



INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

**AVALIAÇÃO DE DOIS GÉIS CLAREADORES ATIVADOS COM LED - ESTUDO *IN*
*VIVO***

RICARDO GONÇALVES DE OLIVEIRA

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional em Lasers em Odontologia.

**Orientador:
PROF. DR. JOSÉ EDUARDO P. PELINO**

**Co-orientador:
PROF. DR. NIKLAUS URSUS WETTER**

São Paulo – SP

2007





INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

AVALIAÇÃO DE DOIS GÉIS CLAREADORES ATIVADOS COM LED - ESTUDO *IN*

VIVO

RICARDO GONÇALVES DE OLIVEIRA

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional em Lasers em Odontologia.

**Orientador:
PROF. DR. JOSÉ EDUARDO P.
PELINO**

**Co-orientador:
PROF. DR. NIKLAUS URSUS WETTER**

São Paulo – SP

2007



DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos pais Francisco e Margarida, também aos meus irmãos, pela tolerância e compreensão nos momentos de ausência e de idas e vindas, prontamente superados pelo amor e pela paixão que nos une. Sem vocês a vida não teria sentido. Amo vocês!

Dedico também a minha companheira Marcela que carrega o fruto de nosso sentimento em seu ventre, obrigado por tudo, e por entender os momentos de ausência, por sempre acreditar em mim.

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter iluminado meu caminho nos momentos difíceis e de incertezas... Muito obrigado Senhor!

Ao meu orientador Prof. Dr. José Eduardo P. Pelino por tamanha sabedoria e por ter preconizado de forma inequívoca s resultados desta obra, o que faz dele um homem íntegro e de honrada postura profissional. Sou muito grato também pelo companheirismo, amizade e pela confiança em mim depositada. Meu muito obrigado.

Ao Prof. Dr. Niklaus Ursus Wetter, incansável profissional, batalhador por seus ideais e de uma competência inigualável. Obrigado pelas oportunidades principalmente por ter acreditado neste trabalho.

Ao Prof. Marcelo de Oliveira pela atenção e amizade demonstrados durante todo o período de realização deste trabalho. Meu muito obrigado.

Aos colegas pós-graduandos do IPEN, Ana Rita Barcessat, Raphael Brandão e Fernando Arnaud que por diversas vezes contribuíram para a realização deste trabalho, assim como tendo participado dos momentos de descontração. Meu muito obrigado companheiros.

AVALIAÇÃO DE DOIS GÉIS CLAREADORES ATIVADOS COM LED - ESTUDO *IN VIVO*

Ricardo Gonçalves de Oliveira

RESUMO

O presente estudo propõe-se a avaliar *in vivo* a eficiência dos géis clareadores com peróxido de hidrogênio à 35% e 38%, respectivamente, de duas marcas distintas disponíveis no mercado: Whiteness HP (FGM, Brasil) e Opalescence Xtra Boost (Ultradent, USA) em grupos de 12 pacientes entre 20 e 35 anos, submetidos à técnica de clareamento com o equipamento LED. Para avaliação será utilizada a escala de cor Vita, pelo método visual, tendo auxílio de dois profissionais da área de Dentística. O clareamento realizado foi avaliado antes do procedimento, 2 horas após o clareamento, 24 horas depois e 7 dias após a primeira sessão. O clareamento será repetido a cada 7 dias, num total de três sessões com intervalo de 7 dias entre as sessões. Após análise de cor realizado com participantes do estudo, obteve-se o clareamento dental em ambos os grupos, ou seja, tanto o Grupo Whiteness Hp e Grupo Opalescence Xtra Boost. Conforme dados obtidos nos resultados do referente estudo, concluiu-se que embora tenha ocorrido o clareamento em ambos o grupo, não se obteve diferença significativa estatística quando utilizado o teste Kruskal-Wallis Rank Sum Test e clínica utilizando método visual comparando os géis clareadores.

**EVALUATION OF TWO BLEACHING GELS ACTIVATED WITH LED -
ESTUDY *IN VIVO***

Ricardo Gonçalves de Oliveira

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the efficiency of two bleaching gels, with peroxide of hydrogen peroxide 35% and 38%, respectively, of two available marks: Whiteness Hp (FGM, BRAZIL) and Opalescence Xtra Boost (Ultradent, USA), in groups of 12 patients between 20 and 35 years, submitted to the technique of dental bleaching with an equipment LED. To evaluate the color a color scale Vita was used, for the visual method two professionals of the area were the auxiliary. The dental bleaching was evaluated before the procedure, 2 hours after, 24 hours after and seven days after the first session. The dental bleaching was repeated every 7 days in a total of 3 sessions, with an interval of 7 days between the sessions. After the color procedures on this study, all of the two bleaching gels, were efficiency, both of group of this study have the success on the dental bleaching. In agreement with the results obtained in the procedures, was showed that even with the success of dental bleaching, non statistics when was used the Kruskal-Wallis Rank Sum Test and clinical with the visual method, differences was noted between the gels in study.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
2.1 Objetivo geral.....	4
2.2 Objetivos específicos.....	4
3. REVISÃO DA LITERATURA	5
3.1 Clareamento dental.....	5
3.1.1 Resumo do histórico dos agentes clareadores.....	5
3.1.2 Etiologia do escurecimento dental.....	6
3.1.3 Mecanismo de ação dos agentes clareadores.....	7
3.1.4 Características da cor dental.....	18
3.1.5 Método visual.....	19
3.1.6 Espectrofotômetro.....	19
3.1.7 Alterações morfológicas no esmalte após clareamento.....	20
3.1.8 Efeitos adversos.....	22
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 População.....	24
4.2 Critérios de inclusão.....	24
4.3 Material.....	24
4.4 Equipamentos.....	27
4.5 Métodos.....	27
4.5.1 Seleção e preparo dos pacientes.....	27
4.5.2 Protocolo das técnicas clareadoras.....	28
5 RESULTADOS	30
6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	33
7. CONCLUSÃO	39
ANEXOS	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1. INTRODUÇÃO

A capacidade de sorrir, inerente ao homem, o faz único e particularmente especial. O sorriso tem a função de comunicação e esse gesto apresenta muitos significados e conotações, sendo um sinal que enviamos às pessoas, disponibilizando a nossa capacidade de interagir, de nos unir e de nos aproximar delas. Pode ser um símbolo de alegria ou uma poderosa arma de sedução, mas antes de tudo, é a melhor demonstração de uma atitude favorável e positiva perante a vida. No entanto, muitas pessoas sentem-se envergonhadas em emitir esse tipo de expressão facial, por terem seus dentes fora dos padrões estéticos, comprometendo, inclusive, o seu convívio na sociedade.¹

A valorização de fatores estéticos pré-estabelecidos tem impulsionado uma evolução na odontologia, como o desenvolvimento de novos materiais e técnicas que visam melhorar a estética do sorriso, e, ao mesmo tempo, influenciando os pacientes a buscarem resultados mais imediatos.² Contudo uma barreira a este desejo decorre das alterações de cor dos dentes devido a pigmentações das estruturas dentárias.³

As pigmentações que alteram a cor dos dentes resultam de uma complexa interação física e química entre o agente cromatogênico e o dente. Quanto à origem, estas alterações podem ser classificadas como intrínsecas ou extrínsecas.⁴

As intrínsecas são aquelas em que a alteração de cor ocorre no tecido calcificado interno do dente podendo ser congênita ou adquirida. Dentre as causas intrínsecas congênitas, podem ser citadas a fluorose, dentinogênese imperfeita, entre outras.^{5, 6} As alterações intrínsecas adquiridas podem ser pré-irruptivas, como as decorrentes do uso inadequado de tetraciclina, ou pós-irruptiva, como as que se relacionam com a idade⁷ formação de dentina secundária e nódulos pulpares⁸ além de hemorragia intrapulpar⁹ e fatores iatrogênicos durante o procedimento endodôntico.¹⁰ As extrínsecas resultam da impregnação de corantes de alimentos, deposição de uma película, pigmento, ou cálculo na superfície do esmalte, dentina exposta ou cimento.¹⁰

É muito importante que, durante a reprodução estética, o cirurgião-dentista saiba diagnosticar as causas da alteração de cor e indicar o clareamento antes de propor o procedimento odontológico adequado^{11, 12}, uma vez que o clareamento preserva as estruturas dentárias quando comparado com técnicas mais radicais como o preparo de facetas ou coroas totais em resina ou cerâmica.¹³

Uma das primeiras referências sobre clareamento dental foi feita em 1850 por Dwinelle¹⁴ e, a partir disso vários refinamentos da técnica vêm acontecendo^{15, 16, 17}, no intuito de otimizar os resultados e satisfazer os anseios da população.³

Os agentes clareadores podem ser divididos em duas categorias: os utilizados no consultório e os que são auto-administrados pelos pacientes, sob supervisão do cirurgião-dentista. Dos agentes clareadores utilizados no consultório, tem-se o peróxido de carbamida 35%-37%, o peróxido de hidrogênio 30%-35%, podendo ser usado tanto em dentes polpados como despolpados, e o perborato de sódio. Os agentes clareadores caseiros mais utilizados são o peróxido de hidrogênio à 1,5% ou 3,0% e o peróxido de carbamida de 10% a 35%.^{18, 19}

Sua relação com a modificação na cor dos dentes foi uma descoberta ao acaso.¹⁴ A partir de então, tem sido proposta a sua utilização no clareamento dos dentes em técnicas envolvendo a sua associação com outras substâncias²⁰, e sua combinação com o calor/ luz para acelerar esse processo. O peróxido de hidrogênio tem se mostrado mais seletivo na remoção de pigmentações, conseqüentemente, menos destrutivos em relação às técnicas de microabrasão.²¹

Os sistemas clareadores à base de peróxido de hidrogênio de 35%, e que são ativados por unidades emissoras de luz e/ou calor têm sido muito utilizados em consultório, por apresentarem uma técnica mais confortável e segura para o paciente e por trazer resultados estéticos mais rápidos, necessitando de três sessões (no máximo), uma vez que o aumento da temperatura do meio pode duplicar a velocidade de reação e o processo clareador que envolve os peróxidos.^{19, 22, 23}

O clareamento dental só é possível devido à permeabilidade da estrutura dental aos agentes clareadores, que por terem baixo peso molecular, são capazes de

difundir livremente pelo esmalte e pela dentina, atuando na parte orgânica dessas estruturas e alterando muitas vezes as características do substrato.¹⁸

O ressurgimento do clareamento no consultório em apenas uma sessão de atendimento ocorreu devido ao *marketing* relacionado à utilização de novos aparelhos e equipamentos por meio da emissão de luz, como a halógena, arco de plasma, LED (luz emitida por diodo) ou aparelhos laser de argônio, diodo, Nd:YAG ou CO₂ implicando na utilização de agentes em altas concentrações.^{9, 22, 24, 25, 26} A solução do peróxido de hidrogênio de 30-35% é depositada sobre o esmalte dental, sendo ativada de acordo com o sistema clareador empregado, por calor ou por radiação, incluindo os equipamentos de laser.^{25, 27}

Tendo em vista o crescente uso de agentes clareadores em alta concentração, potencializados por luz, mais estudos necessitam ser realizados para avaliar os efeitos dessas substâncias durante e após o clareamento, levando em consideração o tempo de espera para realização das sessões deste procedimento.

2. OBJETIVOS:

2.1 Geral: avaliar *in vivo* a eficiência dos géis clareadores: Opalescence Xtra Boost (Ultradent, USA) e Whiteness HP (FGM, Brasil) submetidos à técnica de clareamento com equipamentos LED.

2.2 Específicos:

- Analisar alterações de cor ocorridas na superfície dental com a utilização dos géis clareadores Opalescence Xtra Boost (Ultradent, USA) e Whiteness HP (FGM, Brasil);

3. REVISÃO DA LITERATURA:

3.1 Clareamento dental

3.1.1 Resumo do histórico dos agentes clareadores

Mattos (2003)²⁸

1877 – Chapple – primeiro relato sobre clareamento de dentes usando ácido oxálico.

