 100. O valor de a^* é o grau de saturação de cor que vai do vermelho (a^+) ao verde (a^-). O valor b^* vai do amarelo (b^+) ao azul (b^-). As coordenadas a^* e b^* aproximam-se do zero para cores neutras (branco e cinza) e aumentam em magnitude para uma cor mais saturada. A vantagem do sistema CIE Lab é que a diferença de cores pode ser expressa em unidades que podem ser correlacionadas à percepção visual (BARROSO, 2003; GONTIJO, 2004; JOINER, 2004).

Segundo Bachmann e Zezell (2005), as propriedades ópticas dos tecidos são determinadas pelas propriedades eletrônicas da composição química dos tecidos, bem como pela microestrutura das matrizes que os formam. Quando os tecidos são iluminados e se visualiza a imagem formada pela luz refletida, os tecidos apresentam uma coloração branca, sendo que o esmalte apresenta uma tonalidade azulada e a dentina amarelada. Os tecidos dentais não possuem bandas de absorção na região do espectro visível, dessa forma o espalhamento da luz pelas estruturas internas determina majoritariamente a sua coloração. A diferença entre a coloração dos tecidos, quando se visualiza a luz transmitida ou refletida, é associada ao maior espalhamento da luz azul pelo tecido.

De acordo com Joiner (2004), a cor dos elementos dentais é determinada pela combinação de fatores extrínsecos e intrínsecos. Estes estão relacionados ao espalhamento da luz e às propriedades de absorção do esmalte e dentina. Já a cor

extrínseca está associada à absorção, deposição de materiais (pigmentos) sobre a superfície dental. Devido a estas características, para se obter maior veracidade na cor dental, deve-se buscar sua representação pelo terço médio do dente, porque há mudança da cor no percurso de incisal até a cervical. O observador precisa treinar o foco nesta área, preferencialmente.

2.5.4. 2.5.2 Método visual

Este método funciona por meio da associação de escalas de cores (Ex: Vita, Dentron) e avaliação de examinadores (visão humana). Apesar de muito usado no cotidiano e ser ampla a aceitação, torna-se uma análise subjetiva porque dependerá de muitas variáveis como a luz do ambiente no momento da avaliação, idade e acuidade visual do examinador, a impossibilidade de adequar os resultados no sistema CIE $L^*a^*b^*$ ou outro e nenhuma das marcas de escalas existentes no comércio tem igualdade nos tons. Além disto, é necessária a presença de mais de um examinador para ampliar a credibilidade dos dados e aproximá-los ao máximo da realidade.

2.5.5. 2.5.3 Espectrofotômetro

De acordo com Joiner (2004), instrumentos como os espectrofotômetros, associados ou não aos colorímetros, têm sido usados na pesquisa e na indústria para medir a cor de amplas escalas de materiais. Eles medem o comprimento de onda no modo de reflectância ou transmitância de um objeto e têm sido usados para medir o espectro visível de dentes extraídos e vitais. A maioria destes sistemas emprega o sistema CIE Lab ou RGB para a caracterização, mas tem a desvantagem de serem equipamentos caros e complexos (GONTIJO, 2004). Além disto, para pesquisas, *in vivo*, precisa ser portátil e de tamanho adequado.

Horn et al (1998) realizaram um trabalho *in vitro* comparando a avaliação visual com o uso do espectrofotômetro, sendo que este revelou maior precisão para avaliar os resultados, classificando o método visual como não-confiável. Identificaram o espectrofotômetro, de acordo com os dados resultantes do trabalho, como um instrumento previsível e preciso. A análise por espectrofotômetro não é influenciada pelas variáveis humanas como fadiga dos olhos, cansaço, idade, experiência e outros fatores fisiológicos, como, por exemplo, a quantidade de cones presentes nos olhos.

Além disto, o método visual é uma avaliação altamente subjetiva e requer um maior consumo de tempo.

Wetter e colaboradores (2004 b) mencionam que o espectrofotômetro avalia a cor dental sob uma única fonte de luz, reduzindo a possibilidade de ocorrerem influências da luz do ambiente. O espectrofotômetro tem como referência a luz do dia.

2.5.6. 2.5.4 Código RGB

De acordo com Conti (2006), RGB é a sigla para *red*, *green* e *blue*, estas palavras nada mais são do que a denominação, na língua inglesa, para as cores: vermelho, verde e azul, respectivamente. Os comprimentos de ondas: verde, vermelho e azul constituem a base para todas as cores da natureza, portanto são chamadas de cores primárias. A codificação das cores está baseada na mistura cromática, ou seja, certas quantidades dessas três cores são misturadas para se obter uma determinada cor. Caso as três cores estejam presentes na mistura e na mesma proporção, obtém-se a cor branca ou cinza. As variadas possibilidades de proporção e mistura vão resultar em todas as cores possíveis.

O valor de cada componente (R, G e B) deve ser um número inteiro entre 00 e 255, gerando um código numérico em base 10. O preto, que é a ausência de todas as cores, tem como valor numérico o 00 e o valor máximo é a cor branca, cuja expressão numérica é 255. Exemplo: cor aquamarine 1 = 127 de vermelho - 255 de verde - 212 de azul. Assim, a grafia dessa cor em código RGB, em base 10 é 127/255/212. A referência para calibrar um aparelho, neste sistema, será o branco máximo no valor 255R 255G 255B.

O modelo tricromático de Young-Helmholtz estabelece que o sistema de processamento de cor do olho humano é baseado na amostragem da faixa vermelha, verde e azul do espectro visível, que é feita pelas moléculas fotossensíveis do olho. Assim é natural que busquemos uma representação tridimensional do espaço de cor, cuja base de cores primárias seria constituída por três cores nas faixas vermelha, verde e azul do espectro visível e isto resultou no primeiro modelo padrão básico: CIE-RGB (Gomes, 1994).

3.0 MATERIAL E MÉTODO

3.1 Material

- Pasta profilática com flúor;
- Bicarbonato de sódio;
- Escova tipo Robison;
- Modeiras;
- Alginato de presa rápida;
- Gesso pedra;
- Esmalte de unha;
- Placas de silicone (espessura=1mm) para confecção de moldeiras de clareamento;
- Estilete;
- Protetor labial;
- Afastador labial plástico;
- Sistema de clareamento dental à base de peróxido de hidrogênio a 35% Whiteness HP (FGM, Joinville, SC, Brasil);
- Sistema de clareamento dental à base de peróxido de carbamida a 10% Whiteness Perfect 3g (FGM, Joinville, SC, Brasil);
- Protetor gengival fotopolimerizável Top Dam (FGM, Joinville, SC, Brasil);
- Instrumental para exame clínico (espelho, sonda e pinça);
- Sugador metálico usado em endodontia;
- Sugador plástico descartável.

3.1.1 Equipamentos:

- Aparelho e jato de bicarbonato de ultra-som odontológico;
- Caneta de baixa rotação (micro-motor e contra ângulo);
- Espectrofotômetro portátil - PS4 Color Reader (Grupo Imbotec, Brampton, Canadá) largura espectral: 400-700nm, sensibilidade > 16,5 milhões de cores, peso 15g;
- Zap Softlase – LASER de diodo semi-condutor – 808nm – P=2W / fibra 600µm. Este LASER pertence ao Laboratório Especial de LASER em Odontologia LELO/ FOUSP;

- Sistema LED para clareamento em consultório BRIGHT LEC II – diodo emissor de luz (In Ga N) 470nm +/- 25nm, ponteira acrílica para aplicação em 03 dentes(possui 04 tipos) P= 250mW (MM Optics Ltda, São Carlos, SP, Brasil);
- Plastificadora Odonto-Bucal com vácuo próprio;
- Power meter – medidor da potência na saída da fibra óptica.

3.2 Método:

2.5.7. 3.2.1. Seleção e preparo dos pacientes:

Para o desenvolvimento deste estudo *in vivo* foram selecionados, inicialmente, 93 pacientes que desejavam realizar o clareamento dental. Estes voluntários selecionados foram submetidos à consulta clínica e só participaram porque estavam de acordo com os seguintes critérios técnicos: possuir boas condições de saúde geral e bucal (esta comprovada por exame clínico e radiográfico), presença obrigatória dos elementos 13 ou 23 e 11 ou 21, ausência de restaurações estéticas nos dentes anteriores a serem clareados, inexistência de tratamentos clareadores prévios, disponibilidade para comparecer ao horário e local de tratamento/acompanhamento e estar na faixa etária entre 18 e 45 anos. As pacientes do sexo feminino não poderiam estar amamentando ou em gestação. Além disto, esta pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética (protocolo 151/05) (ANEXO 18). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento esclarecido (ANEXO 1), entendendo e concordando com o procedimento pelo qual passaram, posteriormente. Para um bom acompanhamento e registro dos procedimentos, cada paciente preencheu uma ficha clínica (ANEXO 4), questionando dados pessoais e de saúde e recebeu duas folhas explicativas: uma contendo a tabela controle para assinalar os dias de clareamento com moldeira e outra contendo informações, passo a passo, do protocolo clareador adotado (ANEXOS 2, e 3). Na seqüência, todos os selecionados foram submetidos a uma profilaxia com a intenção de remover resíduos alimentares, placa bacteriana, tártaros e manchas, no mínimo 48 horas antes de iniciar o procedimento. Para este fim foi usado um aparelho de ultra-som odontológico e jato de bicarbonato, em seguida a caneta de baixa-rotação (micro-motor e contra-ângulo) para o polimento final com pasta profilática e escova tipo Robison. Em continuidade foi feita a lavagem e a secagem, com jato de ar da seringa tríplice, dos elementos dentais. Em um dos caninos e incisivos centrais superiores foi medida a cor natural com ajuda de um

espectrofotômetro portátil (ANEXOS 5 e 6) (fig. 1, 2, 3 e 4). Os valores numéricos apresentados pelo espectrofotômetro, ANEXO 6, (fig 4) foram imediatamente anotados na ficha clínica do respectivo paciente – chamada medida inicial 1 (antes do clareamento) (ANEXOS 7, 11 e 15). Tomou-se o cuidado de realizar as medidas de cor sempre nos mesmos: ambiente e luminosidade, para que as futuras medidas fossem realizadas com as mesmas características em relação à luz. O número de elementos dentais clareados foram aqueles que estavam visíveis na linha do sorriso, sendo uma característica individual do paciente, envolvendo, em geral, pré-molares, caninos e incisivos, do arco superior e inferior.

