

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
DOUTORADO EM DENTÍSTICA

HELENA GLÜER CARRACHO

**CLAREAMENTO VITAL COM DIFERENTES
AGENTES CLAREADORES E FONTES
ATIVADORAS – ESTUDO *IN VIVO***

Prof. Dr. Luiz Henrique Burnett Júnior

Orientador

Porto Alegre
2007

HELENA GLÜER CARRACHO

**CLAREAMENTO VITAL COM DIFERENTES AGENTES CLAREADORES E
FONTES ATIVADORAS – ESTUDO *IN VIVO***

Tese apresentada como requisito para a obtenção do grau de Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Henrique Burnett Júnior

Porto Alegre
2007

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C311c Carracho, Helena Glüer
Clareamento vital com diferentes agentes
clareadores e fontes ativadoras – estudo *in vivo* /
Helena Glüer Carracho. Porto Alegre, 2008.
67 f.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação
em Odontologia, PUCRS, 2008.
Orientador: Prof. Dr. Luiz Henrique Burnett Júnior.

1. Odontologia 2. Clareamento vital com diferentes
agentes clareadores e fontes ativadoras – estudo *in*
vivo I. Burnett Júnior, Luiz Henrique. II. Título.

CDD 617.606

Bibliotecária Responsável

Isabel Merlo Creso
CRB 10/1201

DEDICATÓRIA

Às pessoas que eu amo imensamente e
que estão ao meu lado sempre,
incondicionalmente. Aos meus pais,
Antonio Carlos e Maria Leci. Ao meu
irmão, **Túlio**. A minha tia, **Maria
Amélia**. E ao meu marido, **Rogério**.

Por entenderem o significado deste
trabalho pra mim e compreenderem os
momentos de dedicação e ausência em
função dele.

AGRADECIMENTOS

A todos que, de alguma forma, me ajudaram na realização deste trabalho e no meu crescimento como pessoa nestes três anos! Sozinha não teria conseguido.

Ao meu querido pai, **Antonio Carlos**, que continua, através dos anos, exemplo de integridade e generosidade. Um grande homem que me ensinou que tudo é conquistado com determinação, responsabilidade e muita dedicação. É o responsável por minha paixão pelo estudo.

A minha querida mamã, **Maria Leci**, que me compreende sempre com uma doçura incrível. Com apenas um olhar, é capaz de me entender e de estimular sempre quando os momentos são difíceis... Eu me sinto extremamente amada por ti!

Ao meu irmão, **Túlio**, que me ajudou a superar muitas dificuldades e que é meu amigo, acima de tudo. Aprendemos muito um com outro e sei que é uma pessoa com a qual posso contar sempre.

Ao meu marido, **Rogério**, que soube entender a minha ausência durante este trabalho e que entende as minhas dúvidas... Meu amado e meu companheiro de todas as horas, que faz parte de todos os meus planos e que é meu porto seguro sempre.

A minha “tia-prima”, **Maria Amélia**, pelo imenso amor dado a mim todos estes anos e por representar papel tão importante na minha vida, de verdade!

Ao meu orientador, **Luiz Henrique**, pela disposição e dedicação na confecção deste trabalho. E como deu trabalho! Ensinou-me muito e é um dos responsáveis pela minha formação como pesquisadora.

À professora **Ana Maria Spohr**, que continua me ensinando muito. Trabalhamos muito bem juntas! Muito compenetrada, extremamente objetiva, mas sempre com tanto carinho... Uma grande amiga e conselheira.

À família do Rogério, **Maria Rosa, Valéria, César, Maurício, Bruno e Daniela**, pelos inúmeros momentos de descontração e alegria. Pelo carinho com que sempre me trataram e me acolheram em suas casas.

As minhas amigas, **Adriela, Luciane, Ana Luísa, Caroline, Carolina, Carla, Grazielle, Luciane Ughini, Letícia, Ecléia, Virgínia, Janaína e Dânia**. Por serem minhas amigas e parceiras. Por terem dividido momentos inenarráveis comigo e terem me provado que a amizade é um sentimento muito nobre, acima de distância e opiniões diferentes.

Aprendi com o tempo que temos que extrair o que as pessoas têm de melhor. Cada uma de vocês têm um lugar especialíssimo no meu coração.

As minhas amigas, **Clarissa, Ana Paula e Perpétua**, por terem dividido as mesmas dúvidas comigo nestes anos, mas, mesmo assim, sempre terem uma palavra de estímulo. Passamos por muitas experiências juntas e não é à toa que as pessoas se encontram nesta vida... Vocês são muito especiais.

Aos meus colegas, **Julieta, Ana Amélia, Graziottin, Álvaro, Caio e Kléber** pelas várias gargalhadas e por terem tornado as noites de segunda tão mais agradáveis. E também pelo conhecimento trocado, aprendemos muito uns com os outros. Vocês não existem!

A minha colega **Maria Paula**, que neste ano demonstrou ser, acima de tudo, minha amiga. Ajudou-me demais neste trabalho, em todas etapas, de maneira incansável e realmente muito parceira. A minha colega **Maurem**, que foi fundamental na minha formação durante este doutorado e me ajudou muito na finalização deste trabalho com sua presteza e calma!

A **todos os pacientes** que participaram desta pesquisa. Sem dúvida, sem vocês este trabalho não se realizaria. Tudo pela ciência!

Aos **funcionários da FO-PUCRS**, em especial à **Zoila**, pela ajuda e gentileza desprendidas.

Aos professores **Hugo e Eduardo Mota**, por terem me ajudado demais na elaboração deste trabalho, dando-me contribuições valiosas. Ao **Eduardo**, por ter sido um dos observadores da minha tese.

À professora **Nilza**, que brilhantemente conduziu este curso e que é uma verdadeira mãe pra todos. Sempre à disposição e pronta pra nos transferir seu imenso conhecimento.

À **Direção da FO-PUCRS** pelo apoio e pela estrutura proporcionada para a realização deste trabalho.

Aos professores **Márcio Grossi e Luiz César**, por terem me ajudado imensamente na finalização deste trabalho, participando da etapa de pré-defesa.

RESUMO

O objetivo deste ensaio clínico, duplo-cego e randomizado foi comparar dois tratamentos de clareamento: caseiro e de consultório com laser de Nd:YAG a um placebo; avaliando cor, sensibilidade e condições periodontais. Quarenta e cinco pacientes foram divididos em 3 grupos (n=15): Grupo 1- peróxido de carbamida a 10%, Grupo 2- placebo (carbopol) e Grupo 3- peróxido de hidrogênio 35% + corante Q-Switch I + carbopol + laser de Nd:YAG. Os pacientes dos grupos 1 e 2 usaram o gel em moldeiras por 3 semanas. Os pacientes do grupo 3 receberam 3 aplicações, 1 por semana, do agente clareador e laser de Nd:YAG com os parâmetros de 2.0W, 100 mJ, 20 pps. A avaliação da cor foi realizada por dois examinadores através da escala Vita Classic. A sensibilidade e o periodonto foram avaliados através de escalas elaboradas pelos pesquisadores. A análise estatística dos valores iniciais e finais de cada grupo foi realizada através do teste de Wilcoxon ($p < 0,05$) e a comparação entre os grupos foi realizada com o teste de Kruskal Wallis e Mann-Whitney ($p < 0,05$). Houve diferença significativa entre a cor inicial e final nos grupos 1 e 3, sendo que a variação de níveis, conforme escala Vita, foi de 8,14 e 7,80, respectivamente. Os grupos 1 e 3 não diferiram entre si quanto à cor final ($p > 0,05$), porém diferiram do grupo 2. Quanto à sensibilidade, não houve diferença estatística entre o clareamento inicial e final em todos os grupos testados ($p > 0,05$). Na comparação entre os grupos em relação à sensibilidade, os grupos 1 e 3 apresentaram valores estatisticamente superiores ao 2 ($p < 0,05$). Não foram observadas alterações periodontais significativas entre os valores iniciais e finais nos grupos estudados. Não houve diferença significativa entre os grupos em relação às alterações periodontais. Conclui-se que ambas as técnicas de clareamento, peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 35%, foram eficazes quanto à mudança de cor e promoveram mínimos efeitos colaterais sobre o periodonto e sensibilidade.

Palavras-chaves: clareamento vital, laser, cor, sensibilidade e condições periodontais.

ABSTRACT

The aim of this clinical trial, double-blind and randomized, was to compare two whitening treatments: home and professional to placebo evaluating shade, sensibility and periodontal status. Forty five patients were divided into three groups (n=15): Group 1 – 10% carbamide peroxide, Group 2 – placebo (carbopol), Group 3 – 35% hydrogen peroxide + Q-switch I dye + carbopol + Nd:YAG laser. The patients from groups 1 and 2 used the whitening agents in trays for three weeks. The group 3 received the Nd:YAG laser irradiation with the following protocol: 2.0W, 100 mJ, 20 pps. The shade evaluation was realized by two examiners through a Vita Classic scale. The sensibility and periodontal status were accessed by scales made by researchers. For each group the initial and final shade was statistically analyzed by Wilcoxon Rank test ($p < 0.05$) and in the comparison among groups was applied the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. There was statistical significance to the initial and final shade for groups 1 and 3, being the shade's level variation, in according to Vita's scale, of 8.14 and 7.80, respectively. The groups 1 and 3 were no statistically different from each other but differ from group 2. There were no statistical differences between the initial and final sensibility for all groups. However, the groups 1 and 3 were statistically different from group 2 in the final sensibility presenting higher values. There were no statistical differences between the initial and final periodontal status for all groups and between groups. In conclusion, both bleaching techniques, 35% hydrogen peroxide with Nd:YAG laser or 10% carbamide peroxide, were efficient to shade alteration with teeth whitening promoting minimal collateral effects on periodontal tissues and sensibility.

Keywords: vital bleaching, laser, shade, sensibility and periodontal status.

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1: Valores numéricos atribuídos às cores da escala Vita.....	36
Tabela 2: Médias dos valores obtidos para cor, sensibilidade e saúde periodontal do grupo 1, segundo teste de Wilcoxon Signed Rank.....	38
Tabela 3: Médias dos valores obtidos para cor, sensibilidade e saúde periodontal do grupo 2, segundo teste de Wilcoxon Signed Rank.....	38
Tabela 4: Médias dos valores obtidos para cor, sensibilidade e saúde periodontal do grupo 3, segundo teste de Wilcoxon Signed Rank.....	39
Tabela 5: Comparação de cor dos grupos 1, 2 e 3 segundo teste de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney.....	39
Tabela 6: Comparação de sensibilidade dos grupos 1, 2 e 3 segundo teste de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney.....	40
Tabela 7: Comparação de saúde periodontal dos grupos 1, 2 e 3 segundo teste de Kruskal-Wallis.....	41
Tabela 8: Proporção de ocorrência na população de sensibilidade após os tratamentos propostos a partir do número de indivíduos estudados (n=15 por grupo).....	41
Tabela 9: Proporção de ocorrência na população de alterações periodontais após os tratamentos propostos a partir do número de indivíduos estudados (n=15 por grupo).....	42
Quadro 1: Agentes clareadores	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
cm	centímetro
cm ²	centímetro quadrado
CO ₂	dióxido de carbono
dp	desvio-padrão
et al.	et alli (e outros)
EUA	Estados Unidos da América
g	gramas
G	grupo
h	hora
Hz	hertz (ciclos por segundos)
IR	Infra Red (infravermelho)
J	joule
J/cm ²	joule por centímetro quadrado
LASER Er,Cr:YSGG	Érbio, Cromo: Ítrio-Escândio-Gálio-Granada
LASER Er:YAG	Érbio: Ítrio-Alumínio-Granada
LASER He-Ne	Hélio-Neônio
LASER Ho:YAG	Hólmio: Ítrio-Alumínio-Granada
LASER KTP	Potasio, Titânio e Fósforo
LASER Nd:YAG	neodímio-ítrio-alumínio-granada
LASER	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Amplificação da Luz pela Emissão Estimulada de Radiação)
LED	Light Emitted Diode (diodo emissor de luz)
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
min	minuto
MI	Minessota
mJ	milijoule
ml	mililitro
mm	milímetro
mW/cm ²	miliwatts por centímetro quadrado
n	tamanho da amostra

nm	nanômetro
NY	New York
OX	Opalescence Xtra
p	nível de significância
P	placebo
PC10	peróxido de carbamida a 10%
PH35+Las	Peróxido de hidrogênio a 35% + Laser
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
RJ	Rio de Janeiro
s	segundos
SC	Santa Catarina
SP	São Paulo
UK	United Kingdon
W	watts
W/cm ²	watts por centímetro quadrado
WHP	Whiteness HP

LISTA DE SÍMBOLOS

%	por cento
<	menor
≤	menor ou igual
±	mais ou menos
μm	micrômetro
λ	comprimento de onda
≥	maior ou igual
°C	graus Celsius
n°	número

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
	2.1 Estudos <i>in vitro</i>	13
	2.2 Estudos em animais.....	16
	2.3 Revisões de literatura.....	17
	2.4 Estudos clínicos.....	20
3	PROPOSIÇÃO.....	31
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	32
	4.1 Critérios de inclusão dos pacientes no estudo.....	32
	4.2 Materiais.....	33
	4.3 Tratamentos.....	33
	4.4 Avaliações das alterações de cor.....	35
	4.5 Avaliações de sensibilidade e saúde gengival.....	36
	4.6 Análise estatística.....	37
5	RESULTADOS.....	38
6	DISCUSSÃO.....	43
7	CONCLUSÕES.....	50
	REFERÊNCIAS.....	51
	ANEXOS.....	55

1. INTRODUÇÃO

A procura por melhor aparência estética dos dentes tem levado ao aprimoramento de técnicas já consagradas na Odontologia, entre elas o clareamento dental. Devido ao fato de ser uma terapêutica minimamente invasiva, segura e de custo reduzido, atualmente é a primeira escolha dos profissionais para tratar os dentes escurecidos.^{10,24,25} Outras modalidades de tratamento para alterar a cor dos dentes tais como o uso de resinas compostas ou cerâmicas necessitam de desgaste da estrutura dental, além de ter um custo mais elevado e demandarem um tempo clínico maior para serem realizadas.

