

WALTER LEONARDO SIQUEIRA ZAIA

**ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA DA DIFERENÇA DE COR EM  
DENTES HUMANOS VITAIS CLAREADOS**

CAMPO GRANDE  
2009

WALTER LEONARDO SIQUEIRA ZAIA

**ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA DA DIFERENÇA DE COR EM  
DENTES HUMANOS VITAIS CLAREADOS**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Saúde e Desenvolvimento na  
Região Centro-Oeste da  
Universidade Federal de Mato  
Grosso do Sul, para obtenção do  
título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz  
Guimarães de Figueiredo.

CAMPO GRANDE  
2009

FOLHA DE APROVAÇÃO

WALTER LEONARDO SIQUEIRA ZAIA

**ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA DA DIFERENÇA DE COR EM DENTES  
HUMANOS VITAIS CLAREADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-oeste da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, para obtenção do título de Mestre.

Resultado \_\_\_\_\_

Campo Grande (MS), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, pelo constante incentivo, apoio e compreensão para que este meu objetivo fosse cumprido. Amo vocês.

Ao Prof. Dr. José Luiz, a quem aprendi a admirar, que tenho comigo como um amigo irmão.

A todos meus familiares que não mediram esforços para me auxiliarem nesta batalha, principalmente aos meus irmãos Alexandre, Rodrigo, Júlio e minha cunhada Mara.

Aos meus avós João e Alice, Seu Tunico (in memoriam) e Izabel que são os precursores desta família maravilhosa.

Aos meus sobrinhos Vitor e Gabriel com o intuito de que esta obra venha despertar o interesse científico a eles para um futuro promissor. Amo muito vocês meus sobrinhos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me dado saúde, coragem e perseverança para que este meu sonho almejado se concretizasse.

Ao Prof. Dr. José Luiz pela sua paciência e por sua constante disponibilidade em sempre ensinar e passar a frente suas lições. Meu muito obrigado, meu amigo.

Ao Prof. Dr. Danilo Guerisoli, pela sua parceria e dedicação ao trabalho executado.

Aos meus pais Walter e Creusa que incessantemente sempre me apoiaram neste sonho.

Aos meus amigos, Felpa, Juliana Brandão, Ketheryn, Rita e Tida que me ajudaram para que pudesse realizar esta pesquisa.

Aos alunos do 2º e 3º anos que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa.

Aos integrantes da República em especial ao meu primo Ricardo e ao Zole, que sempre me apoiaram e ofereceram um lar a mim.

A minha prima Ângela, a quem admiro muito e me incentivou nesta jornada.

As empresas FGM (Valdir), Villevie (Luiz Carlos) e MMOptics (Haroldo), que forneceram todo material para a pesquisa.

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - FAODO, que disponibilizou todos os recursos necessários para a realização do trabalho. A todos os secretários e funcionários pelo tempo de convivência e colaboração.

Ao Programa de Pós Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste por ter dado esta oportunidade para a pesquisa.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para que a pesquisa se concretizasse.

Sonhe, trace sempre uma meta, seja  
perseverante, ame, seus objetivos irão se  
concretizar.

## RESUMO

**Análise espectrofotométrica da diferença de cor em dentes humanos vitais clareados.** Campo Grande; 2009. [Dissertação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul].

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a diferença de cor em dentes humanos vitais clareados com duas diferentes marcas de géis clareadores com e sem aplicação de fonte de luz auxiliar LED, avaliar a sensibilidade dental em relação as diferentes técnicas de clareamento e avaliar o grau de satisfação pessoal dos pacientes clareados, com relação ao tipo de tratamento oferecido. Foram clareados as arcadas superior e inferior de 52 pacientes, divididos em 4 grupos denominados: G1 que recebeu o tratamento clareador com peróxido de hidrogênio 35% (Mix One<sup>®</sup>, Villevie, Joinvile, SC, Brasil), G2 peróxido de hidrogênio 35 % (Whiteness HP<sup>®</sup>, FGM, Joinvile, SC, Brasil), G3 peróxido de hidrogênio 35% (Mix One<sup>®</sup>, Villevie, Joinvile, SC, Brasil) fotoativado, com LED Bright Max<sup>®</sup> (MM Optics, São Carlos, SP, Brasil) e G4 peróxido de hidrogênio 35 % (Whiteness HP<sup>®</sup>, FGM, Joinvile, SC, Brasil) fotoativado com LED Bright Max<sup>®</sup> (MM Optics, São Carlos, SP, Brasil). Para a realização das leituras de cor foi utilizado o espectrofotômetro (Shade Eye NCC<sup>®</sup>, (SHOFU, Kyoto, Japão) e para a sensibilidade dental e satisfação pessoal foi aplicado questões aos pacientes. Os valores médios de  $\Delta E$  obtidos pela leitura através do espectrofotômetro foram submetidos à análise de variância (ANOVA), onde o grupo G1 apresentou  $P < 0,01$  com maiores valores de  $\Delta E$  obtidos para dentes onde foi utilizado o produto Mix One, quando os produtos sofriam fotoativação, os resultados da análise estatística revelaram não haver diferenças entre os mesmos  $P > 0,05$ . Para a sensibilidade dental foi aplicado o teste Kruskal-Wallis, com teste complementar de Dunn, que revelou diferenças significantes entre os escores obtidos ( $P = 0,0446$ ). Para o grau de satisfação foi realizada uma análise descritiva onde a percentagem entre os grupos não mostrou diferenças significantes. Concluiu-se que: houve diferença com relação à mudança de cor dental entre os grupos pesquisados, onde, observou-se um melhor clareamento para o grupo G1, houve diferença na sensibilidade dental entre os grupos G2 e o G3 apenas na 1ª sessão, onde o G3 apresentou melhores resultados e após 1 ano não houve diferença entre os grupos com relação ao grau de satisfação pessoal.

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



## ABSTRACT

**Spectrophotometer analysis of color difference in vital human teeth bleaching.** Campo Grande; 2009. [Dissertação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul].

The purpose of this research was to evaluate the difference of color in vital human teeth bleaching with two different brands of bleaching gels, with and without application of auxiliary light LED, to evaluate the dental sensibility in relation to different technique of bleaching and to evaluate the degree of personal satisfaction from patients, in regard to the type of suggested treatment. Were treated 52 patients, distributed in 4 groups entitled: G1 that received the treatment bleaching with hydrogen of peroxide 35% (Mix One<sup>®</sup>, Villevie, Joinvile, SC, Brazil); G2 hydrogen of peroxide 35 % (Whiteness HP<sup>®</sup>, FGM, Joinvile, SC, Brazil); G3 hydrogen of peroxide 35% (Mix One<sup>®</sup>, Villevie, Joinvile, SC, Brazil) and photoactivated with LED Bright Max<sup>®</sup> (MM Optics, São Carlos, SP, Brazil) and G4 hydrogen of peroxide 35 % (Whiteness HP<sup>®</sup>, FGM, Joinvile, SC, Brazil) photoactivated with LED Bright Max<sup>®</sup> (MM Optics, São Carlos, SP, Brazil). To accomplish the readings of the color a spectrophotometer was used (Shade Eye NCC<sup>®</sup>, (SHOFU, Kyoto, Japan). For dental sensibility and personal satisfaction a questionnaire was applied questions to the patients. The average values of  $\Delta E$  attained by the reading through the spectrophotometer were subjected to variant analysis (ANOVA), where the group G1 displayed  $P < 0,01$  with bigger values of  $\Delta E$  obtained for teeth where was used the product Mix One, when the products underwent photoactivation, the results of the statistics analysis unveiled no difference among the same  $P > 0,05$ . For the dental sensibility the test Kruskal-Wallis was applied, with the complementary test of Dunn, which disclosed significant differences among the obtained scores ( $P = 0,0446$ ). For the satisfaction intensity, a descriptive analysis was realized, where the percentage between the groups did not show significant differences. It follows that there was a difference in relation to change of dental color among the researched groups, where it was noticed a better bleaching for the group G1, there was difference in dental sensibility between the groups G2 and G3 only in the 1<sup>st</sup> application, with better results for the group G3 and after 1 year there was no difference between the groups in regards to personal satisfaction.

Keywords: tooth bleaching, hydrogen peroxide, spectrophotometer

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Divisão dos Grupos.....                                                                                                         | 51 |
| Tabela 2 – Avaliação da sensibilidade dental durante o tratamento clareador.....                                                           | 53 |
| Tabela 3 – Resultados numéricos da variação média do $\Delta E$ nos diferentes grupos.....                                                 | 55 |
| Tabela 4 – Resultados obtidos pela análise estatística (two-way ANOVA) à partir da variação média do $\Delta E$ nos diferentes grupos..... | 56 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Aparelho Shade Eye NCC <sup>®</sup> .....                                                                                                                                                           | 47 |
| Figura 2 – Guia de acetato e modelo em gesso para leitura da cor com espectrofotômetro .....                                                                                                                   | 48 |
| Figura 3 – Sistema de cores CIE L*a*b*.....                                                                                                                                                                    | 49 |
| Figura 4 – Gel clareador a base de peróxido de hidrogênio a 35 % (Whiteness HP <sup>®</sup> ).....                                                                                                             | 50 |
| Figura 5 - Gel clareador a base de peróxido de hidrogênio a 35 % (Mix One <sup>®</sup> ).....                                                                                                                  | 50 |
| Figura 6 - aparelho (LED Bright Max <sup>®</sup> , MMOptics) ativando o gel clareador.....                                                                                                                     | 51 |
| Figura 7 - Gráfico 1 – ilustrando a variação da média do $\Delta E$ nos diferentes grupos.....                                                                                                                 | 55 |
| Figura 8 - Gráfico 2 - ilustrando as diferenças entre os resultados dos escores de sensibilidade dolorosa após a primeira sessão de clareamento dental por diferentes métodos.....                             | 57 |
| Figura 09 - Gráfico 3 - ilustrando as diferenças entre os resultados dos escores de sensibilidade dolorosa após a segunda sessão de clareamento dental por diferentes métodos.....                             | 58 |
| Figura 10 - Gráfico - 4 ilustrando as diferenças entre os resultados dos escores de sensibilidade dolorosa após uma semana do tratamento clareador, por diferentes métodos.....                                | 59 |
| Figura 11 – Gráfico 5 - ilustrando as diferenças entre os resultados dos escores de sensibilidade dolorosa obtidos com o agente clareador Mix One, com ou sem fotoativação, após diferentes períodos.....      | 60 |
| Figura 12 – Gráfico 6 - ilustrando as diferenças entre os resultados dos escores de sensibilidade dolorosa obtidos com o agente clareador Whiteness HP, com ou sem fotoativação, após diferentes períodos..... | 61 |
| Figura 13 – Gráfico ilustrando a porcentagem da questão 4.....                                                                                                                                                 | 62 |
| Figura 14 – Gráfico ilustrando a porcentagem da questão 5.....                                                                                                                                                 | 62 |
| Figura 15 – Gráfico ilustrando a porcentagem da questão 6.....                                                                                                                                                 | 63 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|        |                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------|
| ANOVA  | Análise de variância                                       |
| CIE    | Comissão Internacional de Éclairage                        |
| Cps    | Corpos-de-prova                                            |
| DNA    | Ácido desoxirribonucleico                                  |
| Er:YAG | Erbium: Yttrium Aluminium Garnet                           |
| FAODO  | Faculdade de Odontologia “Professor Arlindo Coimbra Filho” |
| LASER  | Amplificação da luz por emissão estimulada de radiação     |
| LED    | Luz por emissão de diodo                                   |
| mm     | Milímetro                                                  |
| nm     | Nanometro                                                  |
| pH     | Potencial Hidrogeniônico                                   |
| PVC    | Policloreto de vinila                                      |
| UFMS   | Universidade Federal de Mato Grosso do Sul                 |

## LISTA DE SÍMBOLOS

|                    |                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| $a^*$              | coordenada de cromaticidade $a^*$                                |
| $b^*$              | coordenada de cromaticidade $b^*$                                |
| $^{\circ}\text{C}$ | graus Celsius                                                    |
| $L^*$              | coordenada de luminosidade                                       |
| $\Delta a^*$       | unidade de diferença de cor da coordenada de cromaticidade $a^*$ |
| $\Delta b^*$       | unidade de diferença de cor da coordenada de cromaticidade $b^*$ |
| $\Delta L^*$       | unidade de diferença de luminosidade                             |
| $\Delta E$         | unidade de diferença de cor                                      |

## SUMÁRIO

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                       | <b>14</b> |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>                            | <b>16</b> |
| <b>3 OBJETIVOS.....</b>                                        | <b>45</b> |
| <b>4 MATERIAL E MÉTODO.....</b>                                | <b>46</b> |
| 4.1 Seleção dos voluntários.....                               | 46        |
| 4.2 Análise da cor.....                                        | 46        |
| 4.3 Materiais clareadores e fontes de luz.....                 | 49        |
| 4.4 Divisão dos grupos.....                                    | 51        |
| 4.5 Etapa clínica.....                                         | 52        |
| 4.6 Avaliação da sensibilidade dental.....                     | 53        |
| 4.7 Avaliação do grau de satisfação pessoal dos pacientes..... | 53        |
| <b>5 RESULTADOS.....</b>                                       | <b>54</b> |
| 5.1 Análise estatística da diferença de cor.....               | 54        |
| 5.2 Análise estatística da sensibilidade dental.....           | 56        |
| 5.3 Análise descritiva do grau de satisfação pessoal.....      | 61        |
| <b>6 DISCUSSÃO.....</b>                                        | <b>64</b> |
| <b>7 CONCLUSÕES.....</b>                                       | <b>70</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                        | <b>71</b> |
| <b>ANEXO A.....</b>                                            | <b>78</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Recentes avanços tecnológicos têm oferecido a população inovações para os tratamentos estéticos dentro da Odontologia. Dentre estes avanços se encontram os géis clareadores que tiveram uma de suas primeiras divulgações de técnica caseira reportada por Haywood e Heyman em 1989. Há uma grande procura pelo clareamento dental nos consultórios odontológicos, pois há uma grande divulgação por parte da mídia, dos profissionais e entre os próprios pacientes sobre o clareamento, principalmente o ambulatorial. A grande maioria da população acha importante ter dentes brancos, alinhados, bem contornados; isto se reflete como sinônimo de saúde da cavidade bucal e influencia no estado psicossocial dos mesmos (RODRIGUES *et al.*, 2005).

O mercado odontológico apresenta-se com uma variedade de géis clareadores dentre eles o peróxido de carbamida, o peróxido de hidrogênio e o perborato de sódio em diferentes fórmulas, aplicações técnicas e equipamentos para sua potencialização. (MONDELLI *et al.*, 2003, CUNHA *et al.*, 2007). A diferença destes materiais está na técnica, na concentração e no período de uso do gel clareador em contato com a superfície do dente. Dentre os equipamentos utilizados para fornecer energia ao processo de clareamento dental estão a luz halógena, os LEDs e o LASER. Apesar do clareamento dental caseiro ter uma longevidade e uma maior durabilidade da cor (CUNHA *et al.*, 2007) alguns pacientes não se adaptam ao uso das moldeiras e o período de tratamento é muito longo, então se aplica a técnica de clareamento ambulatorial com o peróxido de hidrogênio em altas concentrações para promover um clareamento mais rápido ganhando tempo e promovendo um maior conforto para o paciente, podendo utilizar os aparelhos com fonte de luz auxiliar para fornecer energia a reação de oxi-redução do gel clareador para o interior do esmalte e dentina (ZANIN *et al.*, 2003).

Como existem várias marcas comerciais de peróxido de hidrogênio a 35 % disponível no mercado é necessário saber se elas apresentam os mesmos resultados finais com relação à cor quando realizado o clareamento dental.

Durante o clareamento dental pode-se utilizar fontes de luz para fornecer energia ao peróxido de hidrogênio a 35%, entretanto, isto é muito divulgado pelo

*marketing* odontológico, mas será que esta fonte luminosa realmente influencia o processo de clareamento, ou promove uma maior efetividade e segurança no tratamento clareador?

Também existe a possibilidade de ocorrer sensibilidade dental durante o tratamento clareador, no entanto, quando se faz a utilização da fonte luz; será que esta causa uma menor sensibilidade durante o clareamento dental? Porém quando ela é utilizada o fabricante do produto recomenda deixar o peróxido de hidrogênio um tempo menor sobre a superfície dental.

Com relação à satisfação pessoal do paciente, será que este fica satisfeito com relação à técnica de clareamento em consultório com a utilização da fonte de luz, apesar de toda esta divulgação através da mídia?

Todavia, há diversos géis clareadores e aparelhos que podem fornecer energia para o clareamento dental e isto ainda é conflitante perante a literatura (JOINER *et al*, 2006) existindo assim dúvidas sobre os procedimentos clareadores ativados ou catalisados com fontes luminosas (RIEL e NUNES, 2006; Marson *et al.*, 2007). Dentre estes diversos produtos e equipamentos torna-se necessário avaliar a diferença de cor entre os dentes, utilizando produtos de marcas comerciais diferentes, com e sem a aplicação de uma fonte de luz auxiliar para potencializar o produto (LEDs), investigar a sensibilidade dental dos pacientes com relação a estas diferentes técnicas aplicadas e avaliar o grau de satisfação pessoal com relação aos diferentes tratamentos empregados para a realização do clareamento dental.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Lloyd Miller (1987) relatou que o impacto visual de cores dentais, naturais e artificiais, exerce uma extraordinária influência nos cirurgiões-dentistas, pacientes e em técnicos em prótese dentária. No entanto, indispensavelmente, a saúde oral e seu tratamento são amplamente executados pelo cirurgião-dentista; porém, a melhoria na estética é mais sugerida pelos pacientes. Embora o olho humano seja o juízo final, o sucesso na construção e comunicação de cores é mais bem realizado quando combinamos técnicas artísticas. Todavia, 3 dimensões de cores foram inseridas em um método lógico com o qual organizou um claro e definitivo conceito mental de todas as expressões de cores; em termos simplificados são eles: matiz (cor) – o nome da cor; a quantidade pela qual um grupo de cor é identificado a partir de uma outra, tal como vermelha desde amarela. Em termos científicos, a identificação é nomeada por um comprimento de onda específico; valor (taxa) – a luminosidade de uma cor; esta qualidade identifica uma claridade de cor, a partir de um valor escuro, brilho é freqüentemente usado para descrever esta dimensão. É incorreto dizer que este é a importância do cinza na cor, todavia, o valor é medido na escala, do preto até o branco, com graduações em cinza; cromaticidade (intensidade) é a força de uma cor; a qualidade pelo qual uma frágil cor a partir de uma forte é definida. A intensidade ou pureza de uma cor também é designada pelo croma. A organização da cor para finalidades dentais pode ser extremamente melhorada. Nenhum sistema lógico ou prático é usado para comunicar a cor em 3 dimensões. A quarta dimensão da translucidez e da opacidade deve também ser dirigida pela indústria.

Para Haywood e Heymann, em 1989, o clareamento caseiro noturno oferece uma técnica alternativa viável para o tratamento de clareamento dental. Neste trabalho os autores descrevem a técnica caseira, realizada pelo paciente em casa, através da utilização de moldeiras com a utilização de um gel clareador de baixa concentração.

Haywood e Heyman, em 1991, reportaram que o clareamento dental com a solução de peróxido de carbamida a 10% é uma técnica conservativa e tem captado o interesse estético dos profissionais. Tiveram como proposta neste estudo estimar a segurança dos produtos usados na técnica de clareamento, baseado nas atuais pesquisas. As soluções de peróxido de carbamida a 10%

usados em inúmeros estudos têm demonstrado propriedades de cicatrização bem como a propensão à redução de biofilme. Nenhum estudo clínico revelou efeito prejudicial, e todos demonstraram benefícios. Embora existiam algumas preocupações com respeito a potencializar os efeitos das soluções de peróxidos, podendo ser carcinogênico ou ter toxicidade. A maioria das preocupações revisada na literatura indica que o emprego do peróxido de carbamida a 10% para o clareamento dental parece ser seguro quando administrado com supervisão de um cirurgião-dentista.

Touati *et al.* (2000) relataram que os mecanismos complexos subjacentes à percepção de cor não podem existir sem a luz, e que a forma e a cor dental somente pode ser percebida se o dente refletir ou emitir os raios de luz que alcancem os olhos, produzindo sinais que passam pelo cérebro, onde se dá o início do processo de percepção visual. A luz é uma forma de energia, que se propaga de acordo com as leis da física. Esta energia se difunde na forma de ondas caracterizadas por dois parâmetros diferentes: comprimento de onda e amplitude. A variação de ondas eletromagnéticas entre 380-760 nm pode ser perfeitamente discernível a olho nu. Os comprimentos de ondas curtas de 400 nm correspondem às cores azuladas, os comprimentos de ondas médias de 540 nm às esverdeadas e os comprimentos de ondas longas, às avermelhadas. Assim, a cor nada mais é do que uma onda de energia de comprimento específico; é a percepção visual de um dado comprimento de onda que determina a cor que os olhos viram. A intensidade de uma fonte de luz pode ser estabelecida pela energia que ela emite. A refletividade é uma medida de capacidade de uma dada superfície ou substância de refletir a luz. Todos estes níveis de energia se igualam aos níveis fotométricos mensuráveis por fotômetros como os adotados pela CIE (Comission Internationale de l'Eclairage). Colorimetria é uma técnica precisa que objetiva especificar a cor tomando medições precisas expressas tanto quantitativa como, ainda melhor, graficamente. A transmissão ou reflexão de luz produzida por qualquer fonte de luz pode ser analisada de acordo com sua composição espectral.

Mokhlis *et al.*, (2000), tiveram como propósito avaliar *in vivo* o grau de mudança de cor, sensibilidade gengival, associado ao uso de dois agentes clareadores caseiros por 1 hora, 2 vezes ao dia, por um período de duas semanas. Participaram do estudo 24 pacientes, que utilizaram o peróxido de

carbamida a 20% (Opalescence Tooth Whitening Gel<sup>®</sup>, Ultradent) e peróxido de hidrogênio a 7,5% (Day White<sup>®</sup>, Discus Dental) aplicados com moldeiras, sendo que um lado da arcada superior foi usado o peróxido de carbamida e o outro peróxido de hidrogênio. Para análise da cor, foi utilizado escala de cor, colorímetro e câmera digital. O uso do peróxido de carbamida a 20% teve maior significância na luminosidade do que o peróxido de hidrogênio a 7,5% durante as primeiras 2 semanas, mas até o fim do estudo, avaliação da cor 12 semanas após, não houve diferença entre os produtos com relação a luminosidade. Os autores encontraram diferenças na sensibilidade gengival entre os produtos. Concluiu-se que ambos produtos são clareadores efetivos. Para o uso caseiro pode ser selecionado um dos dois e que a sensibilidade gengival foi observada apenas nas 3 primeiras semanas do estudo.

Para Neiderman *et al.*, em 2000, a experiência clínica sugere que os agentes clareadores sejam 100% efetivos, no entanto, realizaram uma metanálise de publicações clínicas randomizadas para determinar a eficiência dos agentes clareadores. Os estudos pesquisados foram publicados entre 1989 e 1999. Estes estudos indicaram que os resultados dos clareamentos significaram uma mudança de 4 a 6 na escala de cor, enquanto o grupo controle não mostrou mudanças; 93% dos pacientes clareados apresentaram mudanças de 2 unidades da escala de cor, enquanto 20% do grupo controle não apresentaram mudanças; os clareadores com grande concentração de peróxido de hidrogênio têm efeito significativo no clareamento dental, mas a aplicação, o tempo de aplicação diária e a duração do tratamento não; o clareamento foi mantido por 6 meses pela metade das pessoas tratadas; não ocorreu índice de problema gengival ou de biofilme pelo tratamento.

Reis *et al.*, em 2001, avaliaram *in vitro*, se a associação do flúor com o peróxido de carbamida 10% retardava o efeito clareador. Foram utilizados 10 incisivos centrais humanos hígidos extraídos por problemas periodontais, cortados na região do terço cervical da coroa com um disco diamantado, onde o remanescente coronário foi dividido em duas partes e em 2 grupos. A cor inicial de cada fragmento foi mensurada com auxílio de um espectrofotômetro. Todos os fragmentos foram clareados por 8 horas diárias com peróxido de carbamida 10% (Opalescence<sup>®</sup>, Ultradent) por um período de duas semanas, no entanto, o grupo 2 após cada sessão de clareamento sofria aplicação tópica de flúor neutro incolor 1,23% por 4 minutos. Cada fragmento teve sua cor final analisada após o término

dos clareamentos. Concluiu-se que o tratamento clareador foi efetivo com e sem a aplicação de flúor e o uso concomitante do flúor não prejudicou a eficácia do clareamento caseiro.

Watts e Addy, em 2001, fizeram uma revisão de literatura, sobre a mudança de cor e o manchamento dental, com consideração particular para alguns dos mais recentes mecanismos de manchamento, como percepção de cor e descoloração intrínseca e extrínseca. De acordo com a revisão, concluiu-se que para que os cirurgiões-dentistas possam fazer um correto diagnóstico do manchamento dental deve-se ter conhecimento de sua etiologia, para que permita explicar ao paciente a natureza exata de sua condição; em alguns casos, o manchamento dental tem influência no efeito do resultado do tratamento que o profissional poderá oferecer para o paciente.

Baik *et al.*, em 2001, investigaram *in vitro* a temperatura aplicada na superfície do agente clareador, dentro da câmara pulpar, usando várias unidades de fontes de luz e o efeito da presença, ausência de um composto (corante) que aumenta o calor do próprio gel clareador. Foram utilizados 3 tipos diferentes de aparelhos fotopolimerizadores: Optilux 12-mm tip<sup>®</sup> (Demetron, Kerr), Optilux 501 turbo tip bleach mode<sup>®</sup> (Demetron, Kerr), Power PAC<sup>®</sup> (American Dental Technologies Corpus Christi) e um LASER (AccuCure<sup>®</sup>, LaserMed Inc.), os incisivos centrais humanos foram adaptados a receber um termômetro dentro da câmara pulpar e clareados com o agente clareador (Opalescence X-tra<sup>®</sup>, Ultradent), com as 3 modificações. Concluiu-se que o agente clareador recebendo ativação por luz teve influência na temperatura do gel, e que também pode ter um aumento da temperatura intrapulpar. O uso intenso da luz elevou a temperatura do clareador e também aumentou o resultado da temperatura intrapulpar que pode, além disso, resultar num impacto sobre a sensibilidade pulpar do paciente.

Nakamura *et al.*, em 2001 propuseram determinar como o polimento e o clareamento influenciam a superfície do dente. Foram clareados os dentes de 5 pacientes com peróxido de hidrogênio a 35%, que tiveram seus 6 dentes superiores anteriores mensurados com um colorímetro, antes do tratamento, após polimento e após o clareamento, para averiguar a mudança de cor. A mensuração revelou que a cor do dente mudou ligeiramente após o polimento, mas apresentou ótima mudança após o clareamento, causado por elevar a luminosidade e diminuir o amarelado. Revelou também que o pré-tratamento e pós-tratamento não

dependem do tipo de dente. Estes resultados sugeriram que o clareamento apresentou-se como uma técnica efetiva melhorando ligeiramente a cor de dentes vitais, apesar do tipo de dente.

Walverde *et al.* em 2002, avaliaram *in vitro* a cor e comparou diferentes agentes clareadores ativados pelo LASER e pela lâmpada de xenônio. Foram selecionados 33 dentes humanos divididos em 7 grupos: G1, OE LD 2W (Opalescence Extra<sup>®</sup>, LASER de diodo, potência 2W), G2, OW LD 2W (Opus White<sup>®</sup>, LASER de diodo, potência 2W), G3 OE LD 0,9W, G4 OW LD 0,9W, G5 OE LX (Lâmpada de Xenônio) 0,9W, G6 OW LX 0,9W, G7 controle. Os espécimes foram submersos em uma solução contendo café em pó, chá preto mascável e vinho tinto. As cores dos dentes foram mensuradas com o espectrofotômetro Cintra 10 disponível no laboratório da (FOUSP – Disciplina de Dentística) após o manchamento e clareamento. Concluiu-se que a irradiação dos dentes com o clareador OE e com o LASER de diodo é o mais efetivo para o clareamento dental, todos os grupos tiveram um aumento do brilho ( $L^*$  na esfera de cor), e mudaram do tom de cinza para o amarelo ( $b^*$  e  $a^*$  na esfera de cor).