1879 – Taff – utilizou o hipoclorito de cálcio.

1879 – Atkinson - pesquisou a solução Labarraque (solução clorada).

1884 – Harlan – publicou o primeiro relatório de uso de peróxido para clareamento, denominando-o hidróxido de hidrogênio.

1911 – Rossental – sugeriu o uso de ondas ultravioletas.

1916 – Walter Kane – utilizou ácido hidroclorídrico a 18% para tratamento de manchas de fluorose.

1918 – Abbot – introduziu o Superoxol associado à luz e ao calor.

1937 – Ames – aplicou o peróxido de hidrogênio + éter e aquecimento com hidrogênio.

1966 – Mc Innes – utilizou ácido clorídrico + peróxido de hidrogênio em manchas de fluorose.

1967 – Nutting e Poe – descreveram a técnica para clareamento de dentes não vitais (“Walking Bleach”) utilizando peróxido de hidrogênio + perborato de sódio.

1970 – Cohen e Parkins – introduziram o primeiro clareamento em manchas de tetraciclina com peróxido de hidrogênio a 35% e aquecimento com calor.

1984 – Zaragoza – introduziu o clareamento das arcadas superior e inferior simultaneamente com 70% H₂O₂ e calor.

1984 – Jordan – preconizou o condicionamento com ácido fosfórico a 37%, previamente ao clareamento.

1987 – Feinmain – avaliou o peróxido de hidrogênio a 35% associado com lâmpada de alta intensidade.

1989 – Haywood e Heymann – descreveram a técnica do clareamento caseiro usando o peróxido de carbamida a 10%.

1992 – Hanosh e Hanosh – descreveram o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% com ativação dual (química e luz visível).

2000 – White et al. – clareamento dental utilizando *Laser*, arco de plasma e fotopolimerizador.

2002 – Zanin e Brugnera – protocolo para clareamento dental *Laser* e *LEDS*.

3.1.2 Etiologia do escurecimento dental

Conhecendo-se as causas ou os fatores que influenciam na alteração da cor dental, se chega mais perto do sucesso no tratamento clareador.²⁹ As causas das descolorações dentais são inúmeras, variáveis e complexas, mas é possível diagnosticar em, principalmente, duas divisões de acordo com a natureza: as extrínsecas e as intrínsecas.^{31, 32, 33} 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 freqüentes são o uso de tetraciclina no período de formação dental, fluorose, hipoplasias, amelogenese e dentinogenese imperfeitas, trauma que têm como consequência deposição de dentina secundária, hemorragia intra-pulpar, uso inadequado de produtos químicos nas endodontias.³⁴

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).^{29, 37}

3.1.3 Mecanismo de ação dos agentes clareadores

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)²⁹ 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 liberação do peróxido de hidrogênio, sendo este a substância ativa do clareamento.^{38, 39} É possível executar o clareamento dental devido a uma importante característica da permeabilidade estrutural dental. 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. O mecanismo de ação do peróxido de hidrogênio ainda não está bem estabelecido, pesquisas recentes relacionam ao processo químico de oxirredução, 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.^{39, 40}

Em outro estudo diz-se que o exato mecanismo de ação dos agentes clareadores ainda vem sendo discutido.⁴¹ Possivelmente pela primeira vez, em 1889, Kirk⁴² descreveu os prováveis mecanismos químicos do clareamento dental, afirmando que o sucesso do clareamento está na destruição dos pigmentos que afetam as estruturas dentais, por um agente químico suficientemente capaz para esse propósito. Classificou as substâncias clareadoras em duas classes: as oxidantes e as redutoras, onde as oxidantes destruíam pigmentos pela remoção de hidrogênio, e as substâncias redutoras o faria pela remoção de oxigênio. Dentre as substâncias oxidantes, citou o peróxido de hidrogênio, o cloro e o permanganato de potássio reduzido pelo ácido oxálico, pois se assim não o fosse, seu produto final seria marrom e acabaria manchando os tecidos dentários.

Segundo Conceição *et al* (2000)¹⁸, os agentes clareadores, à base de peróxidos, possuem um baixo peso molecular e uma capacidade de desnaturar as proteínas, aumentando assim, a permeabilidade da estrutura dental e, o movimento de

íons através desta. Por um processo de oxidação, as substâncias clareadoras atuam nos materiais orgânicos responsáveis pelo pigmento (macromoléculas), convertendo-os em dióxido de carbono e água, gerando a diminuição ou eliminação do pigmento por difusão, produzindo assim, moléculas menos complexas, peso molecular reduzido, que retém menos luz,^{10, 43}

Agentes clareadores tipo oxidantes podem produzir radicais livres altamente reativos. Esses radicais livres derivados do oxigênio degradam a molécula cromatogênica orgânica em moléculas menores, e menos pigmentadas, via processo oxidativo, ou ocasionalmente por redução. O processo de clareamento de manchas provocadas por substâncias inorgânicas ainda não está totalmente estabelecido. O peróxido de hidrogênio produz radicais de hidroxila pela luz, calor ou radiação.⁵

Lançando algumas hipóteses sobre o que possivelmente ocorre quando os peróxidos de hidrogênio ou de carbamida atuam sobre as estruturas dentais⁴⁴, supõe-se o provável mecanismo de ação para as condições de clareamento mais popularizadas atualmente, que são os denominados tratamentos clareadores “no consultório” e “caseiro”.

De acordo com Sulieman et al (2003)³⁷, 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 disso, 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.

Wetter et al (2004a)⁴⁵ 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.⁴⁰

De acordo com Zach e Cohen (1965)⁴⁶, 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 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 semicondutor de alta potência, em que a energia liberada é em forma de calor e fótons. O laser é uma luz coerente, colimada (possui direcionalidade, ou seja, mantém o feixe por longas distâncias) e apresenta emissão estimulada de luz.³¹ Os diodos emitem na faixa de 620 nm a 1200 nm no espectro eletromagnético (do visível ao infravermelho), sendo que os comprimentos de onda mais usados estão próximos de 830 nm a 960 nm. Foi aprovado há pouco tempo pelo FDA (*Food and Drug Administration*) para uso no clareamento dental.³³ 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 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.²⁹

O trabalho de Silva et al (2006)⁴⁷ avaliou a satisfação de setenta e três pacientes que foram submetidos a sessão 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 as 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 um a quatro sessões em

consultório, cinquenta e oito ficaram satisfeito e 27 solicitaram 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 mais de que uma visita.

Há muitas dúvidas não esclarecidas e poucos artigos publicados comparando as fontes mais recentes usadas neste processo, principalmente, sobre o LED e o laser.^{29, 45}

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 menor⁴⁵ e o mecanismo é o de emissão espontânea de radiação.²⁹ O sistema LED com emissão 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.²⁹

White e Pelino (2000)⁴⁸ 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.

Wetter et al⁴⁵, ainda em 2004a, pesquisando *in vitro* sobre a eficácia do clareamento dental com aceleração do laser de diodo e LED, combinando diferentes agentes químicos clareadores, encontram 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 não usa o sistema CIE L*a*b*.

Lima (2005)⁴⁹ avaliou quantitativamente a mudança de cor do elemento dental, após técnica de clareamento vital, variando-se o tipo de agente clareador e a fonte de luz catalisadora. Adicionalmente, foi analisada a estabilidade do clareamento durante 30 dias pós-tratamento clareador e a variação de temperatura do esmalte e da dentina oposta a superfície a ser clareada provocada pelas fontes de luz. Os agentes clareadores utilizados foram: Peróxido de Hidrogênio a 35% (Opalescence Xtra, Ultradent), Peróxido de Hidrogênio a 35% (Whiteness HP, FGM) e Peróxido de Carbamida a 37% (Whiteness Super, FGM); e o tipo de fonte catalisadora: Luz Halógena alta intensidade – modo clareamento (Optilux 501C, Demetron), LED associado ao Laser de Diodo (Ultrablue IV, DMC) Laser de argônio (Spectra Physics – Stabilite 2071) e Arco de Plasma – modo clareamento (Apollo95E, DMD). Os resultados foram submetidos a análise de variância. O gel clareador peróxido de carbamida a 37% apresentou as menores médias de reflectância comparando ao peróxido de hidrogênio a 35%. Para o agente clareador Opalescence Xtra, a fonte halógena alta intensidade apresentou as menores maiores médias de reflectância. Para o clareador Whiteness HP, o laser apresentou as menores médias de reflectância diferindo para a fonte halógena alta intensidade e para o não uso de fonte. Para o clareador peróxido de hidrogênio 35% houve uma regressão da cor obtida, porém para o peróxido de carbamida a 37% essa regressão não foi observada. A fonte LED/Laser apresentou as maiores medidas médias de aumento de temperatura em ambas as superfícies avaliadas.

De acordo com a ADA Council on Scientific (1998)⁵⁰, os fabricantes de laser informam que a energia laser é totalmente absorvida pelo gel clareador, resultando num processo de clareamento superior que pode ser realizado em uma sessão, sem efeitos colaterais. O efeito nos tecidos duros depende do tipo de laser utilizado, assim como o tempo de exposição desse laser ao tecido. As mudanças de temperaturas são influenciadas pelas propriedades de absorção do esmalte e da dentina. O laser de argônio gera pouco aquecimento pulpar quando utilizado apropriadamente. Em constante, o laser CO₂ é absorvido pela água dos tecidos e convertido em calor.

Segundo Sun (2000)⁵¹ o objetivo de clarear os dentes utilizando o laser é o de se atingir o mais avançado processo de clareamento, com o auxílio da mais eficiente fonte de energia.

Os aparelhos tipo LED's azuis são compostos por semicondutores, que quando submetidos a uma corrente elétrica produzem uma luz azul emitida em uma faixa estreita do espectro visível. Já os aparelhos de luz halógena produzem uma luz branca pela passagem de uma corrente através de um filamento de tungstênio que se encontra protegido dentro de uma cápsula de quartzo preenchida com um gás halógeno. Assim, este filamento é submetido a altas temperaturas, produzindo uma luz com energia dentro de uma larga faixa do espectro, com muita radiação na região do infravermelho. Os filtros do aparelho bloqueiam parte da radiação desnecessária permitindo apenas a passagem da luz azul. Os aparelhos de arco de plasma contêm dois eletrodos de tungstênio que se localizam em uma cápsula pressurizada preenchida com gás de xenônio, desenvolvendo um alto potencial elétrico entre os mesmos, em função de uma alta descarga elétrica. Os espectros de luz emitidos por estes aparelhos incluem a geração de luz ultravioleta, luz visível e radiação infravermelha que após filtrarem emitem uma alta densidade de potência com comprimento de onda entre 450-500nm.⁵²

Bosch & Coops (1995)⁵³ mostraram através de um estudo *in vitro* que a cor do dente é predominantemente determinada pelas propriedades da dentina. O esmalte contribui muito pouco para a dispersão da luz, ocorrendo esta na faixa do espectro no rompimento de onda correspondente a cor azul. Neste estudo, a cor de 28 dentes que tiveram o esmalte removido correspondeu à mesma do dente íntegro.

Chen et al⁵⁴, em 1993, citaram os agentes clareadores utilizados no começo do século XX, como a associação de éter e peróxido de hidrogênio a 100% por Ames (1937), associação de peróxido de hidrogênio a 30 % e éter por Younger (1939), mistura de ácido clorídrico, peróxido de hidrogênio e éter por Smith & Macinnes (1942), e o uso isolado de peróxido de hidrogênio e aplicação de calor com o propósito de catalisar a reação. Esses agentes são questionados em relação a aplicação de calor e a efetividade, pois a reação de clareamento é proporcionada pelos radicais livres

formados a partir do peróxido de hidrogênio, principalmente o peridroxil, em um meio básico.