O clareamento dental popularizou-se a partir de 1989 com a técnica da moldeira individual para clareamento vital proposta por Haywood e Heymann.¹⁷ Entretanto, esta técnica não é capaz de resolver todos os casos, sendo necessária a utilização de outras terapêuticas, como o clareamento vital em consultório, aplicadas em conjunto com fontes de luz como halógena, plasma, LED (*Light Emitting Diode*) ou laser.^{2,14,26}

Na busca por uma terapia mais rápida, os lasers, tanto os de baixa quanto os de alta potência, tem ganhado destaque, principalmente o de Argônio e o de Diodo. No entanto, observa-se que a efetividade destes equipamentos tem sido bastante questionada, uma vez que uma série de variáveis podem influenciar no seu desempenho, dentre elas: o uso de um agente clareador com comprimento de onda de absorção semelhante à luz do laser empregado e o protocolo de aplicação utilizado.^{12,13,26}

O laser de alta potência de Nd:YAG já foi aprovado para uma série de aplicações clínicas, como: desinfecção de condutos radiculares, cirurgia de tecidos moles, selamento de sulcos e cicatrículas no esmalte dental, tratamento de lesões herpéticas e hipersensibilidade dentinária. Porém, ainda não foi reportado na literatura como uma fonte viável para uso clínico em clareamento. Marcondes (2006), em um estudo *in vitro*, reportou a potencial aplicação deste laser para clareamento demonstrando ser uma fonte eficiente e rápida. Assim, o objetivo deste estudo foi comparar, clinicamente, dois tratamentos de clareamento: caseiro e de consultório com laser de Nd:YAG a um placebo; avaliando cor, sensibilidade e condições periodontais.

A hipótese inicial deste estudo foi de que não há diferença estatística significativa em relação à cor, à sensibilidade e às condições periodontais entre o clareamento realizado com peróxido de carbamida, o clareamento realizado com peróxido de hidrogênio associado ao laser de Nd:YAG e o grupo placebo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Estudos *in vitro*

Castro et al., em 1987, investigaram o efeito citotóxico e o potencial regenerador do uso do corante Q-Switch II (Eastman Kodak Organic Chemical, Rochester, NY) associado à irradiação de laser de Nd:YAG. Duas linhas de células de fibroblastos tiveram sua sensibilidade testada com diferentes concentrações deste corante *in vitro*. Estas células foram expostas às concentrações de 0,01, 0,1, 1, 10, 50 e 100µg/ml por 1 e 24 horas. Os resultados foram submetidos à análise estatística descritiva, Scheffe's test para comparações múltiplas e testes de correlação. Em concentrações acima de 10µg/ml, ambas as linhas de células não mostraram mudanças na viabilidade celular. Entretanto, em concentrações iguais ou maiores que 50µg/ml, mais de 40% dos fibroblastos apresentaram significativa destruição celular. Os autores concluíram que esse corante, cuja absorbância é de 1051 nm, não é tóxico e apresenta potencial de bioestimulação celular quando 10µg/ml do corante é aplicado à cultura de fibroblastos associado a níveis de energia do laser de Nd:YAG. Logo, ele poderá ser utilizado como um agente “foto-químico-sensível” para potencializar a cicatrização de doenças de pele.

Dostalova et al., em 2004, descrevem, em seu estudo *in vitro*, uma investigação pré-clínica com laser ativando sistemas de clareamento. O laser avaliado foi o de Diodo em diferentes potências. Trinta incisivos centrais e laterais humanos hígidos foram seccionados no sentido longitudinal, sendo que uma metade foi utilizada como controle e, na outra, foi aplicado peróxido. Os lados controles foram cobertos com cera e, nos lados testes, foi aplicado peróxido de hidrogênio a 38%, variando o tempo de aplicação e a potência utilizada. Desta maneira, obtiveram-se 7 grupos. O método de oxidação química resultou em 2 a 3 níveis de mudança de cor em um tratamento (15 minutos). O período mais curto (5 minutos) não foi efetivo. O laser de diodo, com comprimento de onda de 970nm, e o agente clareador produziram o mesmo efeito mas com um tempo mais curto de clareamento (5 minutos- 1W, 2,5 minutos- 2W). O laser de Diodo infra-vermelho, com comprimento de onda de 790nm, com oito LEDs azuis, com comprimento de onda de 467nm, e o agente clareador alcançaram a cor desejada após um período curto (5 minutos- 40mW). Apenas um grupo não mudou de cor e os autores ressaltaram que quando diferentes sistemas de lasers e tempos de aplicação

foram comparados com regimes de clareamento sem ativação, a radiação do laser de Diodo diminuiu o tempo de clareamento sem nenhuma modificação na superfície do esmalte.

Wetter et al., em 2004, em um estudo *in vitro*, examinaram a eficácia de dois agentes clareadores, Opalescence Xtra e Opus White, através da análise da cor alcançada pelo tratamento e do aumento da temperatura induzida na polpa. Os agentes clareadores, à base de peróxido de hidrogênio a 35%, foram ativados por arco de plasma a uma potência de 0,9W e por laser de Diodo durante 60s (0,9W) e 30s (2W) em 33 dentes humanos extraídos. Durante a irradiação, a temperatura pulpar foi monitorada. A alteração de cor foi medida através de espectrofotometria. Os valores obtidos foram analisados através de ANOVA multifatorial com um valor de $p < 0,05$. Os resultados deste estudo permitiram sugerir que ambos os agentes clareadores testados foram efetivos quanto à mudança de cor, entretanto, somente o arco de plasma promoveu um aumento de temperatura seguro para a polpa dentária. Os autores concluíram que o comprimento de onda da fonte ativadora é melhor absorvido por corante com comprimento de onda idêntico, logo, o aumento da energia dentro do gel faz com que a quebra das moléculas do peróxido de hidrogênio ocorra mais rapidamente.

Wetter, Barroso e Pelino, em 2004, analisaram, através da espectrofotometria, a eficácia do clareamento, pela irradiação de laser de Diodo e LED, dos agentes clareadores (OX) Opalescence Xtra (Ultradent) e (WHP) Whiteness HP (FGM), em um estudo *in vitro*. Sessenta dentes bovinos foram divididos em seis grupos: G1 controle OX, G2 controle WHP, G3 LED+OX, G4 LED+WHP, G5 Laser+OX e G6 Laser+WHP. A coloração dos dentes foi mensurada antes e após a imersão em substância corante e após o clareamento. Os grupos controle receberam o agente clareador correspondente por 10 minutos e ficaram sob a luz artificial do laboratório. Os grupos G3 e G4 receberam seus agentes e foram irradiados por LED (λ 470nm) por 3 minutos a uma distância de 5mm e os grupos G5 e G6 receberam seus agentes clareadores e foram irradiados por laser de Diodo (λ 808nm) a 1,6W por 30 segundos, com uma densidade de energia de $21,6 \text{ J/cm}^2$, sendo que os espécimes permaneceram por mais sete minutos com peróxido e uma nova irradiação foi feita seguindo os mesmos padrões da primeira. A análise estatística foi realizada através do método de Fisher com um intervalo de confiança de 95%. Os autores encontraram diferença significativa entre os agentes clareadores e as fontes de ativação. A associação do laser de Diodo ao WHP apresentou melhores resultados, enquanto o OX mostrou melhor desempenho quando associado ao LED.

Os autores explicam tais fatos devido à absorção da radiação pelos corantes encontrados nestes agentes clareadores.

Cesar et al., em 2005, avaliaram, *in vitro*, os efeitos de um peróxido de carbamida a 35% e outro a 37%, desenvolvidos para serem utilizados com luz halógena e laser de Argônio. Vinte terceiros molares humanos foram cortados em 4 porções, resultando em 75 espécimes. Estes foram divididos em 5 grupos, conforme o agente clareador e a fonte de luz utilizada, sendo que 4 foram clareados e um foi o grupo controle. As amostras foram avaliadas quanto à dureza Vickers e à fotorelectância. One-way ANOVA seguida de teste de Tukey foram utilizados para a análise estatística dos resultados de dureza Vickers. O peróxido de carbamida a 35% foi mais efetivo que o a 37%, independente da fonte ativadora. Não foi observada diferença significativa entre os grupos no que diz respeito à dureza Vickers.

Em um estudo *in vitro*, Suliman et al.^a, em 2005, compararam o efeito clareador de três agentes clareadores associados a quatro fontes ativadoras: arco de plasma, luz halógena, laser de Diodo e ausência de luz. Dezenove grupos de 5 espécimes cada foram formados conforme o tratamento de clareamento utilizado. Somente dentes de cor C4 foram aceitos neste estudo. A verificação da alteração de cor foi mensurada através da visualização pela escala Vita, colorímetro e cromômetro. Os resultados demonstraram que houve mudança de cor em todos os grupos, sendo que os grupos não ativados por luz obtiveram os piores resultados. Quanto aos métodos de avaliação da cor, os três mostraram-se de acordo. No entanto, os autores foram cautelosos em extrapolar estes dados para a clínica.

Suliman et al.^b, em 2005, em um estudo *in vitro*, quantificaram a penetração de peróxido de hidrogênio a 35% em esmalte e dentina e relacionaram estes dados à mudança de coloração dos dentes. Vinte e quatro incisivos centrais superiores humanos foram utilizados neste estudo e foram mantidos em uma solução de chá para induzir manchamento. Doze espécimes foram clareados com peróxido de hidrogênio a 35% (Quick White – DMDS) ativados por luz (arco de plasma por 10 minutos, sendo esta operação repetida por mais duas vezes) e os outros doze espécimes foram mantidos em água, ambos os tempos de exposição foram de 30 minutos. Três métodos foram utilizados para a medição de cor: escala Vita, colorímetro e cromômetro. As medições foram realizadas após o manchamento com chá e após o clareamento/imersão em água. Por meio de um software a área manchada foi calculada e revertida em porcentagem. Os resultados foram submetidos à análise estatística pelos testes

de ANOVA e Tukey com $p < 0,05$. Os métodos de avaliação de cor estavam de acordo. Os autores sugeriram que a penetração do peróxido de hidrogênio na estrutura dentária é dependente de sua concentração, ou seja, quanto maior a sua concentração, maior é a razão de difusão deste agente na dentina.

Suliman, Addy e Rees, em 2005, em um estudo *in vitro*, mediram a temperatura na superfície dental e intrapulpar gerada pelo clareamento nos dentes anteriores superiores e inferiores. Um termopar, acoplado à superfície e à câmara pulpar destes dentes foi utilizado para esta mensuração, com e sem agente clareador. Quatro lâmpadas foram utilizadas: arco de plasma, luz halógena convencional, lâmpada halógena de xenônio e laser de Diodo. Quando não se usou gel as temperaturas foram maiores e, quanto às fontes ativadoras, o laser com potência de 3W gerou o maior aumento de temperatura ($8,76^{\circ}\text{C}$ na câmara pulpar). Os autores consideraram o aumento superior a $5,5^{\circ}\text{C}$ crítico, pois pode causar danos irreversíveis à polpa e sugeriram que o laser de Diodo nesta potência seja utilizado com cautela.

Marcondes, em 2006, em um estudo *in vitro*, teve como um de seus objetivos avaliar a alteração de cor de dentes humanos clareados com peróxido de hidrogênio a 35% associado a corantes com diferentes comprimentos de onda e irradiados com laser de Nd:YAG ou luz halógena. Setenta e cinco molares humanos extraídos tiveram a coroa seccionada e os 150 fragmentos obtidos foram divididos em cinco grupos: Whiteness HP Maxx e laser de Nd:YAG; Whiteness HP Maxx e luz halógena; peróxido de hidrogênio, carbopol, corante Q-Switch e laser de Nd:YAG; peróxido de hidrogênio, carbopol, corante Q-Switch e luz halógena; controle (sem clareamento). A avaliação de cor pela escala Vita foi feita antes e após o tratamento. A cor variou sete níveis para os grupos irradiados com laser e oito níveis para os irradiados com luz halógena. Dentre as conclusões do estudo, está que todos os protocolos utilizados na pesquisa foram eficazes para o clareamento dos espécimes.

2.2 Estudos em animais

Zach e Cohen, em 1965, avaliaram a resposta do complexo dentino-pulpar em dentes de cinco macacos *rhesus*, que receberam estímulos térmicos. O calor foi aplicado na superfície vestibular dos dentes através de um soldador elétrico e o aumento da temperatura

foi registrado por um dispositivo que estava na câmara pulpar. Para cada grupo foi aplicado calor até ser registrado na câmara pulpar o aumento de 2,77°C; 5,55 °C; 11,1 °C e de 16,66 °C e os macacos foram sacrificados após 2, 7, 14, 56 e 91 dias da realização do experimento. A análise histológica para o aumento de temperatura de 2,77 °C, após dois dias da aplicação do calor, revelou mínimas alterações no tecido pulpar, sendo estas mais restritas à camada de odontoblastos localizada próxima à área da aplicação do calor. Os dentes dos animais sacrificados entre o período de 7 e 90 dias apresentaram polpas dentro dos padrões de normalidade e não foi observada a formação de dentina reparativa. Quando o aumento da temperatura foi de 5,55 °C, os dentes de menor volume necrosaram e os de maior volume tiveram respostas inflamatórias reversíveis. No aumento de 11,1 °C, embora tenha havido reação favorável para alguns dentes, mais da metade das amostras apresentaram quadro de necrose pulpar após 91 dias. Com o aumento de temperatura de 16,66 °C todos os dentes apresentaram necrose.

2.3 Revisões de literatura

Uma revisão bibliográfica feita por Browning, em 2003, teve como objetivo discutir as vantagens e as desvantagens da utilização de escalas de cor para avaliar clareamento dental e estudar a correlação dos dados encontrados da utilização de métodos objetivos de medição de cor. O autor coloca que as escalas de cor devem ser arranjadas em ordem de valor e que, apesar das desvantagens de ser um método subjetivo de avaliação, a revisão de dados de vários estudos clínicos demonstram haver uma correlação dos resultados obtidos com a medição através de escalas de cor e métodos objetivos. No entanto, estas escalas apresentam uma grande variação de valor. Por esta razão, ao afirmar-se que um dente apresentou mudança de cor de quatro níveis, por exemplo, pode significar uma pequena ou grande mudança em relação à luminosidade do dente. Os métodos objetivos como a espectrofotometria, o colorímetro e o cromômetro são, sem dúvida, mais precisos para avaliar a cor, no entanto, não são métodos de utilização clínica, pois não estão à disposição do clínico e medem alterações que não são visíveis ao olho humano. O autor coloca que, sendo o olho humano o árbitro no que diz respeito à condição clínica da mudança de cor, estas escalas continuam apresentando papel fundamental na medição de cor de dentes submetidos ao clareamento.

Gerlach e Barker, em 2004, organizaram uma revisão bibliográfica sobre clareamento vital profissional utilizando fitas de peróxido de hidrogênio com diferentes concentrações. A eficácia e a segurança das fitas de peróxido de hidrogênio a 6,5% têm sido estudadas e relatadas em ensaios clínicos. Os autores colocam que, em 2003, uma nova fita com peróxido de hidrogênio a 14% (Crest Whitestrips Supreme) foi introduzida no mercado. Esta apresentava-se mais fina que as outras fitas e, desta maneira, concentrava um menor volume de gel. A combinação de maior concentração com menos volume de gel resulta em um clareamento tão eficaz quanto ao proporcionado pelas demais fitas, só que com menos efeitos adversos, pois há uma maior tolerabilidade pelos tecidos moles.