Carvalho *et al.* (2002) tiveram como objetivo avaliar o grau de clareamento dental obtido pela ativação dos agentes clareadores pelo calor e o LASER Er:Yag. Foram utilizados 24 caninos humanos divididos em 2 grupos, preparados para receberem o clareamento dental com peróxido de hidrogênio a 30% com perborato de sódio e a leitura espectrofotométrica com o CINTRA 10<sup>®</sup> – GBC- UV e observação visual com a escala VITA<sup>®</sup>; as leituras de cor foram executadas nos seguintes tempos experimentais: leitura inicial, leitura após o escurecimento, leitura após o clareamento (15 dias) e leitura após o clareamento (30 dias). Depois de encontrados os valores de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , estes foram submetidos a análise de diferença de cor através do CIE Lab. Com base nos resultados, concluiu-se que através da espectrofotometria não há diferença significativa na comparação da ativação dos agentes clareadores pelo calor e pelo LASER; a técnica de clareamento utilizando peróxido de hidrogênio a 30%, com o perborato de sódio mostrou-se efetiva e a análise visual demonstrou-se eficiente para avaliação da alteração de cor, tendo sua comprovação numérica pela espectrofotometria.

Barreiros *et al.*, em 2002, analisaram a eficácia, a toxicidade, os efeitos adversos e as indicações do clareamento para dentes tratados endodonticamente. Foram atendidos 30 pacientes com dentes anteriores escurecidos e utilizado para

o clareamento dental o peróxido de carbamida a 37% (Whiteness Super Endo<sup>®</sup>, FGM), todos os pacientes receberam o clareamento dental, variando a quantidade de aplicações necessárias para uma resposta favorável quanto à cor. Os autores concluíram que todos os dentes sofreram alteração de cor significativa; os pacientes ficaram satisfeitos; a média de sessão foi de 5; a técnica é simples e eficaz, não apresentando efeito adverso se o material for utilizado corretamente; com a técnica empregada, não necessita da utilização de calor, diminuindo risco de reabsorção radicular.

Paul *et al.* (2002) reportaram que devido à percepção de cor entre os humanos serem diferentes, a análise das tonalidades destas cores dos dentes tem um padrão deficiente, podendo ser melhorado com o uso do espectrofotômetro. Neste trabalho comparou-se o uso do espectrofotômetro na análise da cor de dentes com a determinação visual humana. Foram analisados 30 pacientes, onde 3 profissionais realizaram análise de cor visual em incisivos centrais superiores usando a escala Vita Classical<sup>®</sup> e a análise espectrofotométrica dos dentes foram mensurados por meios de reflexão pelo espectrofotômetro (LUA005<sup>®</sup>, MHT, Zúrich, Switzerland). Os resultados sugeriram que a análise realizada com o espectrofotômetro é mais precisa do que quando feita pelos observadores humanos.

Para Mondelli (2003) o clareamento dental de dentes polpados apresentou uma evolução bastante acentuada na última década, com a introdução de novos agentes clareadores, com novas fórmulas, concentrações, formas de utilização, técnicas e equipamentos. A técnica caseira em que o agente clareador, gel de peróxido de carbamida, é aplicado por meio de moldeira individual pelo próprio paciente em sua casa, vem perdendo espaço neste início de século para o ressurgimento da técnica de clareamento ambulatorial, que utiliza nova geração de agentes clareadores ativados por luz, fotossensíveis com alta concentração de peróxido de hidrogênio, apresentando ação rápida e grande efetividade. O mecanismo de ação dos agentes clareadores à base de peróxido de hidrogênio ou carbamida oxidam os pigmentos no dente, sendo um mecanismo bastante complexo; um processo químico pelo qual o material orgânico que causa alteração de cor é convertido em dióxido de carbono e água, sendo liberados juntamente com o oxigênio nascente. Comumente, a reação de clareamento é em baixa velocidade e apresenta produção de produtos químicos intermediários, que são

mais claros, conseguindo-se o clareamento. Durante os processos iniciais de clareamento, grandes quantidades de moléculas de carbono pigmentadas (que causam a alteração de cor) são quebradas e convertidas em cadeias menores, que apresentam cor mais clara; esta reação química altera o tipo, número e posição relativa dos átomos que compõem estas moléculas. Existem compostos de carbono com dupla ligação, usualmente pigmentadas de amarelo, que são convertidos em grupos hidroxilas, em que são desprovidos de cor.

Baratieri *et al.* (2003) relatam que a formação de cadeias moleculares longas e complexas no íntimo da estrutura dental determina, de acordo com o fator etiológico incidente, a responsabilidade pelo aumento do índice de absorção de luz pelo dente que, em maior ou em menor grau, resulta no escurecimento dental. Os agentes clareadores são veículos de radicais de oxigênio que, tendo grande instabilidade, quando em contato com os tecidos, promovem oxidação ou redução dos pigmentos incorporados a eles. Estes pigmentos, macromoléculas que vão sendo fracionadas em cadeias menores, acabam, no final do processo, sendo total ou parcialmente eliminados da estrutura dental por difusão. O clareamento dental realizado intra ou extra-coronalmente, só é possível graças à permeabilidade da estrutura dental aos agentes clareadores, capaz de se difundir livremente pelo esmalte e dentina e atuar na matéria orgânica destas estruturas, promovendo o clareamento.

Para Dahl e Pallesen, em 2003, as presentes técnicas de clareamento dental são baseadas na ação dos agentes clareadores a base de peróxido de hidrogênio, isto é, implica diretamente em uma reação química do perborato ou do peróxido de carbamida. Mais de 90% do sucesso imediato tem sido reportado ao clareamento intracoronal ou de dentes não vitais por um período de 1 a 8 anos de observação, 10% a 40% de sucesso inicial precisam de retratamento. Quando a técnica de clareamento externo é usada a primeira mudança de cor é observada entre 2ª a 4ª noite de clareamento dental, e têm mais de 90% de satisfação reportada. A sensibilidade dental é um efeito comum observado em 15% a 78% dos pacientes, mas estudos clínicos relatam que outros efeitos adversos possam ocorrer. O risco avaliado revelou uma segurança suficiente em chegar a um nível para algumas situações clínicas de clareamento dental externo (peróxido de carbamida 35% ou 22% usado diariamente em aplicações severas ou peróxido de

carbamida 10%). No entanto, a taxa de risco tem mostrado que em certas situações clínicas o fator mínimo de segurança é aceito.

Worschech *et al.* avaliaram, em 2003, a rugosidade superficial do esmalte dental humano, clareado com peróxido de carbamida em diferentes tempos, submetidos a diferentes tratamentos superficiais de limpeza. Foram utilizados 60 fragmentos de molares humanos, divididos em 4 grupos: G1, não escovado; G2, escovado com dentifrício abrasivo fluoretado; G3, escovado com dentifrício abrasivo sem flúor; G4, escovado sem dentifrício. A média da dureza foi avaliada em 9 intervalos de tempo: inicial e a cada 7 dias, com um perfilômetro (Surf-Corder mod. 1700®, Japão). Os espécimes foram clareados com peróxido de carbamida a 37% (Opalescence Quick®, Ultradent, Estados Unidos). Através dos resultados pode-se concluir que o peróxido de carbamida não alterou a rugosidade superficial do esmalte dental, mas quando o tratamento clareador foi associado com o tratamento superficial com abrasivos, ocorreu um aumento significativo da rugosidade superficial.

Zekonins *et al.* realizaram um estudo clínico em 2003, onde compararam a mudança de cor e a sensibilidade dental e gengival entre 2 tratamentos clareadores, o caseiro, realizado com peróxido de carbamida a 10% com o de consultório, realizado com peróxido de hidrogênio a 35%. O grau de mudança de cor foi avaliado com um colorímetro, escala de cor e fotografias. A sensibilidade dental e gengival foram avaliadas por métodos subjetivos diariamente durante 2 semanas de tratamento e 1 semana após o tratamento. O tratamento caseiro foi realizado por um período de 14 dias e foi comparado com o tratamento de consultório que teve 60 minutos de tratamento, sendo realizado em 2 sessões com aplicações de 10 minutos cada. O tratamento caseiro produziu significativamente dentes mais claros do que o tratamento de consultório durante todos os períodos de tratamento de acordo com os 3 métodos avaliados. A alteração de cor para ambos os tratamentos foram estabilizados em 6 semanas. O tratamento caseiro resultou maior sensibilidade gengival do que o tratamento de consultório na última semana do que na 1ª semana. Para a sensibilidade dental não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Não foram relatados casos em que o clareamento dental realizado pelo tratamento de consultório é superior ao tratamento caseiro.



Sheththriet *et al.*, em 2003, compararam o grau da mudança de cor de 2 clareamentos de consultório realizados com peróxido de hidrogênio a 35% (StarBrite®) e com peróxido de hidrogênio 38% (Opalescence Xtra Boost®), sensibilidade dental e irritação gengival. Participaram da pesquisa 20 voluntários, que tiveram metade dos dentes da boca clareado com um dos produtos. A mudança de cor foi avaliada usando um colorímetro, escala de cor e fotografias. Os voluntários avaliaram diariamente sua sensibilidade dental e irritação gengival durante o experimento, desde a 1ª semana até a 3ª. Os resultados deste estudo mostraram nenhuma diferença entre os produtos durante o período de tratamento com os 3 métodos de avaliação utilizados. Não se pode perceber mudanças aparentes, no entanto, alteração de cor iniciou-se após o tratamento clareador e foi finalizada até a 5 semana. Também não houve diferenças significativas entre a irritação gengival e sensibilidade dental entre os produtos utilizados.

Zanin *et al.*, reportaram em 2003, que as vantagens do clareamento realizado em sessão única com o uso prudente do LASER e LEDs em geral tem pouco ou nenhum efeito sobre o esmalte e nem causam sensibilidade, tem menor tempo de contato com o produto, aumento mínimo da temperatura, sem ingestão do produto clareador, o uso da ponteira individualizada facilita o controle da sensibilidade e homogeneização da cor, assim os LEDs vem como uma alternativa viável para clareamento em uma sessão, pois além do conforto, possui uma tecnologia de custo bem mais acessível que o LASER estando numa faixa de emissão muito próximo a eles. No entanto, este trabalho propôs um novo protocolo de clareamento dental com LASER e LEDs, onde utilizou-se o (DIAGNOdent®) antes e após o clareamento afim de efetuar a aferição dos níveis de cálcio e o uso de aparelho (LASER Light 2®) por 30 segundos sobre o gel clareador para ativar o mesmo.

Fugaro *et al.*, em 2004, tiveram como objetivo neste trabalho avaliar as mudanças histológicas na polpa dental após a realização do clareamento com peróxido de carbamida a 10%. Participaram da pesquisa 15 pacientes entre 12 e 26 anos de idade, com os primeiros pré-molares livres de cárie com indicação ortodôntica para extração, estes receberam clareamento dental com peróxido de carbamida a 10 % (Opalescence®, Ultradent Products, Inc); Todos os dentes foram extraídos e preparados para avaliação histológica. As reações da polpa foram classificadas como: nenhuma, leve, moderada e severa. As mudanças leves

foram detectadas em 16 dos 45 dentes clareados. Nenhuma das duas reações moderada e severa não foram observadas. Isso indica que as mudanças histológicas leves foram observadas às vezes após o tratamento clareador, tendendo a desaparecer em menos de 2 semanas. Diferenças significativas existiram somente entre o grupo controle e grupo de 4 dias ( $P=0,0109$ ) e o grupo de 2 semanas ( $P=0,0045$ ). Concluiu-se que os produtos a base de peróxido de carbamida a 10% podem inicialmente, causar reações pulpares leves. No entanto, a mudança histológica leve observada não afetou a saúde do tecido pulpar e teve uma reversibilidade em menos de 2 semanas após o tratamento. Portanto, 2 semanas de tratamento com o peróxido de carbamida a 10% é considerado seguro para a polpa dental.

Joiner *et al.*, em 2004, avaliaram os efeitos do novo clareador dental a base de peróxido de hidrogênio 6% (Xtra White<sup>®</sup>) na microdureza do esmalte e dentina. Foram preparados espécimes de esmalte e dentina de dentes humanos e determinados a microdureza. No estudo 1, os espécimes de esmalte foram tratados sendo expostos a ciclos de água por 20 minutos. No estudo 2 e 3, os espécimes de esmalte foram tratados com ciclos de água por 20 minutos e expostos a saliva por todos os períodos. No estudo 3, adicionou-se flúor e fosfato. Foram realizados 28 tratamentos durante 2 semanas de uso do produto. No estudo 4, os espécimes de dentina foram tratados como no estudo 3. Concluiu-se que não houve nenhum efeito significativo na microdureza do esmalte e dentina.

Leonard *et al.*, em 2004, propuseram determinar se o uso diário de um dessensibilizador pode diminuir a sensibilidade quando comparado com um placebo. Participaram desta pesquisa 40 pacientes randomizados. O gel clareador utilizado foi o peróxido de carbamida 10% (Opalescence<sup>®</sup>, Ultradent), e o agente dessensibilizante foi nitrato de potássio 3% e fluoreto 0,11%, o placebo foi manipulado pela fábrica UltraEZ, mas sem o dessensibilizante. Concluiu-se que o uso do dessensibilizante nitrato de potássio 3% e fluoreto 0,11% por 30 minutos diminui a sensibilidade dental quando comparada com o placebo.

Deliperi *et al.* tiveram como objetivo em 2004, avaliar clinicamente o clareamento dental de consultório associado com o sistema de clareamento caseiro. Participaram do estudo 10 pacientes, onde em metade da arcada superior receberam tratamento clareador com peróxido de hidrogênio a 35% (grupo 1), com aplicação do gel por 30 minutos; e a outra metade com peróxido de hidrogênio a

38% (grupo 2) também por 30 minutos. O clareamento ambulatorial foi associado ao clareamento caseiro usando o peróxido de carbamida a 10% por 60 minutos durante 3 dias. Não houve diferença significativa entre os dois grupos, não foi reportada sensibilidade durante e após o tratamento clareador. Concluíram que quando combinado os materiais clareadores usados nos dois grupos com o peróxido de carbamida a 10%, resulta-se em um significativo clareamento dental, reduz o tempo de clareamento, reduz a irritação gengival e a sensibilidade, melhorando a satisfação.

Luk *et al.* (2004) compararam o efeito do clareamento e as mudanças da temperatura do dente induzidas por várias concentrações de peróxidos e fontes de luz. Foram utilizados 125 dentes humanos extraídos, seccionados na metade, cada grupo tinha um n=10, obtendo 25 grupos. Os materiais utilizados foram: controle (Placebo gel, Ultradent), peróxido de hidrogênio 35% (Opalescence X-tra<sup>®</sup>, Ultradent), peróxido de hidrogênio a 35% (QuickWhite LASER Whitening System<sup>®</sup>, LumaChem), peróxido de hidrogênio a 35% (StarBrite Power Pack<sup>®</sup>, Interdent), peróxido de carbamida 10% (Nupro Gold Teeth Whitening Gel<sup>®</sup>, Dentsply) e as fontes de luz utilizadas foram: luz halógena (Spectrum Halogen Curing Light<sup>®</sup>, Dentsply), luz infravermelho (Prototype Infrared Light<sup>®</sup>, Efos), LASER de argônio (Argon LASER<sup>®</sup>, Synrad), LASER de dióxido de carbono (Carbon Dioxide Laser<sup>®</sup>, Synrad). A mudança de cor foi avaliada imediatamente, um dia e uma semana após o clareamento com escala de cor e análise eletrônica. A aplicação da luz melhorou significativamente a eficiência do clareamento de alguns materiais clareadores, mas causou aumento na temperatura dos dentes. O infravermelho e o LASER de dióxido de carbono causaram o maior aumento de temperatura. Concluiu-se que a técnica de clareamento em consultório com o uso de fontes de luz adicional acelerou o clareamento, considerando o agente clareador específico usado, assim como o potencial risco do aquecimento do dente.

Gerlach, em 2004, realizou um estudo clínico que comparou a eficácia e a segurança de uma tira muito fina de gel de peróxido concentrado com o clareamento dental caseiro. Foi realizado um estudo duplo-cego, onde os dentes de 38 voluntários foram clareados, utilizando o sistema de tira, duas vezes ao dia, durante 30 minutos, por um período de duas semanas. O grupo experimental utilizou tiras com peróxido de hidrogênio a 14% em uma camada de gel (Cresp

Whitestrips Supreme<sup>®</sup>, Procter & Glamble, Cincinnati), o grupo controle utilizou tiras clareadoras comercializadas de peróxido de hidrogênio a 6% com uma camada mais espessa de gel (Cresp Whitestrips Supreme<sup>®</sup>, Procter & Glamble, Cincinnati). Os autores avaliaram a eficácia das imagens digitais pelo método CIE Lab e a segurança através de entrevistas dos pacientes. Os autores concluíram que o clareamento dental contendo uma fina camada de gel concentrado, quando indicado, pode proporcionar maior clareamento comparado a outros sistemas de tiras.

Dias e Pinto, em 2004, tiveram como objetivo analisar a rugosidade superficial em esmalte dental humano, submetidos a diferentes técnicas de clareamento dental para dentes vitalizados. Foram utilizados 3 agentes clareadores, Opalescence<sup>®</sup> (peróxido de carbamida 10%), Opalescence Quick<sup>®</sup> (peróxido de carbamida a 37%) e Opalescence Xtra<sup>®</sup> (peróxido de hidrogênio a 35%) e selecionados 36 pré-molares humanos, íntegros, extraídos por indicação ortodôntica divididos em três grupos de 12. Então estes, foram analisados em um rugosímetro de bancada Perthometer S8P<sup>®</sup> (Perthen, Mahr, Alemanha) sua rugosidade média inicial, após, foram submetidos ao clareamento seguindo as recomendações do fabricante e tiveram novamente sua rugosidade média final analisada. Os autores concluíram que não houve diferenças significativas entre a rugosidade inicial e final.

Calmon *et al.* (2004) avaliaram o aumento da temperatura intrapulpar gerados por diferentes sistemas de fotoativação. Foi utilizado fotopolimerizador CL-K50 (kondortech<sup>®</sup>) com densidade de energia de 400 mW/cm<sup>2</sup> e comprimento de onda em 400 e 500 nm, denominado Foto; Brighness (kondortech<sup>®</sup>), com 8 LEDs de 4000 milicandelas cada e 1 diodo infravermelho de 40 mW de potência, denominado LEDs A; Ultra blue (DMC<sup>®</sup>) com 19 LEDs de 4000 milicandelas cada e um 1 diodo infravermelho de 500 mW de potência denominado LEDs B; e um Multímetro (Tectronix – DMM916) com termopar acoplado para verificação da temperatura intrapulpar. Foram selecionados 15 incisivos inferiores recém extraídos que tiveram um corte em seu terço cervical e ampliadas com a finalidade de possibilitar a entrada do sensor do termopar. Com o dente imobilizado foi aplicado o gel clareador peróxido de hidrogênio a 35% manipulado e tomadas as temperaturas. Com base nos resultados pode-se concluir que o LEDs B foi o que gerou maior aumento de temperatura, com média de 5,98°C; o Foto foi o segundo

maior gerador do aumento de temperatura, com média de 5,19°C e o LEDs A foi o que apresentou menor aumento de temperatura, com média de 0,54°C.

Hugo *et al.* 2005, teve como alvo deste estudo determinar a performance dos aparelhos computadorizados específicos para determinação de cor. Para o profissional é essencial saber no seu dia-dia fazer a seleção confiável de cor com ajuda de um moderno aparelho computadorizado. Então as questões da utilização destes aparelhos na clínica devem ser esclarecidas. Foram utilizados três aparelhos: SpectroShade® (MHT Optic Rescarch AG, 8155, Suíça), o Shade Vision® (X-Rite, Estados Unidos) e o Digital Shade Guide® (DSG4, Alemanha) e comparados a escala Vita Classical através de 3 observadores humanos. Foram analisada 57 pessoas (6 dentes de cada), um total de 342 dentes. Concluiu-se que a detecção da cor é uma realização muito complexa, a pesquisa mostrou que a percepção de cor em um dente natural por um aparelho computadorizado não reflete a mesma percepção humana.

Miranda *et al.*, constataram em 2005 que o esmalte dental submetido a agentes concentrados para clareamento dental podem comprometer a morfologia do esmalte, apresentando, danos em diferentes intensidades como: porosidades, caracterizando um processo erosivo, áreas de depressão, incluindo a formação de crateras e exposição de prismas de esmalte. Neste estudo os autores tiveram como objetivo fazer uma análise qualitativa *in vitro* do esmalte dental humano após o clareamento dental de consultório por meio de microscopia eletrônica de varredura. Neste estudo foram utilizados 20 molares divididos em 4 grupos: G1, grupo controle; G2, 4 aplicações de peróxido de carbamida a 37% (Opalescence Quick®, Ultradent, Estados Unidos) por 30 minutos; G3, 4 aplicações de peróxido de carbamida a 37% (Opalescence Quick®, Ultradent, Estados Unidos) por 2 horas; G4, 2 aplicações de peróxido de hidrogênio a 35% (Opalescence X-tra®, Ultradent, Estados Unidos) fotoativado com lâmpada halógena (Curing Light XL 3.000®, 3M Espe) por 7 minutos e mantido em contato com o dente por 20 minutos. Após os protocolos de clareamento os dentes foram imersos em saliva artificial pó 24 horas e submetidos a microscopia eletrônica de varredura.

Marson *et al.*, em 2005, tiveram como objetivo avaliar clinicamente a alteração de cor, sensibilidade dental e irritação gengival em pacientes submetidos ao clareamento dental com técnica caseira. Foram avaliados 40 pacientes divididos em 4 grupos: G I, peróxido de carbamida 10% (Whiteness®, FGM) 2

horas por dia; G II peróxido de carbamida 10% (Whiteness<sup>®</sup>, FGM) 8 horas por dia; G III peróxido de carbamida 16% (Whiteness<sup>®</sup>, FGM) 2 horas por dia; e G IV peróxido de carbamida 16% (Whiteness, FGM) 8 horas por dia. As cores dos dentes foram avaliadas com a escala Vitta Classical<sup>®</sup> (Vita Zahnfabrik, Sackingen, Alemanha). Através dos resultados pode-se concluir que o gel clareador com concentração a 10% e 16% são efetivos para o clareamento de dentes vitais, a sensibilidade dental e irritação gengival ocorrem em menor número quando o gel é utilizado por um curto período de tempo (2 horas diárias) independente da concentração.

Para Baratieri *et al.* (2005) clarear e manter os dentes de milhares de pessoas esteticamente agradáveis ao longo dos anos tem sido um dos maiores desafios da Odontologia. Alguns pacientes conseguem um grau de clareamento mais acentuado em curto período de tempo, outros possuem dentes tão resistentes ao clareamento que é preciso associar técnicas diferentes. O sucesso de um tratamento clareador é dependente de inúmeros fatores, como por exemplo: etiologia da alteração de cor, colaboração do paciente, grau de descoloração dental, idade do paciente, técnica e agente clareador empregado e vitalidade ou não do dente. Os agentes clareadores podem ser divididos em dois grandes grupos classificados de acordo com a técnica de clareamento: agentes clareadores de uso ambulatorial – são aqueles utilizados apenas no consultório odontológico, em dentes vitais ou não vitais, devido à alta concentração de peróxidos; agentes clareadores de uso doméstico – são utilizados nas técnicas de clareamento dental caseiro, com ou sem a supervisão do profissional. O peróxido de hidrogênio vem sendo muito utilizado e permanece como o agente clareador de escolha para a maioria dos casos, tanto em dentes vitalizados quanto desvitalizados. É uma substância altamente instável e quando em contato com a saliva e estrutura dental, dissocia-se em oxigênio e água. O oxigênio é o responsável pela efetivação do clareamento dental. Em concentrações elevadas o peróxido de hidrogênio é cáustico aos tecidos moles e pode ser tóxico, fato que demanda extremo cuidado quando da sua utilização. O clareamento dental é viável devido a uma característica fundamental da estrutura dental: a permeabilidade; característica que permite a difusão do oxigênio pelo esmalte e dentina para agir sobre as estruturas orgânicas do dente e assim clareá-lo. O oxigênio (radical livre) possui baixo peso molecular e, assim, consegue penetrar

profundamente tanto no esmalte como na dentina, alcançando os pigmentos que estão causando a descoloração dental. Os pigmentos são cadeias moleculares longas de alto peso molecular (macromoléculas) e, portanto, difíceis de serem eliminados da estrutura dental. Essas cadeias longas vão sendo fragmentadas em cadeias moleculares cada vez menores e também mais claras na cor. O oxigênio promove quebra das macromoléculas cada vez menores e também mais claras na cor. O oxigênio promove quebra das macromoléculas dos pigmentos por meio de reações de oxi-redução, e ao final do processo, tais macromoléculas, agora menores, são totais ou parcialmente eliminadas da estrutura dental por um processo de difusão.

Rodrigues *et al.* (2005) avaliaram o grau de importância, o significado psicossocial e a influência na percepção estética determinados por dentes clareados para cirurgiões-dentistas e leigos. Um grupo de avaliadores compostos por 50 dentistas e 50 leigos, responderam um questionário específico e selecionaram, de uma série de fotografias, as que julgavam mais atraentes. Essas fotos foram obtidas de 5 voluntários e manipuladas digitalmente para obtermos, de cada participante 3 fotografias: F1-foto dentes clareados, F2-foto original e F3-foto dentes escurecidos. Resultado: 88% dos leigos e 64% dos dentistas revelaram o desejo de ter dentes mais brancos. Dentes muito brancos foram classificados pelos leigos (96%) como bonitos, atraentes e naturais, já os dentistas (70%) consideraram artificiais. Mais de 65% de ambos os grupos julgaram dentes brancos como essenciais para a determinação de boa saúde e de sensualidade. Na avaliação das fotos, o teste qui-quadrado mostrou diferença estatisticamente significativa ( $P=0,0001$ ) entre os grupos, onde os leigos apresentaram uma clara preferência por dentes clareados (72%), enquanto os dentistas selecionaram fotos com dentes clareados-F1 e da cor original-F2 de forma semelhante. Com isto pode-se concluir que dentes brancos possuem influência nas relações interpessoais e na aparência de saúde geral do indivíduo. Foi constatado um desejo de dentes mais brancos em ambos os grupos, porém os leigos demonstraram significativa preferência por dentes mais brancos quando comparados por profissionais.

Miyashita *et al.* (2006) relataram que a estética é a ciência que trata da beleza e da teoria filosófica sobre a arte, e tem como um dos seus pilares a cor. Na Odontologia, com o aumento da exigência estética por parte dos pacientes,

nada nos adianta realizar tratamentos restauradores com harmonia de textura e forma, sem que se atinja a concordância na cor. Para o entendimento da cor é essencial a compreensão do mecanismo da luz. A luz é a energia eletromagnética visível pelo olho humano, estando contida na faixa de 360-760 nm, os comprimentos de onda mais curtos correspondem às cores azuladas, os comprimentos de onda mais longos correspondem às cores avermelhadas. A luz branca ou luz de espectro integral é a soma da energia eletromagnética de toda a faixa visível que ao atravessar um prisma se decompõe em todos os comprimentos de onda, de cores ultravioletas às infravermelhas, de maneira semelhante a um arco-íris. As células específicas na retina do olho humano permitem captar a luz: bastonetes e cones (assim chamados devidos a sua forma) ao serem atingidos pela luz que ultrapassou a retina, transmitem os sinais da luz através do nervo ótico, diretamente ao centro visual, na parte posterior do cérebro; a cor, portanto existe na mente do observador. Com relação às dimensões da cor, conforme a notação de Munsell foram denominadas: matiz, valor e croma. Matiz é popularmente a cor propriamente dita, onde os comprimentos de onda refletidos são chamados de matizes, sendo a primeira dimensão da cor: vermelho, amarelo, azul, verde. Valor é o brilho ou cinza corresponde à segunda dimensão da cor, e é a quantidade de luz refletida por um objeto, independente do matiz que ele possua. Croma é o grau de pureza ou saturação corresponde à terceira dimensão da cor, estando relacionada diretamente com o matiz, pois quanto mais matiz aparecer no dente mais saturado ele estará.

