

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA – DOUTORADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DENTÍSTICA RESTAURADORA**

CARLOS KOSE JUNIOR

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DOS TEMPOS DE APLICAÇÃO DO PERÓXIDO DE
HIDROGÊNIO NO CLAREAMENTO EM CONSULTÓRIO**

**PONTA GROSSA
2014**

CARLOS KOSE JUNIOR

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DOS TEMPOS DE APLICAÇÃO DO PERÓXIDO DE
HIDROGÊNIO NO CLAREAMENTO EM CONSULTÓRIO**

Tese apresentada para obtenção do título de doutor na Universidade Estadual de Ponta Grossa, no curso de Doutorado em Odontologia – Área de concentração em Dentística Restauradora.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Dourado Loguercio
Co-orientador: Prof. Dr. Abraham Lincoln Calixto

**PONTA GROSSA
2014**

Ficha Catalográfica
Elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação BICEN/UEPG

K86a Kose Junior, Carlos
Avaliação clínica dos tempos de aplicação do peróxido de hidrogênio no clareamento em consultório/ Carlos Kose Junior. Ponta Grossa, 2014.
61f.

Tese (Doutorado em Odontologia - Área de Concentração: Dentística Restauradora), Universidade Estadual de Ponta Grossa.
Orientador: Prof. Dr. Alessandro Dourado Loguercio.
Coorientador: Prof. Dr. Abraham Lincoln Calixto.

1.Cclareamento dental. 2.Ensaio clínico controlado aleatório. 3.Sensibilidade da dentina. I.Loguercio, Alessandro Dourado. II. Calixto, Abraham Lincoln. III. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Doutorado em Odontologia. IV. T.

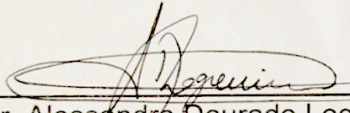
CDD: 617.6

CARLOS KOSE JUNIOR

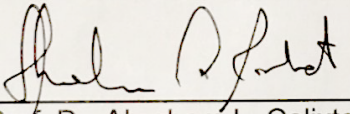
**AVALIAÇÃO CLÍNICA DOS TEMPOS DE APLICAÇÃO DO PERÓXIDO DE
HIDROGÊNIO NO CLAREAMENTO EM CONSULTÓRIO**

Tese apresentada para obtenção do título de doutor na Universidade Estadual de Ponta Grossa, no curso de Doutorado em Odontologia - Área de concentração em Dentística Restauradora.

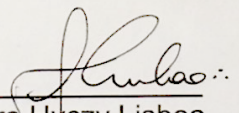
Ponta Grossa, 14 de Agosto de 2014.



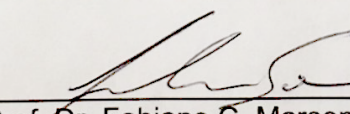
Prof. Dr. Alessandro Dourado Loguercio
Universidade Estadual de Ponta Grossa



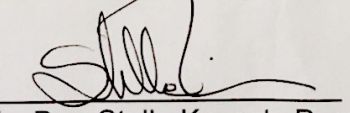
Prof. Dr. Abraham L. Calixto
Universidade Estadual de Ponta Grossa



Prof. Dr. Alessandro Hyczy Lisboa
CESCAGE-Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais



Prof. Dr. Fabiano C. Marson
Faculdade Ingá



Profa. Dra. Stella Kossatz Pereira
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Agradeço à minha esposa Ana Paula, por acreditar em minhas ideias e sempre apoiar meus projetos. Por cumprir o papel de mãe e pai nos muitos momentos em que precisei estar ausente estudando e trabalhando.

Às nossas filhas, Lorena e Natália, razão principal de todo meu esforço em me tornar uma pessoa melhor, e que inocentemente tiveram seu pai ausente em muitos finais de semana e em muitos outros momentos.

Ao meu saudoso pai, que dedicou sua vida ao bem estar da família e assim me deixou o exemplo de um grande homem, pai e filho. Espero um dia chegar próximo à pessoa que ele foi.

À minha mãe, com seu grande amor, e que sempre se preocupou primeiro comigo e depois com ela mesma.

Ao meu sogro Walter, minha sogra Aparecida (in memoriam), e meu cunhado William e sua esposa Mariana, que sempre me apoiaram e me acompanharam durante esses últimos anos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me proporcionado tantas oportunidades e ter colocado, na estrada da minha vida pessoas muito especiais.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alessandro Dourado Loguercio, pela confiança em mim depositada, pela compreensão e paciência que sempre demonstrou, pelo grande exemplo de orientador, pesquisador e professor, que terei sempre como referência em minha mente. Considero-me um aluno afortunado pela oportunidade de conviver com alguém tão especial, e muito feliz por ter feito uma grande amizade.

Ao Prof. Dr. Abraham L. Calixto, pela amizade sincera, e pelo apoio no momento em que mais precisei para concluir esse trabalho, certamente sem sua ajuda isso não seria possível.

À Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), pela possibilidade de cursar a pós-graduação numa instituição pública, gratuita e de qualidade.

À querida Prof^a. Dr^a. Alessandra Reis, pelo seu carinho e inestimável contribuição para a minha formação .

Às minhas colegas Alexandra Mena Serrano e Yileng Tay, que dedicaram seu tempo para contribuir com esse trabalho.

A todos os professores e colegas, que contribuíram direta e indiretamente, com seu conhecimento, experiência e exemplos.

À Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Prof^a. Dr^a. Osnara Maria Mongrueel Gomes, pela sua paciência, compreensão e apoio.

Ao Prof. Dr. João Carlos Gomes, que me incentivou, acreditou e sempre me deu oportunidades para que pudesse me desenvolver como docente, além do respeito e amizade que sempre demonstrou.

DADOS CURRICULARES

Carlos Kose Junior

NASCIMENTO	23/10/1977 – Ponta Grossa-PR
FILIAÇÃO	Alcina de F. Tozetto Kose Carlos Kose
1995-1999	Graduação em Odontologia Universidade Estadual de Ponta Grossa
2000-2000	Aperfeiçoamento em Periodontia e Cirurgia Bucal- ABO-PR
2001-2003	Aperfeiçoamento em Ortodontia e Ortopedia Facial Associação Maringaense de Odontologia
2005-2007	Especialização em Dentística (Lato Sensu). ABO-PG-EAP
2008-2010	Curso de Pós-Graduação em Odontologia Universidade Estadual de Ponta Grossa Mestrado em Odontologia Área de Concentração em Dentística Restauradora
2010-2014	Curso de Pós-Graduação em Odontologia Universidade Estadual de Ponta Grossa Doutorado em Odontologia Área de Concentração em Dentística Restauradora

RESUMO

Kose C. **Avaliação Clínica Dos Tempos De Aplicação Do Peróxido De Hidrogênio No Clareamento Em Consultório.** [Tese de Doutorado em Dentística Restauradora – Faculdade de Odontologia], Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa; 2014.

O objetivo deste estudo clínico foi comparar a eficácia clareadora e a sensibilidade dental (SD) do clareamento com peróxido de hidrogênio (PH) 35% na técnica em consultório em diferentes tempos de uso. 53 pacientes com o canino superior direito mais escuro que A3 foram selecionados para participar neste estudo cego e randomizado. Os participantes foram distribuídos em três grupos: clareamento com 1 aplicação de 15 minutos de PH 35%; clareamento com 2 aplicações de 15 minutos de PH 35% e clareamento com 3 aplicações de 15 minutos de PH 35%. As superfícies vestibulares dos dentes ântero-superiores foram clareadas, em duas sessões, com uma semana de intervalo. A mudança de cor foi avaliada pelo espectrofotômetro VITA Easyshade (Vita Zahnfabrik). Os pacientes registraram sua percepção de SD em uma escala 0-4. A mudança de cor foi analisada pelos testes de ANOVA e Tukey ($\alpha=0,05$). O risco absoluto de SD e a intensidade de SD foram avaliados pelos testes de Fisher e ANOVA/Tukey, respectivamente ($\alpha= 0,05$). A redução do número de aplicações do agente clareador (1x15 ou 2x15) significativamente diminuiu a eficácia do clareamento ($p < 0,05$). 83% e 94% dos pacientes dos grupos 2x15 e 3x15, respectivamente, demonstraram, mas apenas no grupo 3x15, a SD foi significativamente maior que o grupo 1x15 ($p < 0,05$). A intensidade de sensibilidade foi menor para o grupo 1x15 em comparação com os demais grupos ($p < 0,05$). A redução do número de aplicações para o clareamento em consultório diminuiu significativamente a SD, entretanto também diminuiu a eficácia do clareamento. Resultados intermediários em termos de eficácia de clareamento e de SD foram encontrados quando a técnica de 2 x 15-min de aplicação foi realizada em cada sessão clínica.

Palavras-chave: Clareamento Dental. Ensaio Clínico Controlado Aleatório. Sensibilidade da Dentina.

ABSTRACT

Kose C. **Clinical evaluation of application time of hydrogen peroxide on the in-office bleaching.** [Tese de Doutorado em Dentística Restauradora – Faculdade de Odontologia], Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa; 2014.

The aim of this clinical study was to compare the bleaching efficacy and tooth sensitivity (TS) of in-office bleaching applied under different times protocol. Fifty-three patients with right superior canine darker than A3 were selected to participate in this single-blind randomized trial. The participants were distributed in three groups: the bleaching agent was applied once (1x15) for 15 minutes or refreshed every 15 minutes for two (2x15) or three (3x15) times at each bleaching appointment. The buccal surfaces of the anterior teeth were bleached, in two sessions, using a 35% (Whiteness HP Maxx, FGM) with one-week interval. The color change was evaluated by using the VITA Easyshade Spectrophotometer (Vita Zahnfabrik). Participants recorded TS with a five-point verbal scale. Color change was analyzed by two-way ANOVA and Tukey's tests ($\alpha=0.05$). The absolute risk of TS and TS intensity evaluated by Fisher's exact test and two-way ANOVA and Tukey's tests, respectively ($\alpha= 0.05$). The reduction of number of bleaching application (1x15 or 2x15) decreased the bleaching efficacy ($p < 0.05$). 83%, and 94% of patients from the 2x15 and 3x15 groups, respectively, experienced tooth sensitivity ($p < 0.05$), however, only 3x15 group was statistically significant higher than 1x15 ($p < 0.05$). The intensity of sensitivity was lower for the 1x15 in comparison to other groups ($p < 0.05$). The reducing the number of times the in-office bleaching gel to be applied significant decrease the TS, but also the bleaching efficacy. Intermediary results in terms of bleaching efficacy and TS was found when 2 x 15-min of application was performed in each clinical appointment.

Key-words: Tooth Bleaching. Randomized Controlled Clinical Trial. Tooth Sensitivity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Dentifrício dental sem agentes dessensibilizantes (Sorriso Fresh, Colgate)	24
Figura 2 -	Escala de cor visual (Vitapan Classical, Vita Zahnfabrik) orientada por valor	25
Figura 3 -	A) Peróxido de hidrogênio 35%, Whiteness HP Maxx (FGM); B) Proporcionamento de 1 gota do espessante para 3 do peróxido de hidrogênio; C) Mistura.....	26
Figura 4 -	Procedimento clareador. A) Afastamento de bochechas, lábios e língua com o Arc Flex (FGM). B) Proteção gengival com barreira de resina fotopolimerizável Top Dam (FGM) seguido da aplicação do produto clareador. C) Aspecto do clareador ao final de 15 minutos.	27
Figura 5 -	Espectrofotômetro VITA Easyshade (Vident).. ..	28
Figura 6 -	Elaboração da matriz. A) Moldagem do arco ântero-superior com silicone de condensação (Zetalabor putty, Zhermack SpA). B e C) Perfuração da matriz com o bisturi circular no terço médio do canino superior direito. D) Prova da matriz e verificação do posicionamento do espectrofotômetro.	29
Figura 7 -	Fluxograma do ensaio clínico, incluindo informações detalhadas sobre os participantes excluídos.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Características demográficas dos pacientes de cada grupo do estudo.....	32
Tabela 2 -	Mensuração da cor (média $\pm$ desvios-padrões e mediana com mínimo e máximo) dos dentes avaliadas em diferentes momentos e diferença de cor inicial e após duas semanas de clareamento (UCV) para as três técnicas avaliadas.	33
Tabela 3 -	Comparação do número de pacientes que tiveram alguma experiência de sensibilidade ao menos uma vez durante e até 48h após a aplicação dos agentes clareadores nas diferentes técnicas testadas, assim como o risco absoluto	33
Tabela 4 -	Intensidade da sensibilidade dental (média $\pm$ desvios-padrões e mediana com mínimo e máximo) nos diferentes momentos para cada técnica clareadora avaliada.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Área
α	Alfa
cm	Centímetro
cm ²	Centímetro quadrado
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
h	Hora
LED	<i>Light-emitting diode</i>
min	Minuto
mW	Miliwatts
n	Número
nm	Nanômetro
N	Normal
p	Valor de significância
pH	Potencial hidrogeniônico
s	Segundos
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UCV	Unidades de cor vita
VAS	<i>Visual analoge scale</i>
vs.	Versus

LISTA DE SÍMBOLOS

X	Número de vezes
#	Número
%	Porcentagem
=	Igual
±	Mais ou menos
>	Maior
<	Menor

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 Técnicas de clareamento dental e seu mecanismo de ação.....	15
2.2 Efeitos adversos do clareamento dental	19
3 PROPOSIÇÃO	23
4 MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 Desenho do estudo	24
4.2 Critérios de inclusão e exclusão	25
4.3 Cálculo amostral.....	25
4.4 Intervenção do estudo	26
4.5 Clareamento propriamente dito	26
4.6 Avaliação da cor	27
4.7 Avaliação da sensibilidade dental.	29
4.8 Análise estatística.....	30
5 RESULTADOS.....	31
5.1 Análise dos valores da mudança da cor.....	31
5.2 Análise dos valores da sensibilidade dental.....	33
6 DISCUSSÃO	35
7 CONCLUSÕES	39
8 REFERÊNCIAS.....	40
ANEXO A Parecer da Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa.....	49
ANEXO B Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	50
ANEXO C Ficha de sensibilidade dental.....	52
ANEXO D Artigos publicados 1 e 2.....	53

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a descoloração dentária tornou-se uma grande preocupação (Shulman et al.,¹ 2004; Joiner et al.,² 2004; Tin-On et al.,³ 2011) pela crescente importância de se ter um belo sorriso como uma expressão de saúde e vitalidade, imposta principalmente pela mídia e fabricantes de produtos odontológicos de clareamento dental (Mehta et al.,⁴ 2013; Palé et al.,⁵ 2013). Esse fato tem aumentado a popularidade e a procura pelo clareamento dental (Joiner et al.,² 2004; Samorodnizky-Naveh et al.,⁶ 2007; Tin-On et al.,³ 2011).

O clareamento é um procedimento frequentemente solicitado pelos pacientes, pois é considerado um tratamento eficaz e conservador para valorizar a aparência do sorriso quando comparado com os tratamentos restauradores invasivos (Joiner et al.,² 2004). Além disso, o clareamento dental melhora a saúde oral e consequentemente a qualidade de vida dos pacientes (McGrath et al.,⁷ 2005; Meireles et al.,⁸ 2014).