Lee et al⁵⁵, (1995) compararam, *in vitro*, o efeito clareador do peróxido de hidrogênio nas concentrações 35% e 50 % . O Gel clareador foi aplicado nas vestibulares dos espécimes permanecendo por 1 ou 2 horas, de acordo com o protocolo estabelecido para cada grupo. Após a análise dos resultados, os autores observaram que ambas as concentrações de peróxido de hidrogênio testadas levaram a um efeito clareador que não diferiram entre si após 1 ou 2 horas de tratamento. Foi concluído que o efeito clareador para o peróxido de hidrogênio nas concentrações de 35% e 50% foi igual.

Segundo Reyto (1998)²⁵, o efeito clareador com o uso do laser é obtido por um processo químico e oxidação. Quando a energia laser é aplicada, o H₂O₂ quebra-se em água e radicais livres de oxigênio, o qual se combina com as moléculas pigmentadas. Embora algumas experiências tenham sido feitas algum tempo antes, o clareamento com laser começou oficialmente em fevereiro de 1996 com a aprovação do Íon Laser Technology (ILT) para os lasers de argônio e CO₂ associados com agentes químicos. A energia do laser de argônio na forma de luz azul, comprimento de onda entre 480 nm a 514 nm, na parte visível do espectro, é absorvida pelas cores escuras. Já o laser de CO₂ tem sua energia emitida na forma de calor, no espectro invisível, com um comprimento de onda de 10.600 nm, penetrando 0,1 nm na água e no peróxido de hidrogênio. Essa energia do laser de CO₂ pode aumentar o efeito do clareamento conseguido com a utilização do H₂O₂ associado ao laser de argônio.

Carvalho et al (2002)⁵⁶ avaliaram, *in vitro*, a alteração cromática das coroas dentais registrada a partir de uma análise espectrofotométrica e através da observação visual (escala Vita), nos seguintes tempos experimentais: inicial, após o escurecimento com sangue, imediatamente após o tratamento clareador e 15 e 30 dias pós-tratamento. A análise estatística dos resultados obtidos, pelo estudo espectrofotométrico, não mostrou diferença significativa quando comparado o procedimento de clareamento tradicional com o ativado por laser Er:YAG. Também não houve diferença estatística entre os grupos nos tempos experimentais 15 e 30

dias. A análise visual demonstrou-se eficiente para avaliação da alteração de cor dos espécimes testados, tendo sua comprovação numérica pela espectrofotometria.

Papathanasiou et al (2002)⁵⁷, em um estudo *in vivo*, avaliaram a efetividade do peróxido de hidrogênio a 35% ativado ou não por uma fonte de energia no clareamento dental. Foram selecionados 20 pacientes com dentes anteriores na cor A3 ou mais escura. Todos os elementos dentais selecionados foram expostos ao agente clareador por 20 minutos, porém só metade foi ativada pela luz do fotopolimerizador. Após 24h do tratamento avaliou-se a mudança de cor dos espécimes pelo método visual. Os autores concluíram que o uso da lâmpada halógena não aumentou o poder clareador do gel peróxido de hidrogênio a 35%.

Tavares et al (2003)⁵⁸ estudaram *in vivo* o efeito na mudança de cor de elementos dentais quando utilizada a combinação de peróxido de hidrogênio e luz no tratamento clareador de consultório sessão única. Avaliaram também o efeito desses fatores isoladamente. Neste experimento foi utilizado como fonte de luz o aparelho arco de plasma e como agente clareador o peróxido de hidrogênio a 15% com pH de 6.5. O gel placebo utilizado nesse estudo apresentava o mesmo veículo do gel clareador sem o peróxido. Após a análise dos resultados, os autores concluíram que a combinação peróxido de hidrogênio e luz foi mais eficiente no resultado do clareamento comparado ao uso isolado do peróxido ou da luz. Vinte por cento dos voluntários apresentaram sensibilidade após utilização do peróxido de hidrogênio e luz, 21.7% para o uso isolado do agente clareador e nenhum dos participantes apresentou sensibilidade para o uso da luz isoladamente. Além de aumentar o efeito clareador do peróxido, foi observado que a luz utilizada isoladamente também causou um efeito clareador no elemento dental.

Luk et al (2004)⁵⁹ compararam *in vitro* os efeitos clareadores e as mudanças de temperaturas induzidas no elemento dental por várias combinações de agentes clareadores e fontes de luz. Como agentes clareadores foram utilizados um gel placebo (sem agente oxidante), peróxido de hidrogênio a 35% e peróxido de carbamida a 10%, que foram aplicados nas superfícies dos dentes e irradiados pela luz halógena, luz infravermelha, laser de argônio ou laser de CO₂ de acordo com o

protocolo estabelecido para cada grupo. Havia ainda um grupo que não sofreu exposição à luz. O protocolo de uso seguiu as recomendações do fabricante do gel peróxido de hidrogênio a 35%. A mudança de cor foi avaliada através de uma escala de cor e um analisador eletrônico de cor dental. Foram avaliadas também as mudanças de temperatura da superfície externa do esmalte e interna da dentina, utilizando-se um termopar acoplado a um termômetro digital, antes e imediatamente após 30s de aplicação de luz. Através da análise dos resultados, os autores concluíram que a luz halógena e o laser de argônio causaram menor aquecimento que o laser de CO₂ e a luz infravermelha. O laser de argônio apresentou menor aumento de temperatura, comparado à luz halógena. O maior aumento de temperatura na superfície externa do esmalte ocorreu quando o Opalescence Xtra foi utilizado. O peróxido de hidrogênio utilizado sem corante ou agente fotossensível produziu maior mudança de cor quando foi ativado pela luz halógena comparado à não exposição da luz. A mudança de cor mais significativa ocorreu quando um gel fabricado para ser usado em combinação com o laser de argônio foi ativado pela luz infravermelha. O uso do laser de argônio, quando comparado ao não uso de luz, não aumentou o efeito do gel clareador.

CLAREAMENTO NO CONSULTÓRIO: realizado com solução de peróxido de hidrogênio concentrado 30-35%, sendo ativado de acordo com o sistema clareador empregado, por calor ou por radiação luminosa (incluindo a radiação proveniente dos equipamentos de laser). Uma vez decomposto em água e oxigênio nascente, este último penetra rapidamente através de poros do esmalte, trafegando através de sua matriz orgânica e da dentina (FIGURA 1). O oxigênio nascente reage prontamente com os pigmentos, fazendo com que as fracas ligações entre moléculas cromatógenas e a matriz orgânica sejam rompidas, as moléculas continuam a ser oxidadas pelos íons de oxigênio nascente, tornando menores, menos complexas e com redução na escala de cor. Dependendo do tempo de contato e da concentração do agente clareador, a efervescência da reação de clareamento acabaria expulsando o remanescente molecular do pigmento, total ou parcialmente oxidado, para fora da estrutura dentária. ¹

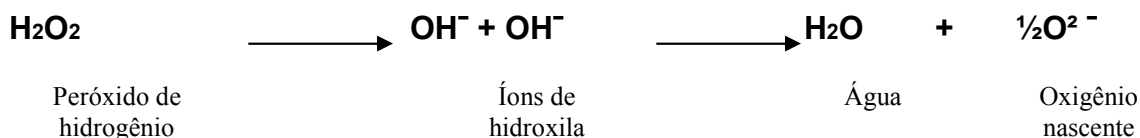


FIGURA 1: Degradação do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio nascente (Felippi, 2005).¹

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^{38, 48, 60, 61}. 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.

Segundo Leonard et al (1998)⁶² 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 e alcançarem estes resultados em tempo diferentes.

McCracken e Haywood (1995)⁶³ 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)⁶⁴ 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.^{38, 63, 65, 66}

Segundo Heymann (2005)⁶⁰, o clareamento de dentes vitais é o ato mais seguro, efetivo e conservador, quando realizado corretamente. Da mesma opinião compartilha Haywood (2005)⁶⁷, 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.

Baratiere et al (2001)⁶⁸ 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)⁶⁷, 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.³⁹

CLAREAMENTO CASEIRO: utiliza o peróxido de carbamida sob a forma de um gel ou solução colocado com o auxílio de uma moldeira; seu pH neste momento gira em torno de 6,5 (nesse pH ligeiramente ácido, o peróxido é mais estável e se conserva por mais tempo), mais rapidamente se eleva para um pico de aproximadamente 9,8. Isso favorece a decomposição de outras moléculas de peróxido, o que ocorreria em cadeia, já que um pH alcalino o desestabiliza ionicamente. Dessa forma, o peróxido de carbamida decompõe-se em peróxido de hidrogênio e uréia responsável pela alcalinidade. Para iniciar a decomposição do peróxido de carbamida, provavelmente o ponto-gatilho sejam as enzimas presentes na saliva.¹ (FIGURA 2)

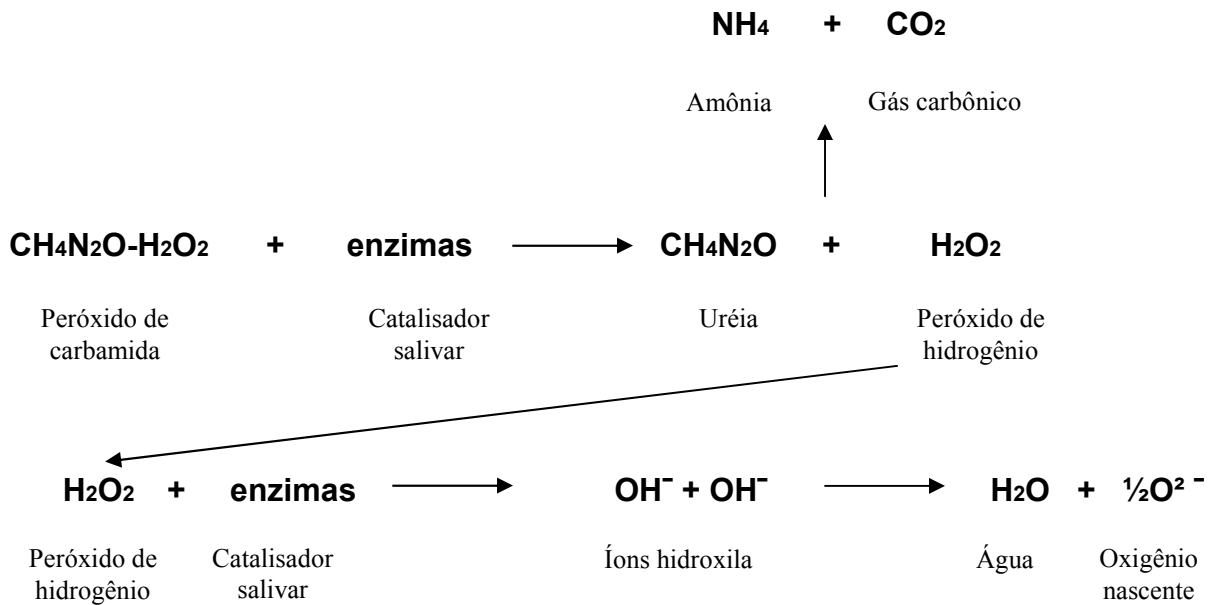


FIGURA 2 : Transformação do peróxido de carbamida em Peróxido de Hidrogênio (Fellipi, 2005).¹

3.1.4 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, o vermelho e o 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.^{33, 69}

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.^{31, 33, 69}

De acordo com Joiner (2004)⁶⁹, 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.

3.1.5 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 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.³⁴

3.1.6 Espectrofotômetro

De acordo com Joiner (2004)⁶⁹, 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 refletância 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.³³ Além disto, para pesquisas, *in vivo*, precisa ser portátil e de tamanho adequado.

Horn et al (1998)⁷⁰ realizaram um trabalho *in vitro* comparando a avaliação visual com o uso de 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 (2004b)⁷¹ 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.