Joiner (2006), fez uma revisão de literatura a respeito dos métodos de clareamento dental. Concluiu-se que a importância e o consumo do clareamento dental para os pacientes teve um aumento dramático, além do aumento da fabricação de produtos dos últimos anos, concomitante com a publicação deste tópico. A literatura sugere que o mecanismo de clareamento dental pelo peróxido ocorre pela difusão deste entre o esmalte causando oxidação tornando mais claro, particularmente, na região da dentina. Alguns números aproximados de mensurações são avaliados para a mudança da cor dental, isso inclui: mensuração visual por treino clínico e instrumental, usando espectrofotômetros, colorímetro e análise por imagem digital. O fator que afeta a eficiência do clareamento dental é a concentração e o tempo de aplicação dos produtos. Em geral, altas concentrações são mais rápidas que baixas concentrações.



Entretanto, baixas concentrações podem aproximar-se da eficiência de altas concentrações quando tem o tempo de tratamento estendido. A eficiência do sistema ativado pela luz, comparado com o não ativado é limitado e conflitante. Outros fatores que podem influenciar no resultado do clareamento dental incluem: o tipo de manchamento, a cor inicial e a idade.

Buchalla e Attin, em 2006, fizeram um estudo de revisão literatura onde o objetivo foi analisar e discutir a informação disponível a respeito da eficiência dos efeitos colaterais de procedimentos clareadores fotoativados. Os procedimentos clareadores externos utilizam-se de altas concentrações das soluções do peróxido de hidrogênio que podem variar de 30 até 35%. Para acelerar o processo clareador a ativação por luz, calor ou LASER é descrito na literatura. A literatura existente revela que a ativação de agentes clareadores pelo calor, pela luz ou pelo LASER pode ter um efeito adverso no tecido pulpar devido a um aumento da temperatura intrapulpar que excede o valor crítico de 5,5°C. Os estudos disponíveis não permitem um julgamento final se o dente que foi clareado pode ser acelerado pela ativação adicional. Conclusão: conseqüentemente, a aplicação de procedimentos clareadores fotoativados deve, criticamente, ser avaliada considerando as implicações físicas, fisiológicas e patológicas.

Gottardi *et al.* reportaram em 2006, a eficiência do clareamento de consultório usando luz halógena de tungstênio de alta intensidade (LumaArch<sup>®</sup>), em 73 pacientes por um período de 6 meses. Foi utilizado o peróxido de hidrogênio a 35% e aplicado na superfície dental por 8 minutos, o protocolo foi completado com 3 aplicações totalizando o tempo de 24 minutos com a ativação pela luz. Os pacientes retornaram a cada 2 semanas após, para receberem outro clareamento até ficarem satisfeitos. Após completado os clareamentos, os pacientes foram divididos em grupos de acordo com o número de tratamentos recebidos. O clareamento caseiro foi requisitado para continuar o tratamento. O grau da mudança de cor foi avaliado imediatamente, 2 semanas e 6 meses após o clareamento. Também foi avaliado o número de pacientes que requisitaram o clareamento caseiro. Dos 73 pacientes que receberam de 1 a 4 sessões de clareamento no consultório, 58 ficaram satisfeitos. O clareamento caseiro foi requisitado por 27 pacientes. A média de mudança de cor, por consulta, foi de 2,1 a 3,7 unidades da escala Vita. A alteração de cor foi mais notada no intervalo de 2 semanas do que 6 meses. O clareamento de consultório pode ser uma alternativa

para pacientes que não gostam do clareamento caseiro podendo alcançar resultados satisfatórios, mas freqüentemente é necessário mais do que 1 sessão para alcançar a satisfação do paciente.

Volpato *et al.*, em 2006, tiveram como objetivo divulgar e conhecer os meios de controle da cor em procedimentos de clareamento dentário, apoiados em fundamentos básicos e sobre a natureza das alterações de cor nos dentes e no mecanismo de ação dos agentes clareadores. Com relação à etiologia das alterações de cor estes ocorrem por fatores endógenos, exógenos, medicamentosos e fatores iatrogênicos. No que se diz a respeito ao mecanismo de ação dos agentes clareadores, estes possuem radicais de oxigênio, que em contato com os dentes, promovem uma reação de oxidação dos pigmentos escurecidos, que acabam sendo eliminados da estrutura dentária por difusão. Enquanto que os meios de controle da cor, são analisados por meios subjetivos - avaliação qualitativa (escalas de cores e fotografias); e meios objetivos - avaliação quantitativa (colorímetros e espectrofotômetros). Através destes fundamentos, pode-se concluir que em função da natureza do escurecimento dentário e do mecanismo de ação dos agentes clareadores, pode-se modificar a cor dos dentes; a verificação prévia da cor dos dentes é importante na determinação do sucesso e previsibilidade desta técnica e a utilização de meios subjetivos de análise de cor, não deve ser descartada do uso clínico, mas sim associada à tecnologia de análise objetiva.

Geraldi *et al.*, tiveram com objetivo em 2006, analisar o efeito de dois agentes clareadores dentais a base de peróxido de carbamida a 10% sobre o pH salivar para determinar a segurança destes géis clareadores. Foram selecionados 10 voluntários que receberam o clareamento com moldeiras plásticas. Os géis clareadores utilizados foram: peróxido de carbamida a 10% (Whiteness<sup>®</sup>, FGM) com pH 7,5 e (Opalescence PF<sup>®</sup>, Ultradent) com pH 6,5. O pH dos géis clareadores e do pH salivar foram avaliados com o pHâmetro digital modelo Tec-2<sup>®</sup> (Technical), da seguinte maneira: pH salivar inicial; pH salivar após inserção da moldeira sem o agente clareador; pH após a inserção da moldeira com o agente clareador em intervalos de 5 minutos até completar 30 minutos e após a cada 10 minutos até completar 1 hora. Através dos resultados, pode-se concluir que o pH salivar médio aumentou durante os 5 minutos e permaneceu elevado até a

conclusão do procedimento, sendo seguro quanto ao risco de desmineralização da estrutura dental.

Pereira e Tsubouch (2006) realizaram um estudo clínico que comparou diferentes técnicas de clareamento dental em consultório utilizando LASER, LEDs e luz halógena, analisando a sensibilidade mediata e imediata provocada pelo clareamento e o grau de clareamento alcançado. Foram clareados 20 pacientes divididos em 4 grupos. Os aparelhos utilizados foram: LASER de argônio, (AccuCure<sup>®</sup> LASER Méd, Estados Unidos), LEDs LASER light (kondortech<sup>®</sup>, Brasil), luz halógena (Optlight<sup>®</sup>, Gnatus, Brasil) e os géis clareadores foram: peróxido de hidrogênio (Whiteness HP<sup>®</sup>, FGM) e peróxido de hidrogênio (Quickwhite Light Activated Whitening System<sup>®</sup>). Concluiu-se que não houve diferença entre o grau de clareamento com as diversas fontes de luz utilizadas, com exceção do LASER que apresentou melhores resultados e quanto à sensibilidade também não houve diferenças.

Riehl e Nunes, em 2006, reportaram o papel das fontes de energia luminosa, utilizadas em diversas técnicas de clareamento dental. Os autores citaram que há grande divergência de opiniões na literatura e que o excessivo *marketing* feito pela mídia, desperta o interesse nos pacientes e na classe odontológica, assim torna-se necessário identificar o efeito das fontes de luz no gel clareador e nos dentes. Para ganhar tempo, os clínicos tentaram apressar a degradação dos peróxidos aumentando a temperatura através de calor ou fonte de luz, entretanto, isso pode colocar em risco a saúde pulpar, ou ainda, as fontes de luz possam explicar a aceleração inicial na decomposição dos agentes clareadores; não existem evidências científicas que isto potencialize ou acelere o clareamento dos dentes efetivamente. Há estudos que recomendam luz emitida por diodo (LEDs) que discorrem seu mecanismo de ação e sobre suas vantagens, e que estas fontes parecem ser a melhor e mais eficiente para clarear dentes. Assim, existem dúvidas sobre os procedimentos clareadores ativados ou catalisados com fontes luminosas. Fisiologicamente qualquer terapia clareadora aumenta os níveis de oxigênio no complexo dentino-pulpar, induzindo um estresse dos tecidos, isso resulta em diferenciação celular em odontoblastos presentes na polpa, que hipoteticamente depois de se recuperar de uma reação inflamatória depositariam dentina terciária com maior croma. O resultado do clareamento de consultório associado à fonte de luz é questionável. Cientificamente, alternativas

foram sugeridas para diminuir a ocorrência da sensibilidade dental, como a laserterapia, diminuição da concentração dos clareadores, o emprego de analgésicos e antiinflamatórios e eliminação do calor. No entanto, o calor acompanha as fontes de luz o que é hoje um grande fator de preocupação.

Ribeiro *et al.*, em 2006, avaliaram *in vitro*, pelo teste de células individualizadas em gel, o potencial genotóxico associado à exposição aos agentes clareadores dentais. Células do ovário de hamster chinês foram expostas a seis agentes clareadores: Clarigel Gold<sup>®</sup> (Dentsply, Brasil); Whitespeed<sup>®</sup> (Discus Dental, Estados Unidos); Nite White Excel 2<sup>®</sup> (Discus Dental, Estados Unidos), Magic Bleaching<sup>®</sup> (Vigodent, Brasil); Whiteness HP<sup>®</sup> (FGM, Brasil) e Lase Peroxide<sup>®</sup> (DMC, Brasil). Os resultados mostraram que todos os agentes clareadores testados causaram danos no DNA, com efeitos mais fortes observado nos peróxidos de hidrogênio a 35% (Whiteness HP e Lase Peroxide). Esses resultados sugeriram que os agentes clareadores dentais podem ser um fator que aumentam o nível de danos no DNA, produzindo atividades nocivas mais severas no genoma.

Marson *et al.* relataram em 2006 que a técnica de escolha para o clareamento de dentes vitais é a caseira, utilizando peróxido de carbamida em baixas concentrações e quando o paciente não se adapta ou necessita de resultados mais rápidos é recomendado à técnica de consultório com duas sessões clínicas ou associação das técnicas. Este trabalho teve como objetivo explicar as características das 2 técnicas e comparar suas vantagens e limitações. Com relação à técnica caseira o autor relata o peróxido de carbamida de 10 a 16% para execução do clareamento, aplicação em moldeiras por um período de 1 a 3 horas/dia durante 2 semanas; tendo como vantagens: gel clareador pouco agressivo aos tecidos, menor custo, poucas e rápidas consultas; e desvantagens: colaboração do paciente, adaptação com o uso das moldeiras. Já em relação a técnica de consultório, o gel utilizado é o peróxido de hidrogênio de 30 a 35%, com uso de proteção gengival através do isolamento absoluto ou barreira gengival, aplicação de 1 a 3 sessões de 45 minutos cada, associado ou não a fontes ativadoras; tendo como vantagens: resultado mais rápido, processo controlado pelo profissional; e desvantagens: gel clareador mais agressivo aos tecidos bucais, custo elevado e tempo longo de consulta clínica.

Braun *et al.* 2006, tiveram como alvo no presente estudo observar a eficiência do clareamento dental em diferentes tipos de concentração. Trinta dentes anteriores de indivíduos foram submetidos a clareamento dental, com gel peróxido de carbamida a: 10%, 17% e 0% como controle. As cores dos dentes foram medidas com análises espectrofotométricas em L\*, a\* e b\*; num período de uma semana e duas semanas. O estudo indicou que o agente clareador mais concentrado obteve um clareamento mais rápido. No entanto, o clareamento diário durante uma semana tem o efeito similar alcançando com alta e baixa concentração do agente clareador.

Klementti *et al.*, 2006, tiveram como objetivo analisar a variação da seleção de cor para restaurações de porcelana, por observadores, usando 3 guias diferentes de cores: Vita Lumin Vacuum®, Vita 3D-Master® e Procera®, comparando-os com o colorímetro digital Shade Eye® (Shofu, Japão). Foram observados a cor de 95 dentes de pacientes por 19 observadores que fizeram a seleção da cor. Com relação repetibilidade esta foi relativamente baixa e o acordo com os resultados do colorímetro também foi baixo. Concluiu-se que a seleção da cor mostra-se moderada quanto à variação do observador, no entanto, o colorímetro digital pode ser uma ferramenta educacional que ajuda na padronização durante a seleção de cor.

Lima *et al.* (2006), avaliaram a eficácia dos agentes clareadores de uso profissional em cada terço cervical. Foram utilizados 36 dentes humanos divididos em 3 grupos: um grupo experimental (Gexp) onde o esmalte foi submetido ao escurecimento experimental, um grupo repetitividade (GR) que não recebeu qualquer tratamento de escurecimento e clareamento, e um grupo estabilidade (GE) que recebeu apenas o tratamento experimental de pigmentação. Foi determinado o grau de escurecimento dental nos terços: cervical, médio e incisal, com o espectrofotômetro (Easyshade®, Vitta). O procedimento de escurecimento constituiu-se em submeter os corpos-de-prova a uma mistura contendo iguais soluções de café, chá preto, bebida à base de cola, vinho tinto, tabaco. O clareamento foi realizado em 2 sessões, com o peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP®, FGM). Concluiu-se que houve expressiva remoção da pigmentação, falta de uniformidade dos terços após a primeira sessão, exigindo dois procedimentos clareadores e os valores de  $\Delta E$  para cada terço apontaram

uma percepção visual, todavia os valores L\*, a\* e b\* comparados isoladamente não revelaram diferenças.

Zanon *et al.*, em 2007, analisaram as modificações de rugosidade de superfície ocasionada por diferentes agentes clareadores nas resinas compostas. Foram realizados 240 corpos de prova, sendo que 120 confeccionados com a resina Point 4<sup>®</sup> (KERR) e 120 com a resina Esthet-X<sup>®</sup> (Dentsply). Os agentes clareadores utilizados foram: peróxido de carbamida a 16% (Whiteness Perfect<sup>®</sup>, FGM, Brasil), peróxido de carbamida 10% (Clarigel Gold<sup>®</sup>, Dentsply) e peróxido de hidrogênio 35% Whiteness HP<sup>®</sup> (FGM). A amostra foi dividida em 8 grupos. Os autores concluíram que: a resina Esthet-X<sup>®</sup> apresentou menor rugosidade em relação a Point 4<sup>®</sup>; entre os agentes clareadores, o peróxido de carbamida a 10% e a 16% não apresentaram diferenças e o peróxido de hidrogênio a 35% foi o clareador que demonstrou maior rugosidade na superfície das resinas.

Camargo *et al.*, em 2007, avaliaram a penetração do agente clareador peróxido na câmara pulpar em dentes humano e bovino após a técnica de clareamento. Foram utilizados 70 molares humanos e 70 incisivos laterais bovinos, seccionados 3 mm aquém da junção amelo-cementária; que foram subdivididos em subgrupos 5 grupos: controle, restaurados com resina composta (Esthet-X<sup>®</sup>, Dentsply, Suíça), cimento de ionômero de vidro (Vidrion R<sup>®</sup>, SS White, Brasil), cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer<sup>®</sup>, 3M) e não restaurado. Foi aplicado peróxido de hidrogênio a 38% (Opalescence X-tra<sup>®</sup>, Ultradent, Jordan) por 40 minutos. O resultado da densidade óptica foi mensurado pelo espectrofotômetro (UV –1203<sup>®</sup> – Japão). A maior penetração de peróxido de hidrogênio no interior da câmara pulpar foi com cimento de ionômero de vidro modificado por resina; para dentes bovino ( $0,79 \pm 0,61$  mg) e humano ( $2,27 \pm 0,41$  mg). Concluiu-se que: independente da presença de restauração todos os dentes submetidos ao clareamento tiveram penetração de peróxido na câmara pulpar, os dentes humanos apresentaram maior penetração do que os bovinos nesta situação experimental e a penetração do peróxido no interior da câmara pulpar depende do tipo do material restaurador, sendo que o cimento de ionômero de vidro modificado por resina apresentou maior penetração.

Carrasco *et al.* (2007) avaliaram *in vitro* a eficiência do peróxido de hidrogênio a 35%, no clareamento intracoronário ativado por LEDs, lâmpada halógena e pela técnica *walking bleach*. Foram utilizados 40 incisivos centrais

superiores, que tiveram a porção coronária seccionada na junção amelo-cementária, restauradas com cimento de ionômero de vidro após manchamento com sangue de rato. As amostras foram divididas aleatoriamente em 5 grupos: grupo I, peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP<sup>®</sup>, FGM, Brasil) ativado com LED (Brightness Laserlight<sup>®</sup>, kondortech, Brasil); grupo II, peróxido de hidrogênio a 35% ativado com lâmpada halógena (XL 3.000<sup>®</sup>, 3M, Estados Unidos); grupo III, peróxido de hidrogênio a 35% e técnica walking bleach; grupo IV, não recebeu manchamento e nem clareamento; grupo V, recebeu manchamento mas não recebeu clareamento. A cor das amostras foram avaliadas por 3 profissionais através da escala de cor Vita Lumin<sup>®</sup> (Vita, Zahnfabrik, Alemanha). Não houve diferenças significativas entre as amostras para as diferentes técnicas testadas. Os autores concluíram que o peróxido de hidrogênio a 35%, quando ativado por LEDs, lâmpada halógena ou pela técnica de walking bleach apresentam uma eficiência similar.

Marson *et al*, (2007) avaliaram o efeito de diferentes géis de ascorbato de sódio na resistência adesiva entre a resina composta e o esmalte clareado. Foram utilizados 24 molares, que sofreram secção totalizando 48 espécimes divididos em 6 grupos. No grupo 1, controle, os dentes não foram clareados; grupos 2, 3, 4, 5 e 6 foi aplicado gel peróxido de hidrogênio 7,5%, por 14 dias por 1 hora/dia sobre a superfície do esmalte; após a última sessão de clareamento os espécimes dos grupos 3, 4 e 5, foi aplicado o gel de ascorbato de sódio durante 1 hora: grupo 3 ascorbato de sódio a 10%, grupo 4 ascorbato de sódio a 10% mais fluoreto de sódio 2%, e grupo 5 ascorbato de sódio a 40%; no grupo 6 o ascorbato de sódio a 40% foi aplicado todos os dias após o clareamento por 10 minutos. Todos os espécimes receberam tratamento restaurador de forma padronizada. Os espécimes foram cortados em palitos no sentido resina composta-esmalte e realizados os testes de microtração na máquina de ensaio (Instron<sup>®</sup>, modelo 4444, Canton, MA, Estados Unidos). Concluiu-se que as menores médias à microtração foram nos grupos 2, 3 e 4; as maiores médias à microtração foram nos grupos 6, 1 e 5; o gel de ascorbato de sódio a 40% após o clareamento do esmalte evitou a diminuição da resistência à microtração.

Alonso de la Penha (2007) propôs verificar a eficiência clínica e os possíveis efeitos adversos de um gel de peróxido de carbamida a 10%, comparado a um peróxido de hidrogênio a 3,5% contendo nitrato de potássio a

5%. Foram formados 2 grupos contendo 8 pacientes cada, que receberam o tratamento clareador com a moldeira individual: grupo 1, peróxido de hidrogênio a 3,5% com nitrato de potássio 5% (FKD<sup>®</sup>, Kin Lab) e grupo 2: peróxido de carbamida 10% (Opalescence<sup>®</sup>, Ultradent). Para verificação da cor foram utilizadas fotografias e escala de cor Vita<sup>®</sup> (Zahnfabrik, Alemanha). Os pacientes aplicaram o gel 3 horas por dia, com troca a cada uma hora, por um período de 4 semanas. A sensibilidade dentária foi avaliada em 4 níveis e a irritação gengival em presente ou ausente. Não houve diferença com relação à cor entre os dois grupos, onde tornou-se desnecessário a 4 semana de aplicação, pois, nenhuma mudança na cor foi alcançada, a sensibilidade ocorreu com menos frequência no grupo 1 e as irritações gengivais foram consideradas raras.

Figueiredo *et al.*, em 2007 avaliaram *in vitro* a alteração de cor dos corpos-de-prova (Cps) confeccionados em resina composta, no manchamento com o café e no clareamento com o gel clareador peróxido de carbamida a 10%. Foram confeccionados 10 corpos-de-prova em forma de discos numa matriz de vidro perfurado, com medidas de 12mm de diâmetro e 3mm de espessura. Após a fotopolimerização desses Cps, o lado que ficou em contato com a placa de vidro foi denominado “Lado Liso”, o selecionado para leitura espectrofotométrica. Os Cps foram imersos no café durante 1 hora, 24 horas e sofreram posteriormente clareamento durante 8 horas e 10 dias com gel clareador peróxido de carbamida 10%. No final de cada etapa foi realizada a leitura espectrofotométrica. Todos os Cps produzidos em resina composta sofreram manchamento pelo café, contudo, após a ação do gel clareador estes apresentaram-se mais claros, removendo a pigmentação anterior.

Carrilho *et al*, em 2007 tiveram como objetivo neste estudo avaliar a ação do peróxido de carbamida a 10% e do peróxido de hidrogênio a 35% ativado pela luz de uma lâmpada LED, na rugosidade as superfícies do esmalte. Foram utilizados 15 pré-molares cortados no sentido méso-distal e a 2 mm da junção amelo-cementária e estes foram inserido em blocos de resina epoxy. Todos os espécimes foram escovados com uma escova dentária Oral\* B 35 (Oral B Laboratories<sup>®</sup>, Gillete, Lisboa, Portugal). Foram utilizados 15 pré-molares humanos, onde sofreram um corte no sentido méso-distal e 2 mm da junção amelo-cementária, obtendo-se 30 espécimes inseridos em blocos de resina epoxy. Estes foram divididos em 3 grupos e antes de sofrerem a ação terapêutica, todas



as amostras foram submetidas às medições de rugosidade com as seguintes características: Ra – rugosidade média; Rz – altura média da rugosidade, Rpm – altura média do pico do perfil da rugosidade, com o rugosímetro de laser (Rodenstock RM 600-S). O grupo 1 foi o grupo controle, o grupo 2 recebeu tratamento com peróxido de carbamida a 10 % (Platinum<sup>®</sup>, Colgate, Palmolive Company, MA USA), e o grupo 3 recebeu tratamento com peróxido de hidrogênio a 25% (Zoom! Chairside System<sup>®</sup>, Discus Dental, CA, USA) e ativado com LED. Todos os espécimes foram armazenados em saliva artificial. Concluiu-se que no grupo 1 não existiu uma tendência clara para um aumento dos valores médios da rugosidade, no grupo 2 os valores médios da rugosidade são mais altos para os dentes após o tratamento, no grupo 3 não se consegue identificar uma tendência clara para um aumento dos valores médios da rugosidade, tanto nos parâmetros Ra, Rz e Rpm.

Neste estudo Poiatti *et al.*, em 2007, concluíram que esmalte bovino clareado com peróxido de hidrogênio 35% associado ao LASER diodo e ao LED apresentou maior resistência adesiva à resina composta do que o esmalte clareado com peróxido de carbamida a 10%. O objetivo deste estudo foi comparar as resistências adesivas da resina composta ao esmalte dental bovino *in vitro* clareado com peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 35% com LASER diodo e LED. Foram utilizados 65 incisivos, onde suas coroas foram separadas de suas raízes e fixadas em matrizes com resina acrílica quimicamente ativada. Estes foram divididos aleatoriamente em 5 grupos e armazenados em saliva artificial e receberam os seguintes tratamentos: grupo 1 grupo controle, sem clareamento; grupo 2 clareado com peróxido de carbamida 10% (Whiteness<sup>®</sup>, FGM), grupo 3 clareado com peróxido de carbamida 10% (Whiteform<sup>®</sup>, Fórmula & Ação), grupo 4 clareado com peróxido de hidrogênio 35% (Whiteness HP Maxx<sup>®</sup>, FGM) e diodo LASER e LED, grupo 5 clareado com peróxido de hidrogênio 35% (Whiteform perox red gel<sup>®</sup>, Fórmula & Ação) e diodo LASER e LED. Todos os grupos foram clareados seguindo as recomendações dos fabricantes. Foi detectada diferença estatística na resistência adesiva ao esmalte clareado, apenas nos grupos 3 e 4, sendo  $P=0.00879$  e entre os demais grupos não foram detectadas diferenças.

Marson *et al.* (2007) avaliaram clinicamente a alteração de cor, a sensibilidade dental e a irritação gengival em pacientes submetidos a clareamento

dental em dentes vitais. Foram selecionados 40 pacientes divididos em 4 grupos: G1 – Peróxido de Hidrogênio (PH) a 35% (Whiteness HP Maxx<sup>®</sup>, FGM, Joinville, Brasil); G2 – PH a 35% + Luz Halógena Curing Light XL 3000<sup>®</sup> (3M, Espe); G3 – PH a 35% + LED Demetron<sup>®</sup> (Kerr Dental); G4 – HP a 35% + LED Ultra Blue IV<sup>®</sup> (DMC). Em todos os grupos foram realizadas duas sessões de clareamento, com 3 aplicações do gel em cada sessão. Para avaliação da cor foram utilizados dois métodos: espectrofotométrico (Vita Easyshade<sup>®</sup>, Vident, Brea, CA, Estados Unidos) e escala de cor Vita Clássical<sup>®</sup> (Vita, Zahnfabrik, Sackingen, Alemanha). As leituras de cor foram realizadas antes e após a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> sessões de clareamento. O grau de irritação gengival foi avaliado de acordo com o método gengival de Loe-Silness (1967). Concluiu-se que o clareamento dental não melhorou com o uso de fontes de luz auxiliar, a sensibilidade dental ocorreu principalmente imediatamente após as sessões clínicas e a irritação gengival está intimamente relacionada com a colocação da barreira gengival e aplicação do gel clareador.

Cunha *et al*, em 2007 fizeram uma revisão de literatura em que o objetivo consistiu em discutir os fatores importantes para uma melhor eficácia no clareamento dental caseiro, além dos fatores que o envolve diminuindo assim, seus efeitos adversos e qual a melhor maneira de contorná-los quando eles surgirem. Por tanto, com relação à avaliação de paciente deve-se levantar na anamnese o perfil do mesmo, etiologia da mancha alterações extrínsecas e intrínsecas. No que diz respeito a escolha do produto, é aconselhável usar o peróxido de carbamida a 10%, concentração recomendada pela ADA (American Dental Association), para se obter maior segurança, o produto deve ser utilizado com o uso de moldeiras individuais, com o gel disposto na mesma, por um período de 2 horas, com utilização noturna, caso o paciente não se adapte com a moldeira, pode-se lançar mão do CRP (Crest White Strips), que é uma tira de polietileno impregnada com peróxido de hidrogênio a 5,3% ou 6,5%, este sistema fica em contato com os dentes apenas 30 minutos por dia. Já os efeitos adversos, estes têm mostrado resultados conflitantes nas alterações provocadas no esmalte, alguns estudos não mostraram nenhum efeito na morfologia do esmalte, outros autores relataram aumento da porosidade e diminuição da microdureza, então, torna-se necessário prescrever fluoroterapia com bochechos diários ou aplicação de verniz; com relação a adesividade das resinas compostas diversos estudos tem mostrado a diminuição da força de adesão após o clareamento caseiro, e este

volta à normalidade após 7 dias, entretanto estudos mais recentes dizem num período de 2 semanas. A sensibilidade dentária é o efeito mais comum observado, porém, ainda não é totalmente conhecido o motivo porque alguns pacientes têm sensibilidade durante o clareamento e outros não, no entanto, o efeito é transitório e desaparece após diminuir a frequência de aplicação ou o número de horas. Todos os efeitos colaterais cessam após o término do clareamento. Conforme a literatura as alterações gengivais têm sido observadas durante o clareamento caseiro por alguns autores, em controvérsia, outros estudos dizem que o clareamento caseiro não provocou nenhuma reação adversa a gengiva e já outros relataram também que a eliminação da escovação imediatamente antes do clareamento aumenta a tolerabilidade do tecido gengival. Com relação à longevidade e a durabilidade de cor, pode chegar em 90% dos casos até depois de 1 ano após o clareamento; 63% dos casos depois de 3 anos e 35% dos casos após 7 anos. Com esta revisão pode-se concluir que o clareamento caseiro é seguro e efetivo, com poucos efeitos adversos se respeitada a indicação específica.