Outra revisão bibliográfica, sobre a cor dos dentes e seus métodos de mensuração, realizada por Joiner, em 2004, pondera que a cor e a aparência dos dentes constituem um fenômeno complexo para a percepção, por ter muitos fatores interagindo na sua composição. Assim, condições de luz, translucidez, opacidade, dispersão da luz, brilho e a influência do olho e do cérebro humano determinarão as percepções da cor. Os autores colocam que a cor foi descrita por Munsell nos termos de matiz, valor e croma. Matiz é o atributo da cor capaz de ser distinguida entre as famílias de cores. Valor indica a luminosidade da cor num ranking do preto ao branco. Croma é o grau da cor. A mensuração da cor dos dentes é possível por um grande número de métodos, dentre estes a avaliação visual através de escalas, espectrofotometria, colorímetro e análises de imagens digitais. Cada método tem suas limitações, vantagens e desvantagens e estão sendo usados com sucesso para avaliação da mudança de cor de dentes nos trabalhos de pesquisa de clareamento.

Em uma revisão bibliográfica, Dederich e Bushick, em 2004, colocam que, apesar do laser ter mostrado inúmeras utilizações na Odontologia, ele não substitui as técnicas convencionais, devendo ser utilizado como agregador de benefícios a elas. Os autores colocam que antes de investir na compra de um laser, o dentista deve entender as diferenças entre os vários tipos deste, incluindo o que a literatura científica diz sobre as suas aplicações. Dentre os equipamentos disponíveis no mercado, estão os lasers: dióxido de Carbono (λ 10600nm), Nd:YAG (λ 1064nm), Er:YAG (λ 2940 nm), Er,Cr:YSGG (λ 2780nm), Argônio (λ 457 a 502nm), Ho:YAG (λ 2100nm) e Ga-Ar ou diodo (λ 904nm). O laser de Nd:YAG tem a maior profundidade de penetração entre os lasers odontológicos e pode ser usado em

gingivectomias, tratamento de úlceras, frenectomia, cáries incipientes em esmalte e hemostasias em procedimentos com tecidos moles. O aumento da absorção de energia pelos tecidos pode ser feito com a utilização de corantes com comprimento de onda similar ao do equipamento, porém cuidado deve ser tomado ao usar este laser em dentes, pois o aumento da temperatura capaz de chegar à polpa poderá ser perigoso.

Tredwin et al., em 2006, publicaram uma revisão de literatura sobre os efeitos e a segurança dos tecidos moles quando realizado o clareamento com peróxido de hidrogênio. Os autores ressaltaram que 15 a 78% dos pacientes submetidos ao clareamento com este agente apresentam sensibilidade dental. Adicionalmente, colocam que, se houver contato direto com tecidos moles, pode haver lesões severas. Por esta razão, recomendam que produtos com altas concentrações de peróxido de hidrogênio jamais devem ser utilizados sem proteção gengival e não são recomendados para pacientes com danos e doenças de tecidos moles. Para o clareamento caseiro noturno, soluções de baixa concentração devem ser preferidas e usadas em pequenas quantidades.

Joiner, em 2006, em uma revisão de literatura, classifica os métodos de clareamento em: vital noturno (realizado pelo paciente e assistido pelo dentista, utilizando peróxidos de baixa concentração), clareamento de consultório (realizado pelo dentista com peróxidos de alta concentração) e clareamento de farmácia (realizado pelo paciente, sem orientação profissional e com produtos de baixa concentração). O autor descreve o processo de clareamento a partir de uma reação redox dos peróxidos, liberando radicais livres que reagiriam com os cromóforos, substâncias orgânicas presentes nos dentes escurecidos e responsáveis pela sua coloração. É colocado, ainda, que peróxidos com maiores concentrações (35 a 38%) necessitariam menor tempo de clareamento quando comparados aos peróxidos com concentrações entre 10 e 15%. Quanto ao uso de calor e luz, o autor relata que a literatura apresenta-se bastante conflitante a respeito da eficácia do uso de luz (halógena, arco de plasma, laser e diodos) mas, mesmo assim, sugere que o comprimento de onda da fonte luminosa, além de agir sobre o cromóforo, age também sobre os pigmentos presentes no agente clareador, transferindo essa energia para o gel e ativando a reação redox.

Buchalla e Attina, em 2006, fizeram uma revisão sistemática sobre a eficácia e os efeitos adversos de métodos de clareamento que utilizam fontes de luz. Para tal, os autores discutiram sobre os princípios da ativação do clareamento dental, as fontes de luz, o efeito do

aumento da temperatura gerado por estas fontes e o efeito da penetração dos peróxidos na polpa dos dentes clareados. A ativação dos agentes clareadores aconteceria pela liberação de radicais livres do peróxido que é acelerada pelo calor, a teoria termocatalítica. Por esta razão, os fabricantes acrescentaram às formulações corantes capazes de absorverem a energia luminosa e transformá-la em calor para catalisar a reação do peróxido. Diferentes fontes de luz são utilizadas para este fim: lâmpadas halógenas, arco de plasma, LED, laser de Argônio, KTP, laser de He-Ne, Nd:YAG, laser Diodo, Er,Cr:YSGG, Er:YAG e CO₂. O aumento da temperatura gerado pelas fontes ativadoras pode ser responsável não só pela aceleração da reação redox como também pelo aumento da permeabilidade do peróxido à estrutura dental que, embora promova um clareamento mais rápido, pode levar à uma inflamação pulpar maior. Os autores colocam que esta resposta inflamatória da polpa aos tratamentos clareadores não está completamente esclarecida. Embora as pesquisas não demonstrem uma maior mudança de cor com as técnicas que utilizam fontes de luz, este processo parece ser mais rápido. Os autores colocam ainda que a temperatura atingida não deve ultrapassar 5,5⁰C, pois esta seria segura à polpa, não causando danos irreversíveis.

2.4 Estudos clínicos

Haywood e Heymann, em 1989, em um estudo clínico, realizaram um experimento no qual avaliaram a eficácia e acompanharam os efeitos adversos de um gel clareador à base de peróxido de carbamida a 10%, em um paciente. Este utilizou o gel durante a noite, em cada arcada de uma vez, em uma moldeira individual. Avaliações quanto à alteração de cor foram feitas através de fotografias, após 2 e 5 semanas. Resultados favoráveis quanto à cor foram observados em 5 semanas, com mudança de cor de dois níveis na escala Vita, e alguma irritabilidade gengival foi mencionada somente nos dois primeiros dias. O paciente relatou pequeno desconforto ao morder e leve sensibilidade térmica na primeira hora imediatamente após a remoção da moldeira. Mas, novamente, estes sintomas foram leves e desapareceram após a primeira semana de tratamento. Os autores concluíram que o clareamento caseiro é um tratamento seguro e que seria a primeira alternativa para pacientes que desejam mudar a cor dos seus dentes. Estes sugeriram que mais estudos fossem realizados a fim de conhecer exatamente os efeitos adversos decorrentes deste tratamento.

Leonard Jr, Haywood e Phillips, em 1997, em um estudo retrospectivo, tiveram como objetivo determinar os fatores de riscos para o desenvolvimento de sensibilidade dental e irritação gengival associadas à técnica de clareamento vital caseiro noturno. Os fatores avaliados (sexo, idade, alergias relatadas, solução clareadora, número de vezes que a solução foi trocada no dia e arcada) foram coletados de um diário de 64 pacientes que completaram 6 semanas de clareamento. Outros fatores como recessões gengivais, restaurações defeituosas e lesões de abfração e abrasão também foram reportados. O teste estatístico de Mantel-Haenszel foi utilizado para estabelecer a associação entre estes fatores e o desenvolvimento de sensibilidade e irritação gengival. Não foi encontrada relação para os fatores sexo, idade, alergias, características dentais e arcadas. Pacientes que trocaram a solução clareadora mais de uma vez por dia apresentaram mais efeitos adversos do que os pacientes que não fizeram estas trocas.

Swift Jr et al., em 1997, avaliaram a efetividade de um peróxido de carbamida a 10%, Nupro Gold (Dentsply), em um estudo clínico longitudinal. Participaram deste estudo 29 pacientes que foram acompanhados por seis meses, sendo que cada paciente foi seu próprio controle. Os dentes avaliados foram os anteriores maxilares e 26 dos 29 pacientes apresentavam a cor A3 ou mais escura, segundo a escala Vita. Primeiramente, os pacientes utilizaram um gel placebo por duas semanas antes do gel clareador e, em seguida, passaram a usar o gel clareador durante 14 dias. Em um diário anotavam as aplicações e os efeitos adversos. Dois examinadores avaliaram os pacientes em “baseline” (2 semanas após uma profilaxia prévia), após o período com placebo, após 14 dias de clareamento, 3 meses e 6 meses após o término do tratamento. Os resultados foram submetidos à ANOVA com $p < 0,05$. Os autores concluíram que o agente clareador testado foi efetivo e a sensibilidade consequente do tratamento cessou assim que este foi finalizado.

Leonard Jr et al., em 1999, realizaram um estudo longitudinal no qual avaliaram a satisfação de pacientes que se submeteram a 6 meses de clareamento com peróxido de carbamida a 10%, de dentes manchados por tetraciclina, em 0 e 54 meses pós-tratamento. Vinte pacientes que completaram o estudo (80%) responderam se haviam notado alguma diferença na cor dos seus dentes após o término do tratamento e se haviam observado algum efeito adverso em decorrência do clareamento. A comparação estatística entre o pré-tratamento e as duas consultas de re-chamada foi realizada pelo teste de Wilcoxon. Correlação de Bonferroni foi aplicada para mensurar o erro tipo I em 0,025. Dez pacientes relataram

nenhuma mudança de cor ou um leve escurecimento após os 54 meses avaliados. Dois pacientes relataram um leve escurecimento noticiado por outras pessoas, mas nenhum paciente relatou médio ou severo escurecimento. Os examinadores compararam fotografias e valores de escala Vita antes e após o tratamento, juntamente com os pacientes. O grau de melhora na cor foi significativo para ambos imediatamente e 54 meses após, quando comparados ao pré-tratamento ($p < 0,005$ e $p < 0,01$, respectivamente). Os resultados do clareamento caseiro por 6 meses foram considerados satisfatórios pelos pesquisadores e a estabilidade da cor foi notável por pelo menos 54 meses. Os pacientes que participaram do estudo estavam satisfeitos em relação à manutenção da cor de seus dentes e da ausência de efeitos adversos.

Cibirka et al., em 1999, realizaram um estudo randomizado e duplo-cego no qual compararam a alteração de cor provocada por dois peróxidos de carbamida a 10% (Opalescence - Ultradent e Nite White Excel – Discus Dental). A mudança de cor foi avaliada através da escala Vita em “baseline”, 1, 2 e 4 semanas. Sessenta e quatro pacientes foram orientados a utilizar o agente clareador durante a noite, por 8 horas, durante 2 semanas, nos dentes anteriores maxilares. Os resultados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis para análise estatística. Não houve diferença significativa entre os dois agentes ($p = 0,807$). Em baseline, foi observada grande diferença de cor dos caninos em relação aos incisivos, o que não foi observado em 2 e 4 semanas. Os autores concluíram neste estudo clínico que ambos os produtos avaliados proporcionaram uma significativa mudança de cor após duas semanas de tratamento.

Matis et al., em 2000, avaliaram o grau de mudança de cor e a sensibilidade associadas a duas concentrações de peróxido de carbamida *in vivo*. Vinte e cinco pacientes utilizaram peróxido de carbamida nas concentrações de 10 e 15% em moldeiras, durante 14 dias e nos diferentes lados da arcada superior. Os pacientes retornaram após 3 dias, 1, 2, 3 e 6 semanas. Avaliação pela escala Vita, fotografias e um colorímetro foram usados para avaliação da alteração de cor. Os pacientes relataram sensibilidade na gengiva e nos dentes de acordo com uma escala de escores de 1 (sem sensibilidade) a 5 (sensibilidade severa). Os resultados foram analisados através de ANOVA. Os 3 métodos de avaliação da cor revelaram diferença significativa para os dois produtos comparados em duas semanas, mas em seis semanas não houve mais esta diferença. Quando avaliada a sensibilidade e a irritação gengival, não houve

diferença significativa entre as duas concentrações de peróxido de carbamida em todos os períodos de tempo avaliados.

Kihn et al., em 2000, analisaram a mudança de cor, pela comparação com a escala Vita, dos peróxidos de carbamida a 10% e a 15% (Dentsply), e o grau de sensibilidade, no clareamento dental de 57 pacientes. Observaram que, após duas semanas, houve uma mudança de 9,38 níveis de cor para os pacientes que utilizaram o peróxido de carbamida a 15%, enquanto os pacientes que utilizaram o peróxido de carbamida a 10% apresentaram 7,73 níveis de mudança. Houve diferença estatística entre os grupos no que diz respeito à cor, diferentemente da sensibilidade.

Mokhlis et al., em 2000, tiveram como objetivo deste estudo duplo-cego avaliar a eficácia de um peróxido de carbamida a 20% e de um peróxido de hidrogênio a 7,5% utilizados durante o dia. O grau de alteração de cor e a sensibilidade gengival e dentária foram avaliados. Vinte e quatro pacientes participaram da pesquisa, sendo que os agentes clareadores foram aleatoriamente aplicados nos dentes anteriores maxilares direitos e esquerdos. O gel foi aplicado em moldeira por uma hora, duas vezes por dia durante duas semanas. Os pacientes retornaram em 1, 2, 3, 6 e 12 semanas e foram avaliados através de colorímetro, escala de cor e fotografias. A presença ou não de sensibilidade foi questionada aos pacientes durante 21 dias. Os resultados foram submetidos à análise estatística através dos testes de ANOVA e Wilcoxon. O peróxido de carbamida a 20% obteve um melhor resultado em 14 dias, mas, ao término do tratamento, não houve diferença significativa entre os produtos. Da mesma maneira, não houve diferença significativa quando avaliada a sensibilidade dental e gengival. Os autores concluíram que ambos os materiais avaliados, peróxido de carbamida a 20% e peróxido de hidrogênio a 7,5% foram efetivos no clareamento caseiro quando a aplicação durante o dia é preferida.