O clareamento dental em consultório já existe há mais de um século e ainda hoje apresenta algumas vantagens quando comparados ao clareamento caseiro. O protocolo de clareamento em consultório permite um controle maior do cirurgião-dentista, que tem a opção de finalizar o tratamento a qualquer momento, impedir a ingestão do material pelo paciente, reduzir o tempo de tratamento total e maior potencial de se observar algum grau de clareamento em uma única sessão, aumentando a motivação e satisfação do paciente (Tay et al.,⁹ 2009; He et al.,¹⁰ 2012).

Contudo, um efeito adverso comum associado com o clareamento em consultório é a sensibilidade dentinária (Haywood,¹¹ 2005; Tay et al.,⁹ 2012; Basting et al.,¹² 2012). O mecanismo que causa esse sintoma doloroso, ainda não é totalmente compreendido (Markowitz et al.,¹³ 2010). A hipótese mais aceita está relacionada à liberação de radicais livres derivados do peróxido de hidrogênio, que penetram na estrutura dental alcançando a câmara pulpar (Nathanson,¹⁴ 1997; Benetti et al.,¹⁵ 2004). Com as altas concentrações de peróxido de hidrogênio usadas em consultório (acima de 20%), estas diferentes moléculas podem exceder a capacidade antioxidante das células pulpares e causar um estresse oxidativo, conduzindo a danos celulares (Martindale, Holbrook,¹⁶ 2002; Costa et al.,¹⁷ 2010).

Com o objetivo de reduzir este efeito adverso causado pelos produtos clareadores, várias terapias tem sido propostas para diminuir a sensibilidade dentinária, tais como aplicação de agentes dessensibilizantes, analgésicos ou drogas anti-inflamatórias antes ou depois do clareamento em consultório, além do uso de géis clareadores que possuem em sua formulação agentes dessensibilizantes (Tay et al.,⁹ 2009; Reis et al.,¹⁸ 2011; Basting et al.,¹² 2012; Kossatz et al.,¹⁹ 2012; Charakorn et al.,²⁰ 2009; Mehta et al.,⁴ 2013; Paula et al.,²¹⁻²³ 2013a,b; 2014; Bonafé et al.,²⁴ 2014). Recentemente foi proposto o uso em consultório de clareadores com concentrações mais baixas de peróxido de hidrogênio (Reis et al.,²⁵ 2013). No entanto, geralmente nenhuma dessas terapias protege o tecido pulpar contra moléculas de peróxido de hidrogênio ou acabam alterando a eficácia de clareamento dental (Sulieman et al.,²⁶ 2004; Reis et al.,²⁵ 2013).

Como o clareamento em consultório usualmente pode exigir maior tempo de aplicação ou várias sessões para se obter melhor resultado (de Silva Gottardi et al.,²⁷ 2006; Tay et al.,⁹ 2009; Kossatz et al.,¹⁹ 2011), estudos têm buscado reduzir o tempo de contato do gel clareador com o dente na tentativa de minimizar os seus efeitos deletérios em culturas de células tipo odontoblásticas (Soares et al.,²⁸⁻³⁰ 2013; 2014a,b) e em polpa dental de ratos (Cintra et al.,³¹ 2013). Essa redução do tempo de contato do gel clareador também tem apresentado bons resultados *in vitro* em termos de estética (Soares et al.,²⁸⁻³⁰ 2013; 2014a,b).

Até o momento, não há nenhum estudo clínico que investigou os efeitos da redução do número de aplicações do gel clareador para consultório na mudança de cor (resultado primário) e na sensibilidade dentinária. As hipóteses nulas testadas são: 1) o número de aplicações do gel clareador para consultório não irá resultar em diferentes graus de mudança de cor; 2) o número de aplicações do gel clareador para consultório não irá resultar em diferente risco absoluto de sensibilidade dentinária; e 3) o número de aplicações do gel clareador para consultório não irá resultar em diferentes intensidades de sensibilidade dentinária.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Técnicas de clareamento dental e seu mecanismo de ação

O clareamento dental é um tratamento rotineiro na odontologia atual e de extremo interesse para todos os cirurgiões-dentistas, sendo que, há relatos da técnica de clarear os dentes, já em 1937, quando Ames, para tratar dentes manchados por fluorose, utilizou uma mistura de 5 partes de peróxido de hidrogênio com 1 parte de éter anidro aplicado sobre os dentes e aquecido com instrumento metálico, em sessões de 30 minutos, repetindo até 25 sessões (Li,³² 1996).

O mecanismo de ação do clareamento dental por peróxido de hidrogênio ainda não é bem conhecido. Acredita-se que o peróxido de hidrogênio, sendo um agente oxidante, se difunde através da estrutura dental e quebra-se formando radicais livres. Por serem altamente instáveis, esses radicais livres reagem com as moléculas dos pigmentos tornando-as menores e, conseqüentemente, menos visíveis, criando o efeito clareador (Kihn,³³ 2007). Isso de certa forma, foi demonstrado por Eimar et al.,³⁴ (2012), que submeteram amostras de tecidos dentais a soluções desproteíntes, desmineralizantes e oxidantes e concluiu que o efeito clareador ocorreu por oxidação da matriz orgânica, sem perdas significativas da estrutura mineral e orgânica do dente.

O peróxido de hidrogênio e o peróxido de carbamida são utilizados no clareamento externo, sendo aplicados na superfície dos dentes através do uso de moldeiras (clareamento caseiro) ou aplicação em consultório, executado pelo cirurgião-dentista (clareamento de consultório) (Berga-Caballero et al.,³⁵ 2006).

Outros tipos de agentes clareadores estão disponíveis, entre eles destacam-se: enxaguatórios, vernizes, dentifrícios, gomas de mascar, fio dental e tiras clareadoras. Contudo, existe falta de evidência da efetividade e segurança desses agentes clareadores, e as evidências produzidas são, em geral, suportadas pelos próprios fabricantes dos produtos (Demarco et al.,³⁶ 2009).

O clareamento caseiro é considerado uma técnica simples, com custo reduzido e eficaz. Nesta técnica, o gel clareador (peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida) é aplicado sobre os dentes através de uma moldeira plastificada a vácuo sobre o modelo do paciente.

A concentração do gel para clareamento caseiro normalmente varia de 10 a 22% para o peróxido de carbamida e 3,5 a 15% para o peróxido de hidrogênio. O tempo de uso pode ser de 30 minutos a até 10 horas por dia, e se estender por várias semanas (Haywood, Heymann,³⁷ 1989) e até meses em casos de manchamento severo por tetraciclinas (Leonard et al.,³⁸ 2003).

Entretanto, os pacientes optam pelo clareamento de consultório, principalmente, por não se adaptarem ao uso de moldeiras por vários dias, por desejarem resultados mais rápidos (Marson et al.,³⁹ 2008) e pela influência do marketing que divulga o denominado “clareamento a laser”. O clareamento de consultório é, geralmente, utilizada com peróxido de hidrogênio em altas concentrações de 15 a 40% (Tavares et al.,⁴⁰ 2003, Deliperi et al.,⁴¹ 2004, Matis et al.,⁴² 2007, Buchalla, Attin,⁴³ 2007) aplicado sobre a superfície vestibular dos dentes. Em geral, o peróxido de hidrogênio é utilizado em 3 aplicações de 15 minutos em 1 a 3 sessões, com intervalo de 1 semana. Entretanto, existem variações no tempo, número de aplicações e sessões, dependendo do produto comercial utilizado.

A cinética de degradação do peróxido de hidrogênio no clareamento caseiro foi demonstrada clinicamente por vários estudos (Matis et al.,⁴⁴ 1999, Al-Qunaian et al.,⁴⁵ 2003, Gerlach et al.,⁴⁶ 2004, Gerlach et al.,⁴⁷ 2008), entretanto, os resultados obtidos pelos estudos com clareamento caseiro, obviamente não podem ser extrapolados para a técnica de consultório, principalmente pela presença de saliva e perda de parte do gel para o meio bucal que ocorre na técnica caseira. Além disso, o peróxido de carbamida tem uma série de aditivos (espessantes, p.e.) que podem influir diretamente na liberação do peróxido de hidrogênio.

O tempo de aplicação do clareador na técnica de consultório pela maioria dos fabricantes é de 3 aplicações de 15 minutos, mas infelizmente esta recomendação carece de embasamento científico. Marson et al.,⁴⁸ (2008) avaliaram *in vitro* a degradação do peróxido de hidrogênio 35%, o qual foi aplicado em dentes extraídos em 1 aplicação de 45 minutos contínuos ou em 3 aplicações de 15 minutos. Após 50 minutos ocorreu a perda de somente 6% do peróxido de hidrogênio, não havendo diferenças na eficácia clareadora entre os grupos. Matis et al.,⁴⁹ (2009), avaliaram clinicamente a aplicação de peróxido de hidrogênio 36% em 40 minutos contínuos ou em 3 aplicações de 15 minutos, seguidos ou não de clareamento caseiro com peróxido de carbamida 15%. Os pacientes que receberam a aplicação do clareador de forma contínua apresentaram resultados

significativamente piores com relação à eficácia clareadora, e maiores índices de sensibilidade. Resultados semelhantes foram obtidos por Reis et al.,⁵⁰ (2011), em um estudo com peróxido de hidrogênio 35% aplicado por 45 minutos ou em 3 aplicações de 15 minutos, porém sem a utilização de complementação do clareamento realizado no estudo de Matis et al.,⁴⁹ (2009).

Recentemente, Marson et al.,⁵¹ (2014), avaliaram a degradação do peróxido de hidrogênio em 5 produtos para clareamento em consultório, em três tempos de aplicação: 15, 30 e 45 minutos. Somente após 45 minutos o nível de concentração do peróxido de hidrogênio reduziu significativamente, indicando que a troca do produto poderia não ser necessária.

Outro tema que tem sido estudado é a concentração ideal para os produtos clareadores. Sulieman et al.,²⁶ (2004) avaliaram *in vitro* o efeito de diferentes concentrações (5% a 35%) de peróxido de hidrogênio em dentes extraídos e escurecidos artificialmente. Os resultados demonstraram uma relação exponencial da concentração com a eficácia clareadora, onde para se conseguir o mesmo resultado de uma aplicação do peróxido de hidrogênio 35% seriam necessárias 2 aplicações do clareador a 25% e 4 aplicações para o clareador a 15%.

Matis et al.,⁴² (2007) compararam vários produtos a base de peróxido de hidrogênio para clareamento em consultório, com concentrações entre 15 e 40% e tempos de 15 a 60 minutos, e observou que os produtos utilizados por mais tempo, independente da sua concentração, apresentaram resultados melhores. Porém, os produtos foram utilizados seguindo as indicações de cada fabricante, inclusive na utilização ou não de fontes de luz, o que dificulta comparações entre os grupos. É interessante ressaltar que um peróxido de carbamida 40% foi utilizado em 5 aplicações de 3 minutos, e obteve resultados melhores do que outros 3 produtos aplicados por mais tempo, o que é um indicativo de que, possivelmente, uma diminuição do tempo de aplicação destes produtos possa levar a resultados satisfatórios de clareamento com menos efeitos adversos, em especial a sensibilidade.

A relação entre concentração e eficácia clareadora foi demonstrada posteriormente por Reis et al.,²⁵ (2013) em um estudo clínico com 60 pacientes. A aplicação de peróxido de hidrogênio 35% e 20% resultou na variação de 8 e 6 unidades na escala de cor respectivamente. A incidência de sensibilidade foi de

26,7% na concentração de 35% e 16,7% para a concentração de 20%, porém essa diferença não foi significativa estatisticamente.

Outra forma que tem sido proposta para melhorar a efetividade do clareamento, é a utilização de fontes de energia (luz, calor e laser). A maioria dos estudos que utiliza alguma fonte de energia o fazem na tentativa de aumentar a eficácia clareadora de protocolos já existentes. O que talvez deva ser considerado é que possivelmente exista um limite do que é possível ser alcançado, de forma segura, com as técnicas clareadoras atuais. Essa observação, de certa forma, é confirmada ao observar os estudos onde a associação de fontes de energia com peróxido de hidrogênio a 35% e 38% não resultou em maior efeito clareador quando comparada à não utilização dessas fontes (Marson et al.,⁴⁸ 2008, Almeida et al.,⁵² 2012, Mondelli et al.,⁵³ 2012, Kossatz et al.,⁵⁴ 2011, Bernardon et al.,⁵⁵ 2010, Strobl et al.,⁵⁶ 2010, Papathanasiou et al.,⁵⁷ 2002, Nutter et al.,⁵⁸ 2013) e que foi confirmado por uma recente meta-análise da literatura sobre o tema (He et al.,¹⁰ 2012). Já a utilização de menores concentrações de peróxido de hidrogênio com a associação de fontes de energia não mostrou resultados satisfatórios, quando comparados ao uso de maiores concentrações (Kugel et al.,⁵⁹ 2009). Por outro lado, o uso da ativação do peróxido de hidrogênio mostrou-se eficiente quando o tempo de tratamento foi reduzido, Mondelli et al.,⁵³ (2012) demonstraram que a mesma eficácia clareadora do protocolo com 45 minutos sem luz foi conseguida em 33 minutos com ativação por luz.

Contudo, estas fontes de energia para potencializar o resultado do clareamento devem ser criticamente analisadas, tendo em vista as implicações decorrentes do aumento da temperatura que podem causar efeitos adversos sobre a polpa dental (Buchalla, Attin,⁴³ 2007), e os maiores índices de sensibilidade dental associadas ao uso de fontes de energia (He et al.,¹⁰ 2012, Kossatz et al.,⁵⁴ 2011, Kugel et al.,⁵⁹ 2009, Tavares et al.,⁴⁰ 2003). Caviedes-Bucheli et al.,⁶⁰ (2008), demonstraram em um estudo com dentes extraídos após clareamento com e sem luz, que a associação de luz aumentou significativamente a presença de células relacionadas ao processo inflamatório na polpa. Somado a esse fato também estão os estudos que comprovam que, em geral, a utilização de fontes de energia não melhora o resultado final do tratamento, sendo que o mais importante seria o tipo de agente clareador utilizado, o tempo de aplicação e o número de sessões clínicas (Hein et al.,⁶¹ 2003, Marson et al.,⁴⁸ 2008).

2.2 Efeitos adversos do clareamento dental

Alterações na estrutura dental causadas pelo clareamento são tema de diversos estudos, sendo que os resultados ainda são controversos. Em uma revisão de literatura, Joiner⁶² (2007), relatou que a maioria dos estudos demonstra que os protocolos para clareamento dental não são capazes de causar alterações significativas sobre o esmalte e dentina. Desta forma, os estudos que apresentam essas alterações, em geral, apresentam limitações metodológicas. Clinicamente efeitos subsequentes com relação à erosão, abrasão e formação de cáries não têm sido observados (Borges et al.,⁶³ 2012, Al Qunaian et al.,⁶⁴ 2005, Pretty et al.,⁶⁵ 2005, Worschech et al.,⁶⁶ 2006).