3.1.7 Alterações morfológicas no esmalte após clareamento

Em 1996, Ernest, Marroquin; Zonnchen⁷² observaram, através da microscopia eletrônica de varredura, a aparência da superfície do esmalte após o clareamento. Foram utilizados quatro agentes clareadores: um à base de peróxido de carbamida a 10% (durante 6 horas); dois à base de peróxido de hidrogênio a 30% (durante 30 minutos) e um com peróxido de hidrogênio associado ao perborato de sódio. Dois espécimes de cada grupo foram utilizados como controle positivo (tratado com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos) e negativo (não recebeu nenhum tratamento); o pH das soluções estudadas foi medido, encontrando-se os valores médios de 2, para o peróxido de hidrogênio a 30%, 8 para a mistura de peróxido de hidrogênio a 30% + perborato de sódio, 6 para o peróxido de carbamida a 10% e 1 para o ácido fosfórico. Comparando o aspecto das superfícies tratadas com as do controle, observaram que o esmalte exposto aos agentes clareadores sofreu pequena ou nenhuma ação morfológica superficial, ao passo que, naquelas tratadas com ácido fosfórico a 37%, as alterações morfológicas sempre mostravam um caráter severo.

Concluíram que os agentes clareadores testados podem ser recomendados clinicamente.

Zalkind et al⁷³, 1996, investigaram possíveis alterações morfológicas no esmalte, na dentina e no cimento humanos, após aplicação de alguns agentes clareadores empregados comumente no clareamento dental. Utilizaram dentes humanos, os quais foram embebidos no respectivo material clareador e armazenados a 37° C durante 7 dias. Os grupos experimentais foram: I) Solução de peróxido de hidrogênio a 30%; II) Pasta de perborato de sódio + água (2g/ml); III) Solução aquosa de peróxido de carbamida a 10%; IV) Nu-Smile; V) Opalescence; VI) DentBright; VII) Controle, tratando com solução salina. Sob a microscopia eletrônica por varredura, os autores observaram que ocorrem alterações morfológicas nas estruturas dentárias na maioria dos materiais clareadores, sendo que o cimento foi o tecido mais afetado, e os agentes a base de peróxido de hidrogênio a 30% causam mais severas alterações em esmalte, dentina, e cimento, recomendando-se muita cautela com o uso de tais produtos.

Riehl⁴⁴, em 2002, avaliou a influência de três tipos distintos de agentes clareadores sobre a rugosidade e a microdureza do esmalte bovino. Incisivos centrais inferiores bovinos foram divididos em quatro grupos: 1) água deionizada, como controle; 2) peróxido de hidrogênio a 35%, sendo realizadas duas sessões de 60 minutos cada e ativado com luz incandescente de 100Watts; 3) Opalescence Xtra a base de peróxido de hidrogênio a 35%, em duas sessões de 15 minutos cada e ativado com luz halógena com 1.100mv/cm² e 4) Opalescence Regular a 10%, à base de peróxido de carbamida a 10% em sete sessões de 4 horas cada. Os ensaios foram executados antes e depois dos tratamentos. Os resultados demonstram que os espécimes dos grupos 2 e 3 mostraram alterações nas propriedades estudadas, e o grupo 4 não promoveu nenhuma alteração significativa no substrato. Ocorreu um aumento da rugosidade superficial significante quanto do uso do peróxido de hidrogênio a 35% e do peróxido de carbamida a 35%, porém esta rugosidade foi ainda maior no grupo clareado com peróxido de hidrogênio a 35%. No entanto, esse aumento de rugosidade, não foi observado no grupo clareado com peróxido de

carbamida a 10%. Nos casos de ocorrência de alteração no esmalte, era proposto o tratamento com Opalustre (ameloplastia ácida), o qual foi capaz de recuperar os valores iniciais de rugosidade e dureza. O autor conclui que parece haver uma correlação entre concentração, tempo de aplicação e potencial de dano no esmalte, quando se trabalha com peróxidos.

Pimenta *et al*⁷⁴, 2003, avaliaram o efeito *in vitro* da utilização de agentes clareadores de consultório na rugosidade superficial do esmalte. Fragmentos de esmalte bovino foram polidos sequencialmente, e a rugosidade superficial inicial (Ra) foram obtidas através da média de três leituras. Em seguida, foram realizados os tratamentos clareadores de acordo com os grupos: G1 = Apollo Secret; G2 = Whiteness Hp; G3 = Whiteness Super; clareador foi realizado por três semanas, com uma aplicação semanal, com exceção de G6, que sofreu aplicações diárias por 8h. Os fragmentos permaneceram imersos em saliva artificial pelo restante do tempo. Após esse tempo, foi realizada a avaliação de rugosidade final. Os resultados demonstraram não haver diferença entre os valores iniciais ou entre os valores finais de rugosidade, entretanto demonstrou diferença entre os valores iniciais e finais, de rugosidade, dentro de cada grupo. Os autores concluíram que as técnicas de clareamento de consultório e caseira podem causar um aumento na rugosidade superficial do esmalte dental, dependendo do agente clareador empregado.

3.1.8 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 pulpíte reversível. Mas a sensibilidade de 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 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.²⁹

Vários estudos relatam efeitos negativos do clareamento dental em si. Maccracken e Haywood (1995)⁶³ citam a presença de sensibilidade durante o processo diretamente proporcional ao aumento do tempo de contato e concentração do gel, Salis et al (1997)⁶⁵ 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.⁷⁵

MacCracken e Haywood (1995)⁶³ 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.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 População

A pesquisa foi realizada em 24 pacientes atendidos na Clínica de Odontologia do Centro Universitário Nilton Lins - Manaus (AM) no período de Abril à Julho de 2007.

O trabalho foi submetido a avaliação posterior aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro Universitário Nilton Lins (Anexo I).

4.2 Critérios de inclusão

A seleção dos pacientes analisados foi realizada na clinica do Centro Universitário Nilton Lins. Pacientes entre 20 e 35 anos, de ambos os sexos, foram selecionados estando com a cavidade oral em condições adequadas para realização do procedimento, ou seja, presença obrigatória dos elementos anteriores inferiores e superiores, ausência de cáries nos elementos dentais anteriores inferiores e superiores, gengivite, placas dentais, próteses em geral, pacientes portadores de marca passo, pacientes submetidos a radio ou quimioterapia. E ainda assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, (Anexo II), seguindo as normas da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos, entendendo e concordando com o procedimento pelo qual passaram posteriormente. O trabalho foi submetido a avaliação e posterior aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro Universitário Nilton Lins.

4.3 Material

- Pasta profilática;
- Instrumental clinico (espelho, sonda e pinça);

- Escova tipo Robison;
- Escala de Cor VITA (FIG.1);
- Flúor;
- Gazes estéreis;
- EPI's;
- Roletes de algodão
- Sistema de clareamento dental a base de peróxido de hidrogênio a 35% Whiteness HP (FGM, Brasil) (FIG.2);
- Sistema de clareamento dental a base de peróxido de hidrogênio a 38% Opalescence Xtra Boost (Ultradent, USA) (FIG.3);
- Afastador labial plástico;
- Sugador metálico usado em endodontia;
- Sugador plástico descartável;
- Vaselina.



Figura 1 – Escala de cor VITA.



Figura 2 – Gel clareador Whiteness HP (FGM, Brasil).



Figura – 3 Gel clareador Opalescence Xtra Boost (Ultradente,USA)

4.4 Equipamentos

- Equipamento LED Whitening LASE II para clareamento em consultório de marca DMC, emissor visível no comprimento de onda de: 470nm e emissor infravermelho no comprimento de onda: 790 - 830nm. Este equipamento utiliza dois comprimentos de onda sendo que um deles é gerado por três diodos infravermelhos e o outro por uma serie de 6 LED's azuis (FIG.4);
- Fotopolimerizador;
- Caneta de baixa rotação.



Figura 4 – Equipamento LED Whitening LASE II (DMC, Brasil)

4.5 Métodos

4.5.1 Seleção e preparo dos pacientes

A pesquisa foi realizada com os pacientes da referida Universidade que desejavam realizar o clareamento dental. Estes voluntários selecionados foram submetidos a exames clínicos, para averiguação dos critérios de inclusão. Os pacientes estão divididos em dois grupos contendo 12 pacientes cada, denominados grupos A e B submetidos à técnica de clareamento com dois tipos géis clareadores com peróxido de hidrogênio à 35 %, e 38%, respectivamente, de duas marcas

comerciais distintas disponíveis no mercado: Whiteness HP (FGM, Brasil) e Opalescence Xtra Boost (Ultradent, USA) com o equipamento LED da marca DMC Whitening Lase //.

Foi utilizada na avaliação a escala de cor Vita, pelo método visual, tendo como auxílio dois profissionais da área, para ampliar a credibilidade dos dados e aproxima-los o máximo da realidade, tendo em vista que este método de avaliação torna-se uma análise subjetiva por que dependera de muitas variáveis como a luz do ambiente no momento da avaliação idade e acuidade visual do examinador. O clareamento proposto foi avaliado antes do procedimento, 2 horas após o clareamento, 24 horas depois e 7 dias após a primeira sessão, sempre com alternância dos examinadores para que ocorra o mínimo de análises tendenciosas. O clareamento foi repetido a cada 7 dias, num total de três sessões com intervalo de 7 dias entre as sessões. Os dados foram registrados em uma Ficha Clínica Odontológica (ANEXO III), questionando dados pessoais e de saúde. Na seqüência todos os pacientes selecionados foram submetidos a uma profilaxia com intenção de remover resíduos alimentares, placas bacterianas, tártaros e manchas, utilizando pasta profilática e escova de Robison.

4.5.2 Protocolo das técnicas clareadoras

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

- Colocação dos óculos adequados ao procedimento, no paciente voluntário e pesquisador, bem como ao examinador auxiliar, de acordo com o comprimento de onda a ser utilizado no clareamento proposto.
- Lavagem e secagem da cavidade oral com o jato de água e ar da seringa tríplice.
- Realização do registro da coloração inicial dos elementos dentais.
- Aplicação de vaselina na região labial dos pacientes, para que seja evitado ressecamento labial.
- Posicionamento do afastador labial plástico para melhor visualização dos elementos necessários ao procedimento, bem como, proteger a mucosa do paciente, evitando o contato com o material clareador e salivagem.

- Proteção da margem gengival, ameias e dentina exposta com resina fluida fotopolimerizável (Top Dam/FGM, Brasil), quando utilizado o gel clareador Whiteness HP, e (OpalDam/Ultradent,USA), quando utilizado o gel clareador Opalescence Xtra Boost, contornando todos os elementos dentais envolvidos no procedimento.
- Fotopolimerização da barreira gengival.
- Posicionamento do sugador plástico descartável.
- Seguindo recomendações do fabricante, Whiteness HP (FGM/Brasil), a manipulação e mistura do gel dar-se na proporção de 03 gotas de peróxido para 01 gota de espessante, somando uma quantidade de aproximadamente 12 gotas de peróxido de hidrogênio a 35% para 04 gotas de espessante, recobrando toda a linha do sorriso por arcada, aplicando o gel numa espessura aproximada de 0.5 a 1mm na face vestibular dos elementos dentais envolvidos no clareamento.
- Utilizando recomendações do fabricante (DMC), é realizada a irradiação com o whitening lase II, a aproximadamente 3 cm de distância, por três minutos, é dado então um descanso de dois minutos, aplica-se novamente a luz por mais três minutos, deixa-se então novamente um descanso de dois minutos, nesta fase então o produto, (gel) terá mudado sua cor de vermelho para amarelo.
- Caso ocorra alguma sensibilidade, aplicar o gel dessensibilizante.
- Retira-se o gel com o sugador endodôntico, lava-se a superfície com uma gaze umedecida, repetindo este procedimento por mais duas vezes, totalizando um total de três aplicações por sessão sendo necessário três sessões com intervalo de 7 dias para cada sessão.
- Após o termino das sessões, remove-se da barreira gengival, em seguida, faz-se o polimento dos elementos dentais, utilizando o disco de feltro umedecido.
- O mesmo procedimento de irradiação é realizado quando da utilização do gel Opalescence Xtra Boost (Ultradente,USA), sendo que sua manipulação, ocorre unindo as pontas das respectivas seringas que compõe o Kit clareador, contendo o peróxido de hidrogênio a 38% e o gel ativador, faz-se então após a uniam das pontas o mix do gel e do ativador.