Na seqüência, foram realizadas as moldagens (mistura de alginato presa rápida e água - proporção 1/1) dos dentes superiores e inferiores, desinfecção destes moldes por meio da imersão (por 01 minuto) em solução de hipoclorito de sódio a 1%, lavagem com água da torneira e por fim, o vazamento com uma mistura de gesso pedra e água (proporção 50g/100ml), confeccionando o modelo de gesso pedra das arcadas do paciente. Antes da confecção das moldeiras, sobre a superfície vestibular dos elementos dentais destes modelos, foram aplicadas camadas de esmalte de unha (alívios), formando uma espécie de reservatório para o gel clareador. As moldeiras foram confeccionadas com placas esféricas de silicone (espessura de 1mm) adaptadas à plastificadora a vácuo, sendo, posteriormente, recortadas 1mm acima da margem gengival.

3.2.2 Divisão dos grupos

Os pacientes selecionados foram divididos, aleatoriamente, em três grupos contendo trinta, trinta e duas e trinta e uma pessoas, denominados, respectivamente, grupos A, B e C. Mas durante a execução do trabalho, dois participantes desistiram, um no grupo LASER e outro no grupo moldeira. Nos grupos A e B foi realizada sessão única de clareamento em consultório para os dentes superiores e inferiores (com aceleração feita por LED para o grupo A e LASER para o grupo B sobre o gel peróxido de hidrogênio a 35% - Whiteness HP/FGM). Houve associação de sete dias de clareamento caseiro com moldeira, durante uma hora por dia para ambos os grupos (gel peróxido de carbamida 10% - Whiteness/FGM). O grupo C realizou, apenas, o clareamento caseiro com moldeira, totalizando quatorze dias de uso em cada arcada, durante uma hora por dia (gel peróxido carbamida 10%-Whiteness/FGM).

3.2.3 Protocolo das técnicas clareadoras

Nos grupos A e B o procedimento ocorreu da seguinte forma:

- colocação dos óculos adequados no paciente voluntário e pesquisador, de acordo com o comprimento de onda da fonte usada para acelerar o processo (LASER – nível II cor verde ou azul, LED – nível III cor laranja),
- aplicação de protetor para evitar ressecamento labial,
- posicionamento de afastador plástico para reduzir o risco de lesão química nos tecidos vivos circundantes,
- proteção da margem gengival, ameias e dentina exposta com resina fluida fotopolimerizável (Top Dam/FGM), contornando todos os elementos dentais envolvidos,
- posicionamento de sugador plástico descartável;
- manipulação do agente clareador (proporção 03 gotas peróxido / 01 gota espessante, quantidade total aproximada de 12 gotas do peróxido para 04 gotas de espessante recobrimdo toda a linha do sorriso por arcada) e aplicação sobre a face vestibulo-proximal de todos os elementos envolvidos, espessura aproximada de 0.5 a 1mm,
- contagem do tempo em cronômetro (tempo total de contato gel/dente=vinte minutos),
- permanência do gel sobre a superfície dental por cinco a sete minutos sem aceleração,
- agitação com sonda clínica para liberação do oxigênio,
- nova manipulação do agente clareador e aplicação de uma segunda camada de gel sobre o hemi-arco direito, não houve remoção da primeira camada, espessura aproximada de 2mm,
- aceleração da reação com LED no grupo A por um tempo total de três minutos ininterruptos, onde a ponteira foi posicionada perpendicular à superfície vestibular, distando 3 a 5mm (parâmetros – comprimento de onda 470 nm, densidade de energia $D= 15$ a 30 J/cm^2 , potência $P= 250 \text{ mW}$,
- para o grupo B foi calibrado o LASER de diodo, com auxílio de um medidor de potência (Power meter), antes de iniciar cada clareamento, constatou-se uma perda de 35%,
- aceleração da reação com LASER no grupo B por um tempo de trinta segundos sobre cada elemento dental participante, havendo mudança na movimentação da fibra ao passar dez segundos, alternando movimentos de varredura na direção cérvico-incisal, méso-distal e circular, P de saída = 1 W , Dose= 30 J/cm^2 , emissão contínua,
- os mesmos procedimentos foram executados no hemi-arco esquerdo,

- decorridos os vinte minutos de permanência do gel sobre os elementos dentais foi feita remoção de todo o gel com sugador de alta potência, seguida pela lavagem com jato de água e remoção da barreira gengival,
- realização de polimento com pasta profilática e escova tipo Robison,
- lavagem e secagem das superfícies clareadas,
- tomada imediata de cor após o clareamento – sessão em consultório, com auxílio do espectrofotômetro (chamada medida 2), (ANEXOS 8, 12),
- registro em ficha clínica,
- remoção do afastador bucal,
- entrega das moldeiras plásticas (arco superior e inferior) e uma bisnaga de peróxido de carbamida a 10% (Whiteness/FGM) para realização dos sete dias de clareamento caseiro durante 01 hora/dia, recomendou-se o uso de aproximadamente meia bisnaga para cada arco dental,
- demonstração prática sobre uso do gel e moldeira,
- intervalo de quatorze a vinte e um dias, período correspondente aos sete dias de clareamento caseiro mais os sete dias para estabilização da cor dental,
- ao fim deste período ocorreu o retorno dos pacientes ao consultório para novo polimento, lavagem e secagem dos elementos dentais clareados, seguida pela medição da cor dos elementos 11 ou 21 e 13 ou 23 (chamada medida 3 – 14 a 28 dias após a medida inicial 1) (ANEXOS 9 e 13),
- registro em ficha clínica,
- retorno após três meses (contado a partir da medida número 3), polimento com pasta profilática e escova tipo Robison, lavagem, secagem e última tomada de cor dos elementos 13 ou 23 e 11 ou 21 (ANEXOS 10 e 14).

No grupo C foi realizado o seguinte protocolo:

- entrega das moldeiras plásticas: superior e inferior e três bisnagas de peróxido de carbamida 10% (Whiteness/FGM), foi recomendado o uso de uma bisnaga e meia para clarear cada arco dental durante 14 dias,
- demonstração prática sobre uso do gel e moldeira,
- intervalo de 21 ou 30 dias para executar os quatorze dias de clareamento caseiro mais os setes dias de pausa para estabilização da cor dental,
- retorno para polimento com pasta profilática e escova tipo Robison dos elementos dentais clareados,

- lavagem, secagem e medida da cor dental dos elementos 11 ou 21 e 13 ou 23 (chamada medida 3 – 21 a 28 dias após a medida 1) (ANEXO 16),
- registro dos valores em ficha clínica,
- retorno, após três meses (contado a partir do sétimo dia de pausa e estabilização), polimento com pasta profilática e escova tipo Robison, lavagem, secagem e última tomada de cor dos elementos 13 ou 23 e 11 ou 21 (chamada de medida 4 – após 3 meses) (ANEXO 17).

Após o término da parte clínica do trabalho, foram executados os cálculos para a conversão de RGB para CIEL*C*H*. Inicialmente, foi obtida a diferença entre os valores para as medidas 1, 2, 3, e 4. A partir disto calculadas as médias em RGB para cada variável. A conversão de RGB para CIEL*C*H* foi implementada convertendo do espaço não-linear de RGB para o espaço linear RGB. Os valores lineares obtidos com as medidas RGB *in vivo* foram convertidos em CIEL*C*H*, em que L é brilho, C é a saturação e H matiz ou tonalidade em graus (0 graus é vermelho e 90 graus amarelo). Para isto os valores foram normalizados (máximo é 1) e uma correção gama foi efetuada (melhora imperceptível ao olho quanto à correção das cores, principalmente em cores difíceis de diferir como por exemplo entre os vermelhos). Valores abaixo de 4% foram tratados separadamente, utilizando outra normalização. A transformação para o espaço CIE XYZ foi feita utilizando a iluminação D65. A transformação para o espaço CIEL*a*b* foi feita com o observador, utilizando apenas a fôvea (ângulo de 2 graus e novamente iluminação D65). Daí uma simples transformação de coordenadas gerou o espaço CIEL*C*H*. Todo programa foi feito em linguagem MATLAB. Foi usado o teste paramétrico denominado teste t, usado então para avaliar a significância dos resultados.

Antes da última medida de cor dois pacientes desistiram da pesquisa por motivos pessoais. Uma análise do perfil dos pacientes voluntários revelou que a média de idade dos participantes concentrou-se na faixa de 18 a 28 anos, representada por 65 pessoas (71%), os demais 27 (29%) indivíduos encontravam-se acima de 29 anos. Estava assim distribuída: grupo LED 23 pacientes igual ou menor a 28 anos e 07 igual ou acima de 29 anos; grupo LASER 20 pacientes igual ou menor a 28 anos e 11 encontravam-se igual ou acima de 29 anos; grupo moldeira 23 pacientes igual ou menor que 28 anos e 08 encontravam-se igual ou acima de 29 anos. Com relação à frequência da ingestão de alimentos e bebidas coloridas, predominou o consumo diário, representado por 75 (81%) pacientes, ingestão semanal por 05 pacientes (5%) e ingestão esporádica por 12

pacientes (14%). A subdivisão por grupos concentrou-se assim: grupo LED - 26 pessoas apresentaram consumo diário, 01 semanal e 03 esporádico; grupo LASER - 24 pessoas apresentaram consumo diário, 01 semanal e 06 esporádico. Somente 06 (6,45%) indivíduos eram fumantes entre os pacientes. A distribuição concentrou-se assim: 01 fumante no grupo LED, 01 fumante no grupo LASER e 04 fumantes no grupo moldeira.

4. RESULTADOS

4.1 Análise descritiva

Em todos os grupos aconteceu mudança na cor dental, significando um distanciamento do extremo preto, mas não necessariamente em direção ao branco.

Abaixo são apresentados os valores obtidos em todas as medidas realizadas, nos grupos A, B e C.

De acordo com os valores encontrados, analisou-se a influência do processo clareador sobre os dentes incisivo central e canino superiores (aquele com maior espessura dentinária e este com menor), buscando identificar se há diferença nos resultados obtidos com e sem aceleração por luz, utilizando a associação de agentes clareadores ou não, conforme metodologia descrita.

Tabela 1: Valores das médias e erro padrão para L* C* e H*.