Leonard Jr et al., em 2001, realizaram um estudo clínico longitudinal no qual tiveram três objetivos: (1) determinar a eficácia clínica e a duração desta eficácia em 3, 6 e 47 meses após o tratamento de clareamento; (2) avaliaram a tolerabilidade deste tratamento para os tecidos envolvidos e (3) determinar a percepção dos pacientes quanto ao tratamento de clareamento. O agente clareador utilizado foi peróxido de carbamida a 10% e os dentes avaliados foram os incisivos superiores no seu terço médio. Para determinar a tolerância do tratamento quanto aos tecidos foram realizados testes de índice de placa, sangramento

marginal e vitalidade pulpar. Pacientes que apresentaram sensibilidade e irritação gengival foram acompanhados radiograficamente. A análise estatística para mudança de cor foi realizada por ANOVA e os parâmetros de segurança do tratamento foram avaliados pelo teste de Savage. Quando avaliada a segurança dos tecidos, 66% dos pacientes relataram sensibilidade dental ou irritação gengival, mas, ao final do tratamento, não havia mais nenhum relato destes achados. Os resultados deste estudo permitiram concluir que o tratamento de clareamento com peróxido de carbamida a 10% foi eficaz e seguro (98%), com mínimos efeitos colaterais. 82% dos pacientes relataram estabilidade da cor após 47 meses do término do tratamento.

Ritter et al., em 2002, realizaram um estudo retrospectivo no qual avaliaram a saúde dos tecidos e a percepção dos pacientes quanto à cor dos seus dentes após 10 anos do término do clareamento. Esta pesquisa incluiu 30 de 38 pacientes que haviam se submetido a outro estudo utilizando peróxido de carbamida a 10% por 6 semanas. Estes foram questionados se haviam percebido alguma alteração de cor nos seus dentes após o clareamento e, se positivo, quantificar esta mudança em uma escala verbal. Adicionalmente, 19 pacientes tiveram suas gengivas e vitalidade pulpar avaliadas clinicamente, reabsorção radicular externa avaliada radiograficamente e a superfície de esmalte microscopicamente. Trinta e cinco dos trinta e oito participantes achavam que seu clareamento tinha sido bem sucedido. Aproximadamente 10 anos pós-tratamento, reabsorção cervical externa não foi diagnosticada e o índice gengival e a vitalidade pulpar foram considerados normais dentro dos padrões esperados para este período. A Microscopia Eletrônica de Varredura não demonstrou diferença na superfície de esmaltes clareados e não-clareados. 43% dos pacientes achavam que a cor dos seus dentes permanecia estável após 10 anos e os demais parâmetros clínicos foram considerados normais. Os autores concluíram que o peróxido de carbamida a 10% é seguro e efetivo, sem relato de efeitos adversos significativos em 10 anos após o clareamento.

Leonard Jr et al., em 2002, realizaram um estudo clínico duplo-cego no qual compararam peróxido de carbamida a 16% a um placebo e ao peróxido de carbamida a 10%, no que diz respeito aos efeitos da utilização destes nos tecidos diretamente envolvidos. Foram realizados testes de índice de placa, de sangramento marginal, vitalidade pulpar e avaliada a percepção dos pacientes quanto à sensibilidade dentária e à irritação gengival. Vinte mulheres utilizaram uma moldeira sem nenhuma solução no maxilar durante 1 semana e, em seguida, utilizaram por 8 a 10 horas por noite durante 14 noites, preenchendo cada quadrante com

placebo, peróxido de carbamida a 10% ou a 16%. A análise estatística foi realizada através dos testes de Qui-quadrado e t-Student. A respeito do índice gengival, índice de placa, índice da gengiva não-marginal, índice da mucosa oral, vitalidade pulpar e sensibilidade dental, não houve diferença significativa entre o peróxido de carbamida a 16% e as outras duas soluções testadas ($p>0,05$). Os quadrantes que receberam o peróxido de carbamida a 16% apresentaram maior irritação gengival do que os quadrantes que receberam placebo e peróxido de carbamida a 10% ($p>0,05$). Os autores concluíram que, quando avaliados todos os índices relativos à segurança dos tecidos, com exceção da irritação gengival, não houve diferença estatisticamente significativa entre o peróxido de carbamida a 16% e o a 10% ou o placebo.

Al Shethri et al., em 2003, realizaram um estudo clínico de duas semanas de tratamento de clareamento seguidas de uma avaliação duplo-cega randomizada de 11 semanas para comparar dois agentes clareadores utilizados em consultório: StarBrite (peróxido de hidrogênio a 35%) e Opalescence Xtra Boost (peróxido de hidrogênio a 38%). Os parâmetros avaliados foram grau de mudança de cor dos dentes durante e após o término do tratamento, irritação gengival e sensibilidade associados ao uso. A alteração de cor foi mensurada através de colorímetro, escala de cor e fotografias. Os próprios pacientes relataram os sintomas nas três primeiras semanas do estudo. Os valores obtidos foram analisados estatisticamente através de ANOVA e teste de Wilcoxon. Os resultados demonstraram não haver diferença significativa entre os produtos tanto no período do tratamento quanto na avaliação após o término deste, nos três métodos de mensuração. Até a quinta semana de avaliação, foi observada alteração de cor dos dentes. Não houve diferença significativa entre os agentes clareadores quando foram avaliadas a irritação gengival e a sensibilidade dentária.

Collins et al., em 2004, em um estudo clínico, observaram a efetividade do uso de peróxido de hidrogênio a 6% comparado à utilização de um creme fluoretado. O tempo de aplicação para os dois grupos foi de duas semanas. A avaliação da mudança de cor foi feita pela comparação com a escala Vita, sendo que os pesquisadores preferiram utilizar apenas um observador pré-calibrado para evitar variação na tomada das cores. O uso do agente clareador apresentou melhores resultados do que o creme fluoretado.

Gerlach e Sagel, em 2004, conduziram um estudo randomizado, duplo-cego, com duração de duas semanas e com 38 pacientes adultos. O objetivo foi comparar a eficácia e tolerabilidade de uma tira para clareamento com peróxido de hidrogênio a 14% (Crest

Whitestrips Supreme, Procter & Gamble) e uma tira controle com peróxido de hidrogênio a 6% (Crest Whitestrips, Procter & Gamble). Os autores mensuraram a eficácia através de imagens digitais usando uma escala de cor da Comissão Internacional de l'Eclairage L. A tolerância dos dois agentes foi conferida através de entrevistas e exames clínicos e os tratamentos foram comparados utilizando Análise de Covariância. Comparativamente à cor "baseline", os grupos das tiras apresentaram significativa melhora da cor ($p < 0,001$). A comparação entre os grupos demonstrou significativa melhora da cor para a tira experimental em relação à tira controle ($p < 0,003$). Ambos os produtos foram bem tolerados. Independentemente da concentração avaliada, o exame clínico demonstrou mínima irritação oral (11%). Os autores concluíram que a utilização da tira com peróxido de hidrogênio a 14% resultou em um maior clareamento, sem nenhuma evidência clínica de aumento na irritação dos tecidos orais.

Ziemba, Felix e MacDonald, em 2005, em um estudo clínico, avaliaram a segurança e eficácia de um novo agente clareador (Zoom2, Discus Dental) que possui um ativador "foto-fenton", cuja reação libera ferro que reagirá com peróxido formando radicais livres de hidroxila, associados ou não a uma fonte ultravioleta. Cinquenta pacientes participaram do estudo. De um lado da arcada superior, receberam o agente por 15 minutos, sendo aplicado por mais duas vezes, totalizando um tempo total de 45 minutos. Do outro lado da arcada o agente foi fotoativado ($\lambda = 365-500\text{nm}$). A cor dos dentes, sensibilidade e irritação gengival foram avaliadas antes do clareamento, no mesmo dia, uma semana e um mês após o clareamento. A cor dos dentes foi avaliada por comparação com a escala Vita. A maior mudança de cor foi encontrada nos dentes clareados com a aplicação de luz e imediatamente após o clareamento, mas, após um mês, esta diferença já não foi significativa. Quanto à sensibilidade e às alterações periodontais, não houve diferença significativa em nenhum momento.

Auschill et al., em 2005, realizaram um estudo clínico, randomizado, com examinador cego e paralelo. Comparou-se a eficácia de três técnicas de clareamento no que diz respeito ao tempo necessário para atingir 6 níveis de mudança de cor conforme a escala Vita. Os efeitos adversos e a satisfação dos pacientes foram avaliados através de escalas de 1 a 10. Trinta e nove pacientes foram divididos em 3 grupos conforme a técnica clareadora ($n = 13$): Grupo A- Whitestrips (peróxido de hidrogênio a 5,3%, um ciclo de 30 minutos), Grupo B- Opalescence PF 10% (peróxido de carbamida a 10%, um ciclo de 8 horas) e Grupo C- Opalescence Xtra

Boost (peróxido de hidrogênio a 35%, um ciclo de 15 minutos). Todos os 3 métodos atingiram 6 níveis de mudança de cor na escala Vita. Os grupos diferiram-se entre si conforme ANOVA e Mann-Whitney-U-test, com $p < 0,001$. Os grupos ranquearam-se, em ordem decrescente de tempo de clareamento: A, B e C. Os efeitos colaterais notados nos 3 grupos foram mínimos. A técnica melhor aceita pelos pacientes foi o clareamento caseiro.

Alonso de la Peña e Balboa Cabrita, em 2006, em um estudo clínico, compararam a eficácia clínica e a segurança dos peróxidos de hidrogênio e carbamida quando utilizados no clareamento caseiro. Os agentes clareadores utilizados foram o peróxido de hidrogênio a 3,5% com nitrato de potássio a 5% (FKD, Kin Lab) e o peróxido de carbamida a 10% (Opalescence, Ultradent). Dois grupos de 8 pacientes cada foram avaliados. Todos os pacientes usaram os dois clareadores separadamente nas duas arcadas de maneira randomizada. O tratamento foi aplicado por 3 horas no dia durante 4 semanas. O grau de clareamento foi mensurado por uma escala Vita organizada por valor. A sensibilidade dental foi avaliada através de uma escala de 4 níveis. A irritação gengival foi registrada através da presença ou ausência de lesões na gengiva marginal durante o tratamento. ANOVA e teste de McNemar foram aplicados para avaliar a diferença entre os agentes clareadores testados em ambas as arcadas. O nível de significância foi de $p < 0,05$. A mudança de cor foi similar para os dois grupos. O peróxido de hidrogênio provocou menos sensibilidade apesar desta diferença não ter sido significativa estatisticamente. Irritação gengival apareceu em 6 pacientes, mas não foi relacionada à aplicação do produto. Os autores concluíram que não houve diferença entre os dois agentes clareadores avaliados.

Caballero, Navarro e Lorenzo, em 2006, realizaram um estudo clínico e randomizado no qual compararam os resultados obtidos de um peróxido de carbamida a 10% (VivaStyle – Vivadent) e de um peróxido de hidrogênio a 3,5% (FKD- Kin). Seis pacientes submeteram-se ao tratamento sendo observada a mudança de cor e a sensibilidade pós-operatória. O peróxido de carbamida foi aplicado por 2 horas a cada dia e o de hidrogênio por 3 horas. No início e a cada consulta de controle, o paciente ganhou um cartão no qual escrevia o horário de aplicação e se havia sentido alguma sensibilidade. Nestas consultas a cor era avaliada através de comparação com a escala Vita. A última avaliação foi feita uma semana após o término do clareamento a fim de aguardar uma total estabilização da cor. Os resultados obtidos demonstraram que os dois produtos avaliados foram efetivos no seu propósito e que mínima sensibilidade foi relatada para os dois grupos.

Kugel et al., em 2006, compararam a eficácia de dois sistemas de clareamento de consultório em um estudo clínico, randomizado, paralelo, cego. Dez pacientes participaram do estudo e utilizaram os dois sistemas avaliados: na hemiarcada superior direita utilizaram o agente clareador Brite Smile (peróxido de hidrogênio a 15%) por 3 vezes de 20 minutos com aplicação de luz (gás plasma light) e na hemiarcada superior esquerda utilizaram o agente clareador Opalescence Xtra Boost (peróxido de hidrogênio a 38%) por 3 vezes de 20 minutos sem aplicação de luz. A arcada inferior foi utilizada como controle. A avaliação foi subjetiva pela comparação com a escala Vita e objetiva através de fotografias e análise pelo programa *Photoshop*. Avaliações de segurança quanto à sensibilidade dentária e periodontal também foram realizadas. O registro da cor foi feito antes, 1 hora após e 2 semanas após o término do clareamento. Na avaliação 1 hora após, o primeiro grupo demonstrou melhores resultados de cor quando comparado ao segundo grupo. Mas após duas semanas, os dois sistemas foram efetivos e não houve diferença significativa. A utilização de luz não proporcionou nenhum benefício em relação à ativação química após duas semanas de clareamento e os dois tratamentos mostraram-se seguros em relação à sensibilidade dentária e periodontal.

Zantner et al., em 2006, realizaram um estudo clínico randomizado e cego a fim de avaliar a eficácia de dois sistemas de clareamento: um líquido clareador a base de peróxido de hidrogênio a 5,9%, utilizado duas vezes por dia durante 15 minutos, e um gel clareador a base de cloreto de sódio aplicado em um sistema de moldeira durante 10 minutos duas vezes ao dia. Sessenta voluntários, que apresentavam, no mínimo, a cor A3 em um dos dentes maxilares, participaram deste estudo com examinadores cegos. Os participantes foram divididos em dois grupos e instruídos a clarear seus dentes por duas semanas. A cor foi avaliada através da escala Vita tradicional e um espectrofotômetro em “baseline” e após duas semanas e seis meses. As análises de “baseline” foram realizadas através de teste t para amostras dependentes e as visitas foram comparadas através de teste t para amostras independentes. O nível de significância foi de 0,05. O gel contendo peróxido de hidrogênio promoveu uma significativa mudança na cor dos dentes, enquanto o gel de cloreto de sódio promoveu apenas uma discreta alteração de cor.

Matis et al., em 2007, avaliaram oito sistemas de clareamento em consultório em um estudo piloto de uma avaliação clínica duplo-cega. Todos os sistemas eram à base de peróxido de hidrogênio com concentrações entre 15 e 35%. O tempo de aplicação variou entre 15 e 60

minutos. Os pacientes tiveram a cor dos seus dentes mensurada em “baseline”, imediatamente após o tratamento, uma, duas, quatro e seis semanas após o tratamento através de colorímetro, escala de cores e fotos. Todos os oito sistemas foram efetivos no clareamento dos pacientes participantes do estudo. Em uma e seis semanas após o clareamento, houve uma redução de 51 e 65% nos valores de cor dos dentes, respectivamente. Os autores colocam que um clareamento mais rápido é a principal vantagem dos tratamentos feitos em consultório; entretanto, também há uma rápida reversão dos resultados obtidos.