Em outra revisão, Attin et al.,⁶⁷ (2009) analisaram estudos sobre microdureza do esmalte após aplicação de peróxido de hidrogênio e encontraram 29% e 51% de redução no pós-tratamento não-imediato e imediato, respectivamente. Os estudos revisados apresentaram altos índices de redução da microdureza quando as amostras não foram estocadas em saliva artificial e quando foram utilizados meios não fluoretados durante ou após a aplicação do peróxido de hidrogênio.

Estas observações corroboram com os resultados de estudos *in situ*, onde as amostras foram expostas à ação da saliva, logo após o procedimento clareador (Sa et al.,⁶⁸ 2012, Sa et al.,⁶⁹ 2013) e demonstraram que clinicamente os efeitos adversos sobre o esmalte são revertidos. Sa et al. 2013, avaliaram, *in situ* e *in vitro*, os efeitos de dois clareadores com diferentes valores de pH (4,0 e 7,5). É interessante observar que somente as amostras tratadas com o clareador com pH mais baixo (4,0), armazenadas em água destilada e saliva artificial, apresentaram significativo aumento nos valores de rugosidade superficial. As amostras do estudo *in situ*, expostas à saliva humana após o procedimento clareador, não apresentaram alterações na morfologia do esmalte.

Outro efeito adverso do clareamento dental é a sensibilidade durante e após o tratamento. A etiologia da sensibilidade dental é complexa e ainda não está bem descrita. A aplicação de peróxido de hidrogênio pode aumentar a permeabilidade do esmalte e dentina, e consequentemente levar à sensibilidade (Lopes et al.,⁷⁰ 2002, Lewinstein et al.,⁷¹ 2004) e a permeabilidade dental tende a

aumentar com o aumento da concentração de peróxido de hidrogênio (Schiavoni et al.,⁷² 2006).

Sugere-se que a sensibilidade dental é resultado da dinâmica de fluidos presentes nos túbulos dentinários que estimulam as fibras nervosas presentes na junção pulpo-dentinária (Brännström,⁷³ 1986). Durante o clareamento, as moléculas de peróxido de hidrogênio, por terem baixo peso molecular, se difundem rapidamente e se acumulam dentro do esmalte e dentina gerando pressão nos receptores da dor dentro dos túbulos dentinários. O fato de que o uso de uma concentração maior de peróxido de hidrogênio gera maior sensibilidade que uma concentração menor suporta esta teoria (Croll,⁷⁴ 2003).

Kanca,⁷⁵ (2005) considera que a sensibilidade dental causada pelo peróxido de hidrogênio pode ser resultado de um efeito osmótico, porém destaca que a razão para que o peróxido de hidrogênio cause sensibilidade quando aplicado em dentina ainda não foi explicada.

Entretanto a teoria mais aceita tem sido proposta por Markowitz,¹³ (2010). Este autor observa que existe diferença entre os sintomas da sensibilidade dentinária e da sensibilidade causada por clareamento. Ele descreve que processos inflamatórios produzem oxidantes endógenos, em resposta a infecções e outros estímulos, os quais estimulam fibras nervosas específicas e causam dor. A hipótese seria que o clareador, sendo um oxidante, ativaria esses mesmos mecanismos.

Na tentativa de reduzir a sensibilidade, várias temáticas têm sido sugeridas, tais como: a utilização de analgésicos, dentifrícios dessensibilizantes, uso de dessensibilizantes e fluoretos de forma tópica ou nas formulações dos clareadores e até mesmo fosfato de cálcio amorfo (Jorgensen, Carrol,⁷⁶ 2002, Croll,⁷⁴ 2003, Giniger et al.,⁷⁷ 2005, Armênio et al.,⁷⁸ 2008).

Dentre os dessensibilizantes comumente utilizados estão os fluoretos (Armênio et al.,⁷⁸ 2008), que diminuem a sensibilidade pela obstrução dos túbulos dentinários (Addy, Mostafa,⁷⁹ 1988, Paes-Leme et al.,⁸⁰ 2004) e o nitrato de potássio que reduz a sensibilidade através da diminuição da habilidade das fibras nervosas da polpa dental em transmitir a dor (Ajcharanukul et al.,⁸¹ 2007).

O uso de dessensibilizante antes do clareamento em consultório foi estudado por Tay et al.,⁹ (2009). Neste caso, os pesquisadores avaliaram o efeito do gel de nitrato de potássio 5% e fluoreto de sódio 2% aplicado antes do clareamento realizado em consultório. Trinta pacientes foram divididos em grupo controle e

experimental, todos receberam clareamento com peróxido de hidrogênio 35% em 3 aplicações de 15 minutos por sessão, em 2 sessões com intervalo de 1 semana entre elas. Antes do clareamento, o gel dessensibilizante ou o placebo era aplicado por 10 minutos sobre todos os dentes. Neste trabalho, o uso do dessensibilizante reduziu a frequência e a intensidade da sensibilidade, 46,7% dos pacientes do grupo experimental relataram sensibilidade, sendo que no grupo controle 86,7% apresentaram sensibilidade. Dos pacientes que usaram dessensibilizante, quando houve sensibilidade predominou o nível leve enquanto que no grupo placebo o grau considerável foi predominante.

A maioria dos estudos avaliaram a utilização desses dessensibilizantes na técnica caseira, o que demonstra a dificuldade em se encontrar alternativas quando se trata do controle da sensibilidade no clareamento em consultório.

O uso de medicações no clareamento em consultório também foi estudado, onde o uso de ácido ascórbico 500mg (Paula et al.,²³ 2013) e do anti-inflamatório etoricoxib 60mg (Paula et al.,²¹ 2013) não foram efetivos na redução da sensibilidade. Já o uso do anti-inflamatório ibuprofeno 400-600mg (Charakorn et al.,²⁰ 2009; de Paula et al.,²² 2013) não foi efetivo para evitar a sensibilidade mas reduziu a intensidade na primeira hora pós-clareamento.

Vários artigos discutem a capacidade do clareador em atravessar as estruturas dentais, e sua relação com a capacidade de causar injúrias à polpa dental e sensibilidade dental, e serão descritos a seguir.

Marson et al.,⁵¹ (2014) avaliaram a penetração do peróxido de hidrogênio na estrutura dental, demonstrando que quanto maior o tempo de contato, maior a penetração do clareador em direção à polpa. Apesar de ser um estudo *in vitro*, onde várias condições clínicas não estão presentes, a ocorrência de relação tempo-dependente na penetração do peróxido de hidrogênio, poderia ser um indicativo de que tempos reduzidos de aplicação do clareador poderiam ser benéficos, desde que a eficácia clareadora permaneça em níveis aceitáveis.

Em outro estudo *in vitro*, constatou-se a maior capacidade do peróxido de hidrogênio em alcançar a polpa de dentes restaurados, proporcionalmente à concentração do peróxido de hidrogênio (Gokay et al.,⁸² 2000). Bonafé et al.,⁸³ (2013), demonstraram clinicamente que pacientes com dentes com restaurações adesivas tiveram maior intensidade da sensibilidade após clareamento

com peróxido de hidrogênio 35%, o que poderia ser um indicativo da relação da sensibilidade e a capacidade de penetração do clareador.

Costa et al.,¹⁷ (2010), em um estudo com peróxido de hidrogênio 38% aplicado por 45 minutos, demonstraram a capacidade do peróxido de hidrogênio em causar injúrias ao tecido pulpar em incisivos inferiores, mas não em pré-molares. A explicação para essa diferença seria a variação da espessura do esmalte e dentina entre esses grupos dentários, onde menores espessuras seriam mais permeáveis à passagem do peróxido de hidrogênio. Isso poderia ser extrapolado também, para áreas com presença de erosão, abrasão e trincas, justificando a personalização do protocolo de tratamento dependendo do grupo dentário e características individuais de cada paciente.

Soares et al.,³⁰ (2014b), compararam *in vitro* uma ou três aplicações de 5 ou 15 minutos, de peróxido de hidrogênio 17,5% ou 35% simulando o clareamento de consultório. Observou-se que, para atingir a mesma eficácia clareadora do tradicional protocolo de 3 aplicações de 15 min em 2 sessões, seriam necessárias 5 sessões com 3 aplicações de 5 minutos ou 5 sessões com 1 aplicação de 15 minutos. Esses protocolos com menores tempos em mais sessões diminuem a difusão do peróxido de hidrogênio através dos tecidos dentais, ou seja, pode-se conseguir o mesmo resultado de forma mais segura.

Em um estudo semelhante, Soares et al.,²⁹ (2014a), avaliaram *in vitro* variados protocolos de clareamento com o peróxido de hidrogênio 35% e 17,5% em diferentes tempos de aplicação. Neste estudo a redução da concentração e do tempo de aplicação tiveram direta relação com a diminuição da difusão do peróxido de hidrogênio através do esmalte e da dentina e também redução dos índices de citotoxicidade sobre culturas celulares. Entretanto, os autores observam que apesar do sucesso na redução da difusão e da citotoxicidade, mesmo os protocolos com tempos reduzidos de aplicação do peróxido de hidrogênio utilizados no estudo, foram capazes de afetar significativamente as células derivadas de tecidos pulpare. Resultados semelhantes da relação tempo-dependente da citotoxicidade sobre culturas de células também foram encontrados em outros estudos (Min et al.,⁸⁴ 2008; Matsui et al.,⁸⁵ 2009).

3 PROPOSIÇÃO

O propósito deste trabalho foi comparar clinicamente a eficácia clareadora e a sensibilidade dental do clareamento com peróxido de hidrogênio 35% na técnica em consultório em diferentes tempos de uso.

As hipóteses nulas deste estudo são:

- 1) Os diferentes tempos de aplicação do peróxido de hidrogênio 35% não produzirão diferenças no grau de clareamento após duas sessões clínicas.
- 2) Os diferentes tempos de aplicação de peróxido de hidrogênio 35% não produzirão diferenças no risco absoluto de sensibilidade dental.
- 3) Os diferentes tempos de aplicação de peróxido de hidrogênio 35% não produzirão diferenças na intensidade de sensibilidade dental.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo clínico foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (Ponta Grossa, PR) com o protocolo 05489/09 (Anexo A). O desenho dos grupos experimentais seguiram as normas do CONSORT [*Consolidated Standards of Reporting Trials*] (Schulz et al.,⁸⁶ 2010). Foram selecionados 53 voluntários da cidade de Ponta Grossa (Paraná) com base nos critérios de inclusão e exclusão descritos na sequência. Duas semanas antes do clareamento dental, todos os voluntários, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo B) e receberam de um mesmo operador profilaxia com pedra pomes e água com uma escova de Robson (Microdont, São Paulo, SP, Brasil).

Na mesma sessão, os participantes foram instruídos em técnicas de higiene bucal e cada um recebeu um dentífrico dental sem agentes dessensibilizantes (Sorriso Fresh, Colgate, São Paulo, SP, Brasil) (Figura 1) para ser utilizado durante todo o período de avaliação do estudo.



Figura 1 – Dentífrico dental sem agentes dessensibilizantes (Sorriso Fresh, Colgate).

4.1 Desenho do estudo

Este foi um estudo clínico cego e randomizado com taxa de alocação semelhante entre os grupos. Foi realizado nas clínicas de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa no período de junho de 2013 até dezembro de 2013.

4.2 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos neste estudo voluntários de ambos os sexos com idade entre 18 e 30 anos. Os voluntários possuíam bom estado de saúde geral e bucal. Os participantes foram selecionados entre os pacientes da clínica particular.

Os participantes deveriam ter os seis dentes ântero-superiores e inferiores livres de lesões de cáries ou restaurações. O dente canino superior direito devia ter cor A3 ou mais escuro, de acordo com a comparação com uma escala visual de cor (Vitapan Classical, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha) orientada por valor (Figura 2).

Foram excluídos do estudo os participantes que apresentavam dentes anteriores com lesões de cáries ou restaurações, dentes com pigmentações internas severas (manchas por tetraciclina, fluorose, dentes não vitais), mulheres grávidas ou lactantes, fumantes, voluntários com bruxismo ou em tratamento com medicamento com ação anti-inflamatória, analgésica e/ou antioxidante. Também foram excluídos voluntários que apresentassem recessões gengivais e exposição de dentina.

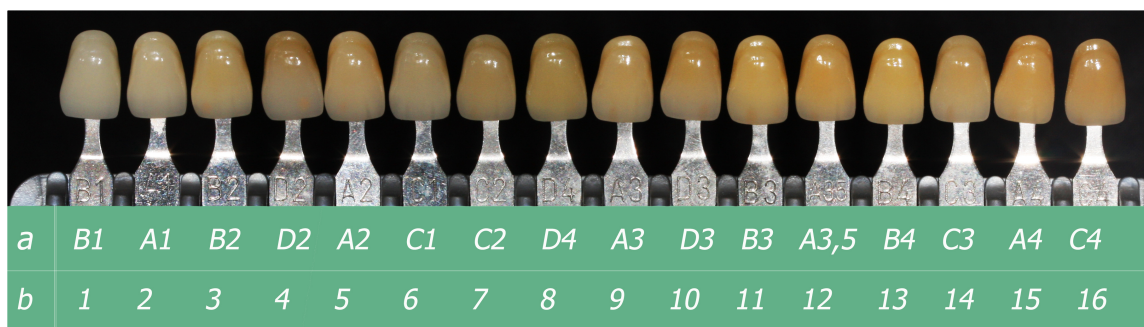


Figura 2 – Escala de cor visual (Vitapan Classical, Vita Zahnfabrik) orientada por valor.

4.3 Cálculo amostral

O desfecho primário do estudo foi a mudança de cor. Já foi reportado que duas sessões de clareamento em consultório com o peróxido de hidrogênio (PH) Whiteness HP Maxx 35% (FGM Produtos Odontológicos, Joinville,

SC, Brasil) sem aplicação de luz produz um clareamento de aproximadamente 7 ± 2 unidades de cor vita (UCV) (Tay et al.,⁹ 2009; Kossatz et al.,⁵⁴ 2011; Reis et al.,¹⁸ 2011; Reis et al.,²⁵ 2013). No intuito de detectar uma diferença de 2 UCV entre as médias de quaisquer dois pares de grupos, o tamanho amostral mínimo calculado foi de 17 pacientes por grupo com um poder de 80% e um alpha de 5%.

4.4 Intervenção do estudo

Os participantes foram randomizados e divididos em três grupos, uma, duas ou três aplicações do clareador por sessão. O processo de randomização foi efetuado, por uma terceira pessoa não envolvida no ensaio clínico. Os participantes e os dois operadores não podiam ser cegos aos procedimentos. Porém, os dois avaliadores que examinaram a mudança de cor, com a escala de cor orientada por valor, não tinham conhecimento da alocação dos participantes aos diferentes grupos do estudo.

O estudo utilizou o PH 35% Whiteness HP Maxx (FGM)(Figura 3).



Figura 3 – A) Peróxido de hidrogênio 35%, Whiteness HP Maxx (FGM); B) Proporcionamento de 1 gota do espessante para 3 do peróxido de hidrogênio; C) Mistura.