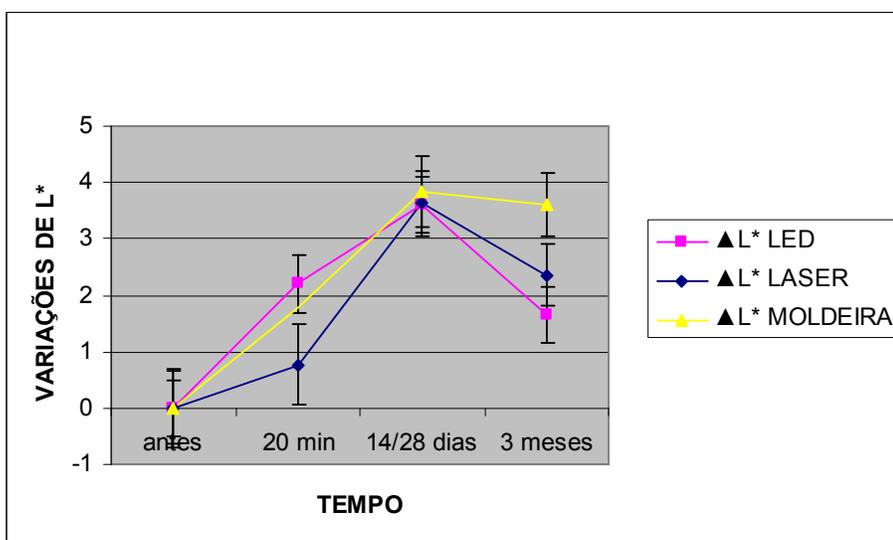
	L*	C*	H*	Ste L*	Ste C*	Ste H*
Laser 1	33,372	6.117	67.472	0,642	0,271	4.355
Laser 2	34,514	6.307	78.651	0,723	0,359	4.777
Laser 3	37,009	4.869	68.374	0,581	0,329	5.513
Laser 4	35,729	4.868	34.296	0,548	0,322	7.010
LED 1	34,186	5.928	51.698	0,702	0,323	6.983
LED 2	36,386	4.982	47.665	0,756	0,326	6.793
LED 3	37,804	5.448	49.262	0,554	0,329	6.411
LED 4	35,840	6.249	18.672	0,593	0,370	6.848
Moldeira1	33,085	5.513	68.776	0,685	0,363	4.766
Moldeira2	36,927	5.630	17.849	0,637	0,334	6.358
Moldeira3	36,6914	5.9805	17.1759	0,5737	0,3560	8.2110

Obs: O erro padrão Ste é muito grande para o matiz H. Isto *pode* estar relacionado ao aparelho, talvez o retorno da luz ao medir tenha sido insuficiente. Pode estar relacionado às circunstâncias envolvidas na captação dos dados.

4.1.1 Valores de L* Luminância

Os resultados encontrados para esta variável em todos os grupos foram maiores para as medidas 2 (imediatamente após sessão em consultório-20 minutos LED/LASER), 3(14/ 28 dias moldeira +pausa) e 4 (após 3 meses) do que a inicial 1(antes do clareamento), confirmando a hipótese de que há um aumento na luminância em todas as técnicas clareadoras empregadas. As médias L* em todos os grupos aumentaram, de forma semelhante, nas duas primeiras semanas, correspondendo à medida 3 (14 a 28 dias). Os grupos LED e LASER diminuíram os valores de L* depois, no decorrer de três meses, relacionado à medida 4. A média L* para o grupo LASER, ao final, é levemente maior que para o grupo LED. O grupo moldeira, ao final, clareou mais que os outros grupos e conseguiu manter os valores.

Gráfico 01: Média das variações L*, com erro padrão Ste para os grupos LED, LASER e moldeira.



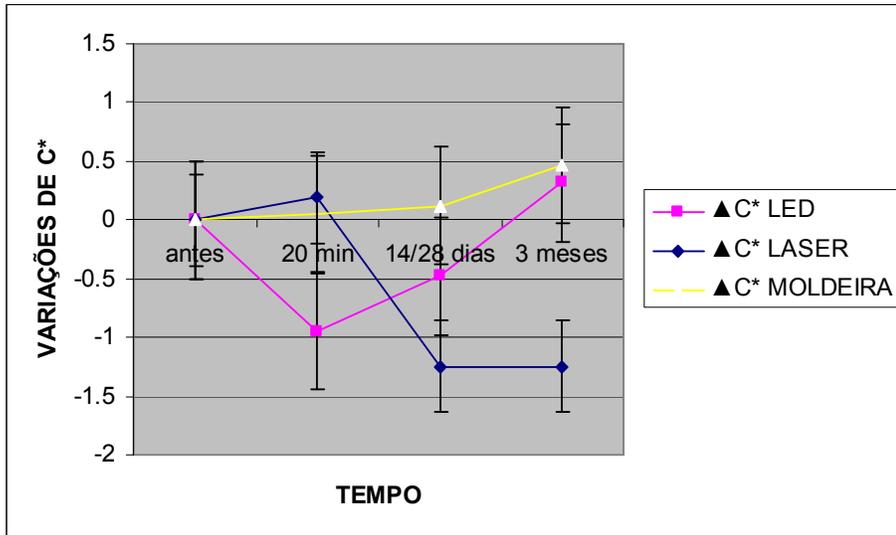
Em todos os grupos houve aumento da luminosidade nas duas primeiras semanas, mas os grupos LED e LASER diminuíram, depois.

4.1.2 Valores de C* Cromo ou saturação

O grupo LASER apresentou um aumento na saturação (C*) imediatamente após a sessão em consultório (20 minutos - medida 2). Posteriormente, ocorreu uma forte diminuição (medida 3-após associação aos 07 dias de moldeira mais 07 a 15 dias de pausa), levando mais para o cinza, significando menos vivacidade na cor. Quanto ao grupo LED, imediatamente após a sessão em consultório (20 minutos - medida 2),

ocorreu uma queda nos valores correspondentes à saturação, havendo a recuperação posteriormente. Já o grupo moldeira conseguiu um aumento progressivo com o passar do tempo.

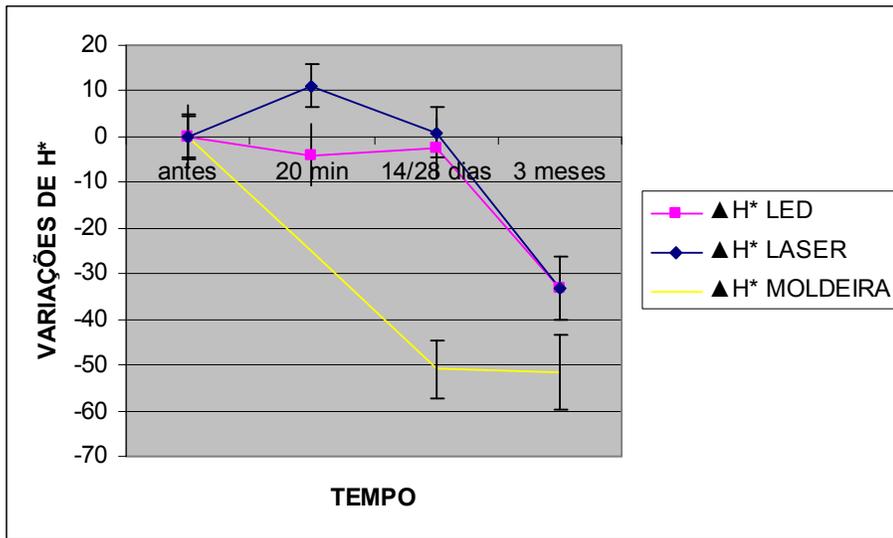
Gráfico 02: Média das variações de C^* , com erro padrão Ste para os grupos LED, LASER e moldeira.



4.1.3 Valores de H^* Matiz

Todos os grupos mudaram de cor, indo do amarelo para o vermelho. O grupo LED mudou na última medida 4 (após 03 meses). O grupo LASER mudou mais para o amarelo imediatamente após a sessão em consultório e depois apresentou uma redução intensa nesta variável, principalmente após os primeiros 28 dias. O grupo moldeira foi o que apresentou a mais significativa mudança nos primeiros 28 dias e manutenção na cor obtida.

Gráfico 03: Médias das variações de H*, com erro padrão Ste para os grupos LED, LASER e moldeira.



4.2 Análise estatística e comparações múltiplas

Tabela 02: diferenças significativas entre as medidas 1, 2, 3 ou 4, do mesmo grupo.

	L*	C*	H*	Ste L*	Ste C*	Ste H*
La2-La1	1,142	0,1900	11,1795	0,5202	0,3841	6,0234
La3-La2	2,4955	-1,4384	-10,2766	0,4376	0,4119	6,9374
La4-La3	-1,2801	-0,0009	-34,0780	0,3065	0,3168	7,5659
Le2-Le1	2,1999	-0,9453	-4,0329	0,3559	0,3671	8,4497
Le3-Le2	1,4184	0,4660	1,5967	0,4160	0,4020	8,8622
Le4-Le3	-1,9642	0,8005	-30,5894	0,3396	0,5229	7,8916
Mo2-Mo1	3,8427	0,1171	-50,9269	0,3854	0,3685	8,2116
Mo3-Mo2	-0,2365	0,3496	-0,6737	0,3250	0,3506	10,8859

Obs: As diferenças significativas ao nível de $p < 0,05$ estão em amarelo, isto é a variação entre duas medidas subseqüentes.

Pode ser observado que houve aumento significativo da luminância L* entre quase todas as medidas ao contrário da saturação C* e matiz H*. A saturação C* diminuiu

significativamente até a medida 3 nos tratamentos LASER e LED. Quanto ao matiz há uma mudança para vermelho entre a medida 3 e terceiro mês para os grupos LASER e LED e antes da medida 3 para o grupo da moldeira. O LASER clareou significativamente menos durante a sessão clínica (clareamento em consultório) em comparação com LED, porém há um progresso posterior (até a medida 3), melhorando significativamente mais do que o LED. A moldeira atinge o matiz já na medida 3.