Franchi et al., em 2007, avaliaram a eficácia do tratamento realizado com o peróxido de hidrogênio a 35% Pola Office (SDI), em dentes anteriores superiores, através de análise com espectrofotometria. Dez pacientes participaram do estudo e tiveram a matiz, o croma e o valor de seus dentes avaliados nos terços cervical, médio e incisal. A espectrofotometria foi repetida após 6 meses do término do clareamento. Foi colocada uma barreira gengival, aplicado o material, aguardou-se 10 minutos e, então, fotopolimerizou-se este por 60 segundos para cada dente. Os pacientes foram monitorados quanto à sensibilidade após 3, 6, 12 e 24 horas e 3, 6, 7 e 10 dias. O valor aumentou nos elementos clareados, o croma diminuiu e o parâmetro matiz mostrou-se uniforme e constante para todos os pacientes, ficando sempre em tons de amarelo. Sensibilidade pós-operatória foi relatada após 3 horas da aplicação, mas foi diminuindo durante as 24 horas seguintes. Os autores concluíram que o agente clareador Pola Office mostrou-se efetivo no tratamento e eu houve uma harmonia entre matiz, croma e valor após 6 meses.

Braun, Jepsen e Krause, em 2007, compararam, através de espectrofotometria e análise visual, o clareamento obtido com diferentes concentrações de peróxido de carbamida. Trinta pacientes tiveram seus dentes anteriores clareados com concentrações de 10, 17 e 0% (controle), neste estudo duplo-cego. Na espectrofotometria, valor, croma e matiz foram mensurados e, após duas semanas de tratamento, foram reavaliados a fim de se estipular a cor final obtida. Os resultados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade. ANOVA e Comparação de Scheffé foram realizados para avaliar a cor entre as diferentes concentrações de peróxido de carbamida testadas. Mudanças na cor após o tratamento e duas semanas após foram avaliadas pelo teste de Wilcoxon, sendo que o valor de p foi $<0,05$. As primeiras mudanças de cor puderam ser observadas após 3 dias de tratamento no grupo do peróxido de carbamida a 17% e após 7 dias no grupo do peróxido de carbamida a 10%. Após uma semana, os grupos teste apresentaram valores diferentes do grupo controle e

não se diferenciaram estatisticamente. Após duas semanas, uma grande variação da cor foi observada nos dois grupos teste. O estudo indicou que maiores concentrações de peróxido de carbamida podem resultar em alterações mais rápidas de valor e croma, mas, após uma semana de clareamento, os resultados são similares. Após o tratamento, uma regressão da cor é esperada.

3. PROPOSIÇÃO

Comparar, clinicamente, dois tratamentos de clareamento: caseiro e de consultório com laser de Nd:YAG a um placebo; avaliando cor, sensibilidade e efeitos sobre o periodonto.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudo foram avaliados pacientes da Faculdade de Odontologia da PUCRS, os quais responderam ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 1). O protocolo deste estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, recebendo sua aprovação para o desenvolvimento da pesquisa (anexo 2). O tratamento foi totalmente benéfico para os pacientes, os quais não tiveram nenhum custo para participar do estudo e foram orientados pelo pesquisador em casos de sensibilidade. Os pacientes não sabiam de qual grupo estavam participando, bem como os avaliadores, sendo este estudo caracterizado como duplo-cego.

4.1 Critérios de inclusão dos pacientes no estudo:

Nossos critérios de inclusão foram determinados conforme estudos clínicos prévios^{2,3,14,21} e estão dispostos a seguir:

- idade entre 18 e 40 anos
- não-fumantes
- sem restaurações nos dentes anteriores
- sem clareamento no último ano
- sem sensibilidade prévia nem retrações gengivais
- os pacientes deveriam apresentar os dentes superiores com coloração mínima correspondente à cor A3 da escala de cores Vita Classic. Além disso, não poderiam ter manchamentos mais intensos como os presentes em pacientes com amelogênese imperfeita ou tratados com tetraciclina, por exemplo.
- sem doença periodontal
- dentes sem necessidade restauradora
- dentes sem presença de fluorose
- pacientes sem problemas de saúde geral que impossibilitassem o tratamento.

4.2 Materiais

Os agentes clareadores que foram utilizados neste estudo, seus nomes comerciais e fabricantes estão dispostos no quadro 1.

Quadro 1. Agentes clareadores

Grupos	Agente Clareador	Nome Comercial	Fabricante	Local de Fabricação	Número de Pacientes
G1 - PC10 Controle positivo	Peróxido de carbamida 10% gel	Perfect Bleach (lote – 720749)	Voco	Cuxhaven, Alemanha	15
G2 – P Controle negativo	Carbopol	Produto manipulado	Produto manipulado	Porto Alegre, RS, Brasil	15
G3 – PH35+Las	Peróxido de hidrogênio 35% + corante Q-switch I + Carbopol	HP Maxx + Q-Switch I (lote – 26729) + produto manipulado	FGM (lote 090107) + Photonic solutions PLC + produto manipulado	Joinville, SC, Brasil+ Edinburgh, UK+ Porto Alegre, RS, Brasil	15

4.3 Tratamentos

Durante o tratamento clareador, os pacientes foram orientados a evitarem alimentos que possuíssem substâncias corantes, tais como: café, chá preto, refrigerantes, chimarrão, chocolates, balas, chicletes, sucos e vinho tinto.^{7,14,24,25}

Quarenta e cinco pacientes foram submetidos ao tratamento de clareamento. A eficácia para todos os grupos foi determinada no período de 21 dias²⁸, sendo que o sucesso do

procedimento foi relacionado à alteração de cor, a qual deveria ter deixado os dentes mais claros, com a menor sensibilidade possível e ausência de sinais de alteração periodontal, seguindo a classificação posteriormente descrita neste estudo. Os 21 dias de estudo foram exatos, ou seja, não foram estendidos e nem diminuídos, estando dentro do intervalo de 30 dias, tempo máximo recomendado pelos fabricantes de agentes clareadores para o tratamento. Todos os pacientes participantes apresentavam uma cor inicial equivalente à A3 ou mais escura, já que este foi um dos critérios de inclusão deste estudo. Não foi imposta uma cor à qual os dentes deveriam alcançar, uma vez que cada paciente tem características próprias de matiz, croma e valor e, portanto, responderiam com um padrão individual ao tratamento.

Os pacientes foram divididos em 3 grupos (n=15), conforme o agente clareador utilizado:

- **Grupo 1:** (controle positivo): peróxido de carbamida a 10%

Os pacientes tiveram ambas as arcadas moldadas com alginato (Jeltrate, Dentsply Indústria e Comércio Ltda, Petrópolis, RJ, Brasil) e modelos de gesso pedra (Herodent, Vigodent SA Indústria e Comércio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) foram confeccionados a partir destes moldes. Sobre os modelos de gesso foram realizadas moldeiras individuais de silicone com espessura de 1mm (Soft 0,40'', Bordente Comércio e Exportação Ltda, São Paulo, SP, Brasil) nas quais foi aplicado o agente clareador (Perfect Bleach, Voco, Cuxhaven, Alemanha). Após a sua plastificação, as moldeiras foram recortadas deixando-se 2 a 3mm de margem gengival na porção vestibular. Após a higiene bucal com fio dental e escovação, os pacientes foram instruídos a colocar uma pequena porção do agente clareador em cada dente a ser clareado, de maneira que o gel ficasse em contato com a porção vestibular dos dentes na moldeira. Uma vez esta posicionada na boca, o paciente removeu eventuais excessos que extravazassem da moldeira com o auxílio de cotonetes e permaneceu com a moldeira durante a noite por, no mínimo, 4 horas, conforme recomendações do fabricante. Ao acordar, o paciente enxaguou a boca para remover todo o gel restante e fez sua higiene bucal habitualmente. A moldeira deveria ser lavada com água corrente e deixada em lugar arejado e seco.^{17,23}

Os pacientes aplicaram o gel uma vez por dia, durante 21 dias.

- **Grupo 2:** Carbopol (controle negativo)

Neste grupo foi utilizado um espessante à base de carbopol sem ação clareadora. O modo de aplicação foi similar ao do grupo 1, com o uso de moldeiras na arcada superior e inferior e duração de 4 horas. O tempo de avaliação foi de 3 semanas. Os pacientes submetidos ao tratamento com carbopol tiveram, como benefício de participar do estudo, seus dentes clareados com peróxido de carbamida a 10% após o período de avaliações.

- **Grupo 3:** peróxido de hidrogênio a 35% ativado por laser de Nd:YAG

Para este grupo foi utilizado um agente clareador manipulado, o qual continha corante Q-Switch I, peróxido de hidrogênio a 35% HP Maxx (FGM Dental Products, Joinville, SC, Brasil) e carbopol. O protocolo de aplicação foi:

- 1) deplacagem com escova Robinson e pasta profilática em baixa rotação;
- 2) aplicação de um protetor gengival (Top Dam, FGM Dental Products, Joinville, SC, Brasil) fotoativado com luz halógena durante 30 s, o qual impediu qualquer ação nociva do agente clareador sobre o periodonto;
- 3) com o auxílio de uma espátula foi espalhado o agente clareador sobre todas as superfícies dentárias a serem clareadas;
- 4) o agente foi ativado por laser de Neodímio: ítrio-alumínio-granada (Nd:YAG) (Pulsemaster 1000, American Dental Technologies, Southfield, MI, EUA) com o protocolo de 100mJ, 20Hz, 2.0W, 100µs de duração do pulso, com duas irradiações de 60 s cada por dente. A ponta não contactava a face vestibular do dente, mas ficava em contato com o gel durante alguns segundos, em cada ponto da superfície dental, perpendicular a esta. Para completar os 60 s em cada dente de maneira uniforme, a ponta era mantida no mesmo local da superfície dental de 10 em 10 s. Desta maneira, a luz propagava-se por toda a extensão da estrutura dental.

Foram realizadas 3 aplicações (duas vezes por um minuto em cada dente), 1 por semana, totalizando 3 semanas de tratamento.

4.4 Avaliações das alterações de cor

Duas avaliações foram realizadas: “baseline” e ao final do tratamento (21 dias). A avaliação final foi feita 24 horas após o término do tratamento para que houvesse uma reidratação do dente.

Para avaliação da alteração de cor antes e depois do tratamento clareador, os pacientes foram examinados por dois examinadores, diferentes do operador, que deveriam entrar em consenso quanto à cor dos dentes em questão.^{10,23,24} A cor dos dentes foi sempre avaliada com estes em condições normais de hidratação e a alteração de cor foi classificada de acordo com a escala Vita Classic (Vita, Alemanha). Esta foi agrupada por valor e os dados anotados em planilhas, assim como a data e a hora da avaliação. Os pacientes foram avaliados sempre na mesma sala, sob as mesmas condições de luz natural, sem a interferência de paredes ou cortinas escuras. O horário de avaliação foi entre 10 e 12 horas da manhã.

A fim de facilitar a tabulação dos resultados, referentes à cor, para a análise estatística, foram atribuídos valores numéricos às cores da escala Vita, conforme Zantner et al., em 2006. Estes valores numéricos estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1: Valores numéricos atribuídos às cores da escala Vita Classic.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3,5	B4	C3	A4	C4

4.5 Avaliações de sensibilidade e saúde gengival

Duas avaliações foram realizadas: “baseline” e ao final do tratamento (21 dias).

Um acompanhamento dos pacientes foi realizado quanto à manifestação de efeitos adversos (tecidos moles, alteração de paladar, queimação na boca ou sensibilidade) durante o tratamento.

Os examinadores não tiveram conhecimento de qual agente clareador foi utilizado em cada paciente. Os dois examinadores avaliaram todos os pacientes durante o tempo de estudo.

Para a avaliação da sensibilidade, os pacientes foram observados de acordo com uma escala binária de sensibilidade, conforme Zantner et al. e modificada pelo pesquisador. No caso de presença foram inseridos subníveis de acordo com o seguinte padrão:

- * Sensibilidade : 1) ausente
- 2) presente –moderada ou intensa

Para avaliação dos tecidos periodontais, foi realizada uma análise visual conforme a escala binária abaixo.¹ No caso de presença foram inseridos subníveis de acordo com o seguinte padrão:

- * Alteração periodontal: 1) ausente
- 2) presente – hiperemia ou ulcerada

4.6 Análise Estatística

A comparação entre os valores iniciais e finais de cor, sensibilidade e condições periodontais em cada grupo foi realizada com o teste de Wilcoxon Signed Rank, com nível de confiança de 95%.

Para comparação entre os grupos em relação à cor, à sensibilidade e às condições periodontais foi utilizado o teste de Kruskal Wallis e Mann-Whitney com nível de confiança de 95%.

A análise estatística foi realizada com auxílio dos softwares SPSS v. 11 e EPI Info 6.0.

5. RESULTADOS

As médias dos valores obtidos para cor, sensibilidade e saúde periodontal do grupo 1 (peróxido de carbamida a 10%) estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2: Médias dos valores obtidos para cor, sensibilidade e saúde periodontal do grupo 1, segundo teste de Wilcoxon Signed Rank.

	inicial	final	p
cor	9,40±0,63	1,26±0,81	0,001
sensibilidade	1±0	1,33±0,61	0,12
periodonto	1±0	1,13±0,35	0,5

É possível observar que, quanto à mudança de cor, houve diferença significativa entre os valores iniciais e finais ($p < 0,05$). Esta diferença foi de 8,14 níveis. Quanto à sensibilidade e à saúde periodontal, não houve diferença significativa entre os valores iniciais e finais ($p > 0,05$).

As médias dos valores obtidos para cor, sensibilidade e saúde periodontal do grupo 2 (placebo – carbopol) estão dispostos na tabela 3.

Tabela 3: Médias dos valores obtidos para cor, sensibilidade e saúde periodontal do grupo 2, segundo teste de Wilcoxon Signed Rank.

	inicial	final	p
cor	9,86±1,59	9,86±1,59	1
sensibilidade	1±0	1±0	1
periodonto	1±0	1±0	1

É possível observar que, quanto à mudança de cor, à sensibilidade e à saúde periodontal não houve diferença significativa entre os valores iniciais e finais ($p > 0,05$).

As médias dos valores obtidos para cor, sensibilidade e saúde periodontal do grupo 3 (peróxido de hidrogênio a 35%, carbopol, corante Q-Switch I e laser de Nd:YAG) estão dispostos na tabela 4.

Tabela 4: Médias dos valores obtidos para cor, sensibilidade e saúde periodontal do grupo 3, segundo teste de Wilcoxon Signed Rank.

	inicial	final	p
cor	9,26±1,03	1,46±0,83	0,001
sensibilidade	1±0	1,33±0,48	0,06
periodonto	1±0	1±0	1

É possível observar que, quanto à mudança de cor, houve diferença significativa entre os valores iniciais e finais ($p < 0,05$). Esta diferença foi de 7,80 níveis. Quanto à sensibilidade e à saúde periodontal, não houve diferença significativa entre os valores iniciais e finais ($p > 0,05$).

A análise estatística entre a variação de valores iniciais e finais de cor dos grupos 1,2 e 3 está disposta na tabela 5.