Cardoso *et al.*, em 2007, tiveram como objetivo neste estudo, avaliar *in vitro* a influência do tempo de aplicação do peróxido de carbamida a 10% na cor dos dentes através do espectrofotômetro. 30 pré-molares hígidos foram fixados em tubos de PVC com resina acrílica autopolimerizável e mantidos em saliva artificial durante todo o experimento. Foram confeccionados placas de clareamento sobre os espécimes. Anteriormente ao clareamento foi realizada a mensuração da cor de acordo com o parâmetro CIE lab, utilizando o aparelho VITA Easyshade® (Easyshade, Vivadent, Brea, CA, USA). Os espécimes foram divididos em 3 grupos: grupo 1 clareado com peróxido de carbamida 10% (Whiteness Standard 10%®, FGM, Brasil) por 1 hora diária durante 15 dias, grupo 2 clareado com peróxido de carbamida 10% (Whiteness Standard 10%®, FGM, Brasil) por 2 horas diárias durante 15 dias e grupo 3 clareado com peróxido de carbamida 10% (Whiteness Standard 10%®, FGM, Brasil) por 8 horas durante 15 dias. Após 15 dias de clareamento a cor foi determinada como previamente no início dos clareamentos. Concluiu-se que o tempo de aplicação de 8 horas deve ser substituído por um tempo menor de aplicação, 1 hora ou 2 horas, pois a alteração de cor foi semelhante entre os grupos.

Vieira *et al.* (2008) tiveram como objetivo avaliar a mudança ocorrida na translucidez do esmalte dental durante o processo de clareamento dental. Utilizaram-se 14 fragmentos de esmalte dental humano, com uma espessura média de 0,96 mm, que foram submetidas ao agente clareador peróxido de carbamida 10% (Sorriso<sup>®</sup>, Colgate, Palmolive, Brasil) 8 horas por dia, num período de 28 dias. A translucidez dos fragmentos de esmalte foram mensurados com o espectrofotômetro (Cintra 10 UV<sup>®</sup>, Visible Spectrometer) antes e após a aplicação do agente clareador. Uma diminuição foi observada na translucidez de todos os espécimes e conseqüentemente, há uma diminuição dos valores de transmitância para todas as amostras. Concluiu-se que o procedimento clareador produz uma diminuição da translucidez do esmalte tornando-o mais opaco.

Ahmad, em 2008, relata que para haver estímulo para a cor é necessário existir o iluminador, o objeto e o detector, onde cada um forma uma curva espectral: o iluminador é representado por uma curva espectral, o objeto por refletância ou (transmitância) espectral e o detector (olho) por sua curva de resposta espectral. O produto destas 3 curvas formam o estímulo para a cor. O autor também relata que as variáveis que afetam na determinação da cor em dentes são divididas em: físicas, fisiológicas, psicológicas e dentárias; dentro das variáveis físicas, está o iluminador que pode ser alterado podendo ocorrer o metamerismo; outras variáveis ópticas que podem influenciar a cor, é a fluorescência e a opalescência. O que as condições clínicas permitem é avaliar a cor dos dentes com escalas de cor e por instrumentos: espectrofotômetros, apresentando maior precisão para análise de cor, que produz curva de refletância ou transmitância espectrais; colorímetros, que baseiam-se nos princípios da visão humana, apresentando células sensíveis as cores primárias, não tão preciso quanto o espectrofotômetro e câmeras digitais.

Branco *et al.*, em 2008, compararam a efetividade do clareamento caseiro, associado ou não ao clareamento de consultório com aceleração por LED e por LASER. Foram selecionados 93 pacientes divididos em 3 grupos: Grupo A clareados com peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP<sup>®</sup>, FGM, Brasil) fotoativado com LED (Bright Lec II<sup>®</sup>, MM Optics, Brasil) e associação do clareamento com peróxido de carbamida 10% (Whiteness<sup>®</sup>, FGM) uma hora por dias por um período de 7 dias; Grupo B igual ao grupo A, diferindo apenas na fotoativação que foi realizada com o LASER (Diodo Laser<sup>®</sup>, Zap, Softlase, Estados

Unidos); Grupo C clareados com peróxido de carbamida 10 % (Whiteness HP<sup>®</sup>, FGM), 1 hora por dia por um período de 14 dias. Foram realizadas 4 tomadas de cor, variando de inicial até 3 meses, com o espectrofotômetro (PS4<sup>®</sup>, Imbotec, Canadá). Com bases nos resultados pode-se concluir que: a mudança de cor ocorreu em todos os grupos; o L\* (luminosidade) aumentou para todos os grupos o que proporcionou melhora na luminosidade dental; a melhor manutenção da cor foi obtida pelo grupo C diferindo do grupo LED e a associação entre as técnicas de consultório e caseira proporcionou uma melhora na cor dental, porém não a mesma durabilidade, apresentando-se melhor o grupo C.

Gomes *et al.*, em 2008, avaliaram a efetividade (grau de clareamento obtido) de diferentes fontes de luz na ativação do peróxido de hidrogênio a 35% utilizado no clareamento de dentes vitalizados, sensibilidade trans e pós-operatória e regressão do clareamento obtido após 1 ano e satisfação dos pacientes. Foram clareados 24 voluntários divididos em dois grupos 1 e 2, que receberam os seguintes tratamentos; grupo 1: clareamento dental com peróxido de hidrogênio 35% (Whiteness HP Max<sup>®</sup>, FGM, Brasil) hemi-arco superior direito ativado o aparelho LED (Radii<sup>®</sup>, SDI, Austrália) e hemi-arco superior esquerdo ativado com luz halógena na função bleach (Optilux 501<sup>®</sup>, Demetron Kerr, Estados Unidos); grupo 2: clareamento dental com peróxido de hidrogênio 35% (Whiteness HP Max<sup>®</sup>, FGM, Brasil) arco superior direito ativado com Whitening Lase<sup>®</sup> (DMC, Brasil) e hemi-arco superior esquerdo sem ativação física. A comparação da diferença de cor foi realizada através da escala de cor Vita<sup>®</sup> (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha) e a sensibilidade e a satisfação através de testes. Concluiu-se que: não houve diferença clínica entre o clareamento utilizando luz (LED e halógena), não houve diferença clínica entre o clareamento utilizando LED-LASER e sem ativação física, não houve diferença entre as técnicas utilizadas com relação ao período de tempo necessário para obtenção do clareamento, houve maior sensibilidade dentária com a luz halógena comparada com o LED, não houve diferença quanto à sensibilidade nos hemi-arcos ativados ou não com o sistema LED-LASER, a maioria dos pacientes consideraram o tratamento favorável e não houve regressão da cor no período de um ano.

### **3 OBJETIVOS**

a – Analisar por meio de espectrofotômetro a diferença de cor em dentes humanos vitais clareados em consultório com duas diferentes marcas de géis clareadores com e sem aplicação de fonte de luz auxiliar LED;

b – Avaliar a sensibilidade dental em relação as diferentes técnicas de clareamento;

c – Avaliar o grau de satisfação pessoal dos pacientes em relação ao tipo de tratamento clareador oferecido.

## **4 MATERIAL E MÉTODO**

Esta pesquisa teve aprovação pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul através do protocolo número 971 em reunião ordinária no dia 31 de julho de 2007 (ANEXO A).

### **4.1 Seleção dos voluntários**

Foram selecionados 52 voluntários, que não estavam satisfeitos com a cor de seus dentes. Estes estavam na faixa etária entre 17 a 35 anos. Os critérios para inclusão na pesquisa foram: dentes anteriores vitais, sem cáries ou restaurações, sem lesões cervicais não cariosas, boa higiene oral, sem doenças periodontais. Os critérios estabelecidos para exclusão da pesquisa foram: portadores de restaurações anteriores, dentes tratados endodonticamente, portadores de próteses anteriores, indivíduos com história de doenças que podem interferir no estudo ou exigir cuidados especiais (cardiopatas, diabéticos, problemas psíquicos), indivíduos fumantes (cigarro, cachimbo ou charuto), pacientes com dentes manchados por tetraciclina, gestantes e pacientes que já tinham realizado tratamento clareador anteriormente.

Após a seleção dos voluntários, foram esclarecidos detalhadamente os objetivos da pesquisa, onde estes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando a realização dos procedimentos (APÊNDICE A). Após autorização dos voluntários, preencheu-se as fichas de anamnese (APÊNDICE B).

### **4.2 Análise da cor**

Para análise da cor foi utilizado o método objetivo através da avaliação instrumental do espectrofotômetro Shade Eye NCC® (SHOFU, Kyoto, Japão) (Figura 1).



Figura 1 – Aparelho Shade Eye NCC®

O espectrofotômetro é um aparelho computadorizado, que quando acionado emite um feixe de luz através de sua ponta ativa sobre a superfície a ser feita a leitura de cor. Uma parte dessa luz é absorvida por esta superfície e outra é refletida. Esta energia refletida é mensurada pelo aparelho através de seu comprimento de onda e transformado em valores numéricos de acordo com o CIE  $L^*a^*b^*$ .

Os valores obtidos foram determinados através de parâmetros fornecidos pelas coordenadas CIE  $L^*a^*b^*$ , preconizadas pela Comissão Internacional l'Eclairage (CIE-1976) (Figura 3), onde  $L^*$  indica a luminosidade e  $a^*$  e  $b^*$  indicam o matiz, sendo que  $a^*$  representa a cor e saturação no eixo azul-amarelo e  $b^*$  representa o eixo vermelho-verde.

Para verificar a diferença de cor apresentada entre os clareamentos, foi utilizada a fórmula preconizada pelo CIE  $L^*a^*b^*$ :

$$\Delta E = \sqrt[3]{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

$$\Delta L = I_1 - I_0 \text{ leitura final} - \text{leitura inicial}$$

$$\Delta a = I_1 - I_0 \text{ leitura final} - \text{leitura inicial}$$

$$\Delta b = I_1 - I_0 \text{ leitura final} - \text{leitura inicial}$$



Previamente foram obtidas as moldagens da arcada superior e inferior com alginato Jeltrate<sup>®</sup> (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) a fim de copiar os contornos gengivais e os dentes dos pacientes, estes foram vazados em gesso pedra (Gesso Rio<sup>®</sup>, Rio Claro, SP, Brasil) para obtenção dos modelos.

Foi preconizada pelo pesquisador a confecção de moldeiras em acetato denominado guia (Figura 2), numa máquina plastificadora, com espessura de 0,3 mm e realizado orifícios no terço médio dos dentes anteriores com ponta diamantada esférica 1016 para peça de mão, onde estas aberturas apresentaram tamanho compatível com a ponta ativa do espectrofotômetro que realizou as leituras para análise da cor.



Figura 2 – Guia de acetato e modelo em gesso para leitura da cor com espectrofotômetro

Previamente às leituras espectrofotométricas, foram realizadas profilaxias com pasta profilática (Villevie<sup>®</sup>, Joinville, SC, Brasil) associada a taça de borracha para remoção das manchas extrínsecas; logo em seguida, colocado em posição o guia de acetato nas arcadas, posicionado o aparelho nos orifícios do guia e obtido a cor dos dentes. Em todas as leituras foi mantida a umidade salivar natural dos dentes. Os dentes que receberam as leituras foram os elementos 13 a 23 (arcada superior) e 33 a 43 (arcada inferior).

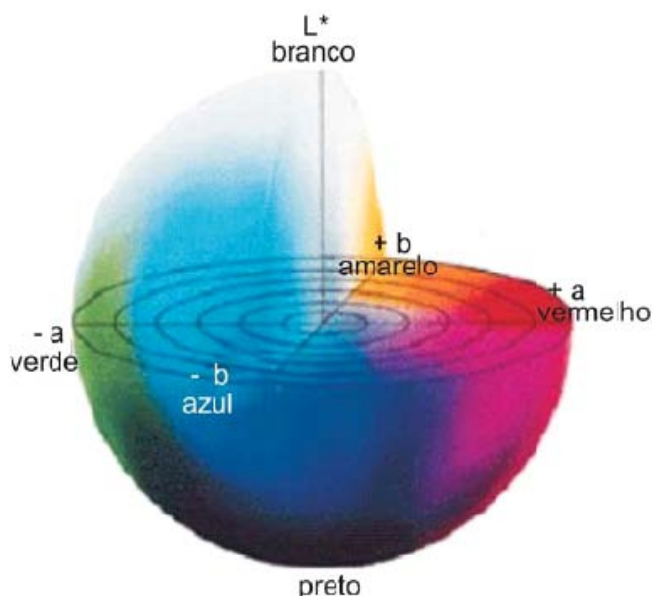


Figura 3 – Sistema de cores CIE L\*a\*b\*  
 Fonte: ([www.scielo.br/pdf/rem/v60n3/v60n3a07.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rem/v60n3/v60n3a07.pdf))

A cor foi avaliada e os dados foram anotados em fichas específicas (APÊNDICE C). Os intervalos de tempo que foram realizadas as leituras espectrofotométricas foram: inicial (antes da 1ª sessão, após profilaxia), após 1ª sessão (30 minutos após o término do procedimento clareador), após 2ª sessão (30 minutos após o término do procedimento clareador), após 6 meses e após 1 ano.

### 4.3 Materiais clareadores e fontes de luz

Para realização dos procedimentos clareadores foram utilizados duas marcas comerciais de géis clareadores: peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP<sup>®</sup>, FGM, Joinville, SC, Brasil) (Figura. 4) e peróxido de hidrogênio a 35% (Mix One<sup>®</sup>, Villevie, Joinville, SC, Brasil) (Figura 5). Estas duas marcas comerciais foram escolhidas porque ambas possuem em sua composição química o peróxido de hidrogênio a 35%. Para a ativação do gel clareador foi utilizado o aparelho LEDs Bright Max<sup>®</sup> (MM Optics, São Carlos, SP, Brasil) com comprimento de onda variando de 440-460 nm (Figura 6).



Figura 4 – Gel clareador a base de peróxido de hidrogênio a 35 % (Whiteness HP<sup>®</sup>)



Figura 5 - Gel clareador a base de peróxido de hidrogênio a 35 % (Mix One<sup>®</sup>)



Figura 6 - Aparelho (LED Bright Max<sup>®</sup>, MMOptics) ativando o gel clareador

#### 4.4 Divisão dos grupos

Os 52 voluntários foram divididos aleatoriamente em 4 grupos com n=13 conforme segue na tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Divisão dos Grupos

| Grupo | Tratamento clareador                                                     | Tempo de clareamento |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1     | (Mix One <sup>®</sup> ) Peróxido de Hidrogênio a 35%                     | 15 minutos           |
| 2     | (Whitenss HP <sup>®</sup> ) Peróxido de Hidrogênio a 35%                 | 15 minutos           |
| 3     | (Mix One <sup>®</sup> ) Peróxido de Hidrogênio a 35%<br>Fotoativado      | 8 minutos            |
| 4     | (Whiteness HP <sup>®</sup> ) Peróxido de Hidrogênio a 35%<br>Fotoativado | 8 minutos            |

#### 4.5 Etapa clínica

Todos os voluntários receberam profilaxia com pasta profilática (Villevie<sup>®</sup>, Joinville, SC, Brasil) e taça de borracha previamente em todas sessões que foram realizadas, para receber o tratamento clareador e as leituras espectrofotométricas.

Grupo 1 (G1) - Para este grupo, inicialmente foram colocados os guias em posição e verificada a cor com o espectrofotômetro Shade Eye NCC<sup>®</sup> (SHOFU, Kyoto, Japão), colocado o afastador labial Jon<sup>®</sup> (J.O.N. Comércio de Produtos Odontológicos Ltda, São Paulo, SP, Brasil) e óculos de proteção nos pacientes. Após aplicou-se 2 mm de barreira gengival Gingi Dam<sup>®</sup> (Villevie, Joinville, SC, Brasil) sobre a gengiva nos contornos dentais nas arcadas, superior e inferior até a região de pré-molares afim de protegê-la e fotopolimerizou-se por 20 segundos. Depois da barreira pronta, aplicou-se uma fina camada de gel clareador (Mix One<sup>®</sup>, Villevie, Joinville, SC, Brasil) peróxido de hidrogênio a 35% em toda superfície vestibular dos dentes isolados e aguardou-se por um período de 15 minutos. Após este período removeu-se o gel clareador com sugador de endodontia acoplado à bomba vácuo de alta sucção e lavagem com água abundantemente, secagem e repetição de mais 2 aplicações de 15 minutos; após as 3 aplicações do gel clareador aplicou-se dessensibilizante (Sensis<sup>®</sup> 2%, Villevie, Joinville, SC, Brasil) por 10 minutos para evitar a sensibilidade dental e realizou-se polimento da superfície dental com disco de feltro. Depois de duas semanas realizou-se outra sessão de clareamento dental seguindo o mesmo protocolo. Esta seqüência foi realizada conforme descrição do fabricante.

Grupo 2 (G2) - Para este grupo foram feitos os mesmos procedimentos que o grupo G1, porém a barreira gengival foi realizada com o Top Dam<sup>®</sup> (FGM, Joinville, SC, Brasil) e o gel clareador utilizado foi o (Whiteness HP<sup>®</sup>, FGM, Joinville, SC, Brasil) peróxido de hidrogênio a 35%.

Grupo 3 (G3) - Para este grupo foram feitos os mesmos procedimentos do grupo G1, porém o tempo de permanência de contato do gel clareador com o dente foi apenas de 8 minutos sendo este ativado pelo LED (Bright Max<sup>®</sup>, MMOptics, São Carlos, SP, Brasil) com comprimento de onda variando de 440-460 nm, permitindo o clareamento dental de ambas arcadas simultaneamente. Neste grupo o tempo de permanência do gel clareador em contato com a superfície do dente neste grupo foi determinado pelo autor.

Grupo G 4 (G4) - Para este grupo foram feitos os mesmos procedimentos do grupo G1, porém a barreira gengival foi realizada com o Top Dam® (FGM, Joinville, SC, Brasil) e o gel clareador utilizado foi o (Whiteness HP®, FGM, Joinville, SC, Brasil) peróxido de hidrogênio a 35% e o tempo de permanência de contato do gel clareador com o dente foi apenas de 8 minutos sendo este ativado pelo LED (Bright Max, MM Optics, Brasil) com comprimento de onda variando de 440-460 nm, permitindo o clareamento dental de ambas arcadas simultaneamente.

#### 4.6 Avaliação da sensibilidade dental

Depois dos procedimentos clareadores realizados uma semana após o término das 2 sessões, foi perguntado aos pacientes o grau de sensibilidade conforme descrito na tabela abaixo, conforme Gomes *et al.*, 2008.

Tabela 2 – Avaliação da sensibilidade dental durante o tratamento clareador

| <b>Código paciente:</b>      | <b>Grupo:</b>         |                       |                                  |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| <b>Grau de sensibilidade</b> | <b>Após 1ª sessão</b> | <b>Após 2ª sessão</b> | <b>1 semana após clareamento</b> |
| Nenhuma                      |                       |                       |                                  |
| leve                         |                       |                       |                                  |
| moderada                     |                       |                       |                                  |
| Severa                       |                       |                       |                                  |

Foram atribuídos escores para o grau de sensibilidade: nenhuma (escore 0), leve (escore 1), moderada (escore 2), severa (escore 3).

#### 4.7 Avaliação do grau de satisfação pessoal dos pacientes

Foi perguntado aos voluntários 6 questões com relação a satisfação pessoal para analisar o tratamento clareador, aplicados em intervalos de tempo diferentes. A 1ª pergunta foi realizada antes da 1ª sessão do tratamento clareador. As, 2ª, 3ª e 4ª perguntas foram realizadas após a 2ª sessão. A 5ª pergunta foi

realizada após 6 meses do tratamento clareador e a 6ª pergunta foi realizada após 1 ano, do tratamento clareador. Este questionário subjetivo sobre a satisfação pessoal com relação ao tratamento clareador está no (APÊNDICE D).

Durante a coleta dos dados 1 paciente do grupo G2 desistiu do tratamento.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Análise estatística da diferença de cor

Os resultados foram obtidos através das médias do  $\Delta E$  da análise espectrofotométrica, avaliando-se os fatores de variação “agentes clareadores” e “método de aplicação”. A Tabela 3 ilustra as médias dos resultados obtidos pelas leituras de cor efetuadas com o espectrofotômetro. A Figura 7 apresenta um gráfico da variação da média do  $\Delta E$  nos diferentes grupos.

Tabela 3 – Resultados numéricos da variação média do  $\Delta E$  nos diferentes grupos ( $\pm$  desvio padrão)

|                  | Após 1ª sessão |              | Após 2ª sessão |              | Após 6 meses |              | Após 1 ano |              |
|------------------|----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|
|                  | Mix One        | Whiteness HP | Mix One        | Whiteness HP | Mix One      | Whiteness HP | Mix One    | Whiteness HP |
| Sem fotoativação | 6,63           | 3,65         | 9,40           | 6,81         | 9,44         | 5,06         | 9,15       | 4,49         |
|                  | $\pm 5,21$     | $\pm 2,03$   | $\pm 3,59$     | $\pm 2,87$   | $\pm 3,16$   | $\pm 2,53$   | $\pm 2,88$ | $\pm 2,98$   |
| Com fotoativação | 4,11           | 4,57         | 5,87           | 6,52         | 4,44         | 5,34         | 3,55       | 4,95         |
|                  | $\pm 1,99$     | $\pm 2,44$   | $\pm 2,25$     | $\pm 3,68$   | $\pm 2,39$   | $\pm 3,58$   | $\pm 1,97$ | $\pm 3,50$   |

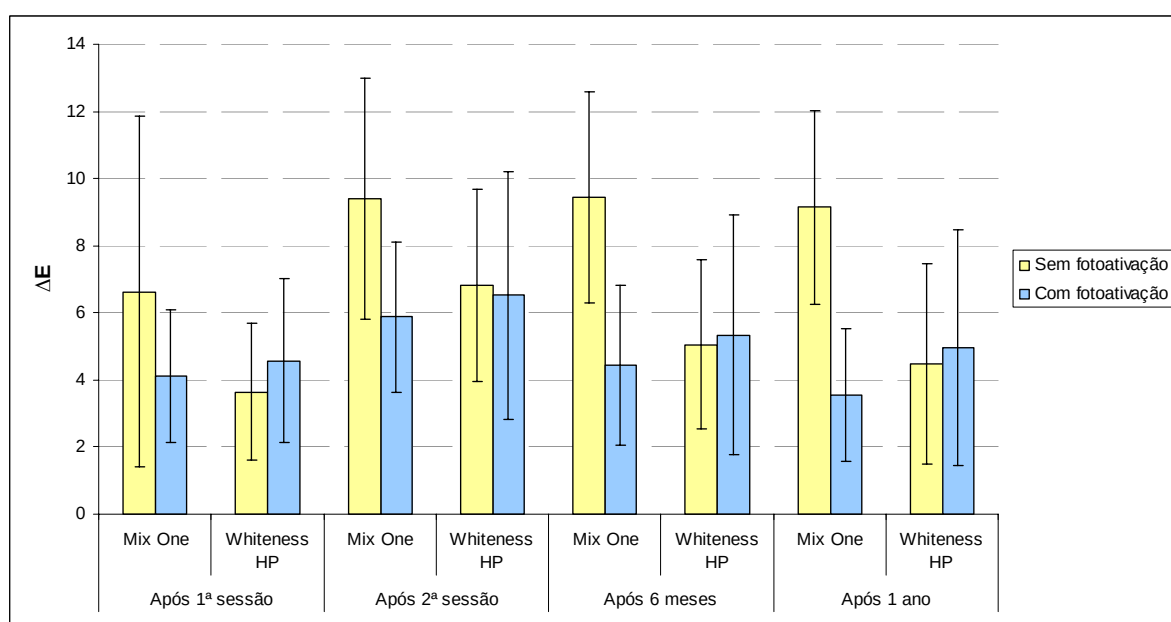


Figura 7 - Gráfico 1 – ilustrando a variação da média do  $\Delta E$  nos diferentes grupos.



Os valores médios de  $\Delta E$  obtidos pela leitura através do espectrofotômetro foram submetidos à análise de variância com dois fatores de variação (two-way ANOVA). Os resultados obtidos pela análise estatística encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados obtidos pela análise estatística (two-way ANOVA) à partir da variação média do  $\Delta E$  nos diferentes grupos

|                  | Após 1ª sessão | Após 2ª sessão | Após 6 meses | Após 1 ano |
|------------------|----------------|----------------|--------------|------------|
| Sem fotoativação | P<0,01         | P<0,01         | P<0,001      | P<0,001    |
| Com fotoativação | P>0,05         | P>0,05         | P>0,05       | P>0,05     |

A análise estatística revela diferenças significativas entre os produtos utilizados quando não era realizada a fotoativação, com maiores valores de  $\Delta E$  obtidos para dentes onde foi utilizado o produto MixOne. Os diferentes períodos de leitura não influíram no resultado.

Quando os produtos sofriam fotoativação, os resultados da análise estatística revelaram não haver diferenças entre os mesmos, independentemente do período de leitura.

Os resultados de  $\Delta E$ , dos grupos G1, G2, G3 e G4 com suas respectivas médias e desvio padrão estão nos quadros do APÊNDICE E.

## 5.2 Análise estatística da sensibilidade dental

A análise estatística aplicada aos resultados obtidos para a sensibilidade dolorosa após o tratamento clareador (teste de Kruskal-Wallis complementado por teste de Dunn) revelou diferenças significantes entre os escores obtidos ( $P = 0,0446$ ), conforme ilustra o gráfico apresentado na Figura 8.

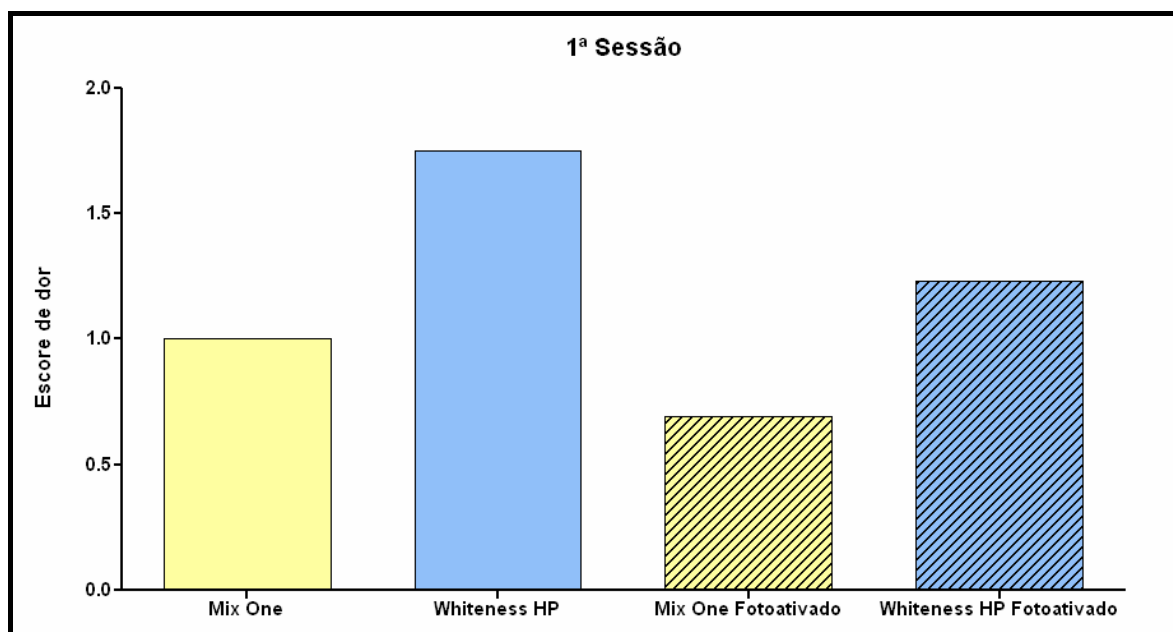


Figura 8 – Gráfico 2 - ilustrando as diferenças entre os resultados dos escores de sensibilidade dolorosa após a primeira sessão de clareamento dental por diferentes métodos.