5. RESULTADOS

Abaixo são apresentados os valores obtidos em todas as medidas realizadas, nos grupos que utilizaram o gel Whiteness HP (FGM, Brasil) e Opalescence Xtra Boost (ULTRADENT, USA).

De acordo com os valores encontrados, analisou-se a eficiência dos géis clareadores sobre os dentes, conforme metodologia descrita.

A TABELA 1 representa a avaliação de pacientes de acordo com a cor dental na escala Vita, a mudança 2h, 24h após o clareamento, a 2ª e a 3ª sessões onde foi utilizado o gel Whiteness HP (FGM, Brasil). Os resultados mostram a eficiência do gel, dentro da avaliação proposta na cor dos dentes.

TABELA 1 – Avaliação dos pacientes submetidos ao clareamento com o gel Whiteness HP

Paciente	Antes do clareamento	2h após clareamento de escala	24h após 1ª sessão	2ª sessão	3ª sessão	Score de redução de escala
1	B2	B1	B1	B1	B1	+
2	A3,5	A3	A3	A2	A1	+++
3	A3,5	A3	A3	A1	B1	+++
4	B2	B1	B1	A1	B1	++
5	C3	C1	C1	B1	B1	++
6	A3,5	A3	A3	A2	A1	+++
7	A2	A1	A1	A1	B1	++
8	A2	A1	A1	A1	B1	++
9	B2	B1	B1	B1	B1	+
10	B2	B1	B2	A1	B1	++
11	A3	A2	A2	A1	B1	+++
12	A3	A2	A2	A1	B1	+++

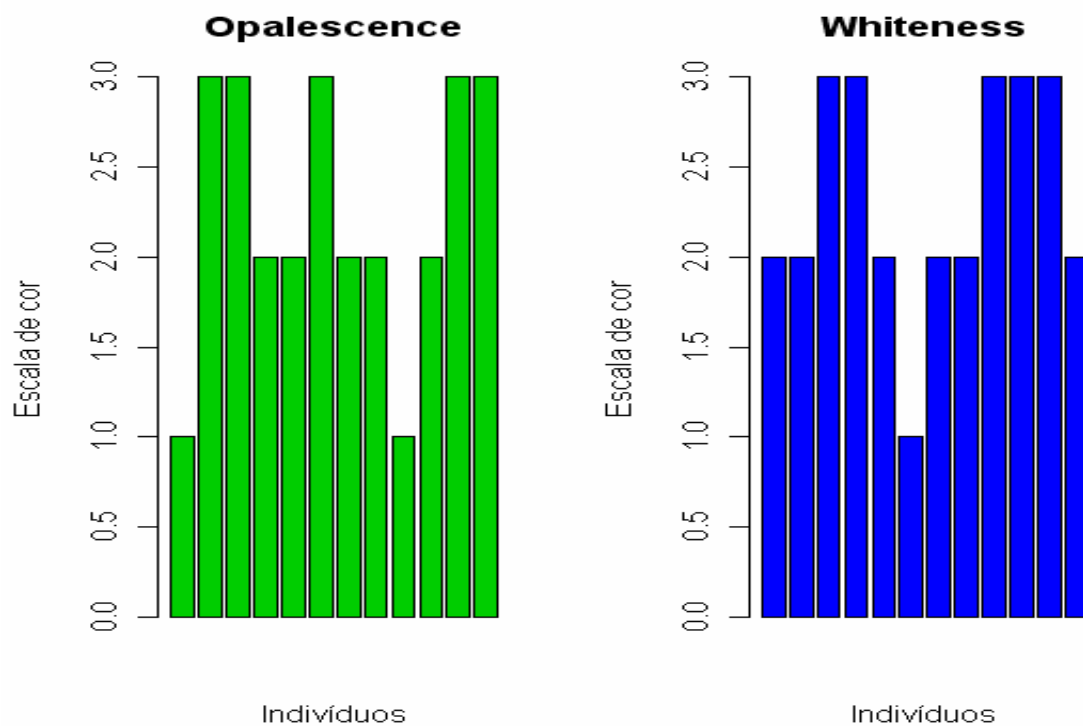
A TABELA 2 apresenta o grupo submetido ao procedimento com o gel Opalescence Xtra Boost (ULTRADENT, USA), seguindo a avaliação da cor correspondente a escala de cor VITA, antes, após 2h, 24h após o clareamento, a 2ª e a 3ª sessões do procedimento realizado. O respectivo gel também demonstrou eficiência no clareamento dental.

TABELA 2 – Avaliação dos pacientes submetidos ao clareamento com o gel Opalescence Xtra Boost

Paciente	Antes do clareamento	2h após clareamento de escala	24h após 1ª sessão	2ª sessão	3ª sessão	Score de redução de escala
1	A3	A2	A2	A2	A1	++
2	A3,5	A2	A2	A3	A2	++
3	A3,5	A2	A3	A2	A1	+++
4	A3	A2	A2	A1	B1	+++
5	B3	B2	B2	B1	B1	++
6	B2	B1	B1	B1	B1	+
7	A2	B1	B1	B1	A1	++
8	B2	B1	B1	B2	B1	++
9	C2	C1	C2	C2	A1	+++
10	A3,5	A3	A2	A2	A1	+++
11	A3	A2	A1	A1	B1	+++
12	A2	A1	A1	A1	B1	++

O GRÁFICO 1 representa a visualização gráfica da eficiência dos dois géis clareadores segundo Score da redução de escala (Anexo 3).

GRÁFICO 1 – Visualização gráfica da eficiência dos géis clareadores Whiteness HP e Opalescence Xtra Boost



6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A identificação do gel clareador que minimizasse tempo e mostrasse resultados mais significantes passou a ser nosso objetivo de estudo onde realizamos a comparação de dois géis distintos. A técnica utilizada é a preconizada pelo equipamento LED do fabricante DMC.

A cor do dente é determinada pelo caminho que a luz percorre neste. Dependendo das características do dente, a luz pode sofrer reflexão, transmissão, dispersão e absorção. Parte da luz transmitida sofre dispersão (coeficiente de dispersão do dente humano = $0,6\text{mm}^{-1}$), outra parte é absorvida por proteínas pigmentadas e outros pigmentos presentes no dente. Quanto maior a quantidade desses pigmentos, maior a absorção da luz incidida e mais escuro se torna o dente.⁵³

Existem vários métodos que podem ser utilizados para avaliar mudanças de cor no elemento dental. Estes métodos podem ser classificados em subjetivos como a análise visual através da escala de cor, e objetivos, que empregam espectrofotômetros, colorímetros e técnicas de análise de imagem com ajuda de softwares⁶⁹. A análise visual através de uma escala de cor padronizada tem sido utilizada em muitos estudos. Apesar de ser um método simples de ser realizado, não é muito confiável, pois este tipo de análise visual é influenciada pela experiência do observador, astenopia, variação da luz ambiente, dentre outros fatores. Analise esta que foi realizada nesta pesquisa, utilizando como escolha a escala VITA. Horn et al. (1998)⁷⁰ compararam a eficácia da análise visual e espectrofotométrica na avaliação da cor do dente. As leituras realizadas pelo espectrofotômetro apresentaram 80% de concordância, enquanto para análise visual a concordância entre as leituras foi de 45%. Dessa forma, os autores concluíram que o método objetivo é mais acurado na avaliação de cor do elemento dental.

Wetter et al (2004b)⁷¹ 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.

Neste estudo, a diferença na quantidade de clareamento obtida na primeira sessão em ambos os géis, foi maior que a quantidade obtida nas sessões seguintes. Isto porque as moléculas maiores e mais escuras, de cadeias mais longas reagem mais facilmente com os radicais livres⁵¹. Este resultado está em acordo com os achados de Kwon et al (2002)⁷⁶, que constataram maior mudança de cor no primeiro dia, num total de 3 dias de tratamento clareador em esmalte bovino clareado com peróxido de hidrogênio a 35%.

Como o peróxido de hidrogênio pode formar vários tipos de oxigênio ativo, dependendo da temperatura, pH, luz, co-catalisadores, dentre outros⁵¹, talvez a maneira como a reação aconteça está diretamente ligada ao clareamento obtido. É provável que, dependendo da fonte catalisadora utilizada, do tempo de exposição e da concentração do gel clareador, a reação ocorra de uma forma mais completa ou não.

Existe uma variação na resposta dos dentes ao tratamento clareador. Dentes que possuem alterações de cor mais severas, como manchamento por tetraciclina, por exemplo, são mais difíceis de obter uma resposta satisfatória ao tratamento clareador. Dependendo do tipo de manchamento que o dente apresenta, o clareamento dental pode acontecer mais rapidamente ou não.¹³ Para este estudo foram selecionados dentes com padrão de cor variada, desde que o elemento apresentasse escurecimento dental poderia fazer parte da pesquisa, exceto dentes despulpados.

Smigel (1996)⁷⁷ descreve uma técnica de clareamento de consultório que utiliza dois tipos de laser. Primeiramente é utilizado o laser de argônio para remover as manchas escuras. Quando o dente se torna mais claro, o laser de CO2 passa então a ser utilizado até o final do tratamento. Apesar destas vantagens, a ADA Council on Scientific Affairs (1998)⁵⁰ não recomenda o uso deste laser para o clareamento dental, pois está situado na faixa do infravermelho, o que gera grande quantidade de calor.

Além disso, não há estudos há longo prazo em relação aos efeitos adversos causados pela utilização desse laser no procedimento clareador.⁷⁸

Apesar de todas essas características e resultados satisfatórios, Jones et al (1999)⁷⁹ avaliando *in vitro* a mudança de cor dos elementos dentais, concluíram que uma sessão de clareamento a laser não é suficiente para se obter uma mudança de cor perceptível. No presente estudo a utilização do equipamento LED foi padrão, ou seja, foi utilizado o mesmo equipamento para ambos os géis não diferindo o fabricante.

A luz produzida pelo LED apresenta um espectro de emissão de 450 a 500nm. Quando esta luz é utilizada para fotoativação dos materiais resinosos, mesmo apresentando baixa densidade de potência, estes aparelhos emitem toda luz do espectro dentro do espectro de absorção máxima da canforoquinona (470nm), que é o fotoiniciador geralmente encontrado na maioria dos materiais resinosos⁸⁰. Isso permite que essa energia seja completamente aproveitada, ao contrário dos aparelhos de luz halógena, que produzem luz fora do espectro de absorção do fotoiniciador (canforoquinona), energia esta não útil para absorção do material resinoso. Em contrapartida, para ativação do gel clareador Opalescence Xtra, o espectro de emissão da luz LED é menor que o espectro de absorção do agente fotossensível presente neste clareador (350 a 500nm). Isto talvez possa explicar o motivo do resultado de reflectância ter sido inferior quando o gel Opalescence Xtra foi ativado pelo LED/Laser, em comparação ao resultado do agente clareador ativado pela luz halógena. Quando foi utilizado o gel clareador Whiteness HP, que apresenta em sua composição um corante vermelho específico para absorver a luz azul, os resultados obtidos por essas duas fontes não diferiram entre si. Resultados deste estudo mostram que não houve amostras com resultados comparativos significantes entre os géis, embora se mostrem eficientes quanto ao clareamento dental.