Tabela 03: Comparação entre grupos LED, LASER e moldeira, diferenças na medida 3:

	L*	C*	H*	Ste	L*	Ste	C*	Ste	H*
La3-La1	3,6378	-1,2484	0,9029	0,3583	0,3358	6,7019			
Le3-Le1	3,6183	-0,4793	-2,4362	0,3957	0,4583	8,1933			
Mo3-Mo1	3,8427	0,1171	-50,9269	0,3854	0,3685	8,2116			

Obs: As diferenças significativas a nível de $p < 0,05$ estão em cores diferentes.

Quando se comparam os resultados na medida 3 não há diferença estatística no valor da luminância L*. A moldeira é quem mais muda de cor (H*) na direção do vermelho.

Tabela 04: diferenças na medida 4: comparação entre os grupos LED, LASER e moldeira

	L*	C*	H*	Ste	L*	Ste	C*	Ste	H*
La4-La1	2,3577	-1,2493	-33,1751	0,3944	0,3549	7,4742			
LED4-LED1	1,6541	0,3212	-33,0256	0,4334	0,4611	8,1403			
Mo4-Mo1	3,6063	0,4668	-51,6006	0,4335	0,4567	8,2397			

Obs: As diferenças significativas ao nível de $p < 0,05$ estão em cores diferentes.

Todos os grupos mudaram o H* significativamente para o vermelho. Todos aumentaram significativamente o L*. O resultado final e significativamente melhor com relação a L* foi para o grupo moldeira e não diferiu entre os grupos LED e LASER. O grupo LASER foi quem mais diminuiu o C*.

5. DISCUSSÃO

Mencionado por muitos autores, o clareamento dental é um dos mais populares procedimentos estéticos, com duas importantes características: eficácia e segurança. Deve-se considerar que a mudança em L^* é o principal índice na análise de cor quanto ao aspecto clínico do clareamento dental, sendo influenciada pelas características da textura superficial do esmalte dentário.

Em relação às medidas encontradas em RGB, inicialmente pode-se dizer que mesmo com os valores convertidos em $CIE L^*C^*H^*$, mantém-se a interpretação de que valores altos de L correspondem à maior luminosidade, sendo os valores baixos, menor luminosidade associada à pouca claridade, o que não é encontrado após o clareamento dental. Com relação ao croma C^* quanto maior o valor maior a saturação da cor, ao contrário, menor saturação mais próximo da cor acromática cinza (aspecto semelhante aos dentes manchados por tetraciclina), portanto, pior resultado para o clareamento dental. Todas as técnicas clareadoras apresentaram aumento de luminosidade até a medida 3, mas os grupos LED e LASER diminuíram os valores de L depois. Baratiere et al (2005) mencionam que os clareamentos com técnica em consultório causam uma desidratação momentânea, parecendo mais branco, sendo posteriormente alterada (LUK et al, 2004). O mesmo mencionaram Rosenstiel et al (1996) explicando que pode haver uma pequena regressão do clareamento após uma semana ou menos. Isto é mais freqüente após o clareamento ambulatorial, pois o isolamento produz uma acentuada desidratação dental, que passa a se apresentar mais claro. Após algumas horas do clareamento, o dente volta a se hidratar, apresentando a sua cor real.

Wetter et al (2004 b) compararam os resultados imediatos obtidos entre clareamentos acelerados por LASER de diodo e lâmpada de Xenônio e concluíram que a maioria dos grupos obteve dentes mais brancos e o aumento da luminosidade foi considerável para todos os grupos. A análise de cor revelou, também, uma mudança de uma cor acinzentada em direção a um amarelo claro saturado, imediatamente após o término do processo. Todos os grupos aumentaram a média da saturação de cor (variação de C^* positiva). Houve acontecimento semelhante ao de Wetter et al neste trabalho, exceto para o grupo LED que obteve uma queda acentuada nos valores de C^* . Entretanto, na análise posterior (medida 3) ocorreu uma inversão, em que o croma aumentou para o grupo LED e diminuiu, sensivelmente, para o grupo LASER.

De acordo com Carvalho et al (2006) em um trabalho *in vitro* comparando clareamento da moldeira e acelerado por LASER, demonstrou-se que os melhores resultados estavam associados ao tempo de permanência do gel sobre o dente, sendo mais importante do que a concentração do gel, ocorrência esta evidenciada pela profundidade de penetração do agente clareador. Talvez esta seja uma explicação mais próxima dos resultados deste trabalho, que apesar de ter uma metodologia diferente, a técnica caseira também conseguiu melhores resultados e manutenção destes.

Outro trabalho de White et al (2000) menciona que os dentes manchados artificialmente para o estudo estavam concentrados dentro das áreas do amarelo e verde, no espaço de cor CIE $L^* a^* b^*$. Depois do clareamento houve uma mudança da cor, indo do amarelo-vermelho em direção ao verde-azul. Todos os tratamentos clareadores foram significantes no aumento de L^* e diminuição do a^* e b^* .

A avaliação, após 03 meses, revelou que a manutenção dos resultados obtidos só foi possível com uso exclusivo da moldeira e gel peróxido de carbamida a 10% (técnica caseira), não ocorrendo o mesmo fato com as associações entre técnica de consultório e moldeira. Isto foi semelhante ao que relatou Haywood em 2005, constatando que tentativas de abreviar o tempo de tratamento clareador com uso de concentrações mais altas ou potencializadores em consultório não fazem diferença no desfecho, apesar de incorrerem em sensibilidade adicional e maior retorno de cor. Além disto, o clareamento em consultório geralmente leva de duas a seis consultas de 45 a 60 minutos cada, para obter o mesmo resultado do clareamento caseiro.

Gerlach et al (2000) mencionam que os valores altos para croma C^* correspondem à alta saturação, ao contrário, existe aproximação da cor acromática cinza ($C^*=0$). Para os mais altos valores de luminância não há matiz e o croma C^* tem que ser 0. Analisando a variação do C^* entre as medidas tem-se uma avaliação mais apurada para estudar os dentes humanos. Isto porque o amarelo é a cor que predomina por meio da transparência da dentina em condições normais. Dentes com alta saturação e brilho aparecem para o olho humano, enquanto que dentes com coloração cinza são menos aceitáveis.

Braun, Jepsen e Krause (2006) realizaram um estudo *in vivo* para avaliar a hipótese de que a eficiência do clareamento depende da concentração do gel usado. Trinta pacientes participaram realizando o clareamento caseiro, em dentes vitais, com gel a base de peróxido de carbamida a 0% (grupo controle), 10% e 17%. A avaliação dos resultados foi feita por meio do método visual (escala) e pela espectrofotometria. A

mudança de cor ocorreu depois de três dias no grupo a 17% e sete dias no grupo a 10%. Depois de uma semana, em ambos os grupos 10% e 17%, os valores de luminosidade e croma foram significativamente diferentes do controle, sem diferença entre os grupos testes. Duas semanas após o tratamento houve um ressaltado no componente valor (croma) da cor dos grupos testes. Este estudo indicou que a concentração mais alta do agente clareador pode levar a um resultado mais rápido, com rápida mudança em componentes como brilho e croma, por meio do clareamento diário, por uma semana. Efeitos similares são obtidos em ambas as concentrações. Após o tratamento, uma regressão nos resultados pode ser esperada.

No trabalho de Wetter et al (2004 a) comparando aceleração por LED e por LASER, verificou-se que o croma do grupo LASER foi o que mais aumentou imediatamente, correspondendo aos resultados obtidos neste trabalho.

Suliman et al (2005) realizaram um trabalho, *in vitro*, causando manchas de chá nas amostras por 24 horas, comparando assim o efeito do clareamento alcançado com e sem o uso de várias fontes de luz, além dos grupos placebo e somente com polimento. Dezenove grupos com cinco amostras dentais, todas de tonalidade C4, foram submetidas a três diferentes produtos clareadores baseados em peróxido de hidrogênio 35% e ainda, todas as amostras, a diferentes métodos de avaliação de cor (escala padrão, colorímetro entre outros). Os resultados obtidos pelas diferentes formas de avaliação foram semelhantes. Após o manchamento só eram interessantes mudanças que ocorreram em a^* e b^* na direção do vermelho e amarelo, correspondendo a partículas presentes no chá, as quais eram da cor amarela e vermelha. Já os valores, após o clareamento, indicaram que houve aumento em L^* (luminosidade), em a^* para verde e em b^* para o azul. No grupo em que foi realizado apenas polimento da superfície, houve mudança nos resultados, mas apenas relacionados às propriedades de reflexão da superfície do esmalte.

As pesquisas com avaliações em curto prazo descrevem que a luminância L^* é igual para as diferentes técnicas (Wetter et al, 2004 a), mas se observou neste trabalho que, após 03 meses, isto não é mais verdadeiro. Verifica-se, também, que a associação entre as técnicas caseira e acelerada por LED e por LASER só vai demonstrar a cor final muito tempo depois, quando comparado ao uso exclusivo da técnica caseira.

Donly et al (2005) também mencionam diminuição do amarelamento, aumento na luminosidade e diminuição do avermelhamento como resultado do tratamento clareador *in vivo* (tiras impregnadas com peróxido e técnica da moldeira). Resultados

semelhantes foram obtidos, exceto com relação à diminuição do avermelhamento, ocorrendo um aumento deste.

Luk et al (2004) consideram as mudanças de cor mais importantes são as ocorridas após uma semana, quando comparadas às imediatas para avaliar a efetividade do clareamento.

Wetter et al (2004 a) citam que em seu trabalho *in vitro* a luminosidade aumenta significativamente mais para a associação entre gel Whiteness HP e LASER do que para o LED e Whiteness HP. Também mencionam que os dentes clareados pela aceleração por LED tendem mais para o cinza porque sofrem maior redução de croma. Tal fato repete-se neste trabalho *in vivo*, em que a mesma associação levou ao mesmo resultado após duas semanas de tratamento. Da mesma maneira comportou-se o grupo irradiado por LASER com melhor resultado para o C* croma, tendendo menos ao cinza, em avaliação imediata.

White et al (2000) compararam a associação entre três diferentes agentes clareadores e aceleração por fontes de luz (lâmpada arco plasma, LASER de diodo) com três diferentes potências de saída. Não foi encontrada nenhuma superioridade estatística entre as combinações. Mas todas tiveram aumento em luminosidade e matiz (leve mudança para o verde).