4.5 Clareamento propriamente dito

Antes da aplicação do agente clareador, os lábios, bochechas e língua foram afastados com um dispositivo próprio para este procedimento (ArcFlex, FGM) (Figura 4A). Na sequência, o tecido gengival dos dentes a serem clareados foi isolado com uma barreira gengival de resina fotopolimerizável (Top Dam, FGM)

(Figura 4B). Em cada sessão de clareamento, o PH foi aplicado uma, duas ou três vezes com duração de 15 min cada. O agente clareador foi aplicado nas superfícies vestibulares dos dentes ântero-superiores até os primeiros pré-molares. Nos grupos de duas e três aplicações, após cada aplicação de 15 minutos o gel era removido com uma gaze e sugador e reaplicado (Figura 4C).

Duas sessões de clareamento com intervalo de uma semana foram realizadas para cada participante.



Figura 4 – Procedimento clareador. A) Afastamento de bochechas, lábios e língua com o Arc Flex (FGM). B) Proteção gengival com barreira de resina fotopolimerizável Top Dam (FGM) seguido da aplicação do produto clareador. C) Aspecto do clareador ao final de 15 minutos.

4.6 Avaliação da cor

A avaliação da cor foi registrada antes do clareamento, após a primeira sessão e uma semana após a segunda sessão. A cor foi avaliada através do uso do espectrofotômetro VITA Easyshade (Vident, Brea, CA, EUA) (Figura 5) utilizado no modo escala Vita Classical. Isto permitiu uma avaliação mais objetiva da mudança de cor. Para obter leituras padronizadas nos diferentes períodos da avaliação, foi realizada uma matriz a partir da moldagem dos dentes ântero-superiores com silicone pesado de condensação (Zetalabor Putty, Zhermack SpA, RO, IT). Após moldagem, realizou-se uma perfuração na altura do terço médio do canino superior direito com ajuda de um bisturi circular de diâmetro de 6 mm (Biopsy Punch, Miltek, York, Pensilvânia, EUA), similar ao diâmetro da ponta do espectrofotômetro (Marson et al. 2008) (Figura 6). A mensuração da cor foi realizada nos 53 pacientes nos períodos inicial, após a primeira sessão e uma semana depois

do tratamento por um único operador. Foram registrados os valores referentes à escala Vita Classical determinados pelo espectrofotômetro. Para análise dos dados, foi usada a escala de cor orientada por valor (Vita Lumin, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha) onde as 16 guias foram organizadas por valor em ordem decrescente (B1 até C4) (Figura 2). Apesar desta escala não possuir uma organização linear de valor, as mudanças de cor foram consideradas como contínuas. A área de interesse para a mensuração da cor foi a terço médio da superfície vestibular do canino superior direito.

A comparação da cor inicial e a cor após 1 semana do final do tratamento foi calculada pela diferença entre as duas cores (Δ UCV) através da seguinte fórmula: Δ UCV = UCV inicial - UCV final.



Figura 5 – Espectrofotômetro VITA Easyshade (Vident).



Figura 6 – Elaboração da matriz. A) Moldagem do arco ântero-superior com silicone de condensação (Zetalabor putty, Zhermack SpA). B e C) Perfuração da matriz com o bisturi circular no terço médio do canino superior direito. D) Prova da matriz e verificação do posicionamento do espectrofotômetro.

4.7 Avaliação da sensibilidade dental

Os participantes receberam um ficha específica (Anexo C) para registro da sensibilidade dental. Em cada sessão de clareamento, a sensibilidade dental foi registrada durante o procedimento clareador (que abrange o tempo transcorrido desde a aplicação do gel até o a liberação do voluntário) e nas 48 h depois do clareamento. Para tanto, empregou-se a escala verbal de 5 pontos (Marson et al.,³⁹, 2008; Tay et al.,⁹ 2009; Reis et al.,¹⁸ 2011), onde 0 = nenhuma, 1 = leve, 2 = moderada, 3 = considerável e 4 = severa.

Como foram realizadas duas sessões de clareamento, empregou-se o pior escore (da escala verbal de 5 pontos para tratamento estatístico. Os valores foram organizados em duas categorias: porcentagem (%) dos participantes que apresentaram sensibilidade dental pelo menos uma vez durante o tratamento (risco absoluto de sensibilidade dental) e a intensidade da sensibilidade dental.

4.8 Análise estatística

A análise seguiu o protocolo da intenção de tratar e envolveu todos os participantes que foram aleatoriamente alocados nos grupos de estudo (Schultz et al.⁹⁶ 2010). O estatístico não tinha conhecimento dos grupos do estudo. A variação da cor (Δ UCV) entre o tempo inicial vs. 7 após a segunda sessão foram calculados para cada grupo. O Δ UCV foi submetido a uma análise de variância de dois fatores com medidas repetidas (Grupos vs. Tempo). O teste de Tukey foi realizado para uma comparação pareada entre os grupos.

O risco absoluto da sensibilidade (desfecho secundário) foi comparado utilizando o teste exato de Fisher. O intervalo de confiança para o tamanho do efeito foi calculado. A intensidade da sensibilidade dental proveniente da escala verbal de 5 pontos foi avaliada pelo teste de Kruskal Wallis. A comparação entre os diferentes períodos (até uma hora, entre uma hora e 24 h e até 48 h após o clareamento) para cada grupo foi realizada usando o teste de Kruskal Wallis. Em todas as análises estatísticas o nível de significância foi predeterminado em 5%.

5 RESULTADOS

Um total de 101 indivíduos foram triados neste estudo. Destes, 48 foram excluídos por apresentarem dentes caninos mais claros que A3 ($n = 38$), ou por outros motivos ($n = 10$).

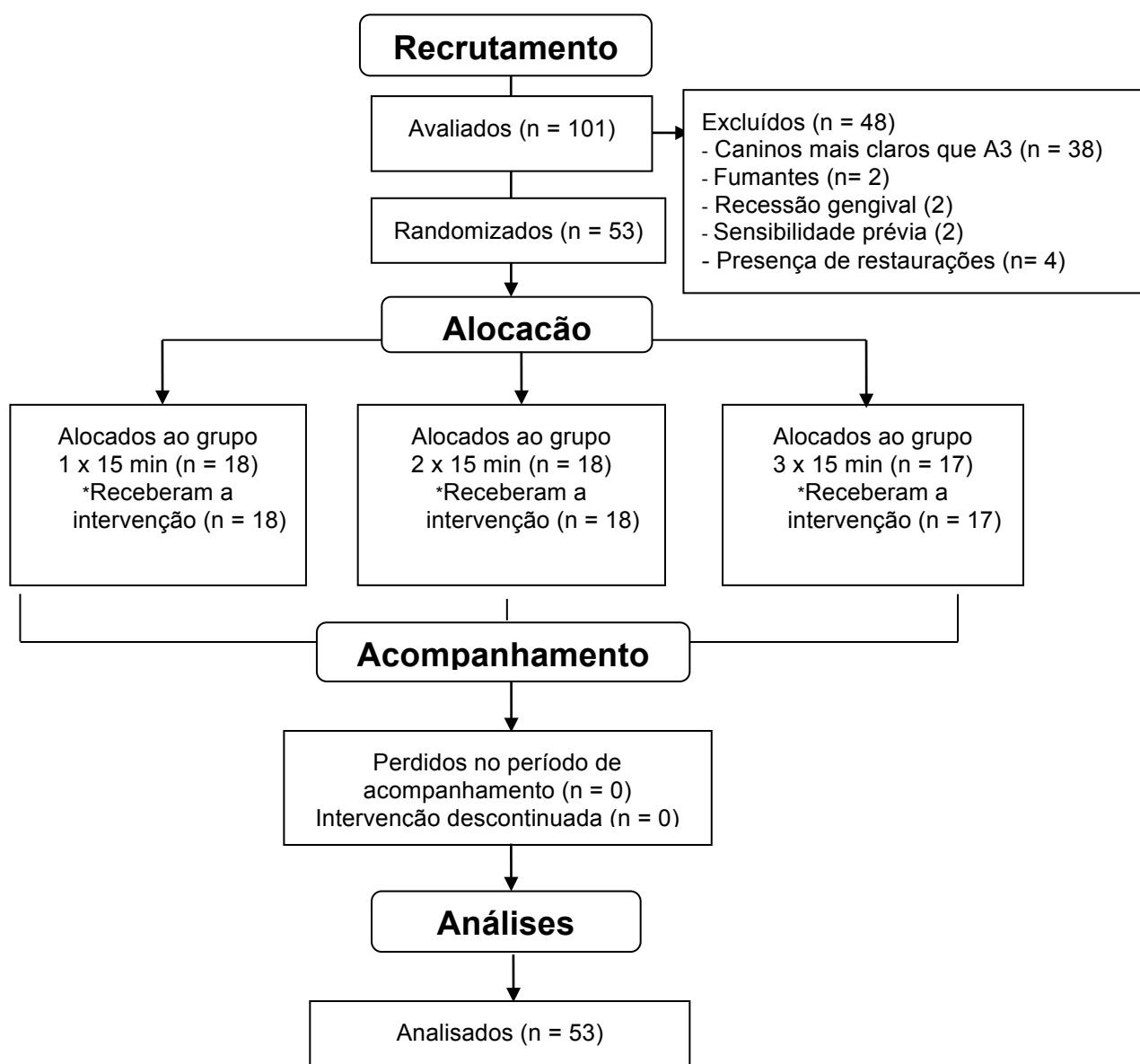


Figura 7 – Fluxograma do ensaio clínico, incluindo informações detalhadas sobre os participantes excluídos

A média da idade (anos) dos pacientes e a porcentagem de mulheres estão descritos na Tabela 1. Pode-se observar dados similares em termos de idade e do percentual de mulheres entre as diferentes técnicas de clareamento testadas, assegurando comparabilidade das características iniciais.

Tabela 1 – Características demográficas dos pacientes de cada grupo do estudo.

Características	1 x 15 min	2 x 15 min	3 x 15 min
Idade (media $\pm$ DP)	23,2 $\pm$ 3,3	21,2 $\pm$ 4,0	25,6 $\pm$ 2,4
Mulheres (n, %)	10 (58,8)	13 (72,2)	11 (61,1)

5.1 Análise dos valores da mudança da cor

Todos as técnicas de clareamento testadas no presente estudo demonstraram um padrão de clareamento significativo quando comparado com os dados iniciais, variando este entre 4 a 8 UCV (Tabela 2, $p > 0,0001$). Contudo, o clareamento foi menos efetivo na técnica de 1 x 15 min em comparação com as técnicas de 2 x 15 min e 3 x 15 min (Tabela 2, $p > 0,001$). Também pode ser observado um menor padrão de clareamento para a técnica 2 x 15 min, em especial após a segunda sessão em comparação com a técnica 3 x 15 min, que foi a mais efetiva (Tabela 2, $p > 0,02$).

Tabela 2 – Mensuração da cor (média $\pm$ desvios-padrões [DP] e mediana com mínimo e máximo) dos dentes avaliadas em diferentes momentos e diferença de cor inicial e após duas semanas de clareamento (UCV) para as três técnicas avaliadas (*).

	1 x 15 min		2 x 15 min		3 x 15 min	
	Média (DP)	Mediana (min/max)	Média (DP)	Mediana (min/max)	Média (DP)	Mediana (min/max)
Inicial	10,4 $\pm$ 1,5 A	9 (9/13)	11,5 $\pm$ 1,8 A	11 (9/15)	10,7 $\pm$ 1,0 A	11 (10/12)
Após a 1ª. sessão	7,2 $\pm$ 2,1 B	5 (5/9)	5,5 $\pm$ 2,9 B,C	5 (5/9)	3,5 $\pm$ 1,9 C	3 (2/5)
Após a 2ª. sessão	6,4 $\pm$ 2,7 B	5 (5/9)	3,7 $\pm$ 2,3 C	3 (2/5)	2,4 $\pm$ 0,9 D	2 (2/3)
Mudança de cor final (Δ UCVs)	4,3 $\pm$ 1,3		7,8 $\pm$ 1,5		8,2 $\pm$ 1,2	

Nota: (*) Letras maiúsculas iguais indicam médias estatisticamente similares (ANOVA dois critérios e teste de Tukey, $\alpha = 0,05$).

5.2 Análise dos valores da sensibilidade dental

Todas as técnicas apresentaram sensibilidade, mas a técnica 1 x 15 min apresentou um risco absoluto menor de apresentar sensibilidade quando comparado à técnica 3 x 15 min (Tabela 3, $p = 0,02$).

Tabela 3 – Comparação do número de pacientes que tiveram alguma experiência de sensibilidade ao menos uma vez durante e até 48h após a aplicação dos agentes clareadores nas diferentes técnicas testadas, assim como o risco absoluto (Intervalo de confiança; 95%*).

Tratamento	Sensibilidade dental (número de participantes)		Risco absoluto (95% IC)
	Sim	Não	
1 x 15 min	11	07	61 (39-80) A
2 x 15 min	15	03	83 (60-94) A,B
3 x 15 min	16	01	94 (73-98) B

Nota: (*) Letras maiúsculas iguais indicam % estatisticamente similares (Teste de Fisher, $\alpha = 0,05$).

Em relação à intensidade da sensibilidade dental, a análise estatística detectou diferenças significativas entre as técnicas clareadores avaliadas nos diferentes períodos da avaliação ($p < 0,0001$). O maior padrão de intensidade de sensibilidade foi observado na técnica 3 x 15 min, em especial durante o primeiro dia de avaliação (Tabela 4, $p < 0,001$). A técnica 1 x 15 min foi a que demonstrou intensidade de sensibilidade inferior durante e até 24 h após a terapia clareadora (Tabela 4, $p < 0,0001$). Após 24 h, não houve diferença entre o padrão de sensibilidade para as diferentes técnicas clareadoras testadas (Tabela 4, $p > 0,05$).

Tabela 4 – Intensidade da sensibilidade dental (média $\pm$ desvios-padrões [DP] e mediana com mínimo e máximo) nos diferentes momentos para cada técnica clareadora avaliada(*).

Intensidade de sensibilidade na escala 0-4						
	1 x 15 min		2 x 15 min		3 x 15 min	
	Média (DP)	Mediana (min/max)	Média (DP)	Mediana (min/max)	Média (DP)	Mediana (min/max)
até 1 h	0,5 $\pm$ 0,6 C	0 (0/3)	1,1 $\pm$ 1,2 B	1 (0/3)	1,6 $\pm$ 1,1 B	2 (0/4)
1 h até 24 h	0,5 $\pm$ 0,7 C	0 (0/3)	1,0 $\pm$ 1,4 B	0 (0/4)	2,2 $\pm$ 1,4 A	3 (0/4)
24 h até 48 h	0,0 $\pm$ 0,2 C	0 (0/1)	0,2 $\pm$ 0,4 C	0 (0/3)	0,1 $\pm$ 0,2 C	0 (0/0)

Nota: (*) Letras maiúsculas iguais indicam médias estatisticamente similares (ANOVA dois critérios e teste de Tukey, $\alpha = 0,05$).