Além do tempo de ativação e do tempo de contato do gel clareador no dente, outro fator de relevância no sucesso do tratamento é a concentração da substância clareadora.⁸¹ O peróxido de carbamida a 37%, equivalente ao peróxido de hidrogênio a 11%⁷⁷, apresentou menor ação clareadora diferindo estatisticamente do Opalescence Xtra e Whiteness HP, ambos peróxido de hidrogênio a 35%. No entanto,

quando foram comparadas altas concentrações de peróxido de hidrogênio a 35% e 50%, Lee et al (1995)⁵⁵, demonstraram que o efeito clareador após 1 ou 2 horas de tratamento foi igual para ambos os tempos. Levando em consideração o estudo acima, em relação a este presente estudo, é fato dizer com vista nos resultados obtidos, que podemos ter como referência a média de 35% de concentração nos géis a base de peróxido de hidrogênio. Uma vez que os géis clareadores utilizados nesse estudo possuem a mesma marca dos géis utilizados no estudo acima descrito, porém divergem em sua concentração, sendo, Opalescence Xtra Boost na concentração de 38% e o Whiteness HP 35%.

Zalkind et al⁷³, também atribuem ao peróxido de hidrogênio um aumento da porosidade da superfície de esmalte, bem como um maior aplainamento superficial, sem mencionar, no entanto quais regiões foram analisadas, além de não terem utilizado o mesmo dente como espécime experimental e controle. Spalding (2000)³, utilizou três espécimes, um do grupo dos dentes irrompidos e outros dois do grupo de dentes não irrompidos, apresentaram os aspectos morfológicos superficiais mais discretos e suavizados. Dois espécimes revelaram extensas áreas de erosão superficial, caracterizada por uma aparente "descamação" da superfície. Bitter⁸², analisando a alteração superficial do esmalte dentário após aplicação de agentes clareadores, observou severas alterações no esmalte, caracterizadas por extensas áreas de erosão superficial e remoção da camada aprismática revelando o esboço dos prismas do esmalte na superfície. Entretanto, Segundo Spalding (2000)³ a maioria das alterações descritas como consequência da ação dos agentes clareadores, foi encontrada em vários espécimes controle neste estudo.

Quanto às alterações químicas, Perdigão et al., (1998)⁸³, encontraram uma significativa diminuição das concentrações de cálcio e fósforo no esmalte submetido ao clareamento, ao passo que, Oliveira (2000)⁸⁴, relatou alteração significativa nos níveis de fósforo, mas não nos níveis de cálcio. Entretanto, Mattos (2003)²⁸ não observou diferença estatisticamente significativa nos valores de Ca/P, entre o grupo controle e o grupo clareado.

Os materiais a base de peróxido, por serem potentes agentes oxidantes, de acordo com Shinohara et al. (2001)⁸⁵, podem causar desnaturação das proteínas da matriz orgânica do esmalte. E, que esta ação parece ser iniciada pela uréia, o que seria explicado pelo aumento dos níveis de nitrogênio.

Tem sido demonstrado que o efeito do clareamento na resistência adesiva de restaurações em resina composta parece ser tempo-dependente, sendo recomendado a espera de 1 a 3 semanas para a realização das restaurações adesivas em dentes clareados.⁸⁶ Para Van Der Vyver et al., (1997)⁸⁷, tais períodos de espera seriam necessários para que houvesse a completa liberação do oxigênio residual, ao passo que, outros estudiosos⁸³, acreditam que as alterações causadas pelo clareamento na estrutura dental poderiam ser reparadas, durante este período, pela ação da saliva, através da precipitação de minerais nas porosidades da superfície dental.

Em função dessas especulações, em alguns estudos (Lai et al.,2002⁸⁸), os dentes foram imersos em água destilada após tratamento clareador, uma vez que a água favorecia a eliminação das substâncias peróxido-contaminantes da superfície do esmalte. Já em outros trabalhos (Perdigão et al.,1998⁸³; Cavalli et al.,2001⁸⁶; Oliveira, Pacheco e Oshima, 2001⁸⁹), utilizou-se a saliva artificial como meio de armazenamento dos dentes clareadores.

Titely (1998)⁹⁰, afirmou que o período de tempo necessário para o esmalte retornar as condições de apresentar força de adesão normal varia em função da concentração da solução clareadora e do tempo de aplicação do produto. Logo, devido ao pouco tempo, nesta pesquisa, de aplicação do peróxido de hidrogênio a 35% (1 sessão de +/- 30 min), a quantidade de oxigênio residual, presente na superfície do esmalte clareado, pode não ter penetrado o suficiente a ponto de alterar o mecanismo de adesão (Kalili et al., 1991).⁹¹

Sistemas adesivos a base de solventes orgânicos (álcool ou acetona) foram testados nos estudos de Perdigão et al., 1998⁸³; Oliveira, Pacheco e Oshima, 2001⁸⁸ e Lai et al., 2002⁸⁹, que por serem carreadores de água, poderiam remover a água da superfície contendo o oxigênio residual, favorecendo uma maior penetração da resina

hidrofílica na superfície do esmalte clareado. Perdigão et al., (1998)⁸³, observaram que o sistema adesivo a base de acetona eliminou o efeito do clareamento na adesão ao esmalte, ao passo que, Sung et al., (1999)⁹² constataram um retorno da adesividade para o esmalte clareado, após o uso do sistema adesivo a base de álcool.

7. CONCLUSÃO

Considerando os fatores analisados neste estudo e com base nos resultados obtidos nas análises clínicas e estatísticas (Anexo IV) conclui-se que:

A mudança na cor dental ocorreu em ambos os grupos participantes, porém, quando se comparam os resultados não há diferença estatística em todas as condições experimentais.

Obteve-se a percepção no que diz respeito a sensibilidade dental, entre os géis, sendo o Opalescence Xtra Boost o agente clareador que apresentou significativa sensibilidade clínica frente ao gel Whiteness HP, sendo assim esta percepção, fonte sugestiva de estudos posteriores para avaliação de sensibilidade dos respectivos géis.

ANEXOS

**Anexo I – Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro
Universitário Nilton Lins**

Comitê de Ética em Pesquisa



IDENTIFICAÇÃO

Processo nº 021/07-EXT/CEP – Projeto de Pesquisa **Avaliação dos Géis clareadores: Opalescentes extra (ultradent, USA) e Whiteness HP (FGM, Brasil) estudo *in vivo*, submetidos à técnicas de clareamento com equipamentos LED.**

Interessado(a): Ricardo Gonçalves de Oliveira.

D E C I S Ã O

Nesta data, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Nilton Lins **APROVOU** o projeto supra identificado, ficando, portanto, autorizada a coleta dos dados da pesquisa proposta, em conformidade com o *caput* do item VII, combinado com a alínea **a** do sub-item VII.13 e com a alínea **a** do sub-item IX.2, da Resolução CNS 196/96.

Plenário do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Nilton Lins, em Manaus, 13 de abril de 2007.


Prof. Dr. FRANCISCO NAILSON SANTOS PINTO
Coordenador

Anexo II - Termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Eu, _____, RG. _____, domiciliado nesta cidade à rua _____, fone: _____ declaro de livre e espontânea vontade querer participar do estudo, "AVALIAÇÃO DOS GÉIS CLAREADORES: OPALESCENSE XTRA BOOST (ULTRADENT, USA) E WHITENESS HP (FGM, BRASIL), ESTUDO *IN VIVO*, SUBMETIDOS A TÉCNICAS DE CLAREAMENTO COM EQUIPAMENTOS LED, Autorizo o uso dos dados da minha participação somente para fins do presente estudo e que se guarde sempre em sigilo absoluto sobre a minha pessoa. Declaro que me foi informado os detalhes referentes a essa pesquisa e que as informações que fornecerei ajudarão no melhor conhecimento do assunto em estudo. Sei que minha participação consiste apenas em responder algumas perguntas referentes ao tratamento e que posso me negar a participar deste estudo, como também me retirar do mesmo a qualquer momento que desejar, sem sofrer qualquer tipo de represália. Embora saiba que os riscos que com a minha participação nessa pesquisa sejam mínimos, também me foi informado que se, eventualmente, minha saúde vier a sofrer danos em decorrência da pesquisa, terei apoio, inclusive indenizatório, do pesquisador em questão, como da instituição onde a pesquisa for realizada. Minha participação é inteiramente voluntária e não receberei qualquer quantia em dinheiro ou em outra espécie. Também me foi informado que em caso de esclarecimentos ou dúvidas posso procurar informações com o pesquisador, Ricardo Gonçalves de Oliveira, endereço: Rua Rio Javari, 930, Vieiralves, fone: 8803-8138.

Assinatura do Sujeito da Pesquisa

Data: ____ / ____ / ____

Anexo III - Ficha clínica odontológica

REGISTRO N°

1. IDENTIFICAÇÃO

NOME			
IDADE	DATA NASC.	SEXO	
ENDEREÇO			
NATURALIDADE	PROCEDÊNCIA	COR	
NOME DO RESPONSÁVEL			DATA / /

2 . ANAMNESE

QUEIXA PRINCIPAL	
HISTÓRIA MOLÉSTIA	
HISTÓRIA PESSOAL	
AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS	
CICATRIZAÇÃO	COAGULAÇÃO

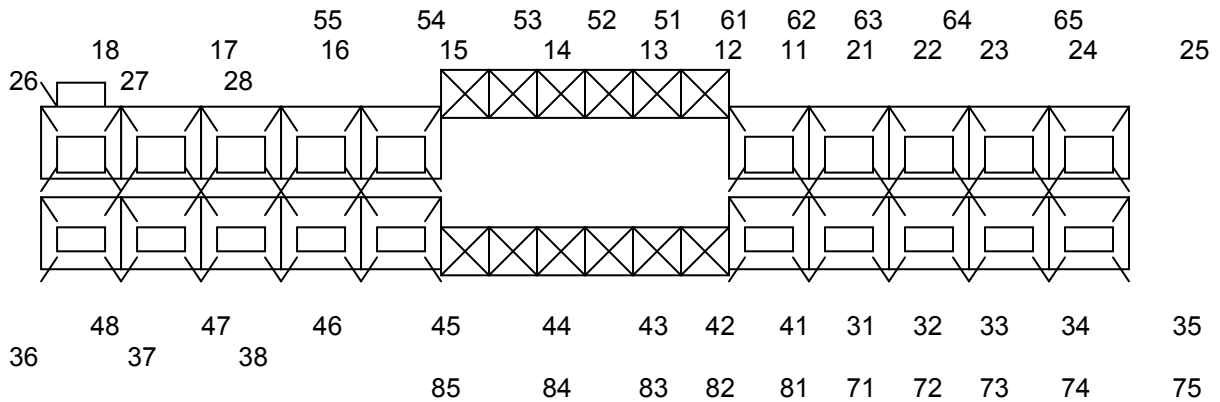
3. EXAME EXTRA ORAL

FÁCIES	CICATRIZES	TUMEFACÇÕES	LINFONODOS
EDEMAS	RESPIRAÇÃO	ASSIMETRIAS	ATM
OUTROS			

4 . EXAME INTRA ORAL

LESÕES DE MUCOSA			ESTADO PERIODONTAL (CPITN)			
CLASSIFICAÇÃO			0 SAÚDE PERIODONTAL 1 SANGRAMENTO À SONDAGEM 2 TÁRTARO 3 BOLSA 4-5 mm 4 BOLSA 6 mm OU MAIS 5 SEXTANTE EXCLUÍDO			
DESCRIÇÃO						
LOCALIZAÇÃO						
DIAG. PROVÁVEL						
ENCAMINHAMENTO						
CID N°						
OBSERVAÇÃO:			17/16	11	26/27	
			47/46	31	36/37	
3.1. CÓDIGOS CÁRIE	3.2. FLUOROSE	MÁ-OCCLUSÃO	USO PRÓTESE		NECES. PRÓTESE	
0 HÍGIDO 1 CÁRIE INCIPIENTE INATIVA 2 RESTAURAÇÃO 3 MANCHA BRANCA INATIVA 4 CÁRIE ESMALTE CAVIDADE 5 CÁRIE ENVOLVENDO DENTINA 6 CÁRIE ENVOLVENDO POLPA 7 PERDIDO	0 AUSENTE	0 NENHUMA	0 NENHUMA		0 NENHUMA	
	1 PRESENTE					
	HIGIENE ORAL		2 MODERADA	2 PROT. TOTAL	2 PROT. PARCIAL	
	MÁ	3 GRAVE	3 PROT. TOTAL			
	REGULAR	4 OUTROS		SUP.	INF.	
BOA					SUP.	INF.