6. CONCLUSÃO

A mudança na cor dental ocorreu em todos os grupos participantes, significando um distanciamento do extremo preto, mas não necessariamente em direção ao branco. O fator L^* luminância, importante no resultado da técnica clareadora, aumentou significativamente para todos os grupos, sendo o melhor resultado final alcançado pelo grupo moldeira e não diferindo estatisticamente entre os grupos LED e LASER. Além disto, a manutenção dos resultados durante os 03 meses foi melhor para o grupo moldeira.

Quanto ao fator C^* croma, imediatamente após a sessão em consultório, o grupo LED diminuiu mais que o grupo LASER, mas houve um aumento posterior (até a medida 3) significativamente maior para o grupo LED. Sugere-se que o LASER pode ser aplicado quando um paciente desejar resultado breve, sendo então mais indicada esta forma de aceleração. Entretanto, o pior resultado final (após 03 meses) foi para o grupo LASER, revelando um encaminhamento em direção ao cinza, significando menos vivacidade da cor.

A associação entre técnicas de consultório e a caseira não produz os mesmos resultados quanto à durabilidade como o uso isolado do clareamento caseiro. Talvez seja necessário realizar mais pesquisas nesta área, comparando exclusivamente a técnica de consultório e a caseira a longo prazo, utilizando mais que uma sessão em consultório.

7. REFERÊNCIAS

AMES, J. W.. Removing stains from mottled enamel. **J. Am. Dent. Assoc** 24: 1674 – 1677, 1937.

BACHMANN, L.; ZECELL, D. M.. **Propriedades óptica**. In: Bachmann, L.; Zezell, D. M. Estrutura e composição do esmalte e da dentina: tratamento térmico e irradiação laser. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005. p. 185-281.

BARATIERE, L. N.; MONTEIRO JUNIOR, S.; ANDRADA, M. A. C. DE; VIEIRA, L. C. C.; RITTER, S. V.; CARDOSO, A. C.. **Odontologia Restauradora: Fundamentos e Possibilidades**. 1. ed. São Paulo: Santos, 2001. 739p.

BARATIERE, L. N.; MAIA, E.; CALDEIRA DE ANDRADA, M.A.; ARAÚJO, E.. **Caderno de dentística Clareamento dental: Clareamento dental**. 1. ed. São Paulo: Santos, 2005. 129p.

BARGHI, N.; BERRY, T. G.; GLIORBANIAM, A., MORGANI, J.. Clinical comparison of two in-office bleachings systems. **Contemporary Esthetics and Restorative Practice**, v. 1, n. 3, p. 9-12, nov/dez. 1997.

BARROSO, M. C. DA S.. **Estudo in vitro da ação do LED e laser de diodo no clareamento dental**. 2003. 58f. Dissertação (Mestrado Profissional em Odontologia). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

BEVILACQUA, F. M.; POZZOBON, T. R.; MUÑOZ CHÁVEZ, ° F.; MANDARINO, F.; RODRIGUES JUNIOR, A. L.. Avaliação das variações do ph salivar frente ao uso de agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10%. **Odonto** 2000, Araraquara, v. 3, n. 1, p. 18-22, jan/jun. 1999.

BRAUN, A.; JEPSEN, S.; KRAUSE, FELIX.. Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide

concentrations. **Dent Mater**, Tóquio, 24 fev. 2006. Disponível em:
<<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 06 abr. 2006.

BRUGNERA JUNIOR, A.; ZANIN, F.. **Clareamento Dental com luz – LASER**. 2. ed. São Paulo: Santos, 2004. 130p.

CARVALHO, E. M. O. F. DE; ROBAZZA, C. R. C.; MARQUES, J. L. L. Análise espectrofotométrica e visual do clareamento dental interno utilizando laser e calor como fonte catalisadora. **Pesqui Odontol Bras**, v. 16, n. 4, p. 337-342, 30 jul. 2002.
Disponível em: <http://www.iscgcha2003.fg.edu.uv/program.htm>.

CHNG, H. K.; RAMLI, H. N.; YAP, A.U.J., LIM, C. T.. Effect of hydrogen peroxide on intertubular dentine. **Journal of Dentistry**, Chengtu, v. 33, p. 363-369, 2005.

CHRISTENSEN, G. J.. In vivo assays for presence of gel in trays. **Clin Res Assoc Newsl**, v. 13, n. 12, p. 2-3. 1989.

CONTI, F.. **Código da cores**. Disponível em <<http://www2.ufpa.br/dicas/htm/htm-cor.htm>>. Acesso em 06 abr. 2006.

DONLY, K. J.; KENNEDY, P.; SEGURA, A.; GERLACH, R. W.. Effectiveness and safety of tooth bleaching in teenagers. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 27, n. 4, p. 298-302, jul./ago. 2005.

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

GASPAR, J. A.. **Avaliação do efeito de corantes especiais e peróxido de hidrogênio irradiados por laser de argônio e laser de diodo no clareamento dental in vitro**. 2003 Dissertação (Mestrado Profissional em Odontologia). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

GERLACH, R. W.; GIBB, R. D.; SAGEL, P. A.. A randomized clinical trial comparing a novel 5.3% hydrogen peroxide whitening strip to 10%, 15%, and 20% carbamide peroxide tray-based bleaching systems. **Compendium, Newtown**, v. 21, n. 29, p. S22-S28, 2000.

GIBB, R. D.; ZHOU, X.; SAGEL, P. A.; GERLACH, R. W.. Demographic variables and tooth color: evidence from eleven randomized clinical trials. **P&G Dental ResourceNet**. Disponível em: <<http://www.dentalcare.com/soap/journals/pgresrch/posters/>>. Acesso em 31 out. 2003.

GODSON, J. M.; TAVARES, M.; SWEENEY, M.; STULTZ, J.; NEWMAN, M.; SMITH, V.; REGAN, E. O.; KENT, R.. Tooth whitening: tooth color changes following treatment by peroxide and light. **J Clin Dent**, Yardley, v. 16, n. 3, p. 78-82, 2005.

GÖKAY, O.; MÜJDECI, A.; ALGIN, E.. In vitro peroxide penetration into the pulp chamber from newer bleaching products. **International Endodontic Journal**, London, v. 38, n. 8, p. 516-520, ago. 2005.

GOMES, J.. Computação gráfica: Imagem, por Jonas Gomes e Luiz Velho. Rio de Janeiro, **IMPA/ SMB**, 1994. 424p.

GONTIJO, I. T.. **Avaliação in vitro e in vivo de técnicas de clareamento em dentes decíduos, tendo como variável a fonte de energia catalisadora: laser de diodo e fotopolimerizador**. 2004. 164f. Dissertação (Mestrado em Odontologia). Departamento de Odontopediatria, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

HAYWOOD, V., B.. Entrevista Dr. Van B. Haywood. **Clínica – International Journal of Brazilian Dentistry**, São José, v. 1, n. 4, p. 291-293, out./ dez. 2005.

HEYMANN, H. O.. Tooth whitening: facts and fallacies. **British Dental Journal**, London, v. 198, n. 8, p. 514, 23 abr. 2005.

History of whitening. **DentalCare**. Disponível em: <http://www.dentalcare.com/soap/cws/history4.htm>. Acesso em 07 de agosto de 2005.

HORN, D. J.; BULAN-BRADY, J.; HICKS, M. L.. Sphere spectrophotometer versus human evaluation of tooth shade. **J Endod**, Chicago, v. 24, n. 12, p. 786-799, 1998.

JOINER, A.. Tooth colour: a review of the literature. **Journal of Dentistry**, Chengtu, v. 32, p. 3-12, 2004.

LEE, Y. K.; ION, T. H.; LIM, B. S.; KIM, C. W.; POWERS, J. M.. Effects of colour measuring mode and light source on the colour of shade guides. **Journal of Oral Rehabilitation**, Birmingham, v. 29, p. 1099-1107, 2002.

LEONARD, R. H.; SHARMA, A.; HAYWOOD, A. B.; Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth: An in vitro study. **Quintessence International**, Berlim, v. 29, n. 8, p. 503-507, 1998.

LIZARELLI, R. DE F. Z.; MORIYAMA, L. T.; BAGNATO, V. S.. A nonvital tooth bleaching technique with laser and LED. **The Journal of Oral Laser Applications**, Kimberley, v. 2, n. 1, p. 45-47, 2002.

LUK, K.; TAM, L.; HUBERT, M.. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. **JADA**, v. 135, p. 194-201, fev. 2004.

MACHA, E. S.; FRAS, L.C. DA F.. Clareamento de dentes com peróxido de carbamida. **Revista da Faculdade de Odontologia**, Porto Alegre, v. 35, n. 2, p. 15-17, dez. 1994.

MCCRACKEN, M. S.; HAYWOOD, V. B.. Demineralization effects of 10 percent carbamide peroxide. **Journal of Dentistry**, Chengtu, v. 24, n. 06, p. 395-398, 15 out 1995.

M'QUILLEN, J. R.. Bleaching discolored teeth. **The Dental Cosmos, Philadelphia**, v. 8, n. 9, abr 1867. Disponível em: <http://www.hti.umich.edu/cgi/t/text/pagerviewer>. Acesso em 10 maio. 2004.

- PAIXÃO, R. DE F.; PAIVA, S. M. DE; CARCERERI, D. L.; CAPELLA, L. F.; SILVA, R. H. H. DA. Clareamento de dentes manchados pela fluorose. **RGO**, Porto Alegre, v. 38, p. 83-86, mar./abr. 1990.
- PINTO, C. F.; OLIVEIRA, R. DE; CAVALLI, V.; GIANNINI, M.. Efeitos de agentes clareadores à base de peróxidos na microdureza, rugosidade e morfologia superficial do esmalte. **Braz Oral Res**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 306-311, 2004.
- POZZOBON, T. R.; BEVILACQUA, F. M.; SALIS, A. M. V. DE.. Clareamento dental por associação de técnicas. **Jornal Brasileiro de Odontologia Clínica**, Curitiba, v. 1, n. 6, nov./dez. 1997.
- ROSENSTIEL, S. F., GEGAUFF, A. G., JOHNSTON, W. M.. Randomized clinical trial of the efficacy and safety of a home bleaching procedure. **Quintessence Int.**, Berlim, v. 27, n. 6, p. 413-424, jun. 1996.
- SALIS, A. M. V. DE; BEVILACQUA, F. M.; POZZOBON, R. T.; FONTANA, U. F.. Efeito dos agentes clareadores dentais sobre os tecidos moles. **Odontologia Clínica**, Araraquara, v. 7, n. 2, p. 7-10, jul./dez. 1997.
- SILVA, GOTTARDI M. DA.; BRACKETT, M. G.; HAYWOOD, V. B.. Number of in-office light-activated bleaching treatments needed to achieve patient satisfaction. **Quintessence Int**, Berlim, v. 37, n. 2, p. 115-120, fev. 2006
- SIQUEIRA, E. L.; SANTOS, M. DOS; DI GIROLAMO NETO, J. A. DI; SANTOS, F. L. H. V. DOS.. Resistência ao cisalhamento de dentes submetidos a duas técnicas de clareamento, pós-restaurados ou não. **Revista Odontológica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 11, p. 15-19, 1997. Suplemento.
- SPYRIDES, G. M.; NARESSI, S. M.; RODRIGUES, J. R.; ARAÚJO, M. A.A. M.. Clareamento de dentes vitalizados. **Jornal Brasileiro de Odontologia Clínica**, Curitiba, v. 2, n. 9, p. 15-20, 1998.