6 DISCUSSÃO

A determinação correta da cor é uma questão complexa devido à inúmeras possibilidades de discriminação de cores que varia de indivíduo para indivíduo. A seleção de cor visual depende de vários fatores, tais como forma, tamanho, posição, iluminação do ambiente e cor de fundo. Variações de qualquer fator podem resultar em uma percepção alterada da cor (Ragain, Johnston, ⁸⁷ 2001, Brewer et al., ⁸⁸ 2004; Dagg et al., ⁸⁹ 2004; da Silva et al., ⁸⁹ 2008). A fim de eliminar as variáveis subjetivas para a análise da tonalidade, bem como melhorar a comunicação e reprodução da cor e aumentar a eficiência dos trabalhos restauradores estéticos um equipamento de avaliação da cor foi desenvolvido recentemente.

Alguns estudos demonstraram que estes equipamentos podem ser mais precisos do que a avaliação das tonalidades de cor realizadas por humanos (Alsaleh et al., ⁹¹ 2012; Da Silva et al., ⁹⁰ 2008; Paul et al., ⁹² 2004). Outros estudos indicam que um treinamento prévio para a determinação da cor e a experiência clínica desempenham um papel importante (Della Bona et al., ⁹³ 2009) e que o aperfeiçoamento do profissional levam o clínico a correlacionar a corretamente as cores dos dentes (Ragain, Johnston, ⁸⁷ 2001; Dagg et al., ⁸⁹ 2004; Capa et al., ⁹⁴ 2010). Como a cor é geralmente detectada através de uma escala de cores em um cenário clínico, optou-se por discutir as diferenças detectadas por essa avaliação subjetiva, uma vez que se assemelham principalmente ao que ocorrem em uma situação clínica real.

Todas as técnicas de clareamento em consultório investigados no presente estudo clínico randomizado mostraram resultados de clareamento significativos após duas sessões de clareamento, semelhante ao que foi demonstrado por Matis et al. ⁹⁵ (2009). Nesta revisão de literatura, os autores relataram que, após duas semanas de clareamento com maior concentração de PH, uma mudança de 4,5 à 9,6 UCVs é esperada para diferentes produtos comerciais avaliados (Matis et al., ⁹⁵ 2009). No entanto, no presente estudo, uma mudança de cor mais acentuada de aproximadamente 8 UCV foi encontrada apenas para as técnicas de 2x15 e 3x15 após duas sessões de clareamento (Bernardon et al., ⁵⁵ 2010; Kossatz et al., ¹⁹ 2012; Tay et al., ⁹⁶ 2012).

O efeito do clareamento está relacionado com a concentração, o tempo de aplicação e à quantidade de vezes em que o gel clareador é reaplicado quando utilizado em consultório (Sulieman et al.,²⁶ 2004; Reis et al.,⁵⁰ 2011; Reis et al.,²⁵ 2013; Marson et al.,⁵¹ 2014; Soares et al.,²⁸⁻³⁰ 2013; 2014a,b). Apesar de estudos recentes mostrarem que os géis clareadores mantiveram concentrações substanciais de PH após 1x45 min de aplicação quando avaliados clinicamente (Marson et al.,⁵¹ 2014), isto pode não ser suficiente para sustentar o mesmo grau de clareamento obtido nos primeiros 15 minutos e, portanto, isso pode justificar a importância de reaplicar o gel a cada 15 minutos (Reis et al.,⁵⁰ 2011).

No presente estudo, o efeito do tempo de aplicação versus a reaplicação do gel estão associados, pois o tempo de aplicação com a técnica de 3x15 é 3 vezes maior que com a técnica de 1x15 (45 e 15 minutos em cada consulta, respectivamente). Isto significa que uma menor quantidade de gel de clareamento foi usada quando o grupo 1x15 foi avaliado e isto pode explicar o efeito de clareamento inferior para este grupo em comparação aos grupos 2x15 e 3x15. Este resultado era esperado visto que concorda com outros estudos onde uma única sessão de clareamento em consultório (Al Shethri et al.,⁹⁷ 2003; Kugel et al.,⁵⁹ 2009; Matis et al.,^{42:49} 2007; 2009), parece não ser suficiente para clarear os dentes de forma eficaz e alcançar a satisfação do paciente (Gottardi et al.,²⁷ 2006; Salem, Osman,⁹⁸ 2011). Ao menos duas sessões de clareamento em consultório (45 min cada) são necessárias para produzir um clareamento eficaz e estável em períodos de 9 a 24 meses (Giachetti et al.,⁹⁹ 2010; Tay et al.,⁹⁶ 2012).

No entanto, resultados interessantes foram encontrados quando o gel de clareamento foi reaplicado somente duas vezes (2x15), uma vez que o mesmo efeito de clareamento foi obtido em comparação com o grupo 3x15, o que vai ao encontro da preferência dos clínicos para a simplificação.

Por outro lado, infelizmente, foi observado maior risco absoluto de sensibilidade dentinária para os diferentes grupos avaliados. É bem estabelecido na literatura que a sensibilidade dentinária é um efeito colateral comum do tratamento clareador (Haywood,¹¹ 2005; Kossatz et al.,¹⁹ 2012; Tay et al.,⁹⁶ 2012, Basting et al.,¹² 2012), e esse efeito colateral também foi observado no presente estudo. O peróxido de hidrogênio (PH) tem uma massa molecular baixa (34 daltons) o que favorece sua rápida difusão nos prismas de esmalte e espaços interprismáticos (Attin et al.,⁶⁷ 2009; Ubaldini et al.,¹⁰⁰ 2013). O PH pode atingir a câmara pulpar

através dos túbulos dentinários (Nathanson,¹⁴ 1997; Benetti et al.,¹⁵ 2004), principalmente quando usado em maior concentração, causando uma redução da proliferação celular, metabolismo e viabilidade (Martindale, Holbrook,¹⁶ 2002) e redução da capacidade regenerativa da polpa (Goldberg, Smith,¹⁰¹ 2004) favorecendo a necrose tecidual (Costa et al.,¹⁷ 2010) e induzindo a SD (Haywood,¹¹ 2005; Kossatz et al.,¹⁹ 2012; Tay et al.,⁹⁶ 2012; Basting et al.,¹² 2012).

No entanto, diferenças significativas foram observadas na prevalência de SD entre os diferentes grupos, principalmente no grupo 3x15. Isto pode ser explicado pois, quando uma maior concentração de PH é aplicada de maneira consecutiva, como ocorreu no grupo 3x15, há uma significativa maior difusão de PH através do esmalte/dentina na câmara pulpar (Soares et al.,²⁸⁻³⁰ 2013; 2014a,b) com um consequente aumento da toxicidade para as células cultivadas tipo odontoblásticas (Trindade et al.,¹⁰² 2009; Soares et al.,²⁸⁻²⁹ 2013; 2014a). Por outro lado, a diminuição do tempo de contato do gel de PH (1x15) pode ter causado, significativamente, menor difusão de PH do dente até a polpa, com um consequente decréscimo da toxicidade para as células odontoblásticas quando comparado com o grupo 3x15 (Soares et al.,²⁸⁻²⁹ 2013; 2014a). Observou-se que há uma crescente de prevalência de SD com o aumento do número de aplicações.

Além disso, uma diferença significativa foi observada na intensidade de SD entre os diferentes grupos. Como exemplo, Cintra et al.,³¹ (2013) avaliaram o tecido pulpar de ratos após várias sessões de clareamento (1 a 5) onde após uma sessão (3 x 15 min), não foram observadas alterações significativas induzidas por clareamento na polpa dentária, mas a extensão e a intensidade dessas mudanças aumentaram com o número de sessões de clareamento. Todas estas características, justificam a maior intensidade de SD significativa até 24h para o grupo 3x15, quando comparado com os grupos 1x15 ou 2x15.

Apesar dos melhores resultados em termos de SD serem observados apenas para o grupo 1x15, infelizmente, o mesmo grupo apresentou piores resultados em termos de eficácia de clareamento quando comparado aos demais grupos. No entanto, não se pode interpretar que o uso da técnica de 1x15 não possa atingir o mesmo nível de clareamento produzidos por outras técnicas investigadas neste estudo. Soares et al.,³⁰ (2014b) mostrou que quando o PH à 35% foi aplicada por apenas 15 minutos, necessitou de um maior número de aplicações (5) para se obter os melhores resultados *in vitro*, com considerável minimização dos

efeitos agressivos. Assim, a aplicação do PH à 35% para o grupo 1x15, quando aplicado em uma sessão clínica adicional, provavelmente produzirá nível de clareamento semelhante às outras técnicas de clareamento em consultório. Futuros estudos clínicos que testam o aumento do número de reaplicações de gel em diferentes consultas clínicas devem ser realizados.

Obviamente, aplicar apenas 1x15 por sessão de gel clareador, associados à múltiplas sessões tem o inconveniente do aumento dos custos, no entanto, à luz dos recentes estudos *ex vivo* (Costa et al.,¹⁷ 2010;. Roderjan,¹⁰³ 2012), essa provavelmente é a melhor técnica, não só em diminuir a SD, mas também porque devido a baixas concentrações de PH na polpa, podem desempenhar um papel importante na estimulação e cura da polpa dentária (Lee et al.,¹⁰⁴ 2006; Matsui et al.,⁸⁵ 2009; Soares et al.,²⁸ 2013).

7 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, concluiu-se que a redução do número de aplicações para o clareamento em consultório diminuiu significativamente a sensibilidade dental, entretanto também diminuiu a eficácia do clareamento. Resultados intermediários em termos de eficácia de clareamento e de sensibilidade dental foram encontrados quando a técnica de 2 x 15-min de aplicação foi realizada em duas sessões clínicas.

8 REFERÊNCIAS¹

1. Shulman JD, Maupome G, Clark DC, Levy SM. Perceptions of desirable tooth color among parents, dentists and children. *J Am Dent Assoc.* 2004 May;135(5):595-604.
2. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent.* 2004; 32 Suppl 1:3-12.
3. Tin-Oo MM, Saddki N, Hassan N. Factors influencing patient satisfaction with dental appearance and treatments they desire to improve aesthetics. *BMC Oral Health.* 2011 Feb;23:11-6.
4. Mehta D, Venkata S, Naganath M, LingaReddy U, Ishihata H, Finger WJ. Clinical trial of tooth desensitization prior to in-office bleaching. *Eur J Oral Sci.* 2013 Oct;121(5):477-81.
5. Palé M, Mayoral JR, Llopis J, Vallès M, Basilio J, Roig M. Evaluation of the effectiveness of an in-office bleaching system and the effect of potassium nitrate as a desensitizing agent. *Odontology.* 2013 Aug;11. Epub ahead of print.
6. Samorodnitzky-Naveh GR, Geiger SB, Levin L. Patients' satisfaction with dental esthetics. *J Am Dent Assoc.* 2007 Jun;138(6):805-8.
7. McGrath C, Wong AH, Lo EC, Cheung CS. The sensitivity and responsiveness of an oral health related quality of life measure to tooth whitening. *J Dent.* 2005 Sep;33(8):697-702.
8. Meireles SS, Goettems ML, Dantas RV, Bona AD, Santos IS, Demarco FF. Changes in oral health related quality of life after dental bleaching in a double-blind randomized clinical trial. *J Dent.* 2014 Feb;42(2):114-21.
9. Tay LY, Kose C, Loguercio AD, Reis A. Assessing the effect of a desensitizing agent used before in-office tooth bleaching. *J Am Dent Assoc.* 2009 Oct;140(10):1245-51.
10. He LB, Shao MY, Tan K, Xu X, Li JY. The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: a systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2012 Aug;40(8):644-53.
11. Haywood VB. Treating sensitivity during tooth whitening. *Compend Contin Educ Dent.* 2005 Sep;26(9):11-20.
12. Basting RT, Amaral FL, França FM, Flório FM. Clinical comparative study of the effectiveness of and tooth sensitivity to 10% and 20% carbamide peroxide home-use and 35% and 38% hydrogen peroxide in-office bleaching materials containing desensitizing agents. *Oper Dent.* 2012 Sep-Oct;37(5):464-73.

¹ De acordo com a norma do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UEPG, baseado no modelo Vancouver. Abreviaturas dos periódicos em conformidade com o Medline.

13. Markowitz K. Pretty painful: why does tooth bleaching hurt? *Med Hypotheses*. 2010 May;74(5):835-40.
14. Nathanson D. Vital tooth bleaching: sensitivity and pulpal considerations. *J Am Dent Assoc*. 1997 Apr;128 Suppl:41S-44S.
15. Benetti AR, Valera MC, Mancini MN, Miranda CB, Balducci I. In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber. *Int Endod J*. 2004 Feb;37(2):120-4.
16. Martindale JL, Holbrook NJ. Cellular response to oxidative stress: signaling for suicide and survival. *J Cell Physiol*. 2002 Jul;192(1):1-15.
17. Costa CA, Riehl H, Kina JF, Sacono NT, Hebling J. Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010 Apr;109(4):e59-64.
18. Reis A, Dalanhol AP, Cunha TS, Kossatz S, Loguercio AD. Assessment of tooth sensitivity using a desensitizer before light-activated bleaching. *Oper Dent*. 2011 Jan-Feb;36(1):12-7.
19. Kossatz S, Martins G, Loguercio AD, Reis A. Tooth sensitivity and bleaching effectiveness associated with use of a calcium-containing in-office bleaching gel. *J Am Dent Assoc*. 2012 Dec;143(12):e81-7.
20. Charakorn P, Cabanilla LL, Wagner WC, Foong WC, Shaheen J, Pregitzer R, Schneider D. The effect of preoperative ibuprofen on tooth sensitivity caused by in-office bleaching. *Oper Dent*. 2009 Mar-Apr;34(2):131-5.
21. Paula EA, Loguercio AD, Fernandes D, Kossatz S, Reis A. Perioperative use of an anti-inflammatory drug on tooth sensitivity caused by in-office bleaching: a randomized, triple-blind clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2013a Dec;17(9):2091-7.
22. Paula E, Kossatz S, Fernandes D, Loguercio A, Reis A. The effect of perioperative ibuprofen use on tooth sensitivity caused by in-office bleaching. *Oper Dent*. 2013b Nov-Dec;38(6):601-8.
23. Paula EA, Kossatz S, Fernandes D, Loguercio AD, Reis A. Administration of ascorbic acid to prevent bleaching-induced tooth sensitivity: a randomized triple-blind clinical trial. *Oper Dent*. 2014 Mar-Apr;39(2):128-35.
24. Bonafé E, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S. Effectiveness of a desensitizing agent before in-office tooth bleaching in restored teeth. *Clin Oral Investig*. 2014 Apr;18(3):839-45.
25. Reis A, Kossatz S, Martins GC, Loguercio AD. Efficacy of and effect on tooth sensitivity of in-office bleaching gel concentrations: a randomized clinical trial. *Oper Dent*. 2013 Jul-Aug;38(4):386-93.