DATA ____/____/____



TOTAL DE DENTES PERMANENTES EXAM.	C	P	O	CPO-D	TOTAL DE SUP. EXAMINADAS	CI	O	MBA	CE	CD	CP	E	CPO-S
TOTAL DE DENTES DECÍDUOS EXAM.	C	P	O	ceo-d	TOTAL DE SUP. EXAMINADAS	CI	O	MBA	CE	CD	CP	E	ceo-s

5. PLANO DE TRATAMENTO

SD															SE
ID															IE

6. EXAMES COMPLEMENTARES

DATA	TIPO	RESULTADO

7. MÉTODO DE AVALIAÇÃO ESCALA DE COR VITA

AVALIAÇÃO ANTES DO PROCEDIMENTO	AVALIAÇÃO 2h APÓS A PRIMEIRA SESSÃO	AVALIAÇÃO 24h APÓS A PRIMEIRA SESSÃO	SEGUNDA SESSÃO (7 DIAS APÓS A 1ª SESSÃO)	TERCEIRA SESSÃO (14 DIAS APÓS 1ª SESSÃO)

Kruskal-Wallis Rank Sum Test

Description

Performs a Kruskal-Wallis rank sum test.

Usage

```
kruskal.test(x, ...)  
  
## Default S3 method:  
kruskal.test(x, g, ...)  
  
## S3 method for class 'formula':  
kruskal.test(formula, data, subset, na.action, ...)
```

Arguments

`x` a numeric vector of data values, or a list of numeric data vectors.
`g` a vector or factor object giving the group for the corresponding elements of `x`. Ignored if `x` is a list.
`formula` a formula of the form `lhs ~ rhs` where `lhs` gives the data values and `rhs` the corresponding groups.
`data` an optional matrix or data frame (or similar: see [model.frame](#)) containing the variables in the formula `formula`. By default the variables are taken from `environment(formula)`.
`subset` an optional vector specifying a subset of observations to be used.
`na.action` a function which indicates what should happen when the data contain `NA`s. Defaults to `getOption("na.action")`.
`...` further arguments to be passed to or from methods.

Details

`kruskal.test` performs a Kruskal-Wallis rank sum test of the null that the location parameters of the distribution of `x` are the same in each group (sample). The alternative is that they differ in at least one.

If `x` is a list, its elements are taken as the samples to be compared, and hence have to be numeric data vectors. In this case, `g` is ignored, and one can simply use `kruskal.test(x)` to perform the test. If the samples are not yet contained in a list, use `kruskal.test(list(x, ...))`.

Otherwise, `x` must be a numeric data vector, and `g` must be a vector or factor object of the same length as `x` giving the group for the corresponding elements of `x`.

Value

A list with class `"htest"` containing the following components:

`statistic` the Kruskal-Wallis rank sum statistic.

`parameter` the degrees of freedom of the approximate chi-squared distribution of the test statistic.

`p.value` the p-value of the test.

`method` the character string `"Kruskal-Wallis rank sum test"`.

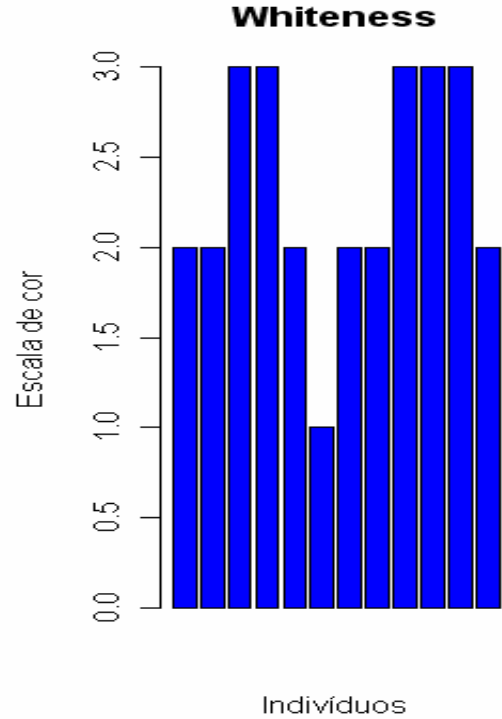
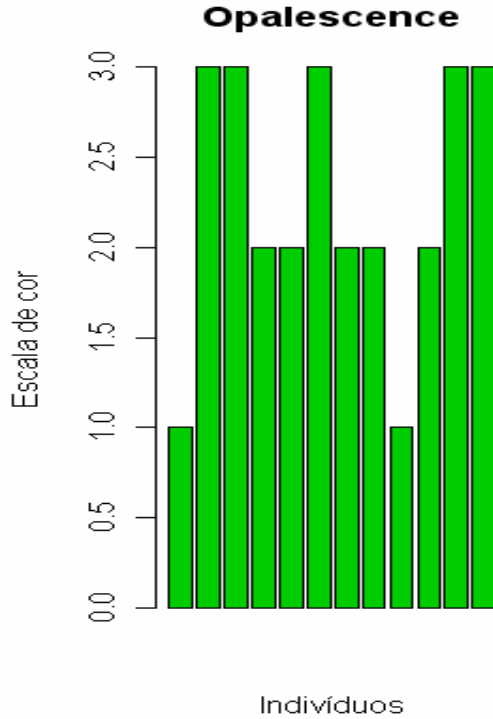
`data.name` a character string giving the names of the data.

References

Myles Hollander & Douglas A. Wolfe (1973), *Nonparametric statistical inference*. New York: John Wiley & Sons. Pages 115–120¹⁴⁸.

See Also

The Wilcoxon rank sum test ([wilcox.test](#)) as the special case for two samples; [lm](#) together with [anova](#) for performing one-way location analysis under normality assumptions; with Student's t test ([t.test](#)) as the special case for two samples.



Escala dos indivíduos dentro dos Grupos(Frequência e Percentua)

	o	w(freq)	o	w(%)
1	1	2	4.2	8.3
2	6	5	25.0	20.8
3	5	5	20.8	20.8

```
tapply(melhora,grupo,summary)
```

```
$Grupo O
```

```
Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
1.000 2.000 2.000 2.333 3.000 3.000
```

```
$Grupo W
```

```
Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
1.00 2.00 2.00 2.25 3.00 3.00
```

```
> kruskal.test(melhora~grupo)
```

```
Kruskal-Wallis rank sum test
```

```
data: melhora by grupo
```

```
Kruskal-Wallis chi-squared = 0.0491, df = 1, p-value = 0.8246
```

PROGRAMA PARA IMPLEMENTAR A ANÁLISE ESTATÍSTICA

```
dente<-read.csv2("c:/edinho/consulta/dente.csv")
options(digits=2)
names(dente)
attach(dente)
boxplot(melhora2~grupo,main="Box plot da Medida de Escores de dois Géis
clareadores",
xlab="Grupo", ylab="Escala de cor" )
tapply(melhora,grupo,summary)
den.tb<-table(melhora,grupo)
den.fri<-100*prop.table(table(melhora,grupo))
cbind(den.tb,den.fri)
kruskal.test(melhora2~grupo)

dente1<-subset(dente,grupo=="w")
dente1
dente2<-subset(dente,grupo=="o")
dente2

par(mfrow=c(1,2))
barplot(dente1$melhora, main="Opalescence", xlab="Indivíduos", ylab="Escala
de cor",col=3)
barplot(dente2$melhora,main="Whiteness", xlab="Indivíduos", ylab="Escala de
cor",col=4)
```

To cite R in publications use:

R Development Core Team (2006). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

A BibTeX entry for LaTeX users is

```
@Manual{
  title = {R: A Language and Environment for Statistical Computing},
  author = {{R Development Core Team}},
  organization = {R Foundation for Statistical Computing},
  address = {Vienna, Austria},
  year = {2006},
  note = {{ISBN} 3-900051-07-0},
  url = {http://www.R-project.org},
}
```

We have invested a lot of time and effort in creating R, please cite it when using it for data analysis. See also 'citation("pkgname")' for citing R packages.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Felippi, J. **Avaliação do desgaste e da rugosidade superficial do esmalte bovino submetido ao clareamento e escovação simulada.** Bauru: s.n. Tese apresentada à Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru para obtenção do grau de Mestre. 2005.
2. Cunha, C. M. **Efeito do peróxido de hidrogênio a 35% na resistência à união de diferentes sistemas adesivos ao esmalte dental em diferentes períodos de tempo após o clareamento.** Salvador: s.n. Tese apresentada à Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Odontologia para obtenção do grau de Mestre. 2004.
3. Spalding, M. **Estudo “in vitro” do aspecto morfológico da superfície do esmalte e alteração na permeabilidade dentária após clareação.** Bauru: s.n. Tese apresentada à Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru para obtenção do grau de Mestre, 141p., 2000.
4. Nathoo, S.A. **The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration.** J. Amer. Dent. Ass., v. 128, p. 6S – 10S, Apr.1997. Suppl.
5. Vogel, R. I. **Intrinsic and extrinsic discoloration of the dentition: a literature review.** J. Oral Med., v. 28, n. 3, p. 128-30, Mar. 1999.
6. Watanabe, K. et al. **Bilirubin pigmentation of human teeth caused by hyperbilirubinemia.** J. Oral Path. Med., v.28, n.3, p. 128-30, Mar. 1999.
7. Rosenstiel, S. F.; Gegauff, A. G.; Johnston, W. M. **Duration of tooth color change after bleaching.** J. Amer. Dent. Ass., v.122, n. 4, p. 54-9, Apr. 1991.
8. Lynch, E. et al. **Molecular mechanisms of the bleaching actions associated with commercially-available whitening oral health care products.** J Ir Dent Assoc, v.41, n.4, p. 94-102, 1995.
9. Marin, P. D.; Bartold, P. M.; Heithersay, G. S. **Tooth discoloration by blood: an “in vitro” histochemical study.** Endod. Dent. Traumat. ,v. 13, n.3, p. 132-8, June 1997.
10. Baratieri, L. N. **Clareamento Dental.** São Paulo, Ed. Santos, 1995.

11. Goldstein, R. E. **In-office bleaching: where we came from, where we are today.** J. Amer. Dent. Assoc., v.128, p.11S-15S, Apr. 1997.
12. Mondelli, R. F. L. **Clareamento de dentes polpados: técnicas e equipamentos.** Ver. Odontol. Biodonto, v.1, n.1, p.10-71, jan/ fev. 2003.
13. McEvoy, S. **Chemical agents for removing intrinsic stains from vital teeth. II. Current Techniques and their clinical applications.** Quintessence Int, v. 20, n. 6, p.379-84, June 1989.
14. Fat, J. C. **Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen peroxide vital bleaching materials, in vitro.** Ann Arbor, 1991 74p. Thesis (Master) – University of Michigan.
15. Barghi, N. **Making a clinical decision for vital tooth bleaching: at home or in office?** Comp. Continuing Educ. Dent., v.19, n.8, p.831-8, 1998.
16. Kihn, P. W. et al. **A clinical evaluation of 10 percent vs. 15 percent carbamide peroxide tooth – Whitening agents.** J. Amer. Dent. Ass., v.131, n.10, p.1478-84, Oct. 2000.
17. Kugel, G. et al. **Effective tooth bleaching in 5 days using a combined in-office and at home bleaching system.** Compendium Cont. Education, v18, n.4, p.378-383, Apr. 1997.
18. Conceição, E. N. et al. **Dentística – Saúde e Estética.** 1 ed. Editora Artes Médicas Sul Ltda, 2000. Cap.16: Clareamento dental, p.227-247.
19. Baratieri, L.N. **Odontologia Restauradora: Fundamentos e Possibilidades.** 1 ed. Editora Livraria Santos, 2001. Cap 17: Clareamento de dentes, p.675-713.
20. Mondelli, R. F. L. **Clareamento dental.** Rev. Dentística Restauradora, v.1, n.4, p.163-215, out./dez. 1998.
21. Marin, P. D.; Heithersay, G. S.; Bridges, T. E. **A quantitative comparison of traditional and non-peroxide bleaching agents.** Endod. Dent. Traumat., v.14, n.2, p. 64-7, Apr. 1998.
22. Garber, D. A. **Dentist-monitored bleaching: a discussion of combination and laser bleaching.** J. Amer. Dent. Assoc., v.128, p.26S-30S, Apr. 1997.
23. Papathanasiou, A. et al. **A clinical study evaluation a new chairside and take-home whitening system.** Compendium. v.22, n. 4, p. 289-298 April 2001.
24. Navarro, M. F. L.; Mondelli, R. F. L. **In: Odontologia estética. Riscos com o clareamento dental.** São Paulo: Ed. Santos, 2002. Cap.20, p. 397-418.