SULIEMAN, M.; ADDY, M.; REES, J. S.. Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching. **Journal of Dentistry**, Chengtu, v. 31, p. 415-422, 2003.

SULIEMAN, M.; ADDY, M.; MACDONAL, E.; REES, J.S.. A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentine. **Journal of Dentistry**, Chengtu, v. 32, p. 581-590, 23 jun. 2004.

SULIEMAN, M.; ADDY, M.; REES, J. S.. The bleaching depth of a 35% hydrogen peroxide based in-office product: a study in vitro. **Journal of Dentistry**, Chengtu, v. 33, p. 33-40, 2005.

SWIFT, E. J.; MAY, K. N.; WILDER, A. D.; HEYMANN, H. O; BAYNE, S. C.. Two-year clinical evaluation of tooth whitening using an at-home bleaching system. **Journal of Esthetic Dentistry**, Ontario, v. 11, n. 1, p. 36-42, 1999.

WETTER, N. U.; BARROSO, M. C. S.; PELINO, J.E.P.. Dental bleaching efficacy with diode laser and LED irradiation: an in vitro study. **Lasers in Surgery and Medicine**, New York, v.35, p. 254-258, 2004a.

WETTER, N. U.; WALVERDE, D. A.; KATO, I. T.; EDUARDO, C. P.. Bleaching efficacy of whitening agents activated by xenon lamp and 960nm diode radiation. **Photomedicine and laser surgery, Larchmont**, v. 22, n. 6, p. 489-493, 2004b.

WHITE, J.M.; PELINO, J. E. P.; RODRIGUES, R. O.; ZWHALEN, M. H. N.; WU, E. H.. Surface and pulpal temperature comparison of tooth whitening using lasers and curing lights. **Lasers in Dentistry**, v. 3910, p. 95-101, 2000.

ZACH, L.; COHEN, G.. Pulp response to externally applied heat. **Oral Pathol**. New York, v. 19, n. 4, p.515-530, abr 1965.

ANEXO 1

Termo de informação e consentimento:

Informações aos voluntários

Título do trabalho:

ESTUDO COMPARATIVO DA COR DENTAL, “*IN VIVO*”, ENTRE CLAREAMENTOS SEM ACELERAÇÃO, ACELERADO POR LED E LASER, COM ANÁLISE DOS RESULTADOS IMEDIATOS E AO LONGO PRAZO.

Pesquisadora responsável:

Eloisa Piazza Branco – cirurgiã-dentista CRO 5904. Aluna de mestrado profissional de LASER em odontologia. IPEN/ FOU SP.

Objetivo:

O principal objetivo deste estudo será avaliar, em pacientes, a cor final e durabilidade obtida nas diferentes formas de se realizar o clareamento dental.

Justificativa:

O clareamento dental é um procedimento muito praticado atualmente e existem diferentes formas de realizá-lo. Esta pesquisa tem o objetivo de comparar, *in vivo*, os métodos mais usados (técnica da moldeira, aceleração por LED e Laser), descobrindo qual a técnica mais eficiente no momento imediato após o procedimento clareador e pesquisar, também, sobre a manutenção dos resultados obtidos, qual o método que resultará em maior durabilidade ou permanência da nova cor dental conseguida (decorrido um período de três meses do processo). Ainda não existem comparações *in vivo* demonstrando qual o melhor método clareador em questão de resultados imediatos e ao longo prazo ou durabilidade destes.

Tecnicamente esta comparação dará continuidade à idéia de outros trabalhos, já realizados *in vitro*, mas terá um enfoque diferente.

Procedimentos:

Após a seleção dos pacientes voluntários, de acordo com os critérios do projeto, será feita moldagem dos arcos dentais para confecção das moldeiras de clareamento, profilaxia e registro da cor dental. Em um segundo momento, será realizado o procedimento clareador, de acordo com o grupo determinado, aleatoriamente, por meio de sorteio. Nos grupos A e B, será colocada uma proteção gengival e aplicado o gel peróxido de hidrogênio 35% sobre os elementos dentais, seguida da aceleração da reação por LED (luz de cor azul) ou LASER, sobre o gel. Cada paciente passará por apenas uma sessão em consultório, em todo o arco dental, e realizará mais sete dias (01 hora por dia) o clareamento caseiro com moldeira e gel peróxido de carbamida a 10%. Somente os voluntários do grupo C realizarão, exclusivamente, o clareamento com moldeira, durante um período aproximado de 28 dias, sendo uso diário de uma hora/dia, também. Cada grupo será constituído por trinta participantes. Avaliações e registros de cor serão feitos nos grupos A e B, imediatamente após o clareamento em consultório, 14 dias após este, 30 dias após e por último, 03 meses. No grupo C, será realizada uma avaliação 07 dias depois do último uso de gel e moldeira, trinta dias após este e 03 meses.

Desconfortos ou riscos esperados:

Os voluntários poderão apresentar sensibilidade dental, principalmente durante o tratamento, podendo essa ser espontânea ou por meio de estímulos como mudança térmica, jatos de ar e atrito com objetos de higiene bucal (escova dental). Irritação gengival ou dos tecidos moles da cavidade bucal podem acontecer. Além disto, pode haver a acentuação de manchas brancas pré-existentes, visíveis ou não, na superfície dental. Após o clareamento, a mudança da cor ocorrerá, somente, em estrutura dental natural, sendo que alguns indivíduos podem não sofrer alteração na cor dos dentes.

Benefícios:

O benefício deste trabalho, por meio do procedimento clareador, será a provável mudança da cor dental, obtendo mais brilho e luminosidade, de acordo com a capacidade individual, havendo uma provável melhora na cor dental.

Forma de acompanhamento e assistência:

O paciente receberá, por escrito, orientações sobre a técnica e cuidados no período em que se realiza o procedimento. Além disto, ocorrerão visitas de acompanhamento nas seguintes épocas: grupos A e B - 14 dias após sessão LED/LASER, 30 dias após esta última avaliação e 03 meses depois da primeira avaliação pós-clareamento de 14 dias. O grupo C será avaliado em 21 dias após o início do uso da moldeira, 30 dias após esta última avaliação e 03 meses depois da primeira avaliação pós clareamento de 21 dias. Além das visitas periódicas, qualquer paciente voluntário, em qualquer momento, poderá esclarecer suas dúvidas pelo telefone ou, se for o caso, pessoalmente em consulta.

Garantia de esclarecimentos:

O participante tem a garantia de que receberá respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa. Também, a pesquisadora assume o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a vontade do indivíduo em continuar participando. Não haverá grupo controle ou placebo. Durante toda a pesquisa, os voluntários farão algum tipo de clareamento dental (fornecido pela pesquisadora). Qualquer dúvida ou problema favor entrar em contato com a pesquisadora pelo fone (48) 99524977 ou 32411616 (consultório).

Retirada do consentimento

O voluntário tem a liberdade de se recusar a participar ou de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo sem prejuízo algum de ordem pessoal/profissional com a responsável pela pesquisa.

Formas de indenização

Não há danos previsíveis decorrentes desta pesquisa.

ANEXO 2

Data

Ass Paciente:

TABELA PARA CONTROLE DO DIA E MÊS DE REALIZAÇÃO DO CLAREAMENTO COM A MOLDEIRA

Dias de uso da Moldeira dentes Superiores	Data	Dias de uso da Moldeira em dentes inferiores	Data
1°		1°	
2°		2°	
3°		3°	
4°		4°	
5°		5°	
6°		6°	
7°		7°	
8°		8°	
9°		9°	
10°		10°	
11°		11°	
12°		12°	
13°		13°	
14°		14°	
Pausa de 07 dias		Pausa de 07 dias	

MEU PRÓXIMO RETORNO SERÁ _____.

MEU PRÓXIMO RETORNO SERÁ _____.

MEU PRÓXIMO RETORNO SERÁ _____.

ANEXO 3

***Orientações ao paciente dos grupos LED E LASER:**

-Após receber a moldeira e o gel, realize o clareamento dental diariamente, durante uma hora ao dia, por 07 dias. (07 dias para o arco-inferior e 07 para o arco superior).

Iniciar o procedimento pelos dentes superiores, somente depois de usar meia bisnaga nestes é que você começará os dentes inferiores.

-Você poderá sentir seus dentes sensíveis, neste caso tenha a solução de fluoreto de sódio 0,05% para auxílio ou entre em contato com o responsável.

-Faça sua higiene oral antes de começar o clareamento (escovação e fio dental).

-No momento de preencher a moldeira com o gel, adicione apenas duas ou três gotas sobre a superfície da moldeira que estará em contato com a parte da frente dos seus dentes.

-Posicione a moldeira com gel sobre seus dentes, caso espalhe gel sobre a gengiva faça a remoção da sobra com o dedo.

-Use durante 1 hora sem intervalo.

-Decorrido este tempo, remova a moldeira e escove os seus dentes.

-Limpe as moldeiras com água e escova dental, seque-as e guarde-as.

-Repita esta operação até terminar o gel (uma bisnaga e meia para cada arcada ou meia bisnaga para cada arcada).

-Evite consumir alimentos coloridos uma ou duas horas após usar a moldeira e gel.

-Retorne ao dentista no dia marcado.

-Qualquer dúvida ligue para Eloísa - cirurgiã-dentista, fone _____.

-Armazene seu gel clareador em geladeira.