26. Sulieman M, Addy M, MacDonald E, Rees JS. The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in vitro study. *J Dent.* 2004 May;32(4):295-9.
27. de Silva Gottardi M, Brackett MG, Haywood VB. Number of in-office light-activated bleaching treatments needed to achieve patient satisfaction. *Quintessence Int.* 2006 Feb;37(2):115-20.
28. Soares DG, Ribeiro AP, da Silveira Vargas F, Hebling J, de Souza Costa CA. Efficacy and cytotoxicity of a bleaching gel after short application times on dental enamel. *Clin Oral Investig.* 2013 Nov;17(8):1901-9.
29. Soares DG, Basso FG, Hebling J, de Souza Costa CA. Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy. *J Dent.* 2014a Feb;42(2):185-98.
30. Soares DG, Basso FG, Pontes EC, Garcia Lda F, Hebling J, de Souza Costa CA. Effective tooth-bleaching protocols capable of reducing H₂O₂ diffusion through enamel and dentine. *J Dent.* 2014b Mar;42(3):351-8.
31. Cintra LT, Benetti F, da Silva Facundo AC, Ferreira LL, Gomes-Filho JE, Ervolino E, Rahal V, Briso AL. The number of bleaching sessions influences pulp tissue damage in rat teeth. *J Endod.* 2013 Dec;39(12):1576-80.
32. Li Y. Biological properties of peroxide-containing tooth whiteners. *Food Chem Toxicol.* 1996 Sep;34(9):887-904.
33. Kihn PW. Vital tooth whitening. *Dent Clin North Am.* 2007 Apr;51(2):319-31.
34. Eimar H, Siciliano R, Abdallah MN, Nader SA, Amin WM, Martinez PP, Celemin A, Cerruti M, Tamimi F. Hydrogen peroxide whitens teeth by oxidizing the organic structure. *J Dent.* 2012 Dec;40(2):25-33.
35. Berga-Caballero A, Forner-Navarro L, Amengual-Lorenzo J. At-home vital bleaching: a comparison of hydrogen peroxide and carbamide peroxide treatments. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006 Jan;11(1):94-9.
36. Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res.* 2009;23(1):64-70.
37. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.* 1989 Mar;20(3):173-6.
38. Leonard RH Jr, Haywood VB, Caplan DJ, Tart ND. Nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth: 90 months post treatment. *J Esthet Restor Dent.* 2003;15(3):142-52.

39. Marson FC, Sensi LG, Vieira LCC, Araújo E. Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. *Oper Dent*. 2008 Jan-Feb;33(1):15-22.
40. Tavares M, Stultz J, Newman M, Smith V, Kent R, Carpino E, Goodson JM. Light augments tooth whitening with peroxide. *J Am Dent Assoc*. 2003 Feb;134(2):167-75.
41. Deliperi S, Bardwell DN, Papathanasiou A. Clinical evaluation of a combined in-office and take-home bleaching system. *J Am Dent Assoc*. 2004 May;135(5):628-34.
42. Matis BA, Cochran MA, Franco M, Al-Ammar W, Eckert GJ, Stropes M. Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: a pilot study. *Oper Dent*. 2007 Jul-Aug;32(4):322-27.
43. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser – a systematic review. *Dent Mater*. 2007 May;23(5):586-96.
44. Matis BA, Gaião U, Blackman D, Schultz FA, Eckert GJ. In vivo degradation of bleaching gel used in whitening teeth. *J Am Dent Assoc*. 1999 Feb;130(2):227-35.
45. Al-Qunaiyan TA, Matis BA, Cochran MA. In Vivo kinetics of bleaching gel with three-percent hydrogen peroxide within the first hour. *Oper Dent*. 2003 May-Jun;28(3):236-41.
46. Gerlach RW, Barker ML, McMillan DA, Sagel PA, Walden GL. In-use comparative kinetics of professional whitening strips: peroxide recovery from strips, teeth, gingiva, and saliva. *Compend Contin Educ Dent*. 2004 Aug;25(8):14-20.
47. Gerlach RW, Barker ML, Sagel PA, Ralston CS, McMillan DA. In-use peroxide kinetics of 10% hydrogen peroxide whitening strips. *J Clin Dent*. 2008;19(2):59-63.
48. Marson FC, Sensi LG, Strassler H, Miraziz L, Riehl H. In-office bleaching gel-application times: Clinical evaluation. *J Dent Res*. 2008;87(Special Issue B):1028.
49. Matis BA, Cochran MA, Wang G, Eckert GJ. A clinical evaluation of two in-office bleaching regimens with and without tray bleaching. *Oper Dent*. 2009 Mar-Apr;34(2):142-9.
50. Reis A, Tay LY, Herrera DR, Kossatz S, Loguercio AD. Clinical effects of prolonged application time of an in-office bleaching gel. *Oper Dent*. 2011 Nov-Dec;36(6):590-6.

51. Marson F, Gonçalves R, Silva C, Cintra L, Pascotto R, Santos PD, Briso A. Penetration of hydrogen peroxide and degradation rate of different bleaching products. *Oper Dent*. 2014 May. In Press.
52. Almeida LC, Riehl H, Santos PH, Sundfeld ML, Briso AL. Clinical evaluation of the effectiveness of different bleaching therapies in vital teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2012 Jun;32(3):303-9.
53. Mondelli RF, Azevedo JF, Francisconi AC, Almeida CM, Ishikiriyama SK. Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods - two year follow-up. *J Appl Oral Sci*. 2012 Jul-Aug;20(4):435-43.
54. Kossatz S, Dalanhol AP, Cunha T, Loguercio A, Reis A. Effect of light activation on tooth sensitivity after in-office bleaching. *Oper Dent*. 2011 Mai-Jun;36(3):251-7.
55. Bernardon JK, Sartori N, Ballarin A, Perdigão J, Lopes GC, Baratieri LN. Clinical performance of vital bleaching techniques. *Oper Dent*. 2010 Jan-Fev;35(1):3-10.
56. Strobl A, Gutknecht N, Franzen R, Hilgers RD, Lampert F, Meister J. Laser-assisted in-office bleaching using a neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser: an in vivo study. *Lasers Med Sci*. 2010 Jul;25(4):503-9.
57. Papathanasiou A, Kastali S, Perry RD, Kugel G. Clinical evaluation of a 35% hydrogen peroxide in-office whitening system. *Compend Contin Educ Dent*. 2002 Apr;23(4):335-8.
58. Nutter BJ, Sharif MO, Smith AB, Brunton PA. A clinical study comparing the efficacy of light activated in-surgery whitening versus in-surgery whitening without light activation. *J Dent*. 2013 Nov;41(5):3-7.
59. Kugel G, Ferreira S, Sharma S, Barker ML, Gerlach RW. Clinical trial assessing light enhancement of in-office tooth whitening. *J Esthet Restor Dent*. 2009;21(5):336-47.
60. Caviedes-Bucheli J, Ariza-García G, Restrepo-Méndez S, Ríos-Osorio N, Lombana N, Muñoz HR. The effect of tooth bleaching on substance P expression in human dental pulp. *J Endod*. 2008 Dec;34(12):1462-5.
61. Hein DK, Ploeger BJ, Hartup JK, Wagstaff RS, Palmer TM, Hansen LD. In-office vital tooth bleaching-what do lights add? *Compend Contin Educ Dent*. 2003 Apr;24(4A):340-52.
62. Joiner A. Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. *J Dent*. 2007 Dec;35(12):889-96.
63. Borges AB, Torres CR, de Souza PA, Caneppele TM, Santos LF, Magalhães AC. Bleaching gels containing calcium and fluoride: effect on enamel erosion susceptibility. *Int J Dent*. 2012;2012:347848.

64. Al-Qunaian T. The effect of whitening agents on caries susceptibility of human enamel. *Oper Dent*. 2005 Mar-Apr;30(2):265-70.
65. Pretty IA, Edgar WM, Higham SM. The effect of bleaching on enamel susceptibility to acid erosion and demineralisation. *Br Dent J*. 2005 Mar;198(5):285-90.
66. Worschech CC, Rodrigues JA, Martins LR, Ambrosano GM. Brushing effect of abrasive dentifrices during at-home bleaching with 10% carbamide peroxide on enamel surface roughness. *J Contemp Dent Pract*. 2006 Feb 15;7(1):25-34.
67. Attin T, Schmidlin PR, Wegehaupt F, Wiegand A. Influence of study design on the impact of bleaching agents on dental enamel microhardness: a review. *Dent Mater*. 2009 Feb;25(2):143-57.
68. Sa Y, Chen D, Liu Y, Wen W, Xu M, Jiang T, Wang Y. Effects of two in-office bleaching agents with different pH values on enamel surface structure and color: an in situ vs. in vitro study. *J Dent*. 2012 Jul;40(1):26-34.
69. Sa Y, Sun L, Wang Z, Ma X, Liang S, Xing W, Jiang T, Wang Y. Effects of two in-office bleaching agents with different pH on the structure of human enamel: an in situ and in vitro study. *Oper Dent*. 2013 Jan-Feb;38(1):100-10.
70. Lopes GC, Bonissoni L, Baratieri LN, Vieira LC, Monteiro S Jr. Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. *J Esthet Restor Dent*. 2002;14(1):24-30.
71. Lewinstein I, Fuhrer N, Churaru N, Cardash H. Effect of different peroxide bleaching regimens and subsequent fluoridation on the hardness of human enamel and dentin. *J Prosthet Dent*. 2004 Oct;92(4):337-42.
72. Schiavoni RJ, Turssi CP, Rodrigues AL Jr, Serra MC, Pécora JD, Fröner IC. Effect of bleaching agents on enamel permeability. *Am J Dent*. 2006 Oct;19(5):313-6.
73. Brännström M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries and the dentinal crack syndrome. *J Endod*. 1986 Oct;12(10):453-7.
74. Croll TP. Bleaching sensitivity. *J Am Dent Assoc*. 2003 Sep;134(9):1163-8.
75. Kanca J 3rd. Bleaching gel with ACP. *J Am Dent Assoc*. 2005 Sep;136(9):1214-16.
76. Jorgensen MG, Carroll WB. Incidence of tooth sensitivity after home whitening treatment. *J Am Dent Assoc*. 2002 Aug;133(8):1076-82.
77. Giniger M, Macdonald J, Ziemba S, Felix H. The clinical performance of

- professionally dispensed bleaching gel with added amorphous calcium phosphate. *J Am Dent Assoc.* 2005 Mar;136(3):383-92.
78. Armênio RV, Fitarelli F, Armênio MF, Demarco FF, Reis A, Loguercio AD. The effect of fluoride gel use on bleaching sensitivity. *J Am Dent Assoc.* 2008 May;139(5):592-7.
 79. Addy M, Mostafa P. Dentine hypersensitivity. I. Effects produced by the uptake in vitro of metal ions, fluoride and formaldehyde onto dentine. *J Oral Rehabil.* 1988 Nov;15(6):575-85.
 80. Paes-Leme AF, dos Santos JCRG, Giannini M, Wada RS. Occlusion of dentin tubules by desensitizing agents. *Am J Dent.* 2004 Oct;17(5):368-72.
 81. Ajcharanukul O, Kraivaphan P, Wanachantararak S, Vongsavan N, Matthews B. Effects of potassium ions on dentine sensitivity in man. *Arch Oral Biol.* 2007 Jul;52(7):632-9.
 82. Gökay O, Yilmaz F, Akin S, Tunçbilek M, Ertan R. Penetration of the pulp chamber by bleaching agents in teeth restored with various restorative materials. *J Endod.* 2000 Feb;26(2):92-4.
 83. Bonafé E, Bacovis CL, Iensen S, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S. Tooth sensitivity and efficacy of in-office bleaching in restored teeth. *J Dent.* 2013 Apr;41(4):363-9.
 84. Min KS, Lee HJ, Kim SH, Lee SK, Kim HR, Pae HO, Chung HT, Shin HI, Lee SK, Kim EC. Hydrogen peroxide induces heme oxygenase-1 and dentin sialophosphoprotein mRNA in human pulp cells. *J Endod.* 2008 Aug;34(8):983-9.
 85. Matsui S, Takahashi C, Tsujimoto Y, Matsushima K. Stimulatory effects of low-concentration reactive oxygen species on calcification ability of human dental pulp cells. *J Endod.* 2009 Jan;35(1):67-72.
 86. Schulz KF, Altman DG, Moher D; CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Brit Med J.* 2010;8(1):1-9.
 87. Ragain JC Jr, Johnston WM. Minimum color differences for discriminating mismatch between composite and tooth color. *J Esthet Restor Dent.* 2001;13(1):41-8.
 88. Brewer JD, Wee A, Seghi R. Advances in color matching. *Dent Clin North Am.* 2004 Apr;48(2):341-58.
 89. Dagg H, O'Connell B, Claffey N, Byrne D, Gorman C. The influence of some different factors on the accuracy of shade selection. *J Oral Rehabil.* 2004 Sep;31(9):900-4.

90. Da Silva JD, Park SE, Weber HP, Ishikawa-Nagai S. Clinical performance of a newly developed spectrophotometric system on tooth color reproduction. *J Prosthet Dent*. 2008 May;99(5):361-8.
91. Alsaleh S, Labban M, AlHariri M, Tashkandi E. Evaluation of self shade matching ability of dental students using visual and instrumental means. *J Dent*. 2012 Jul;40(1):e82-7.
92. Paul SJ, Peter A, Rodoni L, Pietrobon N. Conventional visual vs spectrophotometric shade taking for porcelain-fused-to-metal crowns: a clinical comparison. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2004 Jun;24(3):222-31.
93. Della Bona A, Barrett AA, Rosa V, Pinzetta C. Visual and instrumental agreement in dental shade selection: three distinct observer populations and shade matching protocols. *Dent Mater*. 2009 Feb;25(2):276-81.
94. Capa N, Malkondu O, Kazazoglu E, Calikkocaoglu S. Evaluating factors that affect the shade-matching ability of dentists, dental staff members and laypeople. *J Am Dent Assoc*. 2010 Jan;141(1):71-6.
95. Matis BA, Cochran MA, Eckert G. Review of the effectiveness of various tooth whitening systems. *Oper Dent*. 2009 Mar-Apr;34(2):230-235.
96. Tay LY, Kose C, Herrera DR, Reis A, Loguercio AD. Long-term efficacy of in-office and at-home bleaching: a 2-year double-blind randomized clinical trial. *Am J Dent*. 2012 Aug;25(4):199-204.
97. Al Shethri S, Matis BA, Cochran MA, Zekonis R, Stropes M. A clinical evaluation of two in-office bleaching products. *Oper Dent*. 2003 Sep-Oct;28(5):488-495.
98. Salem YM, Osman YI. The effect of in-office vital bleaching and patient perception of the shade change. *SADJ*. 2011 Mar;66(2):70, 72-76.
99. Giachetti L, Bertini F, Bambi C, Nieri M, Scaminaci Russo D. A randomized clinical trial comparing at-home and in-office tooth whitening techniques: A nine-month follow-up. *J Am Dent Assoc*. 2010 Nov;141(11):1357-64.
100. Ubaldini ALM, Baesso ML, Medina Neto A, Sato F, Cento AC, Pascotto RC. Hydrogen peroxide diffusion dynamics in dental tissues. *J Dent Res*. 2013 Jul;92(7):661-5.
101. Goldberg M, Smith AJ. Cells and extracellular matrices of dentin and pulp: a biological basis for repair and tissue engineering. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2004 Jan;15(1):13-27.
102. Trindade FZ, Ribeiro AP, Sacono NT, Oliveira CF, Lessa FC, Hebling J, Costa CA. Trans-enamel and trans-dentinal cytotoxic effects of a 35% H₂O₂ bleaching gel on cultured odontoblast cell lines after consecutive applications. *Int Endod J*. 2009 Jun;42(6):516-24.