O teste complementar de Dunn revelou que os únicos grupos que apresentavam diferenças significantes entre si após a primeira aplicação foram o Whiteness HP sem fotoativação e o Mix One fotoativado.

A Figura 09 mostra, o gráfico 3, com os resultados obtidos para os escores de dor após a segunda sessão de clareamento dental.

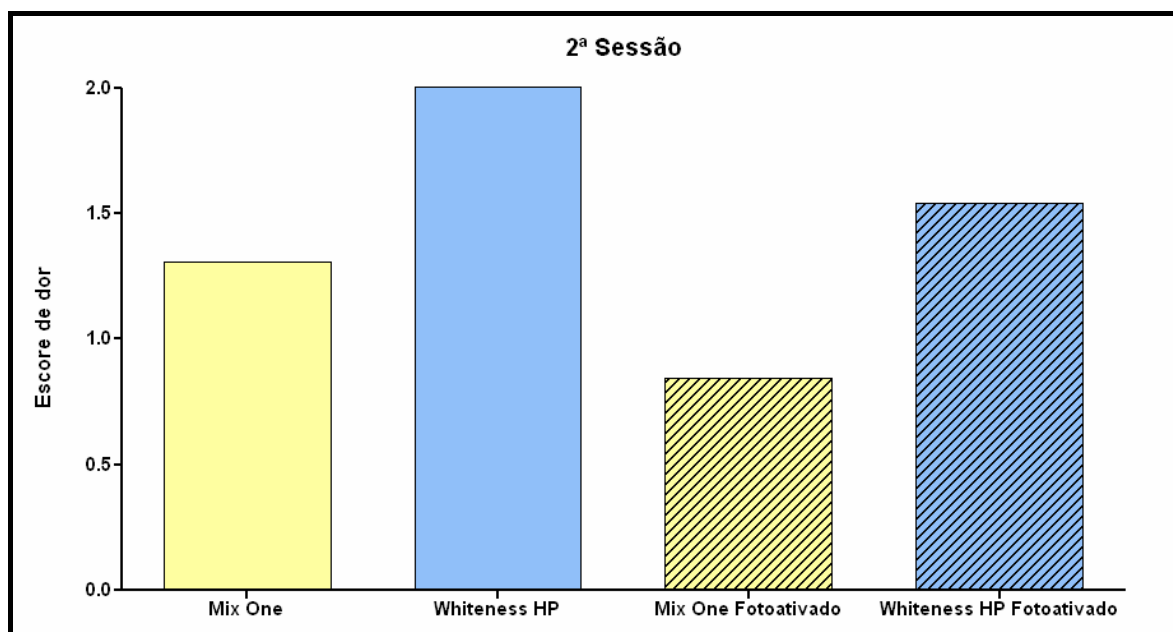


Figura 09 – Gráfico 3 - ilustrando as diferenças entre os resultados dos escores de sensibilidade dolorosa após a segunda sessão de clareamento dental por diferentes métodos.

A análise estatística (teste de Kruskal-Wallis) aplicada aos resultados obtidos para escores de dor após a segunda sessão de clareamento dental revelou não haver diferenças significativas entre os grupos testados ( $P = 0,0715$ ). O mesmo ocorreu para os resultados obtidos após uma semana do tratamento ( $P = 0,4509$ ), conforme ilustra o gráfico apresentado na Figura 10.

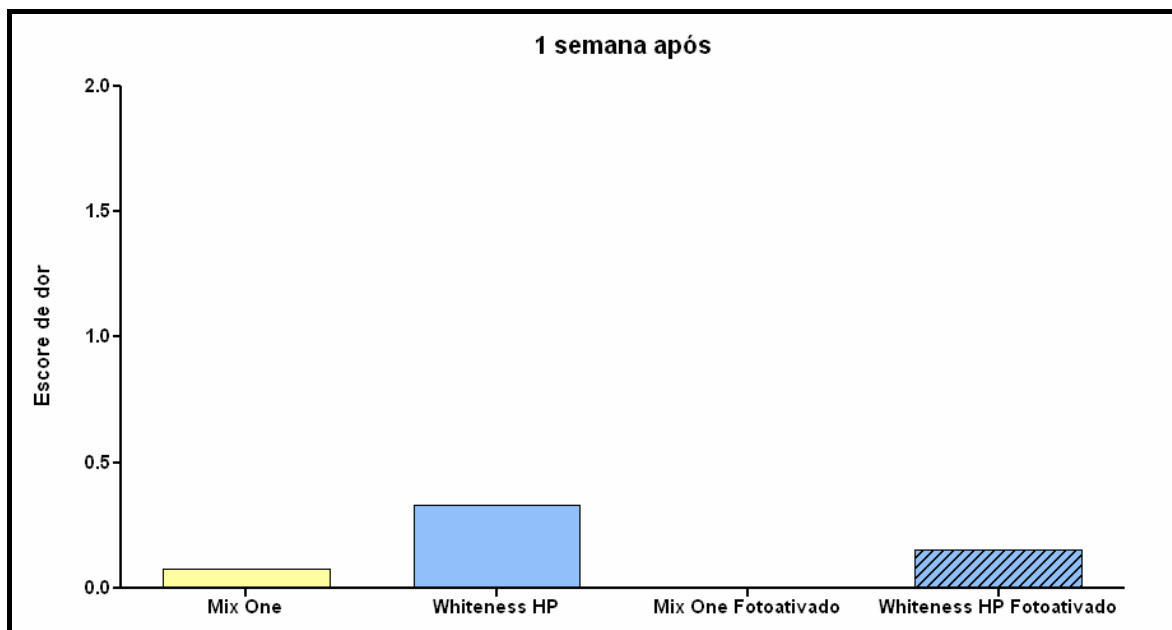


Figura 10 – Gráfico 4 - ilustrando as diferenças entre os resultados dos escores de sensibilidade dolorosa após uma semana do tratamento clareador, por diferentes métodos.

O agente clareador Mix One não apresentou qualquer tipo de alteração na sensibilidade dolorosa com relação à primeira ou segunda sessão, tampouco pelo fato de estar sofrendo fotoativação ( $P > 0,05$ ). Decorrido uma semana da última aplicação deste agente clareador, houve redução significativa da dor pós-operatória ( $P < 0,001$ ), não importando se o agente recebia ou não fotoativação. Resultados semelhantes foram obtidos quando o agente clareador Whiteness HP era utilizado. Os resultados obtidos para ambos os agentes clareadores encontram-se expressos em forma gráfica nas Figuras 11 e 12.

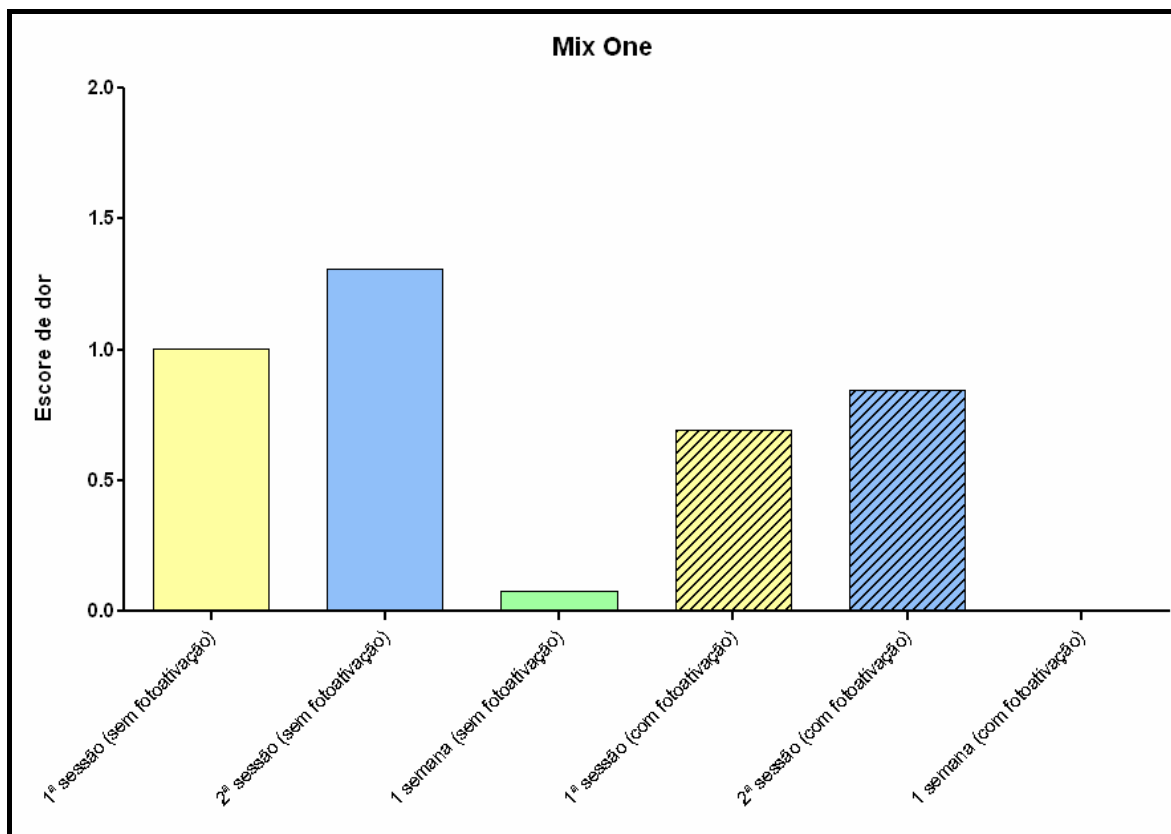


Figura 11 – Gráfico 5 - ilustrando as diferenças entre os resultados dos escores de sensibilidade dolorosa obtidos com o agente clareador Mix One, com ou sem fotoativação, após diferentes períodos.

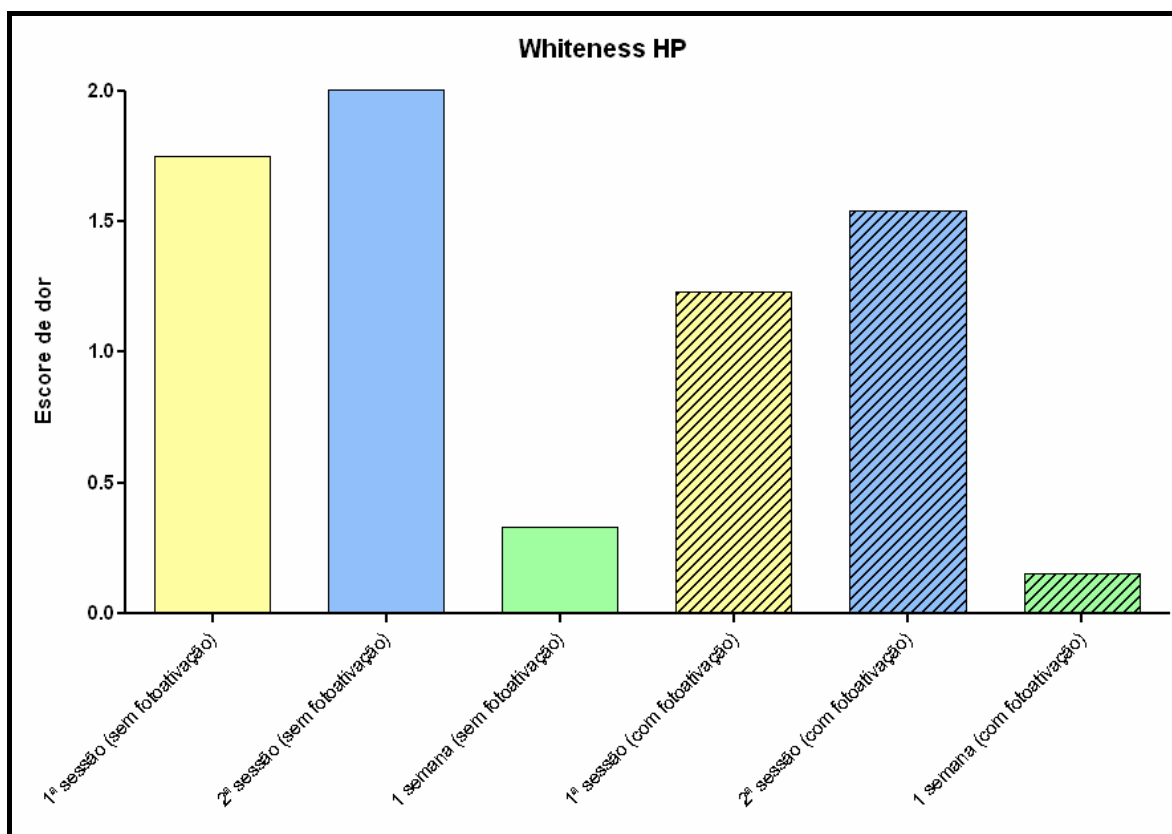


Figura 12 – Gráfico 6 - ilustrando as diferenças entre os resultados dos escores de sensibilidade dolorosa obtidos com o agente clareador Whiteness HP, com ou sem fotoativação, após diferentes períodos.

### 5.3 Análise descritiva do grau de satisfação pessoal

Para avaliar a satisfação pessoal foi realizada uma análise descritiva das respostas obtidas. Na questão 1, 100% dos pacientes responderam que não estavam satisfeitos; na questão 2, 98% dos pacientes acharam que houve clareamento de seus dentes, apenas 1 paciente achou que os dentes não clarearam; na questão 3, 100% dos pacientes foram unânimes em suas respostas em afirmar que estavam satisfeitos com o tratamento clareador; na questão 4, o resultado está demonstrado na figura 13.

Para a questão 5, os resultados estão demonstrados na figura 14.

Para a questão 6, os resultados estão demonstrados na figura 15.

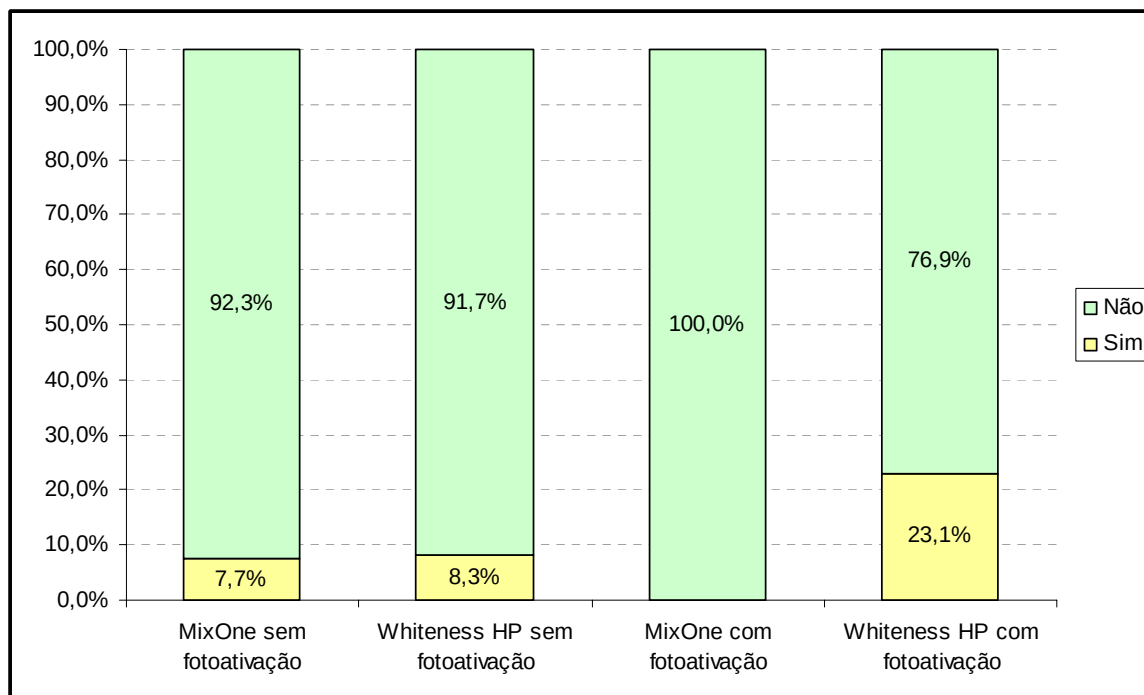


Figura 13 – Gráfico ilustrando a porcentagem da questão 4.

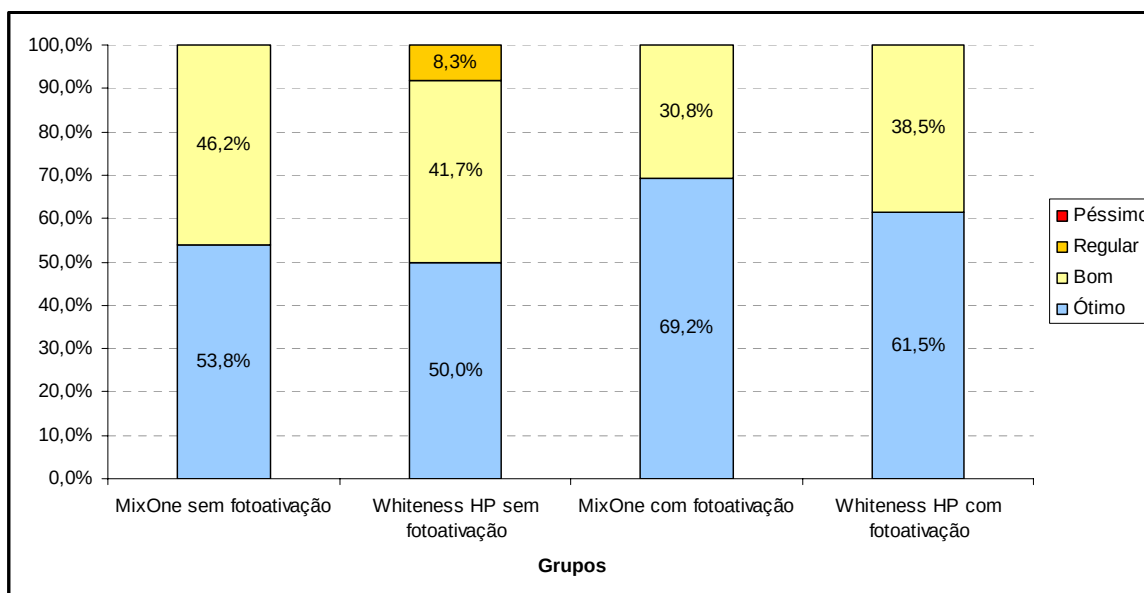


Figura 14 – Gráfico ilustrando a porcentagem da questão 5.

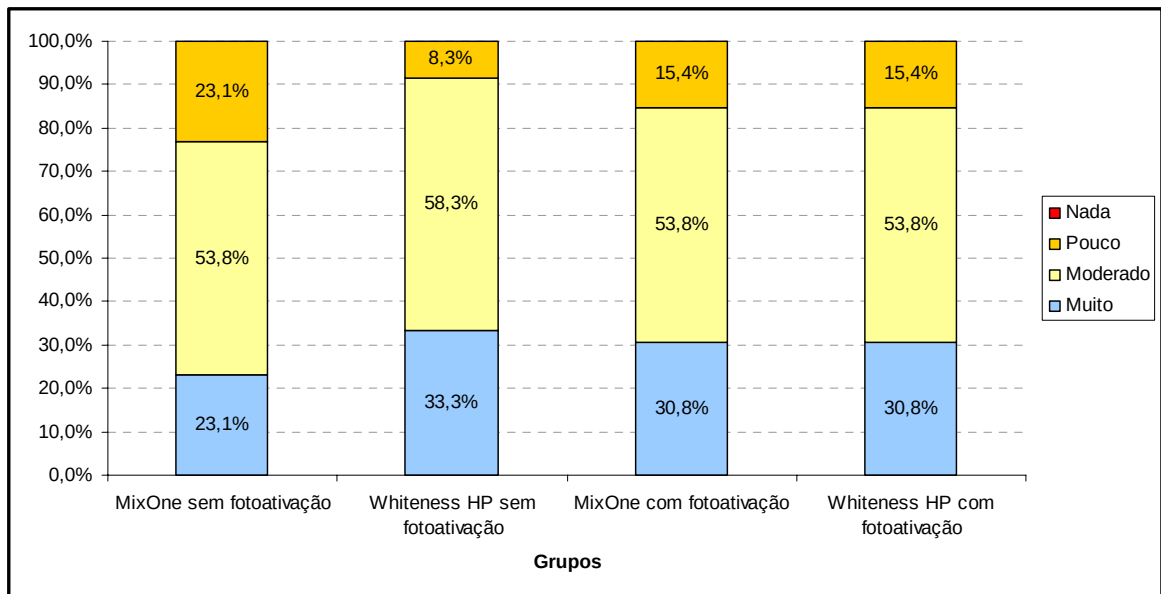


Figura 15 – ilustrando a porcentagem da questão 6.



## 6 DISCUSSÃO

A cor dental somente pode ser percebida se o dente refratar os comprimentos de onda que alcancem os olhos, produzindo sinais que passam pelo cérebro; assim a cor nada mais é do que uma onda de energia eletromagnética de comprimento específico, contida na faixa de 360-760 nm (TOUATI *et al.*, 2000; MIYASHITA *et al.*, 2006; AHMAD, 2008).

A análise da cor na pesquisa foi realizada pelo espectrofotômetro Shade Eye NCC<sup>®</sup> (Dental Croma Meter, Kyoto, Japão), de acordo com (PAUL *et al.* 2002; HUGO *et al.* 2005; KLEMENTTI *et al.*, 2006; AHMAD, 2008). O espectrofotômetro apresenta maior precisão para análise de cor, produzindo curva de reflectância ou transmitância espectrais; este se baseia nos princípios da visão humana, apresentando células sensíveis as cores primárias. No entanto, a cor dos dentes é importante na determinação do sucesso e previsibilidade desta técnica de clareamento e a utilização de meios subjetivos de análise de cor, não deve ser descartada do uso clínico, mas sim associada à tecnologia de análise objetiva (VOLPATO *et al.*, 2006).

O clareamento dental ocorre independente da técnica utilizada (caseira, de consultório ou associadas). Os autores Mondelli (2003); Baratieri *et al.*, (2003; 2005) afirmam que o mecanismo de ação dos agentes clareadores à base de peróxido de hidrogênio ou carbamida oxida os pigmentos no dente, sendo um mecanismo bastante complexo, um processo químico pelo qual o material orgânico que causa alteração de cor é convertido em dióxido de carbono e água, sendo liberados juntamente com o oxigênio nascente por difusão. Existem compostos de carbono com dupla ligação, usualmente pigmentados de amarelo (macromoléculas), que são convertidos em grupos hidroxilas (cadeias menores), que são desprovidos de cor.

Para a seleção dos voluntários no trabalho houve alguns critérios de inclusão e exclusão, entretanto, houve a necessidade de padronizar os pacientes, pois segundo os autores Watts e Addy (2001) e Baratieri *et al.*, (2005) as etiologias do manchamento dental pode causar alterações nos resultados.

Neste trabalho optou-se em utilizar o peróxido de hidrogênio a 35%, pois, segundo Mondelli (2003) e Joiner (2006), ocorreu uma evolução bastante acentuada na última década, com a introdução de novos agentes clareadores,

com novas fórmulas, protocolos de utilização, técnicas e equipamentos ativados por luz fotossensíveis com diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio, apresentando ação rápida e de grande efetividade.

A técnica metodológica aplicada no trabalho utilizou o aparelho de LED (Bright Max<sup>®</sup>, MM Optcs, Brasil) em dois grupos, conforme Zanin *et al.* (2003) o LED tem pouco ou nenhum efeito sobre o esmalte e nem causa sensibilidade, tem menor tempo de contato com o produto, aumento mínimo da temperatura, sem ingestão do produto clareador. Assim os LEDs vem como uma alternativa viável para clareamento ambulatorial, pois promove conforto ao paciente. Além disso, Pereira e Tsubouch, (2006) afirmaram que não houve diferença entre o grau de clareamento com as diversas fontes de luz (halógena e LEDs) utilizadas com exceção do LASER que apresentou melhores resultados. Gomes *et al.* (2008) afirmaram que não houve diferença entre as técnicas utilizadas com relação ao período de tempo necessário para obtenção do clareamento. Discordantes destes os autores Riehl e Nunes, (2006) relataram existir dúvidas sobre os procedimentos clareadores ativados ou catalisados com fontes luminosas, existindo o excessivo *marketing* feito pela mídia com relação às fontes ativadoras e para ganhar tempo os clínicos apressam a degradação dos peróxidos aumentando a temperatura através de calor ou fonte de luz, assim como, Marson *et al.* (2007) também afirmaram que o clareamento dental não melhora com o uso de fontes de luz auxiliar.

Neste trabalho verificamos diferença na cor em todos os grupos clareados, com melhores resultados obtidos para o grupo onde foi utilizado o produto Mix One sem fotoativação. Para avaliar a diferença de cor no trabalho foi utilizado a diferença de  $\Delta E$ . Logo, para os grupos onde houve a aplicação do LED para potencializar o peróxido de hidrogênio este parece não ter influenciado nos resultados.

No entanto, para Branco *et al.* (2008) onde os autores utilizaram o peróxido de hidrogênio a 35% comparando com peróxido de carbamida a 10 % e utilizando luz LED e LASER, não obteve diferenças entre eles logo após o clareamento, portanto o peróxido de carbamida a 10% apresentou melhores resultados após 3 meses. Porém, a cor foi avaliada por espectrofotômetro, onde este não teve como guia uma moldeira em acetato para se realizar as leituras sempre no mesmo lugar

na superfície do esmalte e a unidade de medida da cor avaliada foi a luminosidade  $L^*$  e não a diferença de  $\Delta E$ .

Gomes *et al.* (2008) também clarearam dentes de pacientes com peróxido de hidrogênio a 35 % e ativou o gel clareador com luz halógena, LED, LED/LASER e sem fonte de luz, e concluiu que não houve diferença significativa na cor para as diferentes fontes de ativação e sem ativação, porém, para análise da cor utilizou-se escala de cor onde foi atribuído escore às cores, diferente deste trabalho que utilizou o espectrofotômetro para verificação da cor. Marson *et al.* 2007, também avaliou a diferença de cor através de resultados por diferença de  $\Delta E$  e afirmou que o uso de fontes luz não melhorou o clareamento dental, todavia, o autor utilizou um guia de silicone de cor azul para adaptar a ponta ativa do espectrofotômetro para leitura de cor, isto pode ter influenciado nos resultados destas leituras.

Para Carrasco *et al.* (2007) o peróxido de hidrogênio a 35%, quando ativado por LED ou lâmpada halógena apresentaram uma eficiência similar, segundo Marson *et al.*, (2006) o resultado do clareamento de consultório é mais rápido e é um processo controlado pelo profissional.

Diversos estudos têm avaliado a efetividade (alteração de cor), sensibilidade dental, irritação gengival e segurança dos géis clareadores através de diversas técnicas (mediata e imediata), diversas concentrações do peróxido de carbamida, perborato de sódio e peróxido de hidrogênio, com diversidade de fabricantes, com e sem fontes de ativação para potencializar o gel clareador (HAYWOOD E HEYMANN, 1989; 1991; MOKHLIS *et al.*, 2000, NEIDERMAN *et al.*, 2000; WALVERDE *et al.*, 2002; CARVALHO *et al.*, 2002; ZEKONINS *et al.*, 2003; SHETHRI *et al.*, 2003; ZANIN *et al.*, 2003; GERLACH *et al.*, 2004; GOTTARDI *et al.*, 2006; PEREIRA e TSUBOUCH, 2006; BRAUN *et al.*, 2006; LIMA *et al.*, 2006; CARRASCO *et al.*, 2007; CUNHA *et al.*, 2007; ALONSO DE LA PENHA *et al.*, 2007; BRANCO *et al.*, 2008; GOMES *et al.*, 2008). Todavia neste trabalho todas as marcas clareadoras apresentaram-se efetivas, com e sem a utilização da fonte de luz LED, porém o grupo G1 apresentou melhor efetividade. Através dos resultados apresentados o uso de fonte auxiliar de luz (LED) parece não ter influenciado na mudança de cor dos grupos clareados.