Tabela 5. Comparação de cor dos grupos 1, 2 e 3 segundo teste de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney*.

Variável	Média	Diferença Estatística
Placebo final	62,83	A
Placebo inicial	62,83	A
Carbamida inicial	61,53	A
Laser inicial	54,80	A
Laser final	16,43	B
Carbamida final	14,56	B

* $p=0,05$

Valores seguidos de letras semelhantes não diferem estatisticamente entre si.

Observando a tabela 5, é possível afirmar que as médias dos valores finais de cor dos grupos 1 e 3 diferiram estatisticamente dos demais valores, não apresentando diferença significativa entre si.

A análise estatística entre a variação de valores finais de sensibilidade dos grupos 1,2 e 3 está disposta na tabela 6. Os valores iniciais de sensibilidade não foram testados

uma vez que todos eram semelhantes (ausentes, segundo escala utilizada neste estudo) já que um dos critérios de inclusão desta pesquisa era não apresentar sensibilidade prévia.

Tabela 6. Comparação de sensibilidade dos grupos 1, 2 e 3 segundo teste de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney*.

Grupos	Média Rank	Diferença estatística
Peróxido de carbamida 10%	24,5	A
Placebo	18,5	B
Laser Nd:YAG	26	A

*p=0,05

É possível observar que os grupos 1 e 3 apresentaram valores finais de sensibilidade estatisticamente superiores ao grupo 2, não diferindo significativamente entre si.

A análise estatística entre a variação de valores finais de saúde periodontal dos grupos 1,2 e 3 está disposta na tabela 7. Os valores iniciais de saúde periodontal não foram testados uma vez que todos eram semelhantes (ausentes, segundo escala utilizada neste estudo) já que um dos critérios de inclusão desta pesquisa era não apresentar doença periodontal.

Tabela 7. Comparação de saúde periodontal dos grupos 1, 2 e 3 segundo teste de Kruskal-Wallis*

Grupos	Média Rank	Diferença estatística
Peróxido de carbamida 10%	25	A
Placebo	22	A
Laser Nd:YAG	22	A

*p=0,12

É possível observar que não houve diferença significativa entre os valores finais de saúde periodontal dos grupos 1, 2 e 3.

A proporção de ocorrência na população de sensibilidade após os tratamentos propostos calculada a partir da amostra utilizada neste estudo (n=15) está disposta na tabela 8.

Tabela 8: Proporção de ocorrência na população de sensibilidade após os tratamentos propostos a partir do número de indivíduos estudados (n=15 por grupo).

Grupo	Proporção	Intervalo de confiança (95%)
Peróxido de carbamida 10%	26,67% (4)	7,79% a 55,10%
Placebo	0%	0% a 21,80%
Laser Nd:YAG	33% (5)	11,82% a 61,62%

É possível observar, a partir dos dados dispostos na tabela 8, que 26,67% da população apresentaram sensibilidade moderada quando submetida ao clareamento com peróxido de carbamida a 10%. Da mesma maneira, 33% da população pode apresentar

sensibilidade moderada quando submetida ao clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% associado ao laser de Nd:YAG.

A proporção de ocorrência na população de alterações periodontais após os tratamentos propostos calculada a partir da amostra utilizada neste estudo (n=15) está disposta na tabela 9.

Tabela 9: Proporção de ocorrência na população de alterações periodontais após os tratamentos propostos a partir do número de indivíduos estudados (n=15 por grupo).

Grupo	Proporção	Intervalo de confiança (95%)
Peróxido de carbamida 10%	13,33% (2)	1,66% a 40,46%
Placebo	0%	0% a 21,80%
Laser Nd:YAG	0%	0% a 21,80%

É possível observar, a partir dos dados dispostos na tabela 9, que 13,33% da população apresentaram alterações periodontais do tipo hiperemia quando submetida ao clareamento com peróxido de carbamida a 10%. Contrariamente, 0% da população pode apresentar alterações periodontais quando submetida ao clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% associado ao laser de Nd:YAG.

6. DISCUSSÃO

A hipótese nula inicial deste estudo foi rejeitada, uma vez que encontrou-se diferença significativa entre os grupos analisados estatisticamente. O grupo controle positivo (peróxido de carbamida a 10%) não apresentou diferença estatisticamente significante em relação ao grupo teste (peróxido de hidrogênio a 35%, carbopol, Q-Switch I e laser de Nd:YAG) no que diz respeito à mudança de cor, mas ambos diferiram do grupo placebo (tabela 5). Os grupos 1 e 3 apresentaram mudança de cor de 8,14 e 7,80 níveis, respectivamente. Os valores finais de sensibilidade dos grupos 1 e 3 foram semelhantes estatisticamente, mas diferiram do grupo placebo (tabela 6). Os resultados de alterações periodontais foram iguais estatisticamente para os três grupos avaliados (tabela 7).

Um dos fatores que pode ter contribuído para estes achados é o fato de ambos os agentes clareadores utilizados neste estudo serem materiais amplamente utilizados na clínica e pesquisados, demonstrando serem efetivos quando avaliados em estudos clínicos.^{1,4,14,28,34} Outro fator que pode ter sido decisivo para o bom desempenho do grupo 3 foi a utilização do corante Q-Switch I, que apresenta uma absorbância similar ao comprimento de onda do laser de Nd:YAG.^{5,12,19,26} No grupo 1, os valores mínimos de sensibilidade podem ser atribuídos ao fato de os pacientes terem utilizado o gel clareador somente uma vez por dia, já que mais de uma aplicação diária poderia ser determinante para desenvolver sensibilidade durante o clareamento, segundo Leonard Jr et al., em 1997 (tabela 2). Também no grupo 1, os valores mínimos de irritação gengival devem-se ao fato dos pacientes terem sido instruídos a utilizar pequenas quantidades de gel na moldeira (tabela 2).¹⁵

O agente clareador peróxido de carbamida a 10% foi utilizado como controle positivo neste estudo porque tem sido usado como tal em outros estudos clínicos e tem mostrado resultados satisfatórios.^{1,3,4,25} Nesta pesquisa tal agente demonstrou resultados satisfatórios em relação à mudança de cor, proporcionando uma diferença de 8,14 níveis de cor na escala Vita com 3 semanas de tratamento (tabela 2). Kihn et al., em 2000, encontrou uma variação de níveis de cor de 7,73 para o clareamento com peróxido de carbamida a 10%, resultados bastante próximos ao deste estudo. Alonso de la Peña e Balboa Cabrita, em 2006, encontraram uma diferença de 4,8 níveis na escala Vita para o clareamento com este agente em 4 semanas de tratamento. Segundo Haywood e Heymann, em 1989, este agente clareador apresentou resultados favoráveis no que diz respeito à mudança de cor, trata-se de um procedimento seguro e deve ser a primeira alternativa quando o clareamento dental for

requerido. Leonard Jr et al., em 2001, e Caballero, Navarro e Lorenzo, em 2006, relataram que o clareamento com peróxido de carbamida a 10% mostrou-se eficaz e seguro, com mínimos efeitos colaterais. Estes achados concordam com o presente estudo uma vez que a sensibilidade e a irritação gengival foram insignificantes ao final do tratamento, não diferindo estatisticamente dos valores iniciais (tabela 2).

O peróxido de hidrogênio a 35% foi utilizado neste estudo porque, dentre os agentes clareadores indicados para o uso em consultório, tem sido o mais pesquisado em estudos clínicos.^{2,3,14,28} Nesta pesquisa tal agente demonstrou resultados satisfatórios em relação à mudança de cor, proporcionando uma diferença de 7,80 níveis de cor na escala Vita Classic com 3 semanas de tratamento (tabela 4). Al Shethri et al., em 2003, encontraram resultados satisfatórios do peróxido de hidrogênio a 35% em relação à mudança de cor e mínima sensibilidade e irritação gengival, concordando com os presentes achados (tabela 4). Franchi *et al*, em 2007, colocam que houve sensibilidade dental com o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% mas que esta diminuiu após 24 horas. Neste estudo a avaliação final foi feita 24 horas após o tratamento, para uma perfeita mensuração da cor a fim de aguardar a reidratação do dente, e, provavelmente, por esta razão, valores mínimos de sensibilidade foram observados. Tredwin et al., em 2006, em uma revisão bibliográfica, colocam que a sensibilidade dental é um efeito colateral do clareamento com peróxido de hidrogênio a 35%. Os autores aconselham sempre a utilização de barreira gengival durante o procedimento, que foi usada neste estudo, e desaconselham este tratamento em pacientes que apresentem doenças ou lesões nos tecidos moles, que foi um dos critérios de exclusão do desta pesquisa. Matis et al., em 2007, concluíram que clareamentos em consultório apresentam resultados mais rapidamente quando comparados aos clareamentos caseiros. No presente estudo, alguns pacientes mostraram ótimos resultados com apenas duas aplicações do agente clareador. Auschill et al., em 2005, compararam um peróxido de hidrogênio a 5,3%, um peróxido de carbamida a 10% e um peróxido de hidrogênio a 35% com o objetivo de avaliar qual chegaria a uma mudança de 6 níveis na escala de cor Vita mais rapidamente. Como tem se mostrado uma tendência, o peróxido de hidrogênio a 35% apresentou resultados satisfatórios mais rapidamente, chegando a esta mudança com 3 aplicações. Nesta avaliação, o grupo 3 apresentou uma mudança de 7,80 níveis com 3 aplicações (tabela 4).

Como não houve diferença estatística significativa entre o grupo 1 e 3, no que diz respeito à mudança de cor, pode-se dizer, a partir dos resultados desta pesquisa, que o uso do laser de Nd:YAG associado ao peróxido de hidrogênio a 35% foi efetivo (tabela 5). As duas técnicas de clareamento testadas (caseiro e de consultório com laser de Nd:YAG) são

seguras, uma vez que não se diferenciaram do grupo placebo no que diz respeito às alterações periodontais (tabela 7). Tais achados corroboram com as conclusões do estudo clínico de Kugel et al., em 2006. Pelo fato do laser ser aplicado em sessões de 1 a 2 horas de duração, o conforto e o maior controle do profissional sobre o procedimento são, indiscutivelmente, um fator positivo na recomendação do Nd:YAG como terapêutica de rotina.

O corante Q-Switch I foi utilizado neste estudo porque apresenta um comprimento de onda similar ao do laser de Nd:YAG. Castro et al., em 1987, concluíram que este corante, em associação ao laser de Nd:YAG, não é tóxico e pode ser utilizado como elemento “foto-químico-sensível”. Buchalla e Attina, em 2006, em uma revisão sistemática, explicam a teoria termocatalítica, que consiste na ativação dos agentes clareadores através da liberação de radicais livres do peróxido, acelerada pelo calor. Por esta razão, muitos fabricantes incorporaram corantes capazes de absorverem energia luminosa e transformá-la em calor para catalisar a reação redox do peróxido. Estudos têm sido realizados no sentido de esclarecer como a fonte de luz age sobre o pigmento do agente clareador e as conclusões destes são de que o corante presente no gel deve ter o mesmo comprimento de onda da fonte ativadora utilizada.^{19,37} Wetter et al., em 2004, explicaram que o comprimento de onda da fonte luminosa é melhor absorvido pelo corante que tiver este idêntico. Logo, o aumento de energia do gel faz com que a quebra das moléculas do peróxido de hidrogênio ocorra mais rapidamente. Tal fator poderia explicar os estudos que encontraram resultados mais rápidos quando o peróxido de hidrogênio foi associado a uma fonte ativadora.^{5,21,31,40} O aumento da temperatura gerado pela fonte de luz pode ser responsável não só pela aceleração da reação redox do peróxido de hidrogênio como também por um aumento da permeabilidade deste peróxido à estrutura dental que, embora promova um efeito clareador mais rápido, pode levar a níveis inflamatórios pulpare. Esta resposta inflamatória pulpar não está completamente elucidada pela literatura. Embora as pesquisas não demonstrem uma maior mudança de cor quando da utilização de fontes luminosas, esta se dá em um menor tempo²⁷. É importante salientar que o aumento da temperatura decorrente da utilização de fontes ativadoras não deve ultrapassar 5,5⁰ C para não causar danos irreversíveis à polpa. Esta variação de temperatura de 5,5⁰ C foi considerada segura para os dentes durante o clareamento^{5,33,38}. Marcondes, em 2006, relata que houve uma diminuição de 7,8⁰ C na câmara pulpar com o uso de peróxido de hidrogênio a 35%, carbopol, Q-Switch I e laser de Nd:YAG, quando comparada à temperatura medida quando da aplicação do laser sem agente clareador e sem corante. Isto se deve ao fato do corante Q-Switch I apresentar absorvância de 1062nm e o comprimento de onda do laser de Nd:YAG ser 1064nm. O corante absorve a energia do laser e há um aumento de

temperatura na superfície. Em decorrência disto, a luz catalisa a oxidação do peróxido e é menos transmitida até a polpa.²⁶ Por esta razão, o corante Q-Switch I foi associado ao laser de Nd:YAG na presente pesquisa.

Alguns estudos demonstram que a luz proporciona uma mudança de cor mais rapidamente, mas após algum tempo parece não haver mais diferença significativa.^{21,28,40} Matis et al., em 2007, concluíram que em uma semana houve uma redução de 51% dos valores obtidos de cor após o clareamento e, após 6 semanas, a redução foi de 65%. O tempo médio para uma estabilização da cor seria de 2 semanas.⁴ Já para os agentes clareadores de uso caseiro parece haver na literatura um consenso de que a estabilidade de cor seria de, no mínimo, 10 anos.^{23,24,30}

Dederich e Bushick, em 2004, em uma revisão bibliográfica, fizeram uma avaliação da utilização do laser na odontologia. Os autores colocam que o uso destas novas tecnologias não substitui as convencionais, mas podem agregar benefícios a elas. Neste estudo não houve diferença entre os valores finais de cor do grupo do clareamento com laser e o caseiro (tabela 5). O laser de Nd:YAG tem a maior profundidade de penetração entre os lasers odontológicos e pode ser usado em vários procedimentos, mas não há nenhum trabalho clínico avaliando a utilização deste laser para clareamento dental. Por esta razão, este trabalho é clinicamente relevante pois, pela primeira vez, este laser está sendo avaliado em pacientes. Outros lasers, como o de Argônio, o de Diodo e o de Dióxido de Carbono, já foram utilizados e pesquisados em alguns estudos de clareamento.^{9,13,31,33}

Parece haver na literatura uma relação entre a concentração do agente clareador e o tempo do tratamento, principalmente quando comparadas as concentrações para clareamento caseiro e de consultório.^{3,19,32} Entre concentrações menores, 10 e 15%, não há diferença significativa e, como os peróxidos de carbamida a 15 e 17% costumam apresentar lesões gengivais quando utilizados por um período mais prolongado, a concentração de 10% é eleita para ser o controle de estudos clínicos.^{19,25} Suliman et al., em 2005, sugeriram que a difusão do peróxido de hidrogênio é um fenômeno concentração-dependente; isto é, quanto maior a concentração maior é a razão de difusão. Os autores concluíram que o peróxido de hidrogênio a 35% apresenta uma profundidade uniforme em dentina quando utilizado para clareamento em consultório. No presente estudo estes achados não foram confirmados, uma vez que não foi encontrada diferença significativa entre os valores finais de cor do peróxido de carbamida a 10% e do peróxido de hidrogênio a 35%, com o mesmo tempo de tratamento de clareamento (tabela 5).