103. Roderjan DA. Avaliação das diferentes técnicas de clareamento dental de consultório: efetividade, sensibilidade pós-tratamento e efeitos sobre o complexo dentino-pulpar. Tese de doutorado. Pós-graduação em Odontologia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2012.
104. Lee YL, Liu J, Clarkson BH, Lin CP, Godovikova V, Ritchie HH. Dentin-pulp complex responses to carious lesions. Caries Res. 2006;40(3):256-64.

ANEXO A

Parecer N° 59/2011 da COEP da UEPG



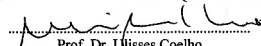
PARECER N° 27/2009
Protocolo: 05489/09

Em reunião ordinária, realizada dia 28 de Maio de 2009, a Comissão de Ética em Pesquisa, **APROVOU** o protocolo de pesquisa intitulado "**Estudo clínico de agentes desensibilizantes em diferentes técnicas de clareamento em consultório**" de responsabilidade dos pesquisadores Alessandro Dourado Loguercio e Alessandra Reis.

Conforme Resolução CNS 196/96, solicitamos que sejam apresentados a esta Comissão, relatórios sobre andamento da pesquisa, conforme modelo (<http://www.uepg.br/coep/>).

Ponta Grossa, 28 de Maio de 2009.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP


Prof. Dr. Ulisses Coelho
Coordenador

Av. Carlos Cavalcanti, 4748 - CEP: 84030-900 - Ponta Grossa - PR - BRASIL
Bloco M Sala 12 - Campus Universitário em Uvaranas
Fone (42) 3220-3108 - Fax: (42) 3220-3102
e-mail: sgcoep@uepg.br Home page: www.uepg.br

ANEXO B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. Título da Pesquisa: Avaliação Clínica Dos Tempos De Aplicação Do Peróxido De Hidrogênio No Clareamento Em Consultório.

2. Pesquisadores: Prof. Dr. Alessandro Loguercio; Prof. Dr. Abraham Calixto; CD Carlos Kose Júnior.

3. Proposição: O objetivo deste estudo é avaliar a eficácia do agente clareador aplicado em consultório, variando o tempo de aplicação, quanto a: sensibilidade e mudança de cor dos dentes dos participantes.

4. Procedimentos do Experimento: Após a avaliação clínica serão selecionados voluntários para participar de esta pesquisa pois seu estado de saúde bucal e cor escuro dos dentes permite realizar o tratamento clareador. No consultório o pesquisador aplicará um gel sobre os dentes por 45 minutos. Este procedimento será repetido após 1 semana da primeira sessão. Se a pessoa apresentar sensibilidade (frio, calor, doce) considerável nos dentes durante o tratamento devido à ação do produto, será aplicado um gel dessensibilizante.

5. Local da pesquisa: O tratamento e exame clínico serão realizados na Clínica Odontológica do Curso de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa e da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

6. Resultados esperados: **Espera-se com esse estudo verificar que o produto com menor tempo de aplicação se mostre capaz clarear os dentes onde for aplicado.**

7. Análise crítica dos riscos e benefícios: A utilização de qualquer agente químico para o clareamento dental pode ocasionar efeitos adversos como sensibilidade, ardência, descamação e ulceração das mucosas bucais, dependendo da sensibilidade de cada pessoa. Se acontecer qualquer efeito adverso (exceto sensibilidade, que será tratado pelos pesquisadores), o tratamento será imediatamente suspenso, com a retirada do sujeito da pesquisa. Quanto aos benefícios, os indivíduos terão todos os seus dentes clareados sem nenhum custo.

8. Forma de acompanhamento e assistência e garantia de esclarecimentos: Os indivíduos terão a garantia de que receberão esclarecimento a qualquer dúvida, acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa. Os pesquisadores responsáveis assumem o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a vontade do indivíduo em continuar participando dele.

9. Retirada do consentimento: ***Os sujeitos têm a liberdade de se recusar a participar da pesquisa ou de retirar seu consentimento a qualquer momento, sem sofrer qualquer tipo de prejuízo, ou represálias de qualquer natureza.***

10. Garantia de sigilo: Os pesquisadores se comprometem a resguardar todas as informações individuais, tratando-as com impessoalidade e não revelando a identidade do sujeito que as originou.

11. Formas de ressarcimento de despesas e de indenização: Os indivíduos não deverão ter qualquer despesa, pois o clareamento dental será realizado nos períodos normais. Para o tratamento de efeitos adversos (ardência e ulcerações gengivais) os custos estão previstos no orçamento do projeto.

12. Consentimento pós-informação

Eu, _____, RG _____, certifico que tendo lido as informações acima e sido suficientemente esclarecido de todos os itens, pelos pesquisadores clínicos responsáveis: Alessandro Loguercio, Carlos Kose Jr. e Abraham Calixto, estou plenamente de acordo com a realização do experimento. Assim, eu concordo em participar como voluntário do trabalho de pesquisa, exposto acima. Certifico também ter recebido uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Ponta Grossa/São Paulo, ____ de _____ de 201__.

Nome: _____

Assinatura: _____

1ª via da instituição, 2ª via do sujeito da pesquisa

Para entrar em contato com os pesquisadores:

Prof. Dr. Alessandro Loguercio (42) 32203741 Prof. Dr. Abraham Calixto (42) 32203741
CD. Carlos Kose Júnior (42) 32222022

ATENÇÃO: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, entre em contato com:

Comissão de Ética em Pesquisa da UEPG. Endereço – Av. Carlos Cavalcanti, n.4748, Bloco M, Sala 12, CEP- 84030-900 – Ponta Grossa – PR. Fone: (42) 3220-3108. E-mail: coep@uepg.br.

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da USP– Av. Lineu Prestes 2227, 05508-000 São Paulo. E-mail cepfo@usp.br.

ANEXO C
Ficha de sensibilidade dental

Nome: _____

PRIMEIRA/SEGUNDA APLICAÇÃO

Dentes superiores:



Data: _____ Data: _____
Hora: _____ Hora: _____

0- nenhuma 1- leve 2- moderada 3- considerável 4- severa

Dentes superiores:



Data: _____ Data: _____
Hora: _____ Hora: _____

0- nenhuma 1- leve 2- moderada 3- considerável 4- severa

Dentes superiores:



Data: _____ Data: _____
Hora: _____ Hora: _____

0- nenhuma 1- leve 2- moderada 3- considerável 4- severa

Dentes superiores:



Data: _____ Data: _____
Hora: _____ Hora: _____

0- nenhuma 1- leve 2- moderada 3- considerável 4- severa

ANEXO D

Artigos publicados
ARTIGO 1

Relato de caso clínico

Dentística ■

Aplicação de um novo sistema adesivo universal - relato de caso

Recebido em: jul/2012

Aprovado em: jul/2013

Application of a new universal adhesive system: report of case

Carlos Kose

DDS, MS - Aluno de Doutorado em Odontologia, Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa/Paraná - Brasil

Elaine Andrade de Paula

DDS, MS - Aluno de Doutorado em Odontologia, Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa/Paraná - Brasil

Alexandra Patrícia Mena Serrano

DDS, MS - Aluno de Doutorado em Odontologia, Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa/Paraná - Brasil

Lidia Yileng Toy

DDS, MS - Aluno de Doutorado em Odontologia, Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa/Paraná - Brasil

Alessandra Reis

DDS, PhD - Professor adjunto, Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa/Paraná - Brasil

Alessandro Dourado Loguercio

DDS, MS, PhD - Professor adjunto, Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa/Paraná - Brasil

Jorge Perdigão

DDS, MS, PhD - Professor titular, Faculdade de Odontologia da Universidade de Minnesota, Minneapolis, EUA

Autor para correspondência

Alessandro Dourado Loguercio
Universidade Estadual de Ponta Grossa
Rua Carlos Cavalcante, 4748 - Bloco III - sala 64
Ponta Grossa - PR
84030-900
Brasil
aloguercio@hotmail.com

RESUMO

Apesar de se tentar com que os adesivos atuais sejam cada vez mais simplificados e versáteis, até o momento o clínico deve optar por adesivos autocondicionantes ou convencionais. O presente relato de caso visa apresentar a aplicação clínica de um novo sistema adesivo considerado universal, pois pode ser usado na técnica autocondicionante ou convencional. Foram realizadas restaurações de lesões cervicais não cariosas com as várias possibilidades de aplicação do adesivo Single Bond Universal, ou seja, aplicando o ácido fosfórico em toda a cavidade e deixando a dentina seca ou úmida; aplicando o ácido fosfórico apenas no esmalte, ou aplicando apenas o adesivo sem a utilização do ácido fosfórico. Após a realização das restaurações com resina composta, estas foram avaliadas inicialmente e após seis meses. Os resultados demonstraram um excelente desempenho clínico quando este novo sistema adesivo foi utilizado em quaisquer das estratégias propostas. Estudos de longa duração e um maior número de casos clínicos devem ser realizados para comprovar os resultados aqui apresentados.

Descritores: Adesivos dentinários; resinas compostas; dentina

ABSTRACT

In spite of trying to make the current adhesive systems more simplified and versatile, until the moment the clinician should choose self-etch or etch-and-rinse adhesives. This case report aims to present the clinical application of a new adhesive system considered as universal, as it can be used under the self-etch or etch-and-rinse protocols. Caries-free cervical lesions were restored with the different application modes of the adhesive Single Bond Universal, that is, etching the entire cavity leaving dry or moist dentin, enamel etching only or applying the adhesive without etching. After finishing the restoration with resin composite, there were evaluated at baseline and after 6 months. The results demonstrated an excellent clinical behavior when this new adhesive system was used under any protocol proposed. Long term studies and more clinical reports are needed to prove the results here presented.

Descriptors: dentin-bonding agents; composite resins; dentin

RELEVÂNCIA CLÍNICA

Apesar de o lançamento de novos sistemas adesivos no mercado ocorrer frequentemente é de grande importância mostrar ao clínico a sua correta forma de aplicação para garantir a longevidade das restaurações.

INTRODUÇÃO

Atualmente, os sistemas adesivos podem ser classificados de acordo com a abordagem de união aos substratos dentários em adesivos que usam o condicionamento ácido como passo separado, também chamados de adesivos convencionais, ou os autocondicionantes, que não usam o ácido como passo separado. Os sistemas convencionais necessitam da desmineralização dos substratos dentais, esmalte e dentina, através do condicionamento ácido antes da aplicação do adesivo. São subdivididos em três passos: condicionamento ácido, primer e adesivo; e dois passos: condicionamento ácido e primer/adesivo. Os sistemas autocondicionantes apresentam, dentro de sua composição, monômeros ácidos que desmineralizam e infiltram os substratos simultaneamente, podendo ser encontrados de dois passos: primer e adesivo; ou simplificados de passo único, sendo dois frascos misturáveis ou em apenas um frasco^{1,2}.

Apesar da menor longevidade laboratorial e clínica, relacionada aos adesivos simplificados em comparação aos não-simplificados^{3,4}, aqueles têm sido desenvolvidos em grande parte devido à necessidade de simplificação da técnica e do tempo de aplicação, facilitando a utilização por parte dos clínicos⁵.

Em relação aos sistemas adesivos convencionais, o maior problema é a sua susceptibilidade à umidade dentinária⁶, que invariavelmente faz com que não haja uma correta infiltração por toda a malha de colágeno desmineralizada, ocasionando os primeiros focos para a degradação da interface de união⁷, levando à maior probabilidade de ocorrência de sensibilidade pós-operatória.

Isto pode, pelo menos em parte, ser evitado pela utilização de sistemas autocondicionantes, já que estes materiais têm a capacidade de, após a remoção parcial e/ou total da smear layer, incluí-la na camada híbrida, diminuindo, assim, a potencial sensibilidade pós-operatória causada pela incompleta infiltração de monômeros resinosos nos túbulos dentinários⁸.

Por outro lado, os adesivos autocondicionantes apresentam um baixo padrão de condicionamento do esmalte, ocasionando menores valores de adesão ao esmalte e, conseqüentemente, um maior percentual de descoloração marginal nas margens de esmalte em estudos clínicos^{9,10}. Para superar essa limitação, é indicada a realização do procedimento de condicionamento ácido seletivo do esmalte previamente à utilização dos sistemas autocondicionantes^{10,11} e, inclusive, alguns fabricantes têm indicado na bula dos materiais o condicionamento seletivo do esmalte antes da utilização dos adesivos autocondicionantes. Contudo, o ácido fosfórico pode acidentalmente ser levado até a dentina, em especial em grandes cavidades ou quando é usado um ácido fosfórico na forma de semi-gel; isto levaria a que os sistemas auto-

condicionantes estivessem sendo aplicados em dentina como sistemas convencionais, deixando, portanto, de ter sentido o seu uso. A literatura registra resultados controversos quando o condicionamento ácido da dentina é realizado antes da aplicação de um adesivo autocondicionante^{12,13}.

Entretanto, o que clínico quer saber é: 1) posso usar apenas um material adesivo para todas as situações clínicas? 2) qual material adesivo devo escolher? A resposta à primeira pergunta é sim, mas a resposta à segunda questão parece ser um pouco mais complexa, de tal forma que, atualmente, muitos experts têm indicado a utilização de dois adesivos: um adesivo que usa o condicionamento ácido, em especial os simplificados para os dentes anteriores e os autocondicionantes de dois passos para os dentes posteriores.

Assim, recentemente alguns fabricantes (3MESPE, GC Corporation, Ultradent e Bisco), no intuito de facilitar a vida do clínico, lançaram sistemas adesivos que podem ser utilizados tanto como autocondicionantes, como com condicionamento ácido total de esmalte e dentina. Um exemplo deste material é o sistema Single Bond Universal Adhesive (3M ESPE, St. Paul, EUA), lançado no Brasil em 2012. Baseado nas informações acima, este relato de caso tem o objetivo de apresentar as várias possibilidades técnicas de aplicação do sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE, St. Paul, EUA) utilizado em lesões cervicais não cariosas.