O grupo Mix One obteve um melhor clareamento porque o gel clareador ficou em contato por maior tempo que o fotoativado.

Apesar de autores relatarem que a luz LED seja efetiva no clareamento, esta luz emitida deve ser absorvida eficazmente pelo gel clareador e quando absorvida é transformada em energia térmica, denominado efeito foto-térmico. O aquecimento do peróxido de hidrogênio é capaz de acelerar a sua reação de decomposição e formação de radicais livres oxidantes, além disso, o aumento de temperatura promove maior difusão do peróxido de hidrogênio pelo esmalte e dentina.

O uso de fontes ativadoras com o LED, luz halógena e o LASER podem causar um aumento na temperatura intrapulpar do dente vital clareado, resultando num impacto sobre a sensibilidade do paciente (BAIK *et al.*, 2001). Mudanças histológicas leves ocorreram com a utilização de peróxido de carbamida 10%, embora, reações moderada e severa não foram observadas e não afetou a saúde do tecido pulpar (FUGARO *et al.*, 2004). Para Luk *et al.* (2004) a técnica de clareamento em consultório com o uso de fontes de luz adicional acelerou o clareamento, considerando o agente clareador específico usado peróxido de hidrogênio 35%, com um aumento potencial do risco de aquecimento do dente. Um aumento de temperatura com fonte auxiliar de luz também foi verificado por Calmon *et al.* (2004).

Neste trabalho, foi observada a sensibilidade dental logo após a 1ª e 2ª sessão de clareamento, assim, estes valores decaíram após uma semana depois do tratamento clareador e permaneceram quase com ausência de dor, entretanto o tempo é o melhor remédio para a sensibilidade.

Foi atribuído escore para o limiar de dor, entretanto, com os resultados pode-se perceber diferenças estatísticas significativas apenas entre os grupos G2 e G3 após 1ª sessão de clareamento, com melhores valores obtidos para o grupo G3. Todavia, sensibilidade dental está intimamente relacionada com a concentração, tempo, frequência da utilização do gel clareador e desidratação do dente. O grupo G3 teve menor sensibilidade dental porque o gel clareador ficou por menos tempo sobre a superfície dental, e uma menor desidratação.

Diferentes dos valores encontrados por Gomes *et al.* (2008) que relatou não haver diferença significativa quanto à sensibilidade dental entre os grupo clareado com peróxido de hidrogênio a 35% sem fotoativação e ativados com LED/LASER e diferença significativa entre o grupo onde foi fotoativado com LED e lâmpada halógena, com maior valor de sensibilidade para lâmpada halógena.

Marson *et al.* (2007) também avaliou a sensibilidade dental, e relata que esta ocorreu principalmente após as sessões clínicas como observado neste trabalho, porém não atribuiu escore para a dor.

A diferença estatística significativa com relação à sensibilidade dental neste trabalho pode ser atribuída ao tempo de permanência do gel clareador em contato com a superfície do dente.

A ativação de agentes clareadores pelo calor, pela luz ou pelo LASER pode ter um efeito adverso no tecido pulpar devido a um aumento da temperatura intrapulpar que excede o valor crítico de 5,5 °C, no entanto, a aplicação de procedimentos clareadores fotoativados deve, criticamente, ser avaliada considerando as implicações físicas, fisiológicas e patológicas (BUCHALLA E ATTIN, 2006, RIEHL e NUNES, 2006). Todos os efeitos colaterais cessam após o término do clareamento (CUNHA *et al.*, 2007).

Neste trabalho foi utilizado um dessensibilizador por um período de 10 minutos após a última aplicação de peróxido de hidrogênio (Sensis, Villevie, Brasil), para minimizar o efeito da sensibilidade dental após o término dos procedimentos clareadores (LEONARD *et al.*, 2004).

O pH é importante para o ganho e perda de minerais na estrutura dental. Estudo demonstrou que o pH salivar médio teve um aumento durante o processo clareador e permaneceu elevado até a conclusão do procedimento (GERALDI *et al.* (2006). Nesta pesquisa o grupo G1 obteve melhor resultado com relação à mudança de cor, pois o fabricante não informa seu pH, e o outro produto utilizado possui informação do fabricante tendo seu pH em torno de 7,5.

Na técnica de clareamento ambulatorial é importante que o clareamento ocorra em menor tempo possível, porém essa velocidade está relacionada com a taxa de reação, logo, a utilização de géis com o pH favorável (alcalino) promove a formação de radicais livres mais fortes e promove um maior clareamento. Contudo, os géis com pH mais ácido, é mais estável, porém é mais reativo como agente clareador em pH mais próximo a sua dissociação.

Este trabalho avaliou também a satisfação pessoal, através de questões subjetivas perguntadas aos pacientes, sendo que no início do tratamento clareador todos os pacientes estavam descontentes com a cor de seus dentes. E logo após o tratamento clareador todos ficaram satisfeitos, porém, após o período de tempo 6 meses, o grau de satisfação era maior no grupo onde foi utilizado o

LED em torno de 66%, porém depois de 1 ano não houve diferenças entre os grupos, onde 53% acharam que tiveram um clareamento moderado. Porém, Marson *et al.* (2007) também verificou a satisfação dos pacientes, onde 92,5 % avaliaram que o procedimento clareou muito, contudo, este dado foi colhido 7 dias após o tratamento clareador, talvez depois de 1 ano este valor já não seria o mesmo. Gomes *et al.* (2008) verificou que a satisfação pessoal com relação ao tratamento clareador é favorável (95,8%), valores também obtidos após o término do clareamento. No entanto, para Gottardi *et al.* (2006) para se alcançar à satisfação do paciente é necessário mais que uma sessão de clareamento dental.

Apesar dos resultados obtidos nesta pesquisa, ainda é necessário a realização de mais estudos, para elucidar a influência dos aparelhos luminosos no gel clareador, na estrutura dental e se a sua utilização realmente diminui a sensibilidade dental. Também há outros fatores que podem influenciar na cor e sensibilidade dental que devem ser estudados, tais como: pH dos géis clareadores e o polimento da superfície do dente após o clareamento.

## **7 CONCLUSÕES**

a – houve diferença com relação a mudança de cor dental entre os grupos pesquisados, onde, observou-se um melhor clareamento para o grupo Mix One sem fotoativação, onde não se utilizou fonte de luz LED;

b – houve diferença na sensibilidade dental entre os grupos Whiteness HP sem fotoativação e Mix One fotoativado apenas na 1ª sessão, com melhores resultados obtidos pelo grupo Mix One fotoativado;

c – após 1 ano, não houve diferença entre os grupos com relação ao grau de satisfação pessoal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahamad I. Protocolo para restaurações estéticas previsíveis. Porto Alegre: Artmed Editora, 2008. Cap 4; 91-111.

Alonso de la Pena V. Comparação da eficácia e segurança clínica do peróxido de carbamida e peróxido de hidrogênio como géis clareadores caseiros. Quintessense. 2007; 1(3): 191-5.

Baik J, Rueggeberg FA, Liewehr FR. Effect of light-enhanced bleaching on *in vitro* surface and intrapulpal temperature rise. J Esthet Restor Dent. 2001; 13, 370-8.

Baratieri LN, Junior SM, Andrada MAC, Vieira LCC, Ritter AV, Cardoso AC. Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades. São Paulo: Santos Editora; 2003. Cap 17; 673-722.

Baratieri LN, Maia E; Caldeira de Andrada, MA, Araújo E. Caderno de dentística: clareamento dental. São Paulo: Santos Editora; 2005.

Barreiros ID, Alves MAG, Dutra PMM, Mendonça LL, Ferreira LCN. Tratamento clareador com peróxido de carbamida whiteness super endo (FGM) a 37% em dentes não vitais – uma técnica. JBD – Journal Brasil de Dent & Est. 2002; 1(2): 140-5.

Branco EP, Wetter NU, Pelino JE. Estudo in vivo sobre a influência das diferentes técnicas de clareamento na cor dental. Clínica – Int. Journal of Brazil. Dent.. 2008; 4(3): 300-6.

Braun A, Jepsen S, Krause F. Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations. Dental Materials. 2006; 24: 1-5.

Buchalla W. Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser – a systematic review. Dental Materials. 2007; 23: 586-96.



Calmon WJ, Brugnera Jr. A, Munin E, Lobo PDC, Zanin F, Pécora JD, Bardin JD, Espanó JCE. Estudo do aumento de temperatura intra pulpar gerado pelo clareamento dental. RGO. 2004; 52(1): 19-24.

Camargo SEA, Valera MC, Camargo CHR, Mancini MNG, Menezes MM. Penetration of 38% hydrogen peroxide into the pulp chamber in bovine and human teeth submitted to Office bleach technique. JOE. 2007; 33(9): 1074-7.

Cardoso PC, Godoy FS, Oliveira MT, Baratieri LN. Influência do tempo de aplicação de um gel clareador a base de peróxido de carbamida a 10% na cor dos dentes – um estudo *in vitro*. Cienc Odontol Brás. 2007; 10(1): 78-83.

Carrasco LD, Guerisoli DMZ, Rocha MJA, Pécora JD, Fröner IC. Efficacy of intracoronal bleaching techniques with different light activation sources. International Endodontic Journal. 2007; 40: 204-8.

Carrilho EVP, Paula A, Tomaz J, Gonçalves D, Antunes P. Efeito de dois sistemas de branqueamento na rugosidade da superfície do esmalte. Rev Port Estomatol Cir Maxilofa. 2007; 48(2): 69-77.

Carvalho EMOF, Robazza CRC, Lage-Marques JL. Análise espectrofotométrica e visual do clareamento dental interno utilizando laser e calor como fonte catalisadora. Pequis Odontol Brás. 2002; 16(4): 337-42.

Cunha LA, Silva RCSP. Clareamento caseiro: como alcançar maior eficácia e minimizar os efeitos adversos. Rev ABO Nac. 2007; 15(1): 39-43.

Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching – a critical review of the biological aspects. Crit Rev Oral Biol Med. 2003; 14(4): 292-304.

Deliperi S, Bardwell DN, Papathanasiou A. Clinical evaluation of a combined in-office and take-home bleaching system. JADA. 2004; 135: 628-34.

Dias NF, Pinto Silva RCS. Efeito de agentes clareadores na rugosidade superficial do esmalte. Estudo *in vitro*. Revista Ibero-americana de Odont Estét & Dent. 2003; 3(11): 242-50.

Figueiredo JLG, Zaia WLS, Alves JGB. Manchamento e clareamento de resina composta: análise espectrofotométrica. R Dental Press Estét. 2007; 4(4): 85-91.

Fugaro JO, Nordahl I, Fugaro OJ, Matis BA, Mjör IA. Pulp reaction to vital bleaching. Oper. Dent. 2004; 29(4): 363-8.

Geraldi PF, Funayama EA, Pereira SK. Estudo da variação do pH salivar durante utilização de agentes clareadores dentais. Revista Íbero-americana de Odont Estét e Dent. 2006; 5(17): 44-51.

Gerlach RW, Sagel PA. Vital bleaching with a thin peroxide gel. JADA 2004; 135: 98-100.

Gomes RS, Souza FB, Lacerda CM, Brambilla CFF, Pascotto RC. Avaliação clínica da eficiência do uso do sistema LED-laser, Led e luz halógena na ativação do agente clareador em dentes vitalizados. R Dental Press Estet. 2008; 5(2): 62-77.

Gottardi MS, Bracktt MG, Haywood V B. Number of in-office light activated bleaching treatments needed to achieve patient satisfaction. Quintessence International. 2006; 37(2): 115-20.

Haywood VB, Heymann HO. Nighguard vital bleaching. Quintessence International. 1989; 20(3): 173-6.

Haywood VB, Heymann HO. Nighguard vital bleaching: how safe is it? Quintessence International. 1991; 22(7): 515-23.

Hugo B, Witzel T, Klaiber B. Comparison of in vivo and computer-aided tooth shade determination. Clin. Oral Invest, 2005; 9: 244-50.

Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. Journal of Dentistry. 2006; 34: 412-9.

Joiner A, Thakker G, Cooper Yvonne. Evaluation of a 6% hydrogen peroxide tooth whitening gel on enamel and dentine microhardness in vitro. Journal of Dentistry. 2004; 32: 27-34.

Klementti, A.M., Matela A.M., Haag M., Kononen. Shade selection performed by novice dental professionals and colorimeter. Journal of Oral Rehabilitation. 2006; 33: 31-5.

Leonard Jr RH, Smith LR, Garland GE, Caplan DJ. Desensitizing agent efficacy during whitening in an at-risk population. J Esthet Restor Dent. 2004; 16(1): 49-55.

Lima MJP, Araújo RPC. Estudo in vitro da ação clareadora do peróxido de hidrogênio a 35%. Revista Odonto Cieência – Fac. Odonto/PUC-RS. 2006; 21(54): 376-86.

Lloyd Miller, DMD. Organizing color in dentistry. 26 E. Esthetic Dentistry JADA. 1987; 26-40.

Luk K, Tam L, Humbert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. JADA. 2004; 135: 194-200.

Marson FC, Sensi LG, Araujo FO, Andrada MAC, Araújo E. Na era do clareamento dentário a laser ainda existe espaço para o clareamento caseiro? Revista Dental Press Estét. 2006; 3(1): 89-98.

Marson FC, Sensi LG, Araujo FO, Junior SM, Araújo E. Avaliação clínica do clareamento dental pela técnica caseira. Revista Dental Press Estét. 2005; 2(4): 84-90.

Marson FC, Sensi LG, Vieira LCC, Araújo E. Avaliação clínica do clareamento dental pela técnica no consultório. Revista Dental Press Estét. 2007; 4(4): 50-60.

Marson FC, Sensi LG, Vieira LCC, Baratieri LN. Influência do gel de ascorbato de sódio na resistência adesiva entre resina composta e esmalte clareado. Revista de Odontologia da Unesp. 2007; 36(1): 1-5.

Miranda CB, Pagani C, Benetti AR, Matuda FS. Evaluation of the bleached human enamel by scanning electron microscopy. J Appl Oral Sci. 2005; 13(2): 204-11.

Miyashita E, Mesquita AMM, Vasconcelos DK. Atualização Clínica em Odontologia. São Paulo: Artes Médicas Editora; 2006. 509-26.

Mokhlis GR, Matis BA, Cochran MA, Eckert GJ. A clinical evaluation of carbamida peroxide and hydrogen peroxide whitening agents during daytime use. JADA. 2000; 131: 1269-77.

Mondelli RFL. Clareamento de dentes polpados: técnicas e equipamentos. Biodonto; 2003; 1: 61-8.

Nakamura T, Saito O, Maruyama TKT. The effects of polishing and bleaching on the colour of discoloured teeth in vivo. Journal of Oral Rehabilitation. 2001; 28: 1080-84.

Neiderman R, Tantraphot MC, Slinin P, Hayes C, Conway S. Effectiveness of dentist-prescribed, home-applied hooth whitening, a meta-analysis. Journal of Contemporary Dental Practice. 2000; 1(4); 1-16.

Reis A, Kraul A, Bocangel JS, Loguercio AD, Matson E. JBC – Journal Brasileiro de Clínica & Estética em Odontologia. 2001; 5(25): 26-30.

Ribeiro DA, Marques MEA, Salvadori DMF. Study of DNA damage induced by dental bleaching agents in vitro. Braz Oral Res. 2006; 20(1): 47-51.

Riehl H, Nunes MF. As fontes de energia luminosa são necessárias na terapia de clareamento dental? 25° CIOSP Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo – 25° CIOSP (janeiro 2007); São Paulo; Cap 7, 199-232 [Disponível pelo site [www.ciosp.com.br](http://www.ciosp.com.br)].

Rodrigues CDT, Kreidler MA, Souza RF, Oliveira Jr OB. Grau de importância, significado psicossocial e percepção estética de dentes clareados segundo dentistas e leigos. Revista Ibero-Americana de Odont Estét & Dent. 2005; 4 (15/16): 267-74.

Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hämmerle. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. Journal Research Reports, 2002; 81 (8): 578-582.

Pereira JLN, Tsubouchi. Clareamento potente de dentes vitais: com uso do laser, led e luz halógena como fontes de ativação do gel clareador. Revista Íbero-Americana de Odont Estét e Dent. 2006; 5(20): 428-38.

Poiatti LPS, Armas Vega AC, Macedo MR, Luz MAAC. Resistência adesiva, in vitro, em esmalte clareado, associado ou não ao laser diodo e LED. Rev Inst Ciênc Saúde. 2007; 25(4): 407-11.

Shethri SAI, Matis BA, Cochran MA, Zekonis R, Stropes M. A clinical evaluation of two in-office bleaching products. Oper Dent. 2003; 28(5): 488-95.

Touati B, Miara P, Nahanson D. Transmissão de luz e cor. Santos Editora, 2000. Cap 4; 39-60.

Vieira GF, Arakaki Y, Caneppele TMF. Spectrophotometric assessment of the effects of 10% carbamide peroxide on enamel translucency. Braz Oral Res. 2008; 22(1): 90-5.

Volpato CAM, Baratieri LN, Araújo E. Meios de controle da cor em clareamentos dentários. R Dental Press Estét. 2006; 3(3): 72-84.

Walverde DA, Wetter NU. Clareamento dental, avaliação in vitro da cor e comparação de diferentes agentes clareadores ativados pelo laser e pela lâmpada de xenônio. Estética Contemporânea. 2002; 3: 47-53.

Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. British Dental Journal, 2001,190, 6, 309-316.

Worschech CC, Rodrigues JA, Martins LRM, Ambrosano GMB. In vitro evaluation of human dental enamel surface roughness bleached with 35% carbamide peroxide and submitted to abrasive dentifrice brushing. Pesq Odontol Bras. 2003; 17(4): 342-8.

Zanin F, Jr. Brugnera A, Zanin S, Campos DHS, Zanin VO. Clareamento dental com laser e LED. RGO. 2003; 51(3): 143-6.

Zanon DR, Mazur RF, Almeida JB de, Caldas DB de M. Avaliação dos efeitos de agentes clareadores na rugosidade de superfície de resina composta. Revista Ibero-americana de Odont Estét e Dent. 2007, 5(20): 439-48.

Zekonins R, Matis BA, Cochran MA, Shetri SEAL, Eckert GJ, Carlson TJ. Clinical Evaluation of In-office and at-home bleaching treatments. Oper Dent. 2003; 28(2): 114-21.



**Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**  
**Comitê de Ética em Pesquisa /CEP/UFMS**



*Carta de Aprovação*

*A minha assinatura neste documento, atesta que o protocolo nº 971 do Pesquisador Walter Leonardo Siqueira Zaia intitulado "Análise espectrofotométrica da diferença de cor em dentes humanos clareados – Avaliação clínica de um ano", e o seu Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram revisados por este comitê e aprovados em reunião ordinária no dia 31 de julho de 2007, encontrando-se de acordo com as resoluções normativas do Ministério da Saúde.*

*Prof. Osair Pimentel Martins*

*Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS*

*Campo Grande, 31 de julho de 2007.*

Comitê de Ética da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
<http://www.propp.ufms.br/bioetica/cep/>  
[bioetica@propp.ufms.br](mailto:bioetica@propp.ufms.br)  
fone 0XX67 345-7187

## **APÊNDICE A**

### **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA REGIÃO CENTRO-OESTE**

#### **UFMS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Pelo presente termo, autorizo os profissionais e alunos de graduação do **Curso de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**, a realizar procedimentos necessários, assim como, os procedimentos pré e pós-operatórios recomendados pelos profissionais e alunos envolvidos no projeto.

Fica claro que o objetivo desta pesquisa é analisar a diferença de cor dos dentes clareados num período de um ano e verificar o grau de satisfação pessoal com relação ao tratamento clareador, no entanto, sabe-se que os tratamentos clareadores imediatos realizados em consultórios são muito aplicados pela odontologia estética tornando-se necessário avaliar a satisfação dos pacientes que recebem estes tipos de tratamentos e pesquisar se a subjetividade individual dos indivíduos com relação à cor dental vão de encontro com a análise de cor.

Fica ciente que durante o tratamento clareador o paciente poderá sentir desconforto podendo provocar sensibilidade dental, irritação gengival, poderá ter uma mínima perda de minerais do esmalte dental, terá várias sessões de atendimentos clínicos, imprevisibilidade da cor, ou seja, não existe a possibilidade de saber o quanto o dente vai clarear e após alguns anos eles podem voltar a escurecer novamente.

Fica claro que, durante o tratamento clareador serão utilizados duas marcas comerciais diferentes de géis clareadores em um determinado grupo e nos demais poderão ser usados apenas um gel e também haverá a utilização de aparelhos para clareamento como o led e o laser.

Como benefício cada paciente terá seus dentes clareados sem custo nenhum e contribuirá para a pesquisa e desenvolvimento da saúde humana.



Autorizo a realização de documentação fotográfica, tendo consciência de que esta documentação poderá ser utilizada em publicações científicas.

Comprometo-me a seguir todas as prescrições e cuidados indicados, oralmente ou por escrito, bem como, comparecer em todas as sessões de controle e manutenção as quais serão marcadas periodicamente.

Tive a oportunidade de esclarecer todas as minhas dúvidas quanto ao procedimento que serei submetido (a) e as possíveis implicações do mesmo, tendo lido e compreendido todas as informações deste documento antes da sua assinatura.

Todas as informações coletadas pelo pesquisador serão preservadas no anonimato com os participantes do estudo quando da sua divulgação, isto inclui, a não utilização de iniciais, números de registros em instituições, ou outras formas de cadastros.

Sabendo que poderei abandonar o tratamento em qualquer etapa sem que a mim sejam aplicadas penas ou multas, conscientemente autorizo, por minha livre iniciativa, a realização dos procedimentos de clareamento dental imediato, utilizando gel clareador de peróxido de hidrogênio a 35%, e o clareamento dental mediato.

Campo Grande-MS., \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Assinatura: \_\_\_\_\_

R.G.: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B

### PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA REGIÃO CENTRO-OESTE

UFMS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

#### FICHA PESSOAL DO PACIENTE

|                     |                    |                  |
|---------------------|--------------------|------------------|
| Nome Completo:      |                    |                  |
| Endereço:           |                    |                  |
| Cidade:             | CEP:               | UF:              |
| Nacionalidade:      |                    | Naturalidade:    |
| Sexo: M ____ F ____ | Email:             |                  |
| Telefone Res.       | Telefone Comercial | Telefone Celular |
| Nome do Pai:        |                    |                  |
| Nome da Mãe:        |                    |                  |
| CPF:                |                    |                  |
| RG:                 | Órgão Expedidor:   |                  |

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA  
REGIÃO CENTRO-OESTE**

**UFMS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**

**Ficha Clínica do Paciente**

Anamnese

|                                       |     |     |
|---------------------------------------|-----|-----|
| Nome do Paciente                      |     |     |
|                                       | SIM | Não |
| Fumante?                              |     |     |
| Faz ingestão com bebida alcoólica?    |     |     |
| Faz uso de medicamentos? Quais?       |     |     |
| Possui alguma doença grave? Qual?     |     |     |
| Dor ou sensibilidade dental?          |     |     |
| Possui sangramento gengival?          |     |     |
| Mau Hálito?                           |     |     |
| Já fez clareamento dental alguma vez? |     |     |

Exame Clínico do Paciente

|                                                               |  |  |
|---------------------------------------------------------------|--|--|
| Recessão gengival? Quais Dentes?                              |  |  |
| Coloração normal da gengiva?                                  |  |  |
| Lesão na mucosa?                                              |  |  |
| Dentes extensamente restaurados?                              |  |  |
| Dentes tratados endodonticamente?                             |  |  |
| Dente com exposição dentinária?                               |  |  |
| Dentes com hipersensibilidade durante o tratamento clareador? |  |  |
| Dentes cariados? Quais?                                       |  |  |

## APÊNDICE C

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA REGIÃO  
CENTRO-OESTE  
UFMS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**

### COR DOS DENTES

| Data | 13 | 12 | 11 | 21 | 22 | 23 |
|------|----|----|----|----|----|----|
| L*   |    |    |    |    |    |    |
| a*   |    |    |    |    |    |    |
| b*   |    |    |    |    |    |    |
|      | 33 | 32 | 31 | 41 | 42 | 43 |
| L*   |    |    |    |    |    |    |
| a*   |    |    |    |    |    |    |
| b*   |    |    |    |    |    |    |

## APÊNDICE D

### PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA REGIÃO CENTRO-OESTE

UFMS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

#### Ficha de Análise Subjetiva

Data da Entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Nome do Paciente:

1 – Você está satisfeito com a cor dos seus dentes?

Sim ( ) Não ( )

2 – Após o tratamento clareador seus dentes clarearam?

Sim ( ) Não ( )

3 – Você ficou satisfeito com o tratamento clareador?

Sim ( ) Não ( )

4- Seus dentes estão com a mesma cor de antes do clareamento?

Sim ( ) Não ( )

5 – Qual o seu grau de satisfação com a cor de seus dentes?

Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Péssimo ( )

6 - Após este período de 1 ano, com relação a cor de seus dentes, o quanto você acha que ele clareou?