-Por favor, siga as orientações preconizadas, você estará contribuindo para obter um bom resultado!

ANEXO 4

2.5.8. * Ficha de cadastro e identificação do paciente participante

1-Nome completo:

2-Sexo F M Profissão:

Gestante: sim não Data nascimento:

3-Endereço residencial:

4-Telefone:

5-Telefone de algum conhecido para recado:

6-Dados de saúde geral:

7-Dados de saúde bucal:

a- Já fez clareamento anteriormente? SIM NÃO

b- Elementos dentais a serem clareados:

c-Qualidade da higiene bucal: boa média regular ruim

d-Tem presença restauração nos elementos:

11 SIM NÃO

13 SIM NÃO

21 SIM NÃO

23 SIM NÃO

e-Descrição dos hábitos alimentares (consumo e frequência de chá, café, cigarro e bebidas coloridas):

Fumante não fumante bebidas como chá, café, etc

consumo diário

consumo semanal

consumo esporádico

Análise de cor Grupo A B C

1)Cor inicial:

2)Cor imediata após clareamento:

3)Cor após estabilização e polimento:

4)Cor em retorno de 4 meses:

ANEXO 5



Figura 1 - Forma de posicionar o espectrofotômetro para leitura da cor dental, apenas o primeiro desenho está correto.

ANEXO 6

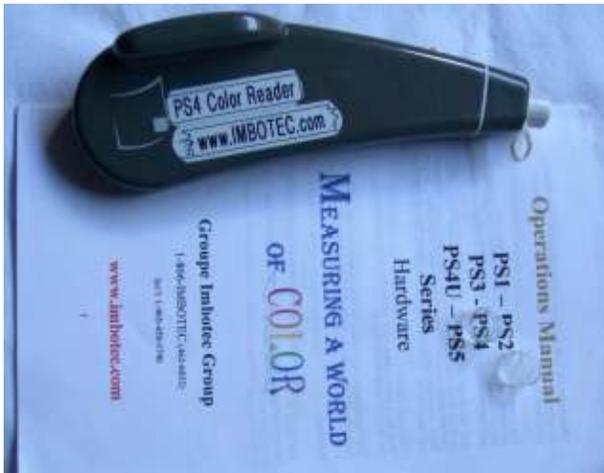


Figura 2



Figura 3



Figura 4

ANEXO 7

Tabela 5 – Leitura de cor correspondente à medida1(cor inicial) / A - LED

Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA1			Nº Paciente	Nºdente	MEDIDA1		
		R	G	B			R	G	B
01-	11	103	100	91	17-	11	99	100	81
	13	84	72	77		13	60	65	54
02-	11	90	75	85	18-	11	91	92	82
	13	80	66	58		13	71	68	61
03-	11	95	76	74	19-	11	98	96	83
	13	72	65	56		13	76	64	73
04-	11	114	98	96	20-	11	109	97	99
	13	90	73	75		13	86	70	70
05-	11	95	83	76	21-	11	98	80	76
	13	82	71	66		13	78	71	66
06-	11	93	82	80	22-	11	115	92	88
	13	67	59	65		13	83	64	69
07-	11	95	83	79	23-	11	105	93	89
	13	78	69	62		13	78	73	75
08-	11	103	97	86	24-	11	98	88	88
	13	85	77	73		13	69	64	66
09-	11	90	92	78	25-	11	83	82	69
	13	77	74	67		13	71	71	59
10-	11	97	91	86	26-	11	79	87	74
	13	79	77	74		13	68	66	64
11-	11	83	83	71	27-	11	99	92	89
	13	71	61	61		13	66	67	65
12-	11	99	83	84	28-	11	115	98	95
	13	62	57	59		13	85	86	86
13-	11	97	84	77	29-	11	100	86	90
	13	76	69	65		13	73	64	68
14-	11	87	85	82	30-	11	114	99	94
	13	63	64	61		13	101	83	80
15-	11	112	105	94					
	13	84	74	73					
16-	11	86	77	73					
	13	73	68	65					

ANEXO 8

2.5.9. Tabela 6 Leitura medida2 (após sessão em consultório) A - LED

Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA2			Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA2		
		R	G	B			R	G	B
01-	11	105	101	98	17-	11	112	100	92
	13	74	74	79		13	70	70	69
02-	11	93	80	77	18-	11	95	100	82
	13	89	80	77		13	67	65	64
03-	11	96	90	86	19-	11	102	100	90
	13	80	82	73		13	81	75	73
04-	11	120	112	107	20-	11	107	85	91
	13	86	77	78		13	88	73	75
05-	11	82	78	70	21-	11	96	87	77
	13	73	65	57		13	82	77	76
06-	11	96	80	80	22-	11	115	109	97
	13	75	64	66		13	78	78	75
07-	11	104	105	93	23-	11	110	105	98
	13	79	72	81		13	85	81	83
08-	11	108	106	96	24-	11	106	97	97
	13	84	81	80		13	82	71	86
09-	11	96	96	80	25-	11	104	94	88
	13	77	75	67		13	78	72	70
10-	11	115	106	96	26-	11	94	97	88
	13	95	92	88		13	68	68	66
11-	11	94	83	84	27-	11	106	96	91
	13	83	75	71		13	78	72	75
12-	11	98	87	91	28-	11	115	97	98
	13	64	63	66		13	76	80	77
13-	11	115	96	98	29-	11	96	86	94
	13	83	70	79		13	73	69	71
14-	11	95	90	90	30-	11	115	106	102
	13	78	75	67		13	89	83	80
15-	11	128	112	110					
	13	81	74	78					
16-	11	107	88	89					
	13	69	64	64					

ANEXO 9

2.5.10. Tabela 7 – Leitura correspondente à medida3 (após 7 dias de pausa)

/ A - LED

Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA3			Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA3		
		R	G	B			R	G	B
01-	11	98	97	89	17-	11	113	103	98
	13	84	80	86		13	82	75	78
02-	11	112	96	92	18-	11	99	97	88
	13	95	91	86		13	86	81	79
03-	11	113	98	100	19-	11	105	102	97
	13	104	83	87		13	80	80	78
04-	11	107	104	94	20-	11	120	104	102
	13	71	66	70		13	94	78	84
05-	11	91	89	77	21-	11	101	93	90
	13	80	79	72		13	84	80	81
06-	11	96	92	85	22-	11	114	100	97
	13	77	78	74		13	93	83	80
07-	11	103	97	95	23-	11	118	88	100
	13	74	82	71		13	89	77	80
08-	11	108	101	94	24-	11	102	88	92
	13	94	89	79		13	91	77	80
09-	11	106	97	87	25-	11	101	89	85
	13	91	84	72		13	76	70	72
10-	11	103	99	91	26-	11	106	100	87
	13	101	95	105		13	73	75	66
11-	11	92	92	77	27-	11	108	94	95
	13	81	76	77		13	77	71	73
12-	11	99	81	87	28-	11	98	85	84
	13	76	68	78		13	91	82	92
13-	11	97	88	82	29-	11	105	92	89
	13	95	89	83		13	82	75	70
14-	11	100	92	87	30-	11	112	105	103
	13	84	73	65		13	89	87	82
15-	11	107	100	96					
	13	79	80	79					
16-	11	108	86	84					

13 87 80 79

ANEXO 10

2.5.11. Tabela 8 – Leitura correspondente à medida4 (cor após 3m) /A - LED

Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA4			Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA4		
		R	G	B			R	G	B
01-	11	91	79	71	17-	11	113	99	98
	13	85	71	81		13	88	78	71
02-	11	102	78	75	18-	11	102	103	101
	13	98	76	83		13	86	74	83
03-	11	98	90	86	19-	11	102	97	96
	13	83	78	81		13	78	71	79
04-	11	108	99	91	20-	11	107	92	89
	13	85	79	73		13	81	65	65
05-	11	88	76	70	21-	11	105	92	85
	13	77	73	70		13	88	74	87
06-	11	98	85	82	22-	11	105	97	93
	13	76	62	72		13	86	78	82
07-	11	94	81	95	23-	11	108	96	92
	13	73	67	76		13	82	77	75
08-	11	111	112	101	24-	11	104	91	85
	13	82	76	81		13	80	76	82
09-	11	100	97	88	25-	11	98	84	90
	13	88	80	82		13	75	71	72
10-	11	107	101	100	26-	11	86	90	72
	13	97	88	97		13	78	80	74
11-	11	101	91	86	27-	11	96	83	92
	13	93	76	68		13	68	66	72
12-	11	94	84	88	28-	11	99	87	96
	13	72	71	74		13	89	75	89
13-	11	103	86	83	29-	11	104	96	94
	13	89	74	84		13	75	72	76
14-	11	92	93	85	30-	11	108	91	98
	13					13	81	79	64
15-	11	81	79	81					
	13	110	94	86					
16-	11	82	75	84					
	13	97	74	84					

13 81 65 67

ANEXO 11

2.5.12. Tabela 9 – Leitura correspondente à medida1(cor inicial) / B - LASER

Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA1			Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA1		
		R	G	B			R	G	B
01-	21	94	84	84	17-	11	103	101	88
	23	69	55	48		13	84	75	72
02-	21	86	76	63	18-	11	89	83	74
	23	74	67	57		13	82	79	67
03-	11	101	91	82	19-	11	101	86	80
	13	79	70	67		13	84	70	62
04-	11	100	82	84	20-	21	90	85	76
	13	86	77	73		13	94	95	83
05-	21	101	91	86	21-	11	81	74	72
	23	91	82	70		13	73	68	58
06-	11	97	94	85	22-	11	100	85	84
	13	69	65	59		13	75	69	63
07-	11	108	85	88	23-	11	110	96	85
	13	95	81	79		13	73	68	62
08-	11	85	79	67	24-	11	103	96	85
	13	58	56	52		13	86	80	72
09-	11	92	84	75	25-	11	84	79	70
	13	68	64	58		13	75	71	67
10-	11	78	80	70	26-	11	112	98	99
	13	72	74	61		13	78	70	68
11-	11	91	84	76	27-	11	105	95	95
	13	82	75	71		13	75	68	71
12-	11	104	101	92	28-	11	82	77	72
	13	72	71	61		13	70	65	60
13-	11	83	69	62	29-	11	83	78	72
	13	67	59	59		13	77	71	60
14-	11	89	83	67	30-	11	96	79	67
	13	67	65	68		13-	11	96	79
15-	11	88	84	75	31-	11	89	85	72
	13	72	68	61		13	74	69	65
16-	11	86	80	71	32-	11	102	101	79
					13	77	73	49	