Vários estudos compararam a eficácia de métodos de verificação da cor como análise visual pela escala Vita, colorímetros, cromômetros e espectrofotometria, e todos concordam em dizer que os métodos avaliados são efetivos.^{6,18,31,32} O método de verificação da cor utilizado neste estudo foi avaliação da escala Vita Classic (ordenada por valor), com a observação de dois examinadores, professores de Dentística, que entravam em um consenso quanto à cor analisada no momento do exame.^{10,23,24} A análise da cor sempre era feita no mesmo ambiente com as mesmas condições de luz natural, como recomendam outros estudos.¹⁸ Desta maneira, ocorreu uma observação mais fidedigna do que se feita por apenas um observador, como no estudo de Collins et al. A avaliação da cor sempre foi feita no terço médio de um dos incisivos centrais superiores, a fim de se obter uma padronização, conforme estudo de Leonard Jr et al., em 2001. Também com o objetivo de não influenciar a tomada de cor pelos examinadores, estes não tinham acesso à última medida de cor.³⁹ Os métodos objetivos de avaliação da cor são, sem dúvida, mais precisos. No entanto, não são métodos de avaliação da clínica diária e, além disso, muitas vezes as mudanças detectadas por estes aparelhos são bastante sutis e representam diferenças significativas que nem sempre são visíveis ao olho humano. Sendo o olho humano o árbitro no que diz respeito à mudança de cor, as escalas de cor utilizadas como guias, mesmo com suas limitações, continuam tendo um papel importante na medição de cor de dentes submetidos ao clareamento.^{6,18} A fim de facilitar a análise estatística, a cor obtida pela avaliação subjetiva da escala Vita Classic foi transformada em valores numéricos correspondendo ao ranqueamento dos 16 níveis de valor, do mais claro (B1) ao mais escuro (C4). Tal procedimento já foi tomado em outros estudos que avaliaram cor.^{26,39}

O grau de sensibilidade e a irritação gengival decorrentes do tratamento de clareamento dental foram avaliados neste estudo, uma vez que estes são os principais efeitos colaterais deste tratamento relatados na literatura.^{1,7,14,35} A mensuração foi feita através de escalas de sensibilidade e de irritação gengival elaborada pelos pesquisadores, concordando com outros estudos que também avaliaram tais fatores desta maneira.^{1,2,21,27} Não houve diferença significativa entre os valores iniciais e finais de sensibilidade e irritação gengival para grupo do clareamento com peróxido de carbamida a 10% (tabela 2) e para o grupo do clareamento por peróxido de hidrogênio a 35% associado ao laser de Nd:YAG (tabela 4). Quando comparados os grupos entre si, no que diz respeito à sensibilidade, os grupos 1 e 3 apresentaram valores estatisticamente superiores ao grupo placebo (tabela 6). Mas, como já foi comentado, este aumento de sensibilidade foi mínimo, uma vez que não houve diferença significativa em relação aos valores iniciais nestes grupos (tabela 2 e 4). É importante

salientar que, apesar deste aumento de sensibilidade nos grupos 1 e 3 não tenha sido estatisticamente significativa, tais valores podem ser clinicamente relevantes. Quando feita uma proporção de ocorrência de sensibilidade na população após tratamento de clareamento a partir de um cálculo baseado em nossa amostra (n=15), foi constatado que 26,67% dos pacientes submetidos ao clareamento caseiro apresentaram sensibilidade e que 33% dos pacientes submetidos ao clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% associado ao laser de Nd:YAG também manifestaram sensibilidade ao final do tratamento (tabela 8). Desta maneira, é importante salientar que, ao se propor um tratamento de clareamento dental a um paciente, o alertemos da possibilidade da ocorrência deste efeito colateral. Na comparação entre os grupos em relação às alterações periodontais, não houve diferença significativa entre os grupos teste e o grupo placebo (tabela 7). Da mesma forma, a proporção de ocorrência de alterações periodontais quando do clareamento com peróxido de carbamida a 10% é de 13,33% e de 0% para o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% associado ao laser de Nd:YAG (tabela 9). A ocorrência de 13,33% para o grupo 1 deve-se ao fato de ser o único grupo onde o agente clareador ficou em contato direto com o periodonto. Por esta razão, é necessário um acompanhamento rigoroso do paciente durante o clareamento a fim de minimizar tais efeitos adversos. Pelo fato do clareamento em consultório ser mais passível deste monitoramento, uma vez que a aplicação do produto é controlada pelo profissional, a proporção de ocorrência deste achado pode ter sido menor neste grupo por esta razão.

Os resultados obtidos, quanto à mudança de cor, à presença de sensibilidade e à irritação gengival, concordam com outros estudos que também avaliaram tais agentes clareadores.^{1,7,14,28} Os dois materiais testados, peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 35%, foram efetivos no que diz respeito à mudança de cor e poucos pacientes apresentaram mínima sensibilidade e irritação gengival (tabelas 2 e 4).

Este estudo trata-se de um ensaio clínico, duplo-cego e randomizado. Tal delineamento permite uma correta avaliação dos dados obtidos, já que o examinador e o paciente não sabiam qual agente clareador estava em questão. A distribuição dos pacientes nos grupos foi aleatória através de sorteio. Outros estudos clínicos de clareamento também seguiram este delineamento.^{2,4,16,29}

Uma das limitações deste estudo é o tamanho da amostra (n=15), uma vez que a generalização dos resultados obtidos torna-se prejudicada por este fator. Tal limitação é freqüente em estudos clínicos porque é difícil obter pacientes dispostos a submeterem-se ao tratamento, nas condições da pesquisa, e que se encaixem em critérios de inclusão e exclusão.

A presente pesquisa é extremamente relevante clinicamente uma vez que avaliou diferentes técnicas de clareamento, tratamento que cada vez mais faz parte da rotina clínica e, por esta razão, deve ser pesquisado. Não há nenhum trabalho clínico registrado na literatura que tenha utilizado o laser de Nd:YAG para clareamento dental. Não foi encontrada diferença significativa entre os resultados obtidos pelo clareamento com este laser e o clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 10%, quando avaliada a mudança de cor (tabela 5). Sugere-se que os profissionais devem levar em consideração o tipo de agente clareador e o tipo de fonte de luz e, ainda, a necessidade do paciente que deseja fazer clareamento dental. Mais pesquisas clínicas devem ser realizadas a fim de elucidar as técnicas de clareamento em consultório e de estipular as vantagens da associação destas ao laser de Nd:YAG.

7. CONCLUSÕES

- Os produtos clareadores avaliados não apresentaram diferença significativa entre si quanto ao grau de clareamento após três semanas de tratamento na escala ordenada por valor;
- os grupos dos agentes clareadores testados, peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 35% associado ao laser, diferiram do grupo controle (placebo) em relação à sensibilidade, porém não diferiram quanto à condição periodontal;
- para ambos os produtos clareadores avaliados não houve diferença significativa em relação à sensibilidade e às alterações periodontais antes e depois do tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alonso de la Peña, V; Balboa Cabrita, O. Comparison of the clinical efficacy and safety of carbamide peroxide and hydrogen peroxide in at-home bleaching gels. *Quintessence International*, v.37, n.7, p. 551-6, 2006.
2. Al Shethri, S et al. A clinical evaluation of two in-office bleaching products. *Operative Dentistry*, v. 28, n.5, p.488-95, 2003.
3. Auschill, TM et al. Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). *V.30*, p.156-63, 2005.
4. Braun, A; Jepsen, S; Krause, F. Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations. *Dental Materials*, v.23, n.2, p.165-9, 2007.
5. Buchalla, ; Attina,. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser: a systematic review. *Dental materials*, v.30, p.964-75, 2006.
6. Browning, W. Use of shade guides for color measurement in tooth-bleaching studies. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v.15, p.S13-20, 2003.
7. Caballero, AB; Navarro, LF; Lorenzo, JA. At-home vital bleaching: a comparison of hydrogen peroxide and carbamide peroxide treatments. *Medicine Oral Pathology Oral Cirurgical Bucal*, v.11, n.1, p.E94-9, 2006.
8. Castro, DJ et al. Bioestimulative effects of Nd:YAG Q-Switch dye on normal human fibroblast cultures: study of a new chemosensitizing agent for the Nd:YAG laser. *Laryngoscope*, v.97, p.1454-9, 1987.
9. Cesar, I. et al. Analyses by photoreflectance spectroscopy and Vicker hardness of conventional and laser-assisted tooth bleaching. *American Journal of Dentistry*, v.18, p.219-22, 2005.
10. Cibirka, RM et al. Clinical study of tooth shade lightening from dentist-supervised, patient-applied treatment with two 10% carbamide peroxide gels. *Journal of Esthetic Dentistry*, v.11, n.6, p.325-31, 1999.

11. Collins, LZ et al. Clinical evaluation of a novel whitening gel, containing 6% hydrogen peroxide and a standard fluoride toothpaste. *Journal of Dentistry*, v.32, p.13-7, 2004.
12. Dederich, DN; Bushick, RD. Lasers in dentistry separating science from hype. *Journal of American Dental Association*, v.135, p.204-12, 2004.
13. Dostalova, T et al. Diode laser-activated bleaching. *Brazilian Dental Journal*, v.15, p.S13-8, 2004.
14. Franchi, I et al. Professional clinical bleaching with Pola Office: 6-month clinical results with spectrophotometric analysis. *Minerva Stomatologica*, v.56, n.4, p.191-208, 2007.
15. Gerlach, RW; Barker, ML. Professional vital bleaching using a thin and concentrated peroxide gel on whitening strips: an integrated clinical summary. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, v.5, n.1, p.1-14, 2004.
16. Gerlach, RW; Sagel, PA. Vital bleaching with a thin peroxide gel – the safety and efficacy of a professional strength hydrogen peroxide whitening strip. *Journal of the American Dental Association*, v.135, p.98-100, Jan. 2004.
17. Haywood, VB; Heymann, HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence International*, v. 28, p.173-6, 1989.
18. Joiner, A. Tooth colour: a review of the literature. *Journal of Dentistry*, v.32, p.3-12, 2004.
19. Joiner, A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *Journal of Dentistry*, v.34, p.412-9, 2006.
20. Kihn, PW et al. A clinical evaluation of 10 percent vs. 15 percent carbamide peroxide tooth-whitening agents. *Journal of American Dental Association*, v.131, p.1478-84, 2000.
21. Kugel, G. et al. Clinical evaluation of chemical and light-activated tooth whitening systems. *Compend continental Education Dentistry*, v.27, p. 54-62, 2006.

22. Leonard Jr, RH; Haywood, VB; Phillips, C. Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with nightguard vital bleaching. *Quintessence International*, v.28, n.8, p. 527-34, 1997.
23. Leonard Jr, RH et al. Nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth: 54 months post treatment. *Journal of Esthetic Dentistry*, v.11, n.5, p. 265-77, 1999.
24. Leonard Jr, RH et al. Nightguard vital bleaching: a long term study on efficacy, shade retention, side effects and patient's perceptions. *Journal of Esthetic Restorative Dentistry*, v.13, n.6, p.357-69, 2001.
25. Leonard Jr, RH et al. Safety issues when using a 16% carbamide peroxide whitening solution. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v.14, n.6, p.358-67, 2002.
26. Marcondes, M. Avaliação da resistência de união de dois sistemas adesivos ao esmalte submetido a tratamento clareador com laser de Nd:YAG. Dissertação de mestrado. Orientador: Burnett Jr, LH. 2006.
27. Matis, BA et al. Clinical evaluation of bleaching agents of different concentrations. *Quintessence International*, v.31, n.5, p.303-10, 2000.
28. Matis, BA et al. Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: a pilot study. *Operative Dentistry*, v.32, n.4, p. 322-7, 2007.
29. Mocklis, GR et al. A clinical evaluation of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening agents during daytime use. *Journal of American Dental Association*, v.131, n.9, p.1269-77, 2000.
30. Ritter, AV et al. Safety and stability of nightguard vital bleaching: 9 to 12 years post-treatment. *Journal of Esthetic Restorative Dentistry*, v.14, p.275-85, 2002.
31. Sulieman, M. et al.^a Comparison of three in-office bleaching systems based on 35% hydrogen peroxide with different light activators. *American Journal of Dentistry*, v.18, p.194-7, 2005.
32. Sulieman, M. et al.^b The bleaching depth of a 35% hydrogen peroxide based in-office product: a study in vitro. *Journal of Dentistry*, v.33, p.33-40, 2005.

33. Sulieman, M.; Addy, M.; Rees, JS. Surface and intra-pulpal temperature rises during tooth bleaching: an on vitro study. *British Dental Journal*, v.199, p.37-40, 2005.
34. Swift Jr, EJ et al. Six-month clinical evaluation of a tooth whitening system using an innovative experimental design. *Journal of Esthetic Dentistry*, v.9, p. 265-74, 1997.
35. Tredwin, CJ et al. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: review of adverse effects and safety issues. *British Dental Journal*, v.200, n.7, p. 371-6, 2006.
36. Wetter, N. et al. Bleaching efficacy of whitening agents activated by xenon lamp and 960-nm diode radiation. *Photomedicine Laser Surgery*, v.22, p.489-93, 2004.
37. Wetter, N.; Barroso, M.; Pelino, J. Dental bleaching efficacy with diode laser and LED irradiation: an in vitro study. *Lasers Surgery medicine*, v.35, p.254-8, 2004.
38. Zach, L; Cohen, G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surgery, Oral medicine, Oral pathology*, v.19, p.515-30, 1965.
39. Zantner, C. et al. Randomized clinical trial o the efficacy of 2 over-the-counter whitening systems. *Quintessence International*, v.37, n.9, p. 695-706, 2006.
40. Ziembra, S.; Felix, H.; MacDonald, J. Clinical evaluation of a novel dental whitening lamp and light-catalyzed peroxide gel. *Journal of Clinical Dentistry*, v.16, p.123-7, 2005.