Nada ( ) Pouco ( ) Moderado ( ) Muito

## APÊNDICE E

Quadro 1 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G1 (inicial e após 1ª sessão), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.)

| Mix One sem fotoativação - G1 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| inicial x após 1ª sessão      | 13    | 12    | 11    | 21    | 22    | 23    | 33    | 32    | 31    | 41    | 42    | 43    | média | D.P. |
|                               | 2,51  | 6,35  | 5,74  | 5,06  | 4,73  | 6,52  | 7,57  | 5,33  | 4,72  | 4,75  | 4,42  | 7,08  | 5,40  | 1,37 |
|                               | 5,05  | 2,06  | 2,42  | 2,03  | 7,06  | 9,20  | 5,07  | 3,04  | 4,30  | 5,07  | 4,31  | 6,49  | 4,68  | 2,17 |
|                               | 5,64  | 6,84  | 7,25  | 1,38  | 6,57  | 2,01  | 3,00  | 6,91  | 1,77  | 1,36  | 6,54  | 3,34  | 4,38  | 2,43 |
|                               | 6,55  | 4,10  | 5,24  | 8,14  | 10,13 | 12,82 | 10,16 | 10,92 | 6,26  | 8,03  | 10,29 | 10,45 | 8,59  | 2,63 |
|                               | 3,97  | 0,73  | 2,46  | 4,02  | 6,82  | 4,91  | 7,33  | 4,55  | 6,41  | 2,99  | 1,27  | 3,25  | 4,06  | 2,09 |
|                               | 1,28  | 5,54  | 2,82  | 4,64  | 4,70  | 3,88  | 7,33  | 3,17  | 1,84  | 3,18  | 5,53  | 2,60  | 3,88  | 1,74 |
|                               | 4,57  | 4,93  | 8,51  | 7,02  | 8,59  | 0,86  | 6,17  | 6,57  | 5,93  | 16,29 | 4,12  | 14,94 | 7,38  | 4,38 |
|                               | 15,73 | 26,76 | 22,34 | 23,10 | 21,48 | 23,58 | 25,65 | 20,69 | 16,97 | 24,41 | 21,22 | 20,97 | 21,91 | 3,21 |
|                               | 2,78  | 3,66  | 6,18  | 9,19  | 10,81 | 8,49  | 7,06  | 8,82  | 5,08  | 5,05  | 4,57  | 2,42  | 6,18  | 2,71 |
|                               | 3,01  | 2,94  | 4,24  | 1,57  | 2,76  | 6,96  | 11,11 | 3,56  | 4,41  | 2,91  | 5,58  | 4,00  | 4,42  | 2,54 |
|                               | 7,40  | 4,30  | 5,51  | 6,91  | 2,59  | 11,22 | 4,14  | 3,42  | 4,04  | 4,97  | 5,94  | 6,65  | 5,59  | 2,30 |
|                               | 1,67  | 5,14  | 5,43  | 7,41  | 6,26  | 3,03  | 9,60  | 6,18  | 3,64  | 3,42  | 3,02  | 2,48  | 4,77  | 2,32 |
|                               | 3,79  | 4,50  | 5,77  | 5,98  | 2,25  | 3,58  | 7,55  | 6,29  | 7,47  | 4,24  | 3,51  | 4,84  | 4,98  | 1,65 |
| média                         | 4,92  | 5,99  | 6,45  | 6,65  | 7,29  | 7,47  | 8,59  | 6,88  | 5,60  | 6,67  | 6,18  | 6,89  |       |      |
| D.P.                          | 3,72  | 6,46  | 5,10  | 5,54  | 5,05  | 6,02  | 5,61  | 4,75  | 3,80  | 6,49  | 4,99  | 5,57  |       |      |

Quadro 2 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G1 (inicial e após 2ª sessão), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.)

| Mix One sem fotoativação - G1 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| inicial x após 2ª sessão      | 13    | 12    | 11    | 21    | 22    | 23    | 33    | 32    | 31    | 41    | 42    | 43    | média | D.P. |
|                               | 9,43  | 8,00  | 10,28 | 7,32  | 9,12  | 8,19  | 7,63  | 12,81 | 7,03  | 5,98  | 14,00 | 9,78  | 9,13  | 2,36 |
|                               | 16,52 | 16,54 | 11,29 | 9,41  | 7,92  | 13,99 | 12,31 | 11,20 | 10,84 | 10,12 | 8,38  | 5,17  | 11,14 | 3,37 |
|                               | 5,82  | 11,73 | 13,10 | 13,31 | 15,49 | 14,53 | 14,67 | 11,90 | 7,45  | 11,02 | 8,34  | 15,83 | 11,93 | 3,25 |
|                               | 13,52 | 13,93 | 10,73 | 7,31  | 6,37  | 4,00  | 11,45 | 13,16 | 9,48  | 8,78  | 13,33 | 13,62 | 10,47 | 3,31 |
|                               | 14,35 | 7,07  | 5,57  | 6,50  | 7,54  | 4,58  | 7,12  | 5,58  | 1,79  | 8,46  | 4,85  | 11,57 | 7,08  | 3,29 |
|                               | 12,27 | 18,44 | 4,98  | 5,81  | 7,21  | 5,98  | 7,13  | 14,96 | 9,77  | 6,75  | 8,57  | 12,83 | 9,56  | 4,20 |
|                               | 9,13  | 9,52  | 6,95  | 7,91  | 8,05  | 3,83  | 10,31 | 7,36  | 2,65  | 9,04  | 7,36  | 8,46  | 7,55  | 2,25 |
|                               | 16,04 | 15,99 | 10,49 | 10,71 | 11,23 | 13,98 | 13,50 | 12,09 | 10,62 | 12,81 | 11,87 | 16,48 | 12,99 | 2,21 |
|                               | 10,14 | 9,89  | 9,28  | 6,87  | 11,19 | 10,07 | 7,80  | 9,76  | 10,17 | 8,34  | 9,13  | 5,85  | 9,04  | 1,55 |
|                               | 13,09 | 10,01 | 7,64  | 7,44  | 4,11  | 2,64  | 7,23  | 8,08  | 8,75  | 6,37  | 4,08  | 3,78  | 6,94  | 2,98 |
|                               | 13,30 | 10,63 | 10,27 | 7,39  | 8,94  | 15,22 | 14,73 | 12,63 | 11,90 | 11,54 | 13,30 | 20,16 | 12,50 | 3,32 |
|                               | 3,87  | 10,66 | 8,73  | 0,63  | 5,61  | 9,46  | 15,04 | 7,22  | 5,88  | 3,74  | 8,51  | 7,35  | 7,22  | 3,73 |
|                               | 8,65  | 3,44  | 5,44  | 6,14  | 8,49  | 6,42  | 5,21  | 6,59  | 7,46  | 9,02  | 6,05  | 7,44  | 6,70  | 1,62 |
| média                         | 11,24 | 11,22 | 8,83  | 7,44  | 8,56  | 8,68  | 10,32 | 10,26 | 7,98  | 8,61  | 9,06  | 10,64 |       |      |
| D.P.                          | 3,81  | 4,14  | 2,53  | 2,90  | 2,88  | 4,54  | 3,48  | 2,99  | 3,08  | 2,48  | 3,22  | 4,94  |       |      |

Quadro 3 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G1 (inicial e depois de 6 meses), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.)

| Mix One sem fotoativação - G1 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| inicial x depois de 6 meses   | 13    | 12    | 11    | 21    | 22    | 23    | 33    | 32    | 31    | 41    | 42    | 43    | média | D.P. |
|                               | 9,32  | 9,15  | 9,71  | 9,20  | 7,48  | 6,50  | 6,84  | 9,89  | 6,98  | 7,12  | 11,91 | 7,34  | 8,45  | 1,65 |
|                               | 11,01 | 13,61 | 14,06 | 11,02 | 11,46 | 14,98 | 11,37 | 11,10 | 13,30 | 10,32 | 8,69  | 2,17  | 11,09 | 3,32 |
|                               | 5,74  | 12,75 | 9,18  | 12,05 | 15,61 | 13,91 | 11,74 | 10,79 | 7,87  | 12,94 | 11,77 | 14,18 | 11,55 | 2,80 |
|                               | 12,40 | 14,94 | 13,26 | 7,53  | 8,03  | 5,57  | 9,49  | 10,82 | 13,60 | 12,80 | 10,21 | 10,78 | 10,78 | 2,79 |
|                               | 13,57 | 9,80  | 9,12  | 5,75  | 9,17  | 4,78  | 5,17  | 6,10  | 3,70  | 8,78  | 6,64  | 15,31 | 8,16  | 3,54 |
|                               | 13,59 | 18,92 | 9,61  | 8,62  | 9,09  | 12,03 | 7,30  | 16,07 | 13,00 | 11,81 | 10,92 | 12,92 | 11,99 | 3,27 |
|                               | 12,66 | 12,24 | 10,16 | 12,38 | 7,48  | 10,71 | 16,96 | 8,69  | 6,89  | 4,89  | 9,46  | 10,77 | 10,27 | 3,17 |
|                               | 13,32 | 12,53 | 8,23  | 7,67  | 6,66  | 11,27 | 12,12 | 8,13  | 7,34  | 11,53 | 12,42 | 11,12 | 10,20 | 2,39 |
|                               | 10,01 | 6,41  | 7,81  | 5,13  | 8,33  | 8,51  | 8,49  | 10,55 | 9,57  | 9,23  | 9,01  | 9,02  | 8,51  | 1,51 |
|                               | 9,52  | 5,68  | 5,26  | 8,25  | 6,32  | 3,54  | 6,87  | 6,36  | 9,26  | 7,46  | 4,43  | 9,32  | 6,86  | 1,97 |
|                               | 11,62 | 8,33  | 9,25  | 6,08  | 8,14  | 13,12 | 12,53 | 10,42 | 10,02 | 12,71 | 13,61 | 15,90 | 10,98 | 2,78 |
|                               | 3,89  | 9,45  | 6,44  | 1,10  | 3,71  | 4,87  | 10,52 | 7,88  | 4,71  | 4,99  | 8,23  | 7,11  | 6,08  | 2,69 |
|                               | 11,03 | 7,55  | 8,32  | 7,25  | 7,81  | 6,62  | 7,63  | 4,89  | 8,06  | 8,00  | 5,02  | 11,19 | 7,78  | 1,91 |
| média                         | 10,59 | 10,87 | 9,26  | 7,85  | 8,41  | 8,95  | 9,77  | 9,36  | 8,79  | 9,43  | 9,41  | 10,55 |       |      |
| D.P.                          | 2,97  | 3,74  | 2,38  | 3,05  | 2,80  | 3,90  | 3,19  | 2,87  | 3,12  | 2,85  | 2,82  | 3,73  |       |      |

Quadro 4 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G1 (inicial e depois de 1 ano), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.)

| Mix One sem fotoativação - G1 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| inicial x depois de 1 ano     | 13    | 12    | 11    | 21    | 22    | 23    | 33    | 32    | 31    | 41    | 42    | 43    | média | D.P. |
|                               | 7,04  | 8,64  | 8,08  | 7,47  | 8,01  | 4,31  | 5,34  | 8,44  | 8,63  | 7,51  | 9,91  | 6,12  | 7,46  | 1,56 |
|                               | 10,85 | 12,33 | 13,97 | 12,72 | 11,09 | 14,28 | 8,40  | 9,84  | 10,14 | 9,61  | 9,30  | 2,55  | 10,42 | 3,09 |
|                               | 4,28  | 10,84 | 10,00 | 11,41 | 15,85 | 14,68 | 11,78 | 9,55  | 6,24  | 11,08 | 8,58  | 10,72 | 10,42 | 3,17 |
|                               | 11,96 | 14,00 | 12,81 | 6,84  | 7,77  | 6,28  | 9,70  | 11,13 | 13,78 | 11,28 | 13,46 | 12,95 | 11,00 | 2,74 |
|                               | 11,90 | 12,05 | 9,53  | 5,90  | 8,22  | 5,38  | 5,53  | 6,32  | 5,24  | 9,99  | 8,17  | 12,53 | 8,40  | 2,77 |
|                               | 10,49 | 18,60 | 9,79  | 9,50  | 6,40  | 8,98  | 7,44  | 12,23 | 10,12 | 9,36  | 9,19  | 12,80 | 10,41 | 3,12 |
|                               | 11,79 | 11,33 | 9,56  | 11,28 | 6,41  | 6,50  | 14,72 | 7,71  | 7,19  | 4,91  | 7,69  | 7,48  | 8,88  | 2,86 |
|                               | 12,29 | 12,38 | 7,43  | 10,95 | 7,60  | 11,43 | 11,81 | 8,69  | 8,19  | 11,57 | 12,90 | 11,92 | 10,60 | 2,02 |
|                               | 7,43  | 3,65  | 6,18  | 3,09  | 7,21  | 9,45  | 6,80  | 9,90  | 10,86 | 8,36  | 8,68  | 8,41  | 7,50  | 2,34 |
|                               | 8,59  | 6,28  | 5,53  | 7,39  | 8,05  | 5,34  | 10,28 | 9,02  | 9,51  | 7,72  | 6,53  | 9,46  | 7,81  | 1,63 |
|                               | 12,15 | 8,27  | 9,01  | 6,74  | 9,85  | 12,75 | 12,28 | 10,66 | 9,29  | 12,47 | 12,80 | 16,14 | 11,03 | 2,55 |
|                               | 3,17  | 9,07  | 6,14  | 1,94  | 3,85  | 4,22  | 9,42  | 5,66  | 6,48  | 6,34  | 10,60 | 7,86  | 6,23  | 2,66 |
|                               | 7,73  | 11,59 | 9,31  | 8,94  | 8,50  | 7,28  | 8,84  | 7,88  | 8,81  | 9,38  | 5,82  | 11,62 | 8,81  | 1,64 |
| média                         | 9,21  | 10,69 | 9,03  | 8,01  | 8,37  | 8,53  | 9,41  | 9,00  | 8,81  | 9,20  | 9,51  | 10,04 |       |      |
| D.P.                          | 3,10  | 3,70  | 2,47  | 3,23  | 2,83  | 3,71  | 2,77  | 1,85  | 2,25  | 2,19  | 2,39  | 3,56  |       |      |

Quadro 5 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G2 (inicial e após 1ª sessão), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.)

| Whiteness HP sem fotoativação – G2 |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| inicial x após 1ª sessão           | 13          | 12          | 11          | 21          | 22          | 23          | 33          | 32          | 31          | 41          | 42          | 43          | média       | D.P.        |
|                                    | 5,61        | 4,12        | 3,09        | 2,91        | 5,27        | 2,95        | 4,32        | 3,57        | 3,33        | 2,57        | 2,92        | 4,45        | <b>3,76</b> | <b>0,99</b> |
|                                    | 9,98        | 9,08        | 5,44        | 5,18        | 9,10        | 8,64        | 8,59        | 6,74        | 3,44        | 5,90        | 6,71        | 11,59       | <b>7,53</b> | <b>2,34</b> |
|                                    | 2,31        | 3,98        | 3,34        | 1,98        | 4,10        | 4,91        | 4,55        | 4,16        | 3,36        | 4,18        | 4,29        | 5,19        | <b>3,86</b> | <b>0,96</b> |
|                                    | 4,35        | 9,96        | 1,49        | 0,83        | 1,45        | 3,04        | 3,01        | 1,70        | 3,87        | 2,29        | 3,09        | 2,22        | <b>3,11</b> | <b>2,39</b> |
|                                    | 3,91        | 3,16        | 2,85        | 1,27        | 0,78        | 3,64        | 5,77        | 5,55        | 3,26        | 6,40        | 3,27        | 5,74        | <b>3,80</b> | <b>1,78</b> |
|                                    | 1,16        | 3,96        | 3,55        | 2,44        | 4,79        | 5,18        | 7,75        | 3,97        | 9,83        | 3,17        | 3,51        | 6,04        | <b>4,61</b> | <b>2,36</b> |
|                                    | 2,22        | 1,70        | 2,12        | 5,20        | 2,39        | 3,42        | 2,47        | 1,54        | 1,92        | 0,85        | 1,64        | 3,14        | <b>2,38</b> | <b>1,13</b> |
|                                    | 3,78        | 2,16        | 2,08        | 0,58        | 2,15        | 3,76        | 6,55        | 4,53        | 2,79        | 3,62        | 4,74        | 4,58        | <b>3,44</b> | <b>1,59</b> |
|                                    | 1,25        | 2,94        | 2,14        | 1,07        | 1,42        | 1,84        | 1,03        | 1,83        | 0,37        | 1,42        | 2,79        | 3,04        | <b>1,76</b> | <b>0,84</b> |
|                                    | 2,76        | 2,14        | 1,80        | 1,99        | 0,22        | 3,31        | 3,75        | 3,20        | 4,70        | 3,39        | 1,45        | 2,96        | <b>2,64</b> | <b>1,19</b> |
|                                    | 5,27        | 4,70        | 2,38        | 0,75        | 3,46        | 2,03        | 4,99        | 4,78        | 4,40        | 2,12        | 2,96        | 4,80        | <b>3,55</b> | <b>1,48</b> |
|                                    | 2,97        | 3,92        | 1,12        | 1,35        | 1,92        | 4,75        | 3,11        | 4,07        | 3,68        | 2,14        | 2,79        | 3,41        | <b>2,94</b> | <b>1,12</b> |
|                                    | 3,94        | 6,65        | 5,61        | 2,69        | 2,78        | 3,08        | 4,03        | 4,66        | 3,59        | 3,31        | 3,31        | 5,02        | <b>4,06</b> | <b>1,21</b> |
| média                              | <b>3,81</b> | <b>4,50</b> | <b>2,85</b> | <b>2,17</b> | <b>3,06</b> | <b>3,89</b> | <b>4,61</b> | <b>3,87</b> | <b>3,74</b> | <b>3,18</b> | <b>3,34</b> | <b>4,78</b> |             |             |
| D.P.                               | <b>2,31</b> | <b>2,58</b> | <b>1,38</b> | <b>1,53</b> | <b>2,36</b> | <b>1,74</b> | <b>2,13</b> | <b>1,52</b> | <b>2,13</b> | <b>1,61</b> | <b>1,35</b> | <b>2,36</b> |             |             |

Quadro 6 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G1 (inicial e após 2ª sessão), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.)

| Whiteness HP sem fotoativação – G2 |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| inicial x após 2ª sessão           | 13          | 12          | 11          | 21          | 22          | 23          | 33          | 32          | 31          | 41          | 42          | 43          | média       | D.P.        |
|                                    | 10,10       | 6,97        | 4,43        | 4,65        | 7,57        | 9,13        | 8,01        | 3,92        | 4,40        | 3,16        | 4,73        | 7,00        | <b>6,17</b> | <b>2,25</b> |
|                                    | 13,03       | 11,97       | 7,38        | 7,55        | 10,10       | 14,19       | 11,68       | 6,12        | 6,84        | 6,52        | 8,64        | 12,43       | <b>9,70</b> | <b>2,86</b> |
|                                    | 6,52        | 6,04        | 6,04        | 4,62        | 7,31        | 9,83        | 8,87        | 6,13        | 4,05        | 5,81        | 7,34        | 7,52        | <b>6,67</b> | <b>1,63</b> |
|                                    | 7,62        | 4,20        | 2,08        | 1,42        | 2,55        | 6,46        | 6,95        | 3,09        | 4,01        | 5,03        | 2,50        | 7,35        | <b>4,44</b> | <b>2,20</b> |
|                                    | 7,83        | 3,98        | 3,17        | 2,01        | 4,70        | 7,54        | 9,23        | 6,74        | 3,78        | 7,72        | 4,31        | 9,84        | <b>5,91</b> | <b>2,55</b> |
|                                    | 4,32        | 15,09       | 6,22        | 5,26        | 9,10        | 10,47       | 12,84       | 11,32       | 10,73       | 5,51        | 7,13        | 11,15       | <b>9,10</b> | <b>3,39</b> |
|                                    | 8,17        | 7,23        | 2,92        | 6,13        | 4,88        | 8,06        | 7,01        | 6,05        | 3,70        | 3,17        | 4,41        | 5,04        | <b>5,56</b> | <b>1,83</b> |
|                                    | 10,94       | 5,24        | 4,66        | 4,40        | 7,32        | 9,77        | 11,56       | 10,38       | 6,73        | 5,57        | 6,71        | 9,54        | <b>7,73</b> | <b>2,58</b> |
|                                    | 4,51        | 5,14        | 2,06        | 2,77        | 3,87        | 3,16        | 3,96        | 4,94        | 3,63        | 4,21        | 6,77        | 3,49        | <b>4,04</b> | <b>1,23</b> |
|                                    | 11,61       | 9,47        | 6,80        | 7,59        | 5,36        | 13,40       | 9,89        | 5,77        | 3,55        | 5,82        | 6,27        | 9,78        | <b>7,94</b> | <b>2,90</b> |
|                                    | 12,24       | 7,69        | 7,38        | 4,39        | 7,41        | 8,44        | 8,60        | 8,64        | 6,32        | 3,53        | 7,00        | 18,30       | <b>8,33</b> | <b>3,83</b> |
|                                    | 8,74        | 6,34        | 3,61        | 4,15        | 4,35        | 8,47        | 7,29        | 7,22        | 5,82        | 5,46        | 6,28        | 7,90        | <b>6,30</b> | <b>1,69</b> |
|                                    | 8,59        | 6,31        | 4,61        | 4,36        | 7,84        | 7,36        | 8,86        | 5,17        | 6,35        | 5,84        | 5,84        | 8,96        | <b>6,67</b> | <b>1,63</b> |
| média                              | <b>8,79</b> | <b>7,36</b> | <b>4,72</b> | <b>4,56</b> | <b>6,34</b> | <b>8,94</b> | <b>8,83</b> | <b>6,58</b> | <b>5,38</b> | <b>5,18</b> | <b>6,00</b> | <b>9,10</b> |             |             |
| D.P.                               | <b>2,74</b> | <b>3,17</b> | <b>1,90</b> | <b>1,85</b> | <b>2,21</b> | <b>2,84</b> | <b>2,36</b> | <b>2,36</b> | <b>2,06</b> | <b>1,34</b> | <b>1,62</b> | <b>3,66</b> |             |             |



Quadro 7 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G2 (inicial e depois de 6 meses), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.).

| Whiteness HP sem fotoativação – G2 |      |      |      |      |      |       |       |       |      |      |      |       |       |      |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|------|
| inicial x depois de 6 meses        | 13   | 12   | 11   | 21   | 22   | 23    | 33    | 32    | 31   | 41   | 42   | 43    | média | D.P. |
|                                    | 8,35 | 4,25 | 2,64 | 2,28 | 4,21 | 3,97  | 7,34  | 3,24  | 2,03 | 1,66 | 6,01 | 8,58  | 4,55  | 2,46 |
|                                    | 9,79 | 9,53 | 6,66 | 5,10 | 7,96 | 11,08 | 8,13  | 3,52  | 3,73 | 4,62 | 4,39 | 8,70  | 6,93  | 2,61 |
|                                    | 4,41 | 5,26 | 4,18 | 3,62 | 6,31 | 7,12  | 4,46  | 3,67  | 2,33 | 2,14 | 3,75 | 4,10  | 4,28  | 1,44 |
|                                    | 7,05 | 2,69 | 1,47 | 1,41 | 0,64 | 5,68  | 4,03  | 1,22  | 2,39 | 1,81 | 1,49 | 3,90  | 2,81  | 1,97 |
|                                    | 8,36 | 4,34 | 3,64 | 4,20 | 2,98 | 7,22  | 8,10  | 5,11  | 2,33 | 4,39 | 2,35 | 8,62  | 5,14  | 2,34 |
|                                    | 4,85 | 7,06 | 3,68 | 5,20 | 7,49 | 9,59  | 11,04 | 7,26  | 8,23 | 6,19 | 7,14 | 10,06 | 7,32  | 2,19 |
|                                    | 7,84 | 4,65 | 3,33 | 6,97 | 4,06 | 7,96  | 8,27  | 5,06  | 2,78 | 2,63 | 4,87 | 6,22  | 5,39  | 2,03 |
|                                    | 7,98 | 3,44 | 4,84 | 4,00 | 3,82 | 6,70  | 9,49  | 7,11  | 3,96 | 2,39 | 3,31 | 5,91  | 5,24  | 2,18 |
|                                    | 1,84 | 5,23 | 1,05 | 2,23 | 1,69 | 0,95  | 0,94  | 3,18  | 1,07 | 0,41 | 3,88 | 3,18  | 2,14  | 1,45 |
|                                    | 9,08 | 5,93 | 5,99 | 5,24 | 3,39 | 8,25  | 8,80  | 3,73  | 3,76 | 2,57 | 4,34 | 7,83  | 5,74  | 2,28 |
|                                    | 8,30 | 5,95 | 5,84 | 3,34 | 6,06 | 6,01  | 3,15  | 3,86  | 3,75 | 2,42 | 3,83 | 5,60  | 4,84  | 1,70 |
|                                    |      |      |      |      |      |       |       |       |      |      |      |       |       |      |
|                                    | 7,00 | 4,98 | 3,59 | 2,72 | 5,69 | 6,16  | 8,04  | 13,07 | 6,00 | 4,92 | 5,29 | 8,54  | 6,33  | 2,69 |
| média                              | 7,07 | 5,28 | 3,91 | 3,86 | 4,52 | 6,72  | 6,82  | 5,00  | 3,53 | 3,01 | 4,22 | 6,77  |       |      |
| D.P.                               | 2,28 | 1,78 | 1,73 | 1,59 | 2,24 | 2,60  | 2,98  | 3,05  | 1,95 | 1,66 | 1,53 | 2,26  |       |      |

Quadro 8 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G2 (inicial e depois de 1 ano), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.).

| Whiteness HP sem fotoativação – G2 |      |      |      |      |      |      |       |       |       |      |      |      |       |      |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|------|
| inicial x depois de 1 ano          | 13   | 12   | 11   | 21   | 22   | 23   | 33    | 32    | 31    | 41   | 42   | 43   | média | D.P. |
|                                    | 6,87 | 1,64 | 2,21 | 1,17 | 3,45 | 3,46 | 5,84  | 2,00  | 1,05  | 1,81 | 5,62 | 6,87 | 3,50  | 2,22 |
|                                    | 5,83 | 7,38 | 3,88 | 2,84 | 6,72 | 8,64 | 6,32  | 2,54  | 4,20  | 2,69 | 4,62 | 8,62 | 5,36  | 2,22 |
|                                    | 4,61 | 4,32 | 2,81 | 1,93 | 4,57 | 6,65 | 5,04  | 2,43  | 1,95  | 2,33 | 2,45 | 3,41 | 3,54  | 1,49 |
|                                    | 5,79 | 2,11 | 1,82 | 2,02 | 1,11 | 5,23 | 3,05  | 1,87  | 3,50  | 1,14 | 1,47 | 5,06 | 2,85  | 1,67 |
|                                    | 6,51 | 2,96 | 1,28 | 1,51 | 3,23 | 6,59 | 6,17  | 3,85  | 1,63  | 4,31 | 0,78 | 4,85 | 3,64  | 2,09 |
|                                    | 5,22 | 6,18 | 3,18 | 2,79 | 6,72 | 7,99 | 17,20 | 5,32  | 11,23 | 3,71 | 4,00 | 8,32 | 6,82  | 4,08 |
|                                    | 7,43 | 3,94 | 2,21 | 5,64 | 5,44 | 7,79 | 5,40  | 2,84  | 2,41  | 2,74 | 3,50 | 3,61 | 4,41  | 1,90 |
|                                    | 6,13 | 2,39 | 1,69 | 1,37 | 1,61 | 5,91 | 18,50 | 18,52 | 12,95 | 5,98 | 6,41 | 8,72 | 7,52  | 6,13 |
|                                    | 2,70 | 4,34 | 3,04 | 3,56 | 3,28 | 0,94 | 2,44  | 1,05  | 2,14  | 1,56 | 1,31 | 1,24 | 2,30  | 1,11 |
|                                    | 8,68 | 4,12 | 4,81 | 3,86 | 1,59 | 8,13 | 7,47  | 3,69  | 4,54  | 2,14 | 3,20 | 5,41 | 4,80  | 2,26 |
|                                    | 6,85 | 4,79 | 5,40 | 2,59 | 5,79 | 4,98 | 4,93  | 3,54  | 3,94  | 1,97 | 5,70 | 4,15 | 4,55  | 1,39 |
|                                    |      |      |      |      |      |      |       |       |       |      |      |      |       |      |
|                                    | 5,59 | 3,37 | 3,80 | 2,20 | 5,61 | 5,55 | 6,07  | 5,16  | 3,79  | 2,14 | 5,49 | 6,40 | 4,60  | 1,48 |
| média                              | 6,02 | 3,96 | 3,01 | 2,62 | 4,09 | 5,99 | 7,37  | 4,40  | 4,44  | 2,71 | 3,71 | 5,55 |       |      |
| D.P.                               | 1,50 | 1,66 | 1,27 | 1,26 | 2,00 | 2,20 | 5,09  | 4,63  | 3,76  | 1,36 | 1,91 | 2,32 |       |      |

Quadro 9 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G3 (inicial e após 1ª sessão), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.).