25. Reyto, R. **Laser tooth whitening**. Dent.Clin. North Amer., v.42, n.4, p.755-62, Oct. 1998.
26. Zanin, F. et al. **Clareamento dental com luz laser e LED**. RGO, v. 51, n.3, p. 143-6, Jul./Set. 2003.
27. Gioia, T. **Avaliação de quatro técnicas de clareamento para dentes não vitalizados: HI-LITE ativado por luz halógena, período de hidrogênio ativado por laser de argônio, peróxido de hidrogênio ativado por espátula aquecida e “walking bleaching”- estudo, in vitro, em dentes bovinos**. São Paulo, 2000. 142p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
28. Mattos, A. S. **Avaliação *in vitro* das alterações química e morfológica da superfície do esmalte utilizando diferentes técnicas de clareamento dental**. São Paulo: s.n. Tese apresentada à Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de São Paulo para obtenção do grau de Mestre. 73p. 2003.
29. 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.
30. Backmann, L.; Zezell, D. M. **Propriedades ópticas**. In: Backmann, L.; Zezell, D. M. Estrutura e composição do esmalte e da dentina: tratamento da dentina: tratamento térmico e irradiação laser. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005. p. 185-281.
31. Barroso, M. C. da S. **Estudo in vitro da ação do LED e laser de diodo o clareamento dental**. 2003. 58f. Dissertação (Mestrado Profissional em Odontologia). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
32. 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.
33. 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. (Mestrado em Odontologia). Departamento de Odontopediatria, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
34. Branco, E. P. **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**. 2006. Dissertação (Mestrado Profissional em Odontologia). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

37. 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.
38. 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.
39. History of whitening. **Dental Care.** Disponível em: <http://www.dentalcare.com/soap/cws/history4.htm>. Acesso em 07 de agosto de 2005.
40. Brugnera Junior, A.; Zanin, F. **Clareamento dental com luz – Laser.** 2. ed. São Paulo: Santos, 2004. 130p.
41. Rodrigues, J. A. et al. **Effects of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness.** American Journal of Dentistry. v.14, n.2, April, 2001.
42. Kirk, E. C. **The chemical bleaching of teeth.** Dent Cosmos. V.31, p.273-5. 1889.
43. Mendonça, C. C. L.; Paulillo, L. A. M. S. **Clareamento em dentes vitais: utilização do peróxido de carbamida.** Rev Bras Odontol. v. 55, n.4, p.216-221, Jul/Ago., 1998.
44. Riehl, H. **Estudo *in vitro* do efeito de três diferentes agentes clareadores sobre a dureza e rugosidade do esmalte dentário bovino.** Bauru, 2002. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. 102p.
45. Wetter, N. U.; Barroso, N. C.S.; Pelino, J. E. P. **Dental bleaching efficacy with diode laser and LED irradiation: an in vitro study.** Laser in Surgery and Medicine, New York, v.35, p.254-258, 2004a.
46. Zach, L.; Cohen, G. **Pulp response to externally applied heat.** Oral Pathol. New York, v.19, n.4, p.515-530, qbr.1965.
47. 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.
48. 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 use lasers and curing lights.** Laser in Dentistry, v.3910, p.95-101, 2000.
49. Lima, D. A. N. L. **Avaliação da eficácia de clareamento e do aumento de temperatura de fragmentos dentais submetidos a três sistemas clareadores, catalisados por diferentes tipos de luz.** Piracicaba, 2005. Tese (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

50. ADA Council on Scientific Affairs. **Laser-Assisted Bleaching: An Update.** JADA. 1998; 129:1484-87.
51. Sun, G. **The role of lasers in cosmetic dentistry.** Dent Clin North Am. 2000; 44 (4): 831-49.
52. Burgess, J. O.; Walker, R. S.; Porche, C. J.; Rappold, A. J. **Light curing – an update.** Compendium. 2002. 23 (10): 889-906.
53. Bosh, J. J. ten; Coops, J. C. **Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness.** J Dent Res. 1995; 74(1): 374-380.
54. Chen, J. H.; Xu, J. W.; Shing, C. X. **Decomposition rate of hydrogen peroxide bleaching agents under various chemical and physical conditions.** J Prosthet Dent. 1993; 69 (1): 46-8.
55. Lee, C. Q.; Cobb, C. M.; Zargartalebi, F.; Hu, N. **Effect of bleaching on microhardness, morphology, and color of enamel.** Gen Dent. 1995; 158-162.
56. Carvalho, E. M.ºF.; Robazza, C. R.C.; Lage-Marques, J. L. **Avaliação do clareamento dental interno utilizando laser e calor como fonte catalisadora.** Pesq Odontol Bras. 2002; 16(4):337-42.
57. Papathanasiou, A.; Kastali, S.; Perry, R. D.; Kugel, D. **Clinical evaluation of a 35% hydrogen peroxide in-office whitening system.** Compendium. 2002; 23(4): 335-46.
58. Tavares, M.; Stultz, J.; Newman, M.; Smith, V.; Kent, R.; Carpino, E. et al. **Light auguments tooth whitening with peroxide.** JADA. 2003; 134: 167-75.
59. Luk, K.; Tam, L.; Hubert, M. **Effect of light energy on peroxide tooth bleaching.** JADA. 2004; 135: 194-201.
60. Heymann, H. O. **Tooth whitening: facts and fallacies.** British Dental Journal, London, v.198, n.8, p.514, 23 abr. 2005.
61. 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.
62. Leonard Junior, R. H.; Charma, 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.
63. McCracken, M. S.; Haywood, V. B. **Desmineralization effects of 10 percent carbamida peroxide.** Journal of Dentistry. Chengtu, v.24, n.06, p.395-398, 15 out 1995.

64. Christensen, G. J. **In vivo assays for presence of gel in trays**, Clin Res Assoc Newsl, v.13, n.12, p.2-3. 1989.
65. 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.
66. Swift, E.J.; May, K. N.; Wilder, A. D.; Haymann, 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.
67. 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.
68. Baratieri, L.N.; Monteiro Junior, S.; Andrada, M. A. C. de; Vieira, L. C. C.; Ritter, S. V.; Cardoso, A. V. **Odontologia Restauradora: Fundamentos e Possibilidades**. 1 ed. São Paulo: Santos, 2001. 739p.
69. Joiner, A. **Tooth colour: a review of the literature**. Journal of Dentistry, Chengtu, v.32, p.3-12, 2004.
70. 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.
71. Wetter, N. U.; Walverde, D. A.; Kato, I. T.; Eduardo, C. P. **Bleaching efficacy of whitening agents actived by xenon lamp and 960nm diode radiation**. Photomedicine and laser surgery, Larchmont, v.22, n.6, p.489-493, 2004b.
72. Ernest, C. P.; Marroquin, B. B.; Zonnchen, B. W. **Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on th morphology of human enamel**. Quintessence Int, v.27, n.1, p.53-6, Jan. 1996.
73. Zalkind, M. et al. **Surface morphology changes in human enamel, dentin and cementum following bleaching: scanning electron microcopy study**. Endod Dent Traumat, v.12, n.2, p.82-8, Apr, 1996.
74. Pimenta, L. A. F.; et al. **Efeito da utilização *in vitro* de agentes clareadores de consultório na rugosidade superficial do esmalte**. Pesq Odontol Bras, v.17, p.188. Suplemento/ Abstract Pb244 Apresentado na 20ª Reunião Anual da SBPqO, Lindóia, 2003.
75. Pinto, C. F.; Oliveira, R. de; Cavalli, D.; 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.

76. Kwon, Y. H.; Huo, M. S.; Kim, K. H.; Kim, Y. J. **Effects of hydrogen peroxide on the light reflectance and morphology of bovine enamel.** J Oral Rehab. 2002; 29: 473-477.
77. Smigel, I. **Laser tooth whitening.** Dent Today. 1996: 15(8): 32-36.
78. Dederich, D. N.; Bushick, R. D. **Lasers and Dentistry. Separating science from hype.** JADA, 2004; 135: 204-212.
79. Jones, A. H.; Diaz-Arnold, A. M.; Vargas, M. A.; Cobb, D. S. **Colorimetric Assessment of laser and home bleaching techniques.** J Esth Dent. 1999; 11: 87-94.
80. Duke, E. S. **Light-emitting diodes in composite resin photopolymerization.** Compendium. 2001; 22 (9): 722-725.
81. Carvalho, B. C. F.; Courrol, L.C.; Carvalho, E. M. O. F.; Lage-Marques, J. L. **Avaliação do clareamento exógeno sobre a dentina comparando a técnica por ativação pelo laser diodo.** In: Anais da 20^a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, 2003; Águas de Lindóia. São Paulo. SBPqO; 2003. p. 106 [FC 017].
82. Bitter, N.C. **A scanning electron microscopy study of the long-term effect of bleaching agents on the enamel surface "in vivo".** Gen. Dent., v. 46, n.1, p.84-8, Jan/ Feb.1998.
83. Perdigão, J. et al. **Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamida peroxide-bleached enamel.** Am. J. Dent. v.11, n.6, p.291-301, Dec. 1998.
84. Oliveira, M. T. **Ação do peróxido de carbamida sobre a estrutura do esmalte e seu efeito sobre a união com sistemas adesivos.** Porto Alegre; s.n. Tese apresentada a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia de Porto Alegre para obtenção do Grau de Mestre. 91p., 2000.
85. Shinohara, M. S. et al. **In Vitro microleakage of composite restorations after nonvital bleaching.** Quintessence Int. v.32, n.5, p. 413-417, May, 2001.
86. Cavalli, V. et al. **The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite.** Operative Dentistry. v.25, p. 597-602, 2001.
87. Van Der Vyver, P. J.; Lewis, S. B.; Morais, J. T. **The effect of bleaching agent on composite/ enamel bonding.** J. dent. Ass. S. Afr. v.52, n.10, p.601-3, Oct, 1997.
88. Lai, S. C. N. et al. **Reversal of compromised bonding in bleached enamel.** J Dent Res. v. 81, n.7, p. 477-481, 2002.

89. Oliveira, M. T.; Pacheco J.F. M.; Oshima, H. M. S. **Influência da composição do sistema adesivo na união ao esmalte de dentes clareados.** Rev. ABO Nac. v.9, n.4, p. 217-220, Ago/Set, 2001.
90. Tittley, K. C. et al. **Adhesion of resin composite to bleached and unbleached bovine enamel.** J. Den. Res. v.67, p. 1523-1528. 1988.
91. Kalili, T. et al. **In vitro toothbrush abrasion and bond strength of bleached enamel.** J Dent Res. v.70, p. 546, 1991. Número especial. (Resumo n. 2243)
92. Sung, E. C. et al. **Effect of carbamida peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel.** J. Prosthet. Dent. v.82, n.5, p.595-599, nov, 1999.