13 69 69 60

ANEXO 12

2.5.13. Tabela 10 – Leitura medida 2 (após sessão em consultório) B - LASER

Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA2			Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA2		
		R	G	B			R	G	B
01-	21	98	97	88	17-	11	84	75	76
	23	82	71	62		13	75	65	62
02-	21	74	67	58	18-	11	85	88	69
	23	76	73	57		13	73	76	60
03-	11	98	95	81	19-	11	98	87	76
	13	85	78	75		13	89	78	60
04-	11	88	87	81	20-	21	79	74	72
	13	78	77	72		13	100	97	91
05-	21	106	104	95	21-	11	99	87	86
	23	82	74	59		13	80	72	70
06-	11	94	85	89	22-	11	106	97	94
	13	89	84	75		13	71	71	65
07-	11	106	100	85	23-	11	110	102	93
	13	70	75	69		13	61	67	49
08-	11	89	85	70	24-	11	93	94	76
	13	67	65	57		13	74	69	61
09-	11	95	85	76	25-	11	102	94	86
	13	63	63	58		13	87	76	65
10-	11	94	97	83	26-	11	105	98	96
	13	69	73	69		13	78	74	72
11-	11	79	76	68	27-	11	102	101	90
	13	71	75	67		13	82	81	81
12-	11	111	104	93	28-	11	98	92	82
	13	88	83	68		13	66	68	58
13-	11	75	65	64	29-	11	94	81	92
	13	64	56	48		13	80	73	71
14-	11	69	65	59	30-	11	97	84	74
	13	54	53	47		13	87	76	66
15-	11	94	90	85	31-	11	94	92	83
	13	77	76	69	13	74	70	67	
16-	11	107	96	87	32-	11	98	102	81
					13	78	78	55	

ANEXO 13**2.5.14. Tabela 11 – Leitura medida3 (cor após 07 dias de pausa) / B - LASER**

Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA3			Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA3		
		R	G	B			R	G	B
01-	21	99	94	88	17-	11	111	102	98
	23	83	72	64		13	82	78	77
02-	21	80	80	65	18-	11	90	90	79
	23	72	63	50		13	90	90	81
03-	11	99	96	78	19-	11	106	101	89
	13	86	85	83		13	80	79	80
04-	11	99	89	84	20-	21	94	89	80
	13	98	86	82		13	101	94	95
05-	21	102	103	93	21-	11	97	89	90
	23	88	85	80		13	86	81	80
06-	11	102	102	95	22-	11	105	96	92
	13	77	74	74		13	89	85	82
07-	11	111	101	92	23-	11	100	96	93
	13	79	81	72		13	96	79	83
08-	11	94	87	79	24-	11	101	97	81
	13	77	68	67		13	88	85	80
09-	11	96	89	76	25-	11	102	99	94
	13	74	72	68		13	93	88	85
10-	11	99	88	82	26-	11	105	102	92
	13	76	73	68		13	86	81	81
11-	11	104	92	88	27-	11	104	97	90
	13	79	78	81		13	99	88	85
12-	11	107	102	93	28-	11	103	100	97
	13	87	83	76		13	71	74	70
13-	11	92	82	80	29-	11	87	83	76
	13	73	63	74		13	78	75	67
14-	11	85	87	69	30-	11	103	92	81
	13	72	76	69		13	83	79	76
15-	11	98	96	91	31-	11	107	102	70
	13	85	82	80	32-	13	80	73	47

DESISTÊNCIA

16-	11	105	99	94
	13	80	84	74

ANEXO 14

2.5.15. Tabela 12 – Leitura medida4 (cor após 3m) /B - LASER

Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA4			Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA4		
		R	G	B			R	G	B
01-	21	92	86	83	17-	11	94	84	79
	23	76	68	65		13	79	73	64
02-	21	82	80	67	18-	11	98	92	84
	23	76	72	62		13	92	83	75
03-	11	98	93	79	19-	11	105	95	87
	13	83	79	85		13	79	78	78
04-	11	92	88	83	20-	21	88	82	80
	13	85	81	77		13	99	87	90
05-	21	106	87	88	21-	11	94	87	89
	23	82	81	70		13	81	76	76
06-	11	95	92	92	22-	11	107	97	95
	13	86	85	83		13	86	80	81
07-	11	114	107	115	23-	11	105	90	90
	13	89	89	90		13	81	77	78
08-	11	99	89	85	24-	11	98	95	83
	13	73	68	68		13	83	77	74
09-	11	96	85	75	25-	11	97	91	86
	13	74	70	79		13	74	70	79
10-	11	99	88	86	26-	11	107	98	94
	13	69	69	77		13	87	78	87
11-	11	101	91	89	27-	11	104	94	90
	13	78	77	80		13	95	90	85
12-	11	97	100	86	28-	11	94	88	88
	13	80	73	76		13	77	78	74
13-	11	86	66	68	29-	11	92	86	78
	13	71	64	73		13	76	69	68
14-	11	80	83	65	30-	11	102	90	85
	13	79	66	75		13	82	77	75
15-	11	92	93	87	31-	11	99	88	90
	13	78	78	77		13	71	66	78
16-	11	106	91	86	32	DESISTÊNCIA			
	13	83	76	81					

ANEXO 15

Tabela 13 – Leitura medida1 (cor inicial) / C – moldeira

Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA1			Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA1		
		R	G	B			R	G	B
01-	21	109	99	94	17-	21	105	96	80
	23	77	71	66		23	79	69	53
02-	11	101	89	86	18-	11	83	82	72
	13	80	71	60		13	74	71	71
03-	11	11	85	77	19-	21	97	96	92
	13	74	68	66		13	73	69	60
04-	21	118	104	93	20-	11	88	80	76
	23	79	64	47		13	77	72	71
05-	11	111	100	97	21-	21	78	70	66
	13	78	71	66		23	72	70	57
06-	21	97	83	80	22-	21	82	73	58
	23	80	66	54		23	76	73	58
07-	21	109	99	95	23-	11	89	78	78
	23	73	63	51		13	65	68	56
08-	11	96	86	84	24-	11	93	73	69
	13	68	62	58		13	78	67	61
09-	11	75	72	69	25-	11	103	91	82
	13	61	59	54		13	61	60	58
10-	21	96	88	88	26-	11	84	80	69
	23	78	74	64		13	67	65	62
11-	11	100	96	84	27-	21	97	86	85
	13	73	73	58		23	85	71	61
12-	11	82	82	74	28-	11	86	88	78
	13	57	58	47		13	80	72	76
13-	21	88	81	74	29-	11	99	88	83
	23	91	76	63		13	81	77	78
14-	11	95	96	94	30-	11	97	89	89
	13	80	85	80		13	70	67	65
15-					31-	21	109	99	97
	11	82	81	74		23	90	77	64
16-	11	80	73	71					
	13	52	49	51					

ANEXO 16

**2.5.16. Tabela 14 – Leitura medida3 (cor após 7 dias de pausa) / C -
moldeira**

Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA3			Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA3		
		R	G	B			R	G	B
01-	21	119	97	94	17-	21	92	93	82
	23	81	76	64		23	75	69	55
02-	11	113	105	97	18-	11	89	84	84
	13	103	92	86		13	69	68	71
03-	11	102	86	81	19-	21	110	105	109
	13	84	65	73		13	93	86	87
04-	21	108	106	100	20-	11	108	94	89
	23	85	80	61		13	93	85	81
05-	11	104	100	103	21-	21	97	83	81
	13	74	67	70		23	96	78	74
06-	21	109	96	96	22-	21	102	87	89
	23	97	81	66		23	87	76	73
07-	21	117	103	102	23-	11	108	99	102
	23	90	78	68		13	81	80	72
08-	11	110	98	96	24-	11	96	88	80
	13	77	73	74		13	87	86	83
09-	11	92	80	79	25-	11	107	83	84
	13	72	65	72		13	85	66	69
10-	21	104	91	101	26-	11	105	93	89
	23	82	76	89		13	75	74	75
11-	11	110	102	94	27-	21	103	93	89
	13	80	81	84		23	96	81	79
12-	11	108	98	98	28-	11	102	88	92
	13	77	74	81		13	91	77	80
13-	21	102	95	88	29-	11	103	92	89
	23	95	80	71		13	87	84	85
14-	11	105	99	101	30-	11	110	100	96
	13	78	82	84		13	90	84	86
15-	11	96	85	84	31-	21	112	99	97
	13	79	73	81		23	93	62	58
16-	11	99	91	86					

13 69 63 71

ANEXO 17

2.5.17. Tabela 15 – Leitura medida4 (cor após 3m) / C - moldeira

Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA4			Nº Paciente	Nº dente	MEDIDA4		
		R	G	B			R	G	B
01-	21	110	101	96	17-	21	97	90	80
	23	93	65	64		23	83	75	83
02-	11	113	105	97	18-	11	93	93	88
	13	103	92	86		13	70	77	80
03-	11	95	86	84	19-	21	107	103	97
	13	79	69	81		13	94	88	76
04-		x	X	x	20-	11	109	110	90
		x	x	X		13	73	85	85
05-	11	113	101	107	21-	21	97	84	86
	13	90	79	88		23	90	73	64
06-	21	101	90	92	22-	21	90	83	93
	23	92	64	70		23	78	78	81
07-	21	113	96	97	23-	11	107	98	100
	23	89	74	69		13	82	80	83
08-	11	104	96	92	24-	11	96	84	78
	13	82	77	84		13	85	78	80
09-	11	94	79	80	25-	11	105	83	80
	13	71	64	67		13	84	77	73
10-	21	104	94	86	26-	11	92	89	81
	23	92	84	99		13	69	74	66
11-	11	101	92	92	27-	21	103	96	91
	13	80	76	69		23	93	75	67
12-	11	101	92	92	28-	11	99	85	83
	13	80	76	69		13	80	74	79
13-	21	103	92	96	29-	11	101	88	90
	23	101	86	81		13	84	85	86
14-	11	106	92	89	30-	11	111	98	104
	13	81	69	63					
15-	11	96	81	79	31-	13	81	72	84
	13	80	76	77		21	105	81	77
16-	11	90	80	90		23	80	63	57
	13	82	79	75					