| Mix One com fotoativação – G3 |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| inicial x após 1ª sessão      | 13          | 12          | 11          | 21          | 22          | 23          | 33          | 32          | 31          | 41          | 42          | 43          | média       | D.P.        |
|                               | 4,03        | 3,14        | 2,97        | 4,45        | 2,41        | 6,42        | 3,67        | 2,72        | 1,90        | 3,29        | 3,92        | 3,42        | <b>3,53</b> | <b>1,16</b> |
|                               | 2,99        | 3,98        | 4,41        | 1,29        | 2,23        | 5,15        | 3,27        | 5,10        | 2,89        | 2,44        | 3,61        | 4,09        | <b>3,45</b> | <b>1,17</b> |
|                               | 3,93        | 3,43        | 2,83        | 3,39        | 4,27        | 11,81       | 3,11        | 2,20        | 2,40        | 2,41        | 3,42        | 3,66        | <b>3,91</b> | <b>2,57</b> |
|                               | 6,59        | 3,87        | 2,17        | 2,06        | 2,92        | 7,16        | 3,72        | 3,76        | 3,13        | 4,81        | 4,31        | 6,66        | <b>4,26</b> | <b>1,73</b> |
|                               | 5,37        | 2,89        | 2,51        | 2,70        | 2,79        | 4,73        | 6,39        | 3,81        | 8,15        | 2,62        | 2,88        | 4,61        | <b>4,12</b> | <b>1,79</b> |
|                               | 4,90        | 5,83        | 5,00        | 5,57        | 10,45       | 3,21        | 5,06        | 5,92        | 5,75        | 3,81        | 9,12        | 4,35        | <b>5,75</b> | <b>2,08</b> |
|                               | 3,33        | 3,96        | 2,48        | 2,62        | 2,95        | 3,26        | 6,23        | 4,80        | 2,75        | 2,66        | 4,87        | 3,24        | <b>3,60</b> | <b>1,16</b> |
|                               | 5,16        | 2,66        | 1,07        | 1,64        | 3,59        | 2,66        | 8,71        | 3,81        | 3,95        | 3,88        | 4,23        | 4,37        | <b>3,81</b> | <b>1,94</b> |
|                               | 5,92        | 5,11        | 3,54        | 4,69        | 3,64        | 3,79        | 5,17        | 6,53        | 4,08        | 5,87        | 3,96        | 6,02        | <b>4,86</b> | <b>1,06</b> |
|                               | 3,55        | 4,99        | 2,05        | 3,63        | 2,69        | 5,19        | 7,27        | 3,33        | 2,51        | 3,47        | 4,59        | 3,86        | <b>3,93</b> | <b>1,42</b> |
|                               | 3,92        | 3,35        | 3,97        | 4,97        | 2,89        | 2,80        | 5,00        | 3,73        | 3,75        | 3,18        | 2,77        | 2,98        | <b>3,61</b> | <b>0,77</b> |
|                               | 3,49        | 3,34        | 3,85        | 2,18        | 3,19        | 14,83       | 3,29        | 2,93        | 4,11        | 2,83        | 2,00        | 3,45        | <b>4,13</b> | <b>3,43</b> |
|                               | 2,60        | 14,01       | 2,59        | 3,19        | 3,97        | 3,00        | 4,56        | 2,50        | 4,65        | 4,36        | 3,03        | 5,70        | <b>4,51</b> | <b>3,16</b> |
| média                         | <b>4,29</b> | <b>4,66</b> | <b>3,03</b> | <b>3,26</b> | <b>3,69</b> | <b>5,69</b> | <b>5,03</b> | <b>3,94</b> | <b>3,85</b> | <b>3,51</b> | <b>4,06</b> | <b>4,34</b> |             |             |
| D.P.                          | <b>1,20</b> | <b>2,96</b> | <b>1,08</b> | <b>1,34</b> | <b>2,12</b> | <b>3,72</b> | <b>1,72</b> | <b>1,32</b> | <b>1,66</b> | <b>1,03</b> | <b>1,72</b> | <b>1,14</b> |             |             |

Quadro 10 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G3 (inicial e após 2ª sessão), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.).

| Mix One com fotoativação – G3 |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| inicial x após 2ª sessão      | 13          | 12          | 11          | 21          | 22          | 23          | 33          | 32          | 31          | 41          | 42          | 43          | média       | D.P.        |
|                               | 10,10       | 6,06        | 3,95        | 5,70        | 4,71        | 8,72        | 4,24        | 5,76        | 5,33        | 3,73        | 5,18        | 9,14        | <b>6,05</b> | <b>2,12</b> |
|                               | 7,87        | 6,85        | 7,85        | 3,24        | 5,26        | 9,29        | 7,00        | 7,27        | 4,37        | 3,08        | 4,62        | 8,41        | <b>6,26</b> | <b>2,07</b> |
|                               | 7,23        | 4,89        | 6,02        | 4,01        | 4,97        | 5,65        | 6,62        | 2,24        | 2,29        | 2,21        | 4,03        | 7,57        | <b>4,81</b> | <b>1,90</b> |
|                               | 10,39       | 6,23        | 5,40        | 4,53        | 5,72        | 10,45       | 6,87        | 4,92        | 3,81        | 4,88        | 6,13        | 10,15       | <b>6,62</b> | <b>2,38</b> |
|                               | 9,59        | 8,27        | 5,33        | 6,25        | 8,32        | 9,63        | 9,22        | 5,10        | 8,54        | 5,25        | 6,71        | 9,28        | <b>7,62</b> | <b>1,78</b> |
|                               | 8,49        | 7,18        | 5,53        | 2,91        | 1,39        | 4,73        | 7,19        | 5,63        | 5,36        | 5,00        | 9,88        | 6,21        | <b>5,79</b> | <b>2,29</b> |
|                               | 7,98        | 6,99        | 3,78        | 3,28        | 6,86        | 6,89        | 9,91        | 7,14        | 11,22       | 2,88        | 6,11        | 8,03        | <b>6,76</b> | <b>2,52</b> |
|                               | 7,43        | 4,12        | 1,61        | 2,47        | 5,68        | 6,73        | 7,91        | 5,07        | 4,54        | 4,55        | 5,79        | 5,53        | <b>5,12</b> | <b>1,85</b> |
|                               | 9,27        | 7,15        | 6,18        | 5,76        | 6,69        | 7,64        | 7,66        | 6,90        | 3,51        | 4,07        | 5,41        | 9,22        | <b>6,62</b> | <b>1,78</b> |
|                               | 8,96        | 6,17        | 13,03       | 3,65        | 5,02        | 10,37       | 10,58       | 6,14        | 4,74        | 4,18        | 6,24        | 7,62        | <b>7,23</b> | <b>2,93</b> |
|                               | 2,87        | 3,95        | 4,09        | 4,53        | 3,35        | 3,04        | 5,97        | 3,52        | 2,94        | 3,81        | 4,03        | 4,71        | <b>3,90</b> | <b>0,88</b> |
|                               | 4,44        | 3,00        | 3,18        | 2,93        | 3,29        | 3,78        | 4,39        | 2,71        | 3,85        | 3,43        | 2,83        | 6,33        | <b>3,68</b> | <b>1,01</b> |
|                               | 6,82        | 6,55        | 3,80        | 5,13        | 4,85        | 6,38        | 9,03        | 4,61        | 4,53        | 5,44        | 4,81        | 8,57        | <b>5,88</b> | <b>1,64</b> |
| média                         | <b>7,80</b> | <b>5,96</b> | <b>5,37</b> | <b>4,18</b> | <b>5,09</b> | <b>7,18</b> | <b>7,43</b> | <b>5,15</b> | <b>5,00</b> | <b>4,04</b> | <b>5,52</b> | <b>7,75</b> |             |             |
| D.P.                          | <b>2,17</b> | <b>1,53</b> | <b>2,79</b> | <b>1,24</b> | <b>1,76</b> | <b>2,45</b> | <b>1,93</b> | <b>1,60</b> | <b>2,39</b> | <b>0,98</b> | <b>1,71</b> | <b>1,63</b> |             |             |

Quadro 11 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G3 (inicial e depois de 6 meses), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.).

| Mix One com fotoativação – G3 |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |       |      |       |      |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|
| inicial x depois de 6 meses   | 13   | 12   | 11   | 21   | 22   | 23    | 33   | 32   | 31   | 41   | 42    | 43   | média | D.P. |
|                               | 9,43 | 3,33 | 1,86 | 1,84 | 2,60 | 8,12  | 4,28 | 5,05 | 4,66 | 2,30 | 2,78  | 5,30 | 4,29  | 2,43 |
|                               | 9,43 | 6,91 | 6,33 | 3,10 | 6,50 | 10,11 | 7,32 | 4,04 | 1,63 | 1,94 | 3,41  | 8,58 | 5,77  | 2,89 |
|                               | 6,24 | 2,63 | 2,28 | 1,59 | 2,96 | 6,09  | 5,38 | 1,97 | 1,63 | 2,39 | 4,12  | 5,28 | 3,55  | 1,77 |
|                               | 8,76 | 3,06 | 2,99 | 2,80 | 4,29 | 7,14  | 4,40 | 0,97 | 1,69 | 1,17 | 3,69  | 7,73 | 4,06  | 2,57 |
|                               | 7,91 | 4,72 | 3,26 | 4,96 | 5,78 | 7,45  | 7,45 | 5,26 | 7,94 | 2,14 | 5,43  | 6,66 | 5,75  | 1,84 |
|                               | 5,96 | 5,01 | 2,87 | 1,76 | 3,66 | 4,89  | 7,02 | 5,87 | 5,29 | 4,59 | 7,24  | 5,91 | 5,00  | 1,62 |
|                               | 6,31 | 6,51 | 1,66 | 1,91 | 5,85 | 6,68  | 6,75 | 5,26 | 3,30 | 4,91 | 14,83 | 6,52 | 5,87  | 3,36 |
|                               | 6,49 | 1,66 | 3,47 | 1,22 | 4,14 | 5,10  | 7,17 | 2,88 | 1,64 | 2,84 | 3,99  | 4,32 | 3,74  | 1,87 |
|                               | 7,97 | 4,49 | 3,55 | 3,82 | 4,07 | 6,13  | 6,34 | 5,27 | 3,20 | 4,28 | 2,67  | 7,95 | 4,98  | 1,77 |
|                               | 6,43 | 3,66 | 1,21 | 2,32 | 3,38 | 7,90  | 5,56 | 2,39 | 3,41 | 2,26 | 3,75  | 5,75 | 4,00  | 1,99 |
|                               | 4,30 | 3,75 | 1,14 | 3,43 | 1,65 | 1,54  | 3,59 | 0,75 | 1,61 | 0,98 | 1,64  | 2,10 | 2,21  | 1,22 |
|                               | 3,64 | 3,60 | 2,22 | 1,59 | 3,70 | 3,69  | 4,24 | 2,56 | 2,89 | 2,41 | 4,04  | 3,87 | 3,20  | 0,84 |
|                               | 5,47 | 4,23 | 2,34 | 2,10 | 4,24 | 13,28 | 8,05 | 4,59 | 3,03 | 4,66 | 3,43  | 8,13 | 5,30  | 3,16 |
| média                         | 6,80 | 4,12 | 2,71 | 2,50 | 4,06 | 6,78  | 5,96 | 3,60 | 3,22 | 2,84 | 4,69  | 6,01 |       |      |
| D.P.                          | 1,82 | 1,46 | 1,35 | 1,08 | 1,36 | 2,91  | 1,47 | 1,77 | 1,85 | 1,33 | 3,33  | 1,88 |       |      |

Quadro 12 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G3 (inicial e depois de 1 ano), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.).

| Mix One com fotoativação – G3 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| inicial x depois de 1 ano     | 13   | 12   | 11   | 21   | 22   | 23   | 33   | 32   | 31   | 41   | 42   | 43   | média | D.P. |
|                               | 8,38 | 3,22 | 3,02 | 2,31 | 2,28 | 9,08 | 4,08 | 2,02 | 3,70 | 1,34 | 1,90 | 5,25 | 3,88  | 2,51 |
|                               | 7,70 | 6,08 | 5,28 | 2,25 | 4,47 | 8,41 | 5,77 | 4,07 | 1,53 | 1,45 | 3,93 | 7,57 | 4,88  | 2,37 |
|                               | 5,52 | 1,53 | 1,58 | 1,22 | 3,32 | 5,20 | 5,54 | 1,09 | 1,79 | 0,30 | 1,77 | 3,82 | 2,72  | 1,88 |
|                               | 6,72 | 5,05 | 2,28 | 2,34 | 2,81 | 6,10 | 4,91 | 1,12 | 2,69 | 2,83 | 3,17 | 5,62 | 3,80  | 1,79 |
|                               | 5,29 | 2,44 | 1,29 | 3,08 | 3,91 | 5,72 | 4,43 | 1,57 | 5,97 | 1,63 | 3,96 | 6,31 | 3,80  | 1,80 |
|                               | 6,81 | 3,23 | 1,71 | 1,07 | 3,33 | 4,40 | 5,98 | 3,00 | 3,61 | 6,22 | 6,50 | 3,89 | 4,15  | 1,88 |
|                               | 4,42 | 5,36 | 1,10 | 3,47 | 4,20 | 6,10 | 5,88 | 2,05 | 1,22 | 1,42 | 3,66 | 4,97 | 3,65  | 1,82 |
|                               | 5,34 | 3,14 | 1,98 | 1,94 | 2,22 | 4,68 | 4,57 | 6,82 | 4,66 | 1,37 | 2,92 | 2,58 | 3,52  | 1,67 |
|                               | 6,61 | 5,35 | 4,30 | 4,43 | 3,64 | 5,36 | 4,96 | 4,59 | 0,51 | 1,45 | 3,40 | 7,46 | 4,34  | 1,95 |
|                               | 5,65 | 2,91 | 2,67 | 2,41 | 3,45 | 6,71 | 5,48 | 1,36 | 1,69 | 1,45 | 3,34 | 5,20 | 3,53  | 1,81 |
|                               | 2,98 | 1,68 | 1,64 | 2,49 | 1,34 | 1,17 | 2,17 | 2,80 | 2,84 | 2,22 | 1,68 | 3,14 | 2,18  | 0,67 |
|                               | 3,05 | 1,04 | 1,08 | 1,78 | 0,40 | 1,68 | 2,41 | 0,94 | 1,73 | 0,66 | 1,24 | 3,06 | 1,59  | 0,87 |
|                               | 4,46 | 7,41 | 2,56 | 1,56 | 4,02 | 5,30 | 7,25 | 2,95 | 2,26 | 2,88 | 2,33 | 6,72 | 4,14  | 2,08 |
| média                         | 5,61 | 3,73 | 2,35 | 2,33 | 3,03 | 5,38 | 4,88 | 2,65 | 2,63 | 1,94 | 3,06 | 5,05 |       |      |
| D.P.                          | 1,64 | 1,95 | 1,26 | 0,92 | 1,19 | 2,21 | 1,41 | 1,70 | 1,52 | 1,48 | 1,38 | 1,67 |       |      |

Quadro 13 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G4 (inicial e após 1ª sessão), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.).

| Whiteness HP com fotoativação – G4 |       |      |      |      |      |      |      |       |      |      |       |       |       |      |
|------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|
| inicial x após 1ª sessão           | 13    | 12   | 11   | 21   | 22   | 23   | 33   | 32    | 31   | 41   | 42    | 43    | média | D.P. |
|                                    | 5,23  | 4,02 | 3,54 | 2,59 | 3,02 | 4,62 | 5,38 | 5,13  | 3,98 | 2,60 | 4,43  | 5,58  | 4,18  | 1,06 |
|                                    | 7,16  | 3,36 | 2,42 | 4,02 | 5,13 | 7,22 | 4,75 | 2,82  | 2,84 | 2,37 | 4,56  | 6,23  | 4,41  | 1,75 |
|                                    | 4,22  | 5,50 | 3,69 | 5,38 | 4,34 | 4,59 | 5,00 | 2,33  | 3,27 | 4,40 | 5,36  | 5,51  | 4,47  | 0,99 |
|                                    | 1,17  | 6,48 | 7,83 | 8,16 | 5,62 | 6,23 | 8,14 | 7,04  | 9,10 | 9,01 | 12,38 | 10,28 | 7,62  | 2,76 |
|                                    | 1,80  | 7,42 | 4,06 | 3,51 | 5,04 | 2,11 | 4,69 | 3,85  | 1,64 | 7,18 | 4,50  | 8,93  | 4,56  | 2,30 |
|                                    | 7,04  | 4,11 | 2,10 | 0,94 | 3,26 | 2,13 | 3,13 | 4,57  | 2,56 | 1,88 | 3,22  | 3,67  | 3,22  | 1,57 |
|                                    | 3,41  | 6,05 | 3,89 | 6,66 | 4,67 | 1,89 | 4,66 | 3,34  | 2,65 | 5,17 | 3,02  | 4,47  | 4,16  | 1,40 |
|                                    | 20,60 | 3,81 | 2,55 | 1,33 | 1,58 | 2,52 | 1,73 | 2,41  | 4,00 | 1,33 | 4,39  | 1,62  | 3,99  | 5,34 |
|                                    | 4,83  | 5,82 | 5,31 | 3,83 | 3,91 | 4,35 | 4,62 | 4,57  | 4,53 | 2,51 | 4,06  | 5,25  | 4,47  | 0,86 |
|                                    | 6,53  | 6,02 | 3,11 | 4,45 | 4,89 | 5,71 | 4,59 | 4,25  | 3,45 | 3,79 | 6,55  | 6,15  | 4,96  | 1,21 |
|                                    | 4,70  | 5,42 | 3,65 | 2,53 | 3,52 | 6,67 | 7,59 | 4,65  | 2,66 | 3,66 | 2,16  | 12,45 | 4,97  | 2,87 |
|                                    | 3,19  | 4,04 | 2,92 | 4,11 | 3,28 | 5,10 | 3,09 | 2,52  | 2,97 | 1,89 | 3,71  | 6,82  | 3,64  | 1,30 |
|                                    | 6,01  | 3,20 | 4,89 | 3,54 | 3,80 | 2,79 | 3,97 | 12,41 | 3,65 | 3,65 | 4,25  | 6,00  | 4,85  | 2,59 |
| média                              | 5,84  | 5,02 | 3,84 | 3,93 | 4,00 | 4,30 | 4,72 | 4,61  | 3,64 | 3,80 | 4,81  | 6,38  |       |      |
| D.P.                               | 4,81  | 1,33 | 1,51 | 1,99 | 1,10 | 1,86 | 1,71 | 2,69  | 1,81 | 2,23 | 2,52  | 2,82  |       |      |

Quadro 14 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G4 (inicial e após 2ª sessão), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.).

| Whiteness HP com fotoativação – G4 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |      |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| inicial x após 2ª sessão           | 13    | 12    | 11    | 21    | 22    | 23    | 33    | 32    | 31    | 41   | 42    | 43    | média | D.P. |
|                                    | 9,21  | 6,47  | 4,85  | 4,14  | 3,30  | 9,24  | 8,67  | 4,52  | 3,01  | 3,99 | 7,18  | 9,63  | 6,19  | 2,52 |
|                                    | 10,51 | 6,89  | 5,22  | 6,01  | 8,10  | 9,74  | 7,52  | 3,26  | 4,82  | 4,12 | 4,43  | 10,79 | 6,78  | 2,58 |
|                                    | 8,10  | 7,69  | 6,00  | 6,69  | 9,48  | 6,94  | 7,73  | 4,63  | 4,81  | 5,04 | 9,25  | 8,38  | 7,06  | 1,67 |
|                                    | 14,56 | 10,24 | 12,36 | 13,80 | 11,79 | 13,52 | 18,45 | 16,26 | 18,22 | 9,57 | 18,01 | 21,60 | 14,86 | 3,69 |
|                                    | 5,10  | 6,44  | 3,62  | 3,72  | 4,83  | 6,76  | 6,75  | 5,83  | 2,71  | 8,57 | 4,72  | 8,41  | 5,62  | 1,85 |
|                                    | 7,26  | 4,12  | 1,52  | 1,69  | 2,34  | 2,47  | 2,10  | 2,08  | 1,03  | 2,97 | 2,10  | 1,70  | 2,62  | 1,66 |
|                                    | 3,14  | 5,00  | 3,93  | 2,51  | 5,31  | 0,46  | 5,42  | 2,34  | 3,67  | 5,63 | 2,48  | 6,18  | 3,84  | 1,72 |
|                                    | 17,38 | 2,11  | 2,37  | 3,28  | 2,23  | 4,41  | 6,24  | 1,72  | 3,82  | 1,85 | 2,74  | 3,29  | 4,29  | 4,32 |
|                                    | 8,76  | 8,22  | 3,51  | 4,62  | 5,00  | 8,26  | 7,38  | 5,42  | 2,11  | 3,72 | 5,05  | 7,60  | 5,80  | 2,18 |
|                                    | 10,49 | 8,30  | 5,64  | 7,25  | 8,13  | 11,17 | 8,69  | 7,72  | 6,51  | 7,76 | 9,14  | 10,07 | 8,41  | 1,62 |
|                                    | 8,52  | 7,95  | 5,94  | 4,03  | 6,60  | 11,34 | 12,05 | 8,19  | 6,02  | 4,90 | 7,02  | 9,36  | 7,66  | 2,43 |
|                                    | 7,95  | 5,46  | 4,64  | 5,31  | 6,01  | 9,79  | 7,39  | 3,89  | 2,70  | 3,20 | 4,42  | 7,89  | 5,72  | 2,15 |
|                                    | 7,90  | 6,01  | 5,09  | 5,75  | 5,26  | 5,89  | 7,10  | 3,88  | 4,20  | 4,98 | 5,97  | 8,77  | 5,90  | 1,43 |
| média                              | 9,14  | 6,53  | 4,98  | 5,29  | 6,03  | 7,69  | 8,12  | 5,37  | 4,89  | 5,10 | 6,35  | 8,74  |       |      |
| D.P.                               | 3,67  | 2,09  | 2,60  | 3,02  | 2,79  | 3,72  | 3,81  | 3,83  | 4,29  | 2,28 | 4,20  | 4,66  |       |      |

Quadro 15 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G4 (inicial e depois de 6 meses), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.).

| Whiteness HP com fotoativação – G4 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| inicial x depois de 6 meses        | 13    | 12    | 11    | 21    | 22    | 23    | 33    | 32    | 31    | 41    | 42    | 43    | média | D.P. |
|                                    | 9,44  | 5,77  | 4,40  | 2,89  | 2,97  | 8,50  | 7,21  | 4,94  | 3,17  | 3,63  | 6,33  | 7,72  | 5,58  | 2,27 |
|                                    | 7,22  | 2,06  | 1,18  | 4,54  | 1,72  | 6,51  | 4,30  | 2,06  | 4,86  | 1,36  | 3,99  | 7,58  | 3,95  | 2,30 |
|                                    | 6,12  | 4,76  | 1,71  | 4,18  | 7,69  | 6,10  | 5,59  | 2,10  | 4,43  | 3,42  | 7,19  | 6,66  | 5,00  | 1,92 |
|                                    | 14,32 | 11,72 | 14,22 | 14,45 | 13,20 | 12,01 | 15,41 | 14,45 | 14,40 | 10,28 | 14,67 | 22,14 | 14,27 | 2,89 |
|                                    | 1,53  | 1,97  | 1,30  | 1,90  | 3,00  | 4,75  | 3,80  | 5,58  | 3,72  | 9,67  | 2,67  | 5,05  | 3,74  | 2,34 |
|                                    | 11,08 | 4,66  | 1,27  | 4,21  | 1,14  | 1,20  | 4,71  | 1,77  | 1,85  | 2,50  | 3,30  | 0,73  | 3,20  | 2,86 |
|                                    | 7,08  | 0,94  | 2,69  | 1,84  | 2,17  | 2,51  | 5,43  | 3,12  | 2,98  | 2,42  | 1,70  | 4,38  | 3,11  | 1,73 |
|                                    | 15,39 | 2,60  | 2,41  | 3,75  | 3,23  | 3,22  | 3,62  | 1,54  | 3,93  | 2,43  | 2,16  | 5,84  | 4,18  | 3,70 |
|                                    | 6,35  | 4,79  | 1,98  | 3,75  | 2,87  | 6,91  | 6,17  | 3,86  | 3,00  | 4,17  | 4,00  | 7,24  | 4,59  | 1,71 |
|                                    | 7,38  | 6,41  | 3,73  | 6,82  | 7,57  | 7,82  | 7,14  | 3,89  | 3,20  | 3,24  | 5,53  | 7,00  | 5,81  | 1,80 |
|                                    | 7,42  | 3,44  | 3,99  | 2,55  | 4,74  | 10,89 | 8,04  | 4,79  | 4,39  | 1,24  | 4,01  | 6,66  | 5,18  | 2,65 |
|                                    | 9,31  | 4,25  | 3,28  | 4,67  | 5,86  | 9,06  | 4,62  | 3,54  | 1,98  | 1,90  | 4,10  | 8,11  | 5,06  | 2,54 |
|                                    | 6,96  | 6,13  | 4,41  | 5,02  | 2,86  | 6,78  | 7,59  | 4,91  | 4,85  | 4,27  | 6,33  | 8,43  | 5,71  | 1,59 |
| média                              | 8,43  | 4,58  | 3,58  | 4,66  | 4,54  | 6,64  | 6,43  | 4,35  | 4,37  | 3,89  | 5,08  | 7,50  |       |      |
| D.P.                               | 3,61  | 2,74  | 3,41  | 3,24  | 3,33  | 3,16  | 3,07  | 3,31  | 3,17  | 2,87  | 3,33  | 4,85  |       |      |

Quadro 16 – Resultados de  $\Delta E$  do grupo G4 (inicial e depois de 1 ano), com suas respectivas médias e desvio padrão (D.P.).

| Whiteness HP sem fotoativação – G2 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| inicial x depois de 1 ano          | 13    | 12    | 11    | 21    | 22    | 23    | 33    | 32    | 31    | 41    | 42    | 43    | média | D.P. |
|                                    | 6,13  | 3,89  | 2,34  | 2,37  | 2,01  | 7,65  | 5,38  | 4,65  | 2,04  | 2,03  | 3,92  | 5,12  | 3,96  | 1,87 |
|                                    | 6,44  | 1,45  | 1,49  | 4,88  | 2,21  | 5,20  | 2,66  | 3,77  | 4,35  | 3,15  | 2,79  | 7,46  | 3,82  | 1,90 |
|                                    | 9,99  | 8,28  | 6,03  | 10,74 | 11,67 | 9,27  | 7,83  | 5,54  | 4,54  | 5,07  | 11,34 | 8,46  | 8,23  | 2,48 |
|                                    | 13,49 | 11,57 | 11,26 | 13,39 | 12,56 | 10,54 | 16,35 | 13,95 | 13,83 | 13,06 | 14,16 | 17,98 | 13,51 | 2,08 |
|                                    | 1,72  | 2,21  | 0,91  | 1,96  | 4,14  | 4,45  | 5,62  | 4,71  | 3,50  | 6,65  | 4,93  | 7,18  | 4,00  | 1,99 |
|                                    | 9,93  | 4,39  | 0,81  | 5,73  | 1,41  | 1,39  | 2,15  | 2,02  | 2,45  | 2,18  | 2,48  | 1,76  | 3,06  | 2,55 |
|                                    | 2,62  | 1,10  | 1,81  | 2,84  | 2,46  | 4,06  | 3,59  | 3,05  | 2,57  | 3,16  | 2,02  | 3,27  | 2,71  | 0,81 |
|                                    | 16,83 | 1,37  | 2,19  | 4,13  | 4,21  | 4,38  | 3,36  | 3,27  | 3,05  | 2,48  | 4,61  | 5,25  | 4,59  | 4,01 |
|                                    | 4,58  | 2,28  | 1,14  | 2,27  | 2,06  | 5,27  | 4,58  | 3,26  | 2,69  | 0,79  | 1,85  | 5,25  | 3,00  | 1,56 |
|                                    | 6,14  | 5,05  | 4,70  | 6,10  | 6,28  | 8,50  | 5,93  | 5,97  | 2,85  | 3,81  | 4,40  | 6,07  | 5,48  | 1,45 |
|                                    | 4,82  | 2,81  | 2,85  | 2,47  | 1,99  | 8,97  | 6,38  | 2,49  | 3,16  | 1,32  | 3,10  | 4,80  | 3,76  | 2,16 |
|                                    | 7,07  | 4,37  | 3,19  | 2,66  | 4,07  | 8,37  | 4,99  | 2,03  | 4,38  | 0,73  | 2,84  | 6,72  | 4,29  | 2,23 |
|                                    | 5,09  | 4,60  | 2,52  | 2,90  | 3,17  | 5,18  | 4,16  | 4,52  | 2,18  | 2,52  | 4,69  | 5,95  | 3,96  | 1,25 |
| média                              | 7,30  | 4,11  | 3,17  | 4,80  | 4,48  | 6,40  | 5,61  | 4,56  | 3,97  | 3,61  | 4,86  | 6,56  |       |      |
| D.P.                               | 4,26  | 2,98  | 2,85  | 3,53  | 3,64  | 2,65  | 3,59  | 3,09  | 3,08  | 3,29  | 3,70  | 3,86  |       |      |