ANEXOS

ANEXO 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, de uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma. Em caso de dúvida você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul no telefone (51) 3320-3345

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

*Título do Projeto: **Clareamento de dentes vitais com diferentes agentes clareadores e fontes ativadoras – estudo in vivo**

***Pesquisador Responsável** : Prof. Dr. Luiz Henrique Burnett Jr

***Telefone para contato** (inclusive ligações a cobrar): (51) 9193-0504

***Pesquisadores participantes**: Helena Glüer Carracho

***Telefones para contato**: (51) 99711565

***Descrição da pesquisa**: Essa pesquisa terá como objetivo avaliar os efeitos de agentes clareadores sobre a coloração dos dentes e sensibilidade dentária espontânea ou provocada. Avaliará ainda se haverá alguma alteração gengival tais como presença de ulcerações, sensibilidade e sangramento decorrentes do uso destes agentes. Os produtos para clareamento utilizados estão todos regulamentados pela ANVISA para uso clínico, com exceção do agente para uso com laser de Nd:YAG, o qual ainda é um produto em teste. Os grupos a serem estudados serão: 1) peróxido de carbamida 10%; 2) carbopol 3) peróxido de hidrogênio 35% + corante específico para laser de Nd:YAG + carbopol. Existe a possibilidade de você estar em um grupo placebo onde o agente a ser utilizado não terá efeito algum no clareamento. Você será acompanhado semanalmente com exames clínicos que verificarão ou não a presença de sensibilidade dental e alteração gengival. Após o término do tratamento, o qual deverá ter duração máxima de 21 dias, você será chamado para reconsulta após 90 dias e 180 dias.

* **Riscos da pesquisa:**

O uso de agentes clareadores dentais é uma técnica segura e amplamente realizada pela população devido à simplicidade de uso e pequenos efeitos colaterais. No entanto, podem ocorrer desconfortos quanto à sensibilidade dentária, principalmente quando da ingestão de alimentos frios. Ainda há o risco de irritação gengival, a qual poderá manifestar-se através de sangramento, ulcerações ou uma leve vermelhidão. Todos estes efeitos citados desaparecem com a suspensão do tratamento e não causam danos permanentes aos tecidos duros e moles.

* Os benefícios decorrentes da sua participação na pesquisa são de ganhar um tratamento estético para clarear os dentes com ausência total de custos. Os pacientes que estiverem no grupo placebo terão como garantia que, ao final do tratamento de três semanas, serão supervisionados em um tratamento à base de peróxido de carbamida a 10% para que obtenham o resultado estético, o qual deverá ter duração de mais 3 semanas.

* Será garantido o sigilo absoluto dos seus dados pessoais e clínicos ao participar desta pesquisa.

* Você tem o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo sem qualquer prejuízo da continuidade do acompanhamento/ tratamento usual

* Nome e Assinatura do pesquisador. Luiz Henrique Burnett Junior

*** CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO**

Eu, _____, RG _____
CPF _____ n.º de prontuário _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo **Clareamento de dentes vitais com diferentes agentes clareadores e fontes ativadoras – estudo in vivo** como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador responsável Luiz Henrique Burnett Junior sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Local e data _____

Nome e Assinatura do sujeito ou responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ Assinatura: _____

Observações complementares

ANEXO 2



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP - PUCRS



Ofício 1353/06-CEP

Porto Alegre, 21 de novembro de 2006.

Senhor(a) Pesquisador(a):

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 06/03455, intitulado: **“Clareamento vital com diferentes agentes clareadores e fontes ativadoras - estudo in vivo”**.

Sua investigação está autorizada a partir da presente data.

Relatórios parciais e final da pesquisa devem ser encaminhados a este CEP.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Roberto Goldim
COORDENADOR DO CEP-PUCRS

Ilmo(a) Sr(a)
Prof Dr. Luiz Henrique Burnett Junior
N/Universidade

ANEXO 3

Statistix 8.0
5:38:54 PM

14/11/2007,

Kruskal-Wallis All-Pairwise Comparisons Test

Variable	Mean	Homogeneous Groups
cpf	62.833	A
cpi	62.833	A
cxi	61.533	A
cli	54.800	A
clf	16.433	B
cxf	14.567	B

Alpha 0.05

Critical Z Value 2.935 Critical Value for Comparison 28.000

There are 2 groups (A and B) in which the means
are not significantly different from one another.

CP- cor placebo

CX - cor peroxide carbamida

CL - cor laser

ANEXO 4

Softwares utilizados: Sigma Stat for Windows versão 3.5, Epi Info 6

Testes Iniciais baseline:

Cor inicial:

Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks quinta-feira, novembro 15, 2007, 11:32:51

Data source: Data 1 in Helenal

Group	N	Missing	Median	25%	75%
CI_1	15	0	9,000	9,000	10,000
CI_2	15	0	9,000	9,000	10,000
CI_3	15	0	9,000	9,000	9,000

H = 3,329 with 2 degrees of freedom. (P = 0,189)

The differences in the median values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference (P = 0,189)

Sensibilidade Inicial

Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks quinta-feira, novembro 15, 2007, 11:36:00

Data source: Data 1 in Helenal

Group	N	Missing	Median	25%	75%
SI_1	15	0	1,000	1,000	1,000
SI_2	15	0	1,000	1,000	1,000
SI_3	15	0	1,000	1,000	1,000

H = 0,000 with 2 degrees of freedom. (P = 1,000)

The differences in the median values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference (P = 1,000)

Periodonto Inicial:

Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks quinta-feira, novembro 15, 2007, 11:50:50

Data source: Data 1 in Helena1

Group	N	Missing	Median	25%	75%
PI_1	15	0	1,000	1,000	1,000
PI_2	15	0	1,000	1,000	1,000
PI_3	15	0	1,000	1,000	1,000

H = 0,000 with 2 degrees of freedom. (P = 1,000)

The differences in the median values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference (P = 1,000)

Antes e depois:

Cor G1:

Wilcoxon Signed Rank Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 11:41:47

Data source: Data 1 in Helena1

Group	N	Missing	Median	25%	75%
CI_1	15	0	9,000	9,000	10,000
CF_1	15	0	1,000	1,000	1,000

W= -120,000 T+ = 0,000 T- = -120,000
 Z-Statistic (based on positive ranks) = -3,496
 P(est.)= <0,001 P(exact)= <0,001

The change that occurred with the treatment is greater than would be expected by chance; there is a statistically significant difference (P = <0,001).

Cor G2:

Wilcoxon Signed Rank Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 11:44:12

Data source: Data 1 in Helena1

Group	N	Missing	Median	25%	75%
CI_2	15	0	9,000	9,000	10,000
CF_2	15	0	9,000	9,000	10,000

W= 0,000 T+ = 0,000 T- = 0,000
 Z-Statistic (based on positive ranks) = 1,597E-304
 P(est.)= 1,000 P(exact)= 1,000

The change that occurred with the treatment is not great enough to exclude the possibility that it is due to chance (P = 1,000).

Cor G3:

Wilcoxon Signed Rank Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 11:45:24

Data source: Data 1 in Helena1

Group	N	Missing	Median	25%	75%
CI_3	15	0	9,000	9,000	9,000
CF_3	15	0	1,000	1,000	2,000

W= -120,000 T+ = 0,000 T- = -120,000
 Z-Statistic (based on positive ranks) = -3,535
 P(est.)= <0,001 P(exact)= <0,001

The change that occurred with the treatment is greater than would be expected by chance; there is a statistically significant difference (P = <0,001).

Antes e depois:

Sensibilidade G1:

Wilcoxon Signed Rank Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 11:52:05

Data source: Data 1 in Helena1

Group	N	Missing	Median	25%	75%
SI_1	15	0	1,000	1,000	1,000
SF_1	15	0	1,000	1,000	1,750

W= 10,000 T+ = 10,000 T- = 0,000
 Z-Statistic (based on positive ranks) = 2,000
 P(est.)= 0,072 P(exact)= 0,125

The change that occurred with the treatment is not great enough to exclude the possibility that it is due to chance (P = 0,125).

Fisher Exact Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 12:52:01

Data source: Data 1 in Notebook 1

(P = 0,100)

Subjects	norm	sensib	
Row 1	15,000	0,000	Counts
	13,000	2,000	Expected Counts
	100,000	0,000	Row %
	57,692	0,000	Column %
	50,000	0,000	Total %

Row 2	11,000	4,000	Counts
	13,000	2,000	Expected Counts
	73,333	26,667	Row %
	42,308	100,000	Column %
	36,667	13,333	Total %

The proportion of observations in the different categories which define the contingency table is not significantly different than is expected from random occurrence ($P = 0,100$).

Sensibilidade G2:

Wilcoxon Signed Rank Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 11:56:35

Data source: Data 1 in Helena1

Group	N	Missing	Median	25%	75%
SI_2	15	0	1,000	1,000	1,000
SF_2	15	0	1,000	1,000	1,000

W= 0,000 T+ = 0,000 T- = 0,000
 Z-Statistic (based on positive ranks) = 1,597E-304
 P(est.)= 1,000 P(exact)= 1,000

The change that occurred with the treatment is not great enough to exclude the possibility that it is due to chance ($P = 1,000$).

Sensibilidade G3:

Wilcoxon Signed Rank Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 11:58:08

Data source: Data 1 in Helena1

Group	N	Missing	Median	25%	75%
SI_3	15	0	1,000	1,000	1,000
SF_3	15	0	1,000	1,000	2,000

W= 15,000 T+ = 15,000 T- = 0,000
 Z-Statistic (based on positive ranks) = 2,236
 P(est.)= 0,037 P(exact)= 0,063

The change that occurred with the treatment is not great enough to exclude the possibility that it is due to chance ($P = 0,063$).

Fazendo o teste exato de Fisher dá diferença;

Fisher Exact Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 12:50:44

Data source: Data 1 in Notebook 1

($P = 0,042$)

Subjects	norm	sensib	
Row 1	15,000	0,000	Counts
	12,500	2,500	Expected Counts
	100,000	0,000	Row %
	60,000	0,000	Column %
	50,000	0,000	Total %

Row 2	10,000	5,000	Counts
	12,500	2,500	Expected Counts
	66,667	33,333	Row %
	40,000	100,000	Column %
	33,333	16,667	Total %

The proportion of observations in the different categories which define the contingency table is significantly different than is expected from random occurrence ($P = 0,042$).

Antes e depois:

Periodonto G1:

Wilcoxon Signed Rank Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 12:03:06

Data source: Data 1 in Helena1

Group	N	Missing	Median	25%	75%
PI_1	15	0	1,000	1,000	1,000
PF_1	15	0	1,000	1,000	1,000

W= 3,000 T+ = 3,000 T- = 0,000
 Z-Statistic (based on positive ranks) = 1,414
 P(est.)= 0,346 P(exact)= 0,500

The change that occurred with the treatment is not great enough to exclude the possibility that it is due to chance ($P = 0,500$).

Periodonto G2:

Wilcoxon Signed Rank Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 12:10:12

Data source: Data 1 in Helena1

Group	N	Missing	Median	25%	75%
PI_2	15	0	1,000	1,000	1,000
PF_2	15	0	1,000	1,000	1,000

W= 0,000 T+ = 0,000 T- = 0,000
 Z-Statistic (based on positive ranks) = 1,597E-304
 P(est.)= 1,000 P(exact)= 1,000

The change that occurred with the treatment is not great enough to exclude the possibility that it is due to chance ($P = 1,000$).

Periodonto G3:

Wilcoxon Signed Rank Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 12:10:58

Data source: Data 1 in Helena1

Group	N	Missing	Median	25%	75%
PI_3	15	0	1,000	1,000	1,000
PF_3	15	0	1,000	1,000	1,000

W = 0,000 T+ = 0,000 T- = 0,000
 Z-Statistic (based on positive ranks) = 1,597E-304
 P(est.) = 1,000 P(exact) = 1,000

The change that occurred with the treatment is not great enough to exclude the possibility that it is due to chance (P = 1,000).

Comparações depois entre grupos:

Cor:

Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks

quinta-feira, novembro 15, 2007, 12:15:42

Data source: Data 1 in Helena1

Normality Test: Failed (P < 0,050)

Group	N	Missing	Median	25%	75%
CF_1	15	0	1,000	1,000	1,000
CF_2	15	0	9,000	9,000	10,000
CF_3	15	0	1,000	1,000	2,000

H = 33,906 with 2 degrees of freedom. (P = <0,001)

The differences in the median values among the treatment groups are greater than would be expected by chance; there is a statistically significant difference (P = <0,001)

To isolate the group or groups that differ from the others use a multiple comparison procedure.

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Tukey Test):

Comparison	Diff of Ranks	q	P<0,05
CF_2 vs CF_1	351,500	6,910	Yes
CF_2 vs CF_3	323,500	6,360	Yes
CF_3 vs CF_1	28,000	0,550	No

Note: The multiple comparisons on ranks do not include an adjustment for ties.

Sensibilidade:

Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks

quinta-feira, novembro 15, 2007, 12:18:18

Data source: Data 1 in Helenal

Group	N	Missing	Median	25%	75%
SF_1	15	0	1,000	1,000	1,750
SF_2	15	0	1,000	1,000	1,000
SF_3	15	0	1,000	1,000	2,000

H = 5,704 with 2 degrees of freedom. (P = 0,058)

The differences in the median values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference (P = 0,058)

Periodonto:

Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks quinta-feira, novembro 15, 2007, 12:23:07

Data source: Data 1 in Helenal

Group	N	Missing	Median	25%	75%
PF_1	15	0	1,000	1,000	1,000
PF_2	15	0	1,000	1,000	1,000
PF_3	15	0	1,000	1,000	1,000

H = 4,093 with 2 degrees of freedom. (P = 0,129)

The differences in the median values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference (P = 0,129)

Descrevendo as proporções depois do tratamento com o Epi Info 6:

Sensibilidade:

G1:

Depois 4 em 15: 26,67% --- IC95%: 7,79% a 55,10%

G2:

Depois 0 em 15: 0,00% --- IC95%: 0% a 21,80%

G3:

Depois 5 em 15: 33,33% --- IC95%: 11,82% a 61,62%

Periodonto:

G1:

Depois 2 em 15: 13,33% --- IC95%: 1,66% a 40,46%

G2:

Depois 0 em 15: 0,00% --- IC95%: 0% a 21,80%

G3:

Depois 0 em 15: 0,00% --- IC95%: 0% a 21,80%

Fisher Exact Test

quinta-feira, novembro 15, 2007, 12:53:33

Data source: Data 1 in Notebook 1

(P = 0,483)

Subjects	norm	sensib	
Row 1	15,000	0,000	Counts
	14,000	1,000	Expected Counts
	100,000	0,000	Row %
	53,571	0,000	Column %
	50,000	0,000	Total %

Row 2	13,000	2,000	Counts
	14,000	1,000	Expected Counts
	86,667	13,333	Row %
	46,429	100,000	Column %
	43,333	6,667	Total %

The proportion of observations in the different categories which define the contingency table is not significantly different than is expected from random occurrence (P = 0,483).