RELATO DE CASO

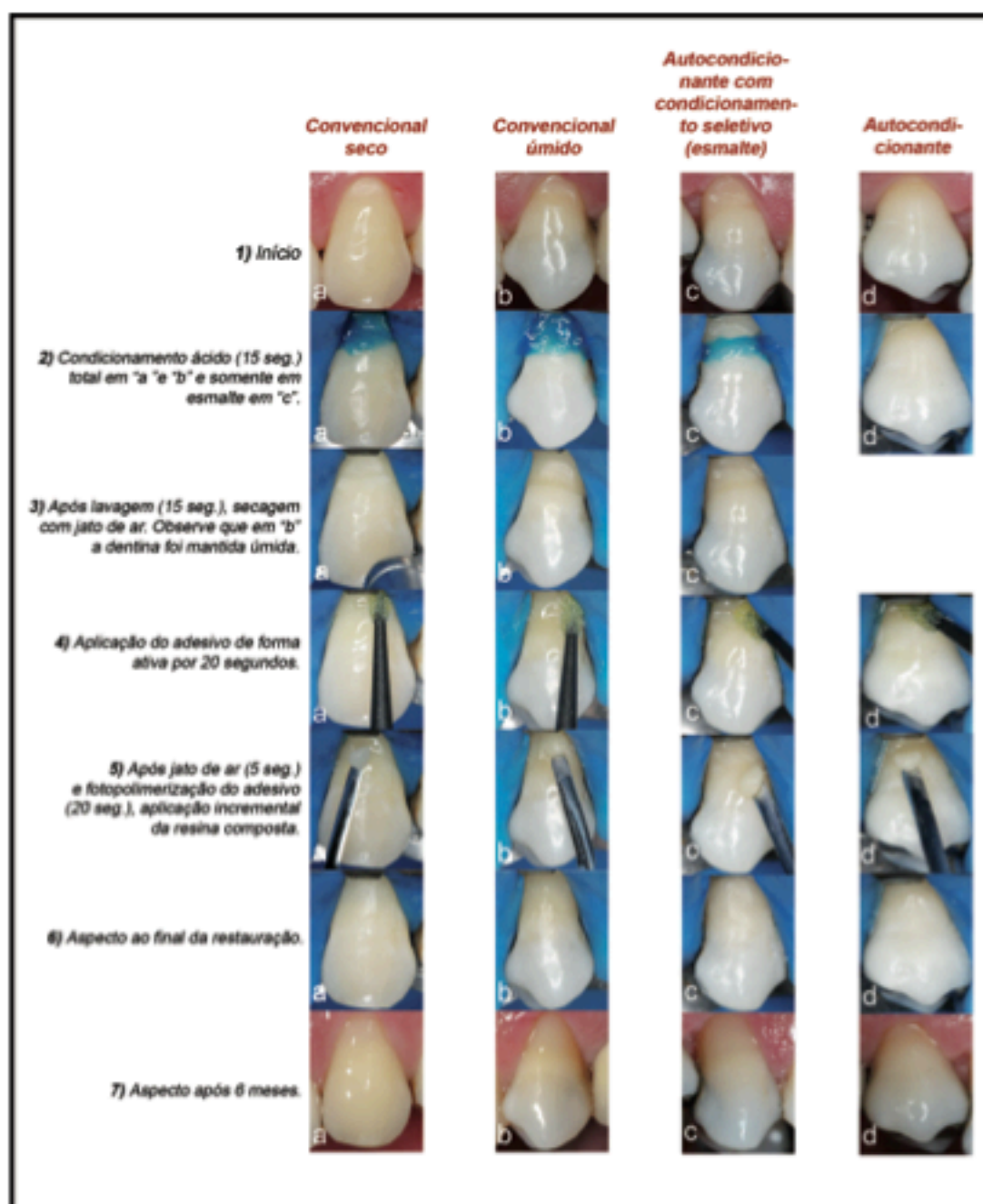
Paciente do sexo masculino, 30 anos de idade, apresentou no exame clínico lesões cervicais não cariosas nos dentes 23, 24, 14 e 15 (Figuras 1a, 1b, 1c e 1d), todas com características semelhantes: não apresentavam sensibilidade dental ao ar, à sondagem ou espontaneamente, grau de esclerose tipo 1, 50% da borda em esmalte e 50% em dentina, as lesões apresentavam profundidade aproximada de 1mm e angulação de 90° e sem faceta de desgaste.

Antes dos tratamentos restauradores foi realizada profilaxia com pedra pomes, isolamento absoluto com dique de borracha e grampo 212 modificado, para impedir a contaminação por saliva e permitir melhor visualização da lesão. Nestes casos, foi escolhido o sistema adesivo Single Bond Universal Adhesive (3MESPE, St. Paul, MN, EUA), um novo material adesivo que pode ser usado de várias formas. A técnica restauradora escolhida para cada dente está descrita a seguir:

- Condicionamento ácido total mantendo a dentina seca (CT seco)

No dente 23 (Figura 1a) foi realizado o condicionamento do esmalte e dentina com ácido fosfórico 34% (Single Bond Universal Etchant – 3M ESPE, St. Paul, EUA) durante 15 segundos (Figura 2a), lavado durante 15 segundos, secado com jato de ar até o esmalte e a dentina não apresentarem umidade, sem promover nenhum ressecamento (Figura 3a). Foi aplicado o Single Bond Universal Adhesive (3M ESPE, St. Paul, EUA) durante 20 segundos de forma ativa (Figura 4a) e logo um leve jato de ar por 5 segundos, a fotopolimerização foi realizada com aparelho LED (Radi-cal SDI, Victoria, Austrália) durante 10 segundos.

- Condicionamento ácido total com dentina úmida (CT úmido)



No dente 24 (Figura 1b) foi feito o condicionamento do esmalte e dentina com ácido fosfórico 34% (Single Bond Universal Etchant – 3M ESPE, St.Paul, EUA) durante 15 segundos (Figura 2b), lavado por 15 segundos e secado com jato de ar, tomando-se o cuidado para não ressecar a dentina, deixando-a ligeiramente úmida (Figura 3b). Foi aplicado o Single Bond Universal Adhesive (3M ESPE, St.Paul, EUA) durante 20 segundos de forma ativa (Figura 4b) e logo um leve jato de ar por 5 segundos, fotopolimerização com aparelho LED (Radii-cal SDI, Victoria, Austrália) durante 10 segundos.

• **Autocondicionante com condicionamento ácido no esmalte (AC seletivo)**

No dente 14 (Figura 1c) foi feito o condicionamento seletivo do esmalte com ácido fosfórico 34% (Single Bond Universal Etchant – 3M ESPE, St.Paul, EUA) durante 15 segundos (Figura 2c), lavado durante 15 segundos, e secado com leve jato de ar (Figura 3c), foi aplicado o Single Bond Universal Adhesive (3M ESPE, St.Paul, EUA) durante 20 segundos de forma ativa (Figura 4c) e logo um leve jato de ar por 5 segundos, fotopolimerização com aparelho LED (Radii-cal SDI, Victoria, Austrália) durante 10 segundos.

• **Autocondicionante de 1 passo (AC)**

No dente 15 (Figura 1d) não foi realizado condicionamento ácido (Figura 2d), a lesão foi lavada e secada, o Single Bond Universal Adhesive (3M ESPE, St.Paul, EUA) foi aplicado diretamente sobre o esmalte e dentina de forma ativa durante 20 segundos (Figura 4d) e logo um leve jato de ar por 5 segundos, fotopolimerização com aparelho LED (Radii-cal SDI, Victoria, Austrália) durante 10 segundos.

Todas as restaurações foram realizadas com a resina composta Filtek Z350 XT (3M ESPE, St.Paul, EUA) (Figuras 5a, 5b, 5c e 5d), ao passo que cada porção foi fotopolimerizada por 30 segundos. As figuras 6a, 6b, 6c e 6d mostram as restaurações finais antes do acabamento e polimento para cada técnica.

Na mesma sessão, após a remoção do dique de borracha, as quatro restaurações receberam acabamento com ponta diamantada de granulação extrafina (2200FF, KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) e polimento com a sequência de borrachas de polimento Astropol (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein).

Após seis meses da realização das restaurações, o paciente foi novamente chamado para avaliação e exame clínico. Verificou-se a presença de sensibilidade dental, retenção, fratura, infiltração marginal e pigmentação da restauração de acordo com critérios internacionais para a realização deste tipo de avaliação¹⁴ (Hickel et al., 2007). Como resultado da avaliação, nenhuma restauração apresentou quaisquer das falhas apontadas acima, o que demonstra que as quatro técnicas foram efetivas (Figuras 7a, 7b, 7c, 7d) no período de seis meses.

DISCUSSÃO

O Single Bond Universal Adhesive é um material recentemente

lançado no mercado e, apesar disso, manteve a base monomérica do sistema adesivo Adper Single Bond (sem carga) e Adper Single Bond 2 (com carga). Estes últimos materiais demonstraram excelentes resultados clínicos em períodos de avaliação de seis a 36 meses em lesões cervicais não cariosas¹⁵⁻¹⁸.

O excelente padrão de retenção é atribuído à presença do ácido polialquênico, composto base dos ionômeros de vidro Vitrebond e Vitremer, que tem sido utilizado em praticamente todos os sistemas adesivos da 3M ESPE. Embora haja certa controvérsia em relação à adição de ácido polialquênico⁹, acredita-se que a presença deste co-polímero forme complexos na região superficial da camada híbrida e dentro dos túbulos dentinários¹⁹, que podem estabilizar a interface de união, fazendo um efeito de relaxamento de tensões¹. Van Landuyt et al. (2007)²¹, em uma recente revisão sobre os componentes dos sistemas adesivos, indicam que a inclusão deste monômero na composição do adesivo é realizada para melhorar a estabilidade em meio úmido²². Entretanto, até a extensão do nosso conhecimento, a presença do composto na formulação deste material não foi ainda avaliada e futuros estudos devem ser realizados para comprovar tal hipótese.

Entretanto, no caso do Single Bond Universal Adhesive, outro componente muito importante foi adicionado na composição, o 10-metacrilóiloxidecilo di-hidrogênio fosfato, conhecido como 10-MDP. Apesar da literatura odontológica sempre indicar que os padrões de retenção obtidos pelos materiais adesivos atuais se devem basicamente à interação micromecânica através da formação da camada híbrida, a presença de 10-MDP tem mudado este conceito. Alguns autores propuseram o conceito de nano-camada para caracterizar a interação química que ocorre entre alguns monômeros químicos e a estrutura dentária, neste caso notadamente o 10-MDP²³.

Após o prévio condicionamento (adesivos convencionais) ou autocondicionamento, os íons cálcio que permanecem logo abaixo da malha de colágeno desmineralizada ou que se difundem para dentro da camada híbrida (autocondicionantes), quando em contato com o 10-MDP, iniciam uma interação química na forma de nano-camadas, em um processo que é conduzido até a formação de um sal de MDP-Ca. Esta adesão química tem sido responsável pelos excelentes resultados laboratoriais²⁴ e clínicos²⁵ de adesão com o Clearfil SE Bond (Kuraray), adesivo autocondicionante que contém 10-MDP.

Estudo publicado recentemente²⁶ demonstrou que o sistema Single Bond Universal Adhesive também tem capacidade de adesão química ao dente, sendo esta ligeiramente inferior à do adesivo Clearfil SE Bond, devido possivelmente à interação entre diferentes componentes químicos presentes no material. Isto também foi demonstrado por Perdigão et al.²⁶ (2012b).

Entretanto, outros detalhes adicionados à forma de aplicação do material também ajudam a explicar os excelentes resultados clínicos aqui apresentados, em especial a aplicação vigorosa. Já foi demonstrado que a aplicação vigorosa de adesivos autocondicionantes melhora a resistência de união imediata e diminui a degradação da união ao longo do tempo^{27,28}.

Da mesma forma, a aplicação vigorosa melhorou a adesão imediata de adesivos convencionais, mesmo quando aplicados em dentina seca e esta adesão foi mantida ao longo do tempo em estudos laboratoriais e clínicos^{4,25}. Isto se deve ao fato de que a aplicação vigorosa melhora a infiltração dos monômeros dentro da dentina, sejam eles convencionais ou autocondicionantes, e colabora na evaporação do solvente.

Como o Single Bond Universal Adhesive é um material recentemente lançado no mercado, poucos estudos foram publicados com este material; contudo, avaliação realizada por Perdigão et al.²⁶ (2012b) demonstrou que a resistência de união deste adesivo quando aplicado à dentina úmida ou seca foi semelhante, o que aponta uma grande vantagem do uso deste material. Além disso, também foi avaliada a adesão ao esmalte, e neste caso, o uso do condicionamento seletivo do esmalte previamente à aplicação do material na sua forma autocondicionante foi fundamental para a melhora da resistência de união.

Mena-Serrano et al. (2012)²⁶ avaliaram clinicamente 200 restaurações em lesões cervicais não cariosas onde foi aplicado o adesivo Single Bond Universal, nas quatro técnicas descritas neste relato de caso. Após seis meses de avaliação clínica,

apenas quatro restaurações falharam (3 do grupo autocondicionante e 1 do grupo convencional seco), sendo, portanto, considerado excelente o desempenho clínico, assim como demonstrado neste relato de caso.

Futuros estudos devem ser realizados para comprovar as hipóteses aqui levantadas, e estudos de longevidade necessitam ser realizados para se verificar o comportamento clínico dos materiais aqui avaliados.

CONCLUSÃO

Mais estudos, especialmente clínicos de longa duração, são ainda necessários para determinar a efetividade deste novo produto; entretanto, sua versatilidade de uso como convencional ou autocondicionante faz com que seja um material desejado pelos clínicos.

APLICAÇÃO CLÍNICA

A versatilidade do sistema adesivo Universal diminui a possibilidade de se cometerem erros durante a aplicação do material, facilitando seu uso, já que pode ser usado associado ou não ao ácido fosfórico.

Utilizando um único material, único frasco, o clínico pode decidir que técnica poderá efetuar de acordo com cada caso.

REFERÊNCIAS

- Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Fluorescence memorial lecture: Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003;28(2): 215-35.
- Perdigão J. New developments in dental adhesion. *Dent Clin North Am* 2007;51(2):333-57.
- Peumans M, Kanoy WB, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dent Mater* 2005;21(9):864-81.
- Breschi I, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, De Stefano Donato E. Dental adhesion: review, aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater* 2008;24(1):90-101.
- Tay FR, Pashley DH. Have dentin adhesives become too hydrophilic? *J Can Dent Assoc* 2003;69(11):726-31.
- Reis A, Pellizzaro A, Del-Blanco K, Diones DM, Pardo R, Loguercio AD. Impact of adhesive application to wet and dry dentin on long-term resin-dentin bond strengths. *Oper Dent* 2007;32(4):380-7.
- Carvalho RM, Chenon S, Frankenberger R, Pashley DH, Ford C, Tay FR. A challenge to the conventional wisdom that simultaneous etching and resin infiltration always occurs in self-etch adhesives. *Biomaterials* 2005;26(9):1035-42.
- Perdigão J, Carmo AR, Araúzo-Netto C, Amorim R, Lewgoy HR, Cordero HU, Dutta-Carvalho M, Castilhos N. Clinical performance of a self-etching adhesive at 18 months. *Am J Dent* 2005a;18(2):135-40.
- Peumans M, De Munck J, Van Landuyt K, Polverin A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Eight-year clinical evaluation of a 2-step self-etch adhesive with and without selective enamel etching. *Dent Mater* 2010;26(12):1176-84.
- Frankenberger R, Lohbauer U, Roggenkamp MU, Naumann M, Taschner M. Selective enamel etching recommended: better than etch-and-rinse and self-etch? *J Adhes Dent* 2008;10(5):339-44.
- Dickson RL, Darker WW, Latta WA. The role of etching in bonding to enamel: a comparison of self-etching and etch-and-rinse adhesive systems. *Dent Mater* 2009;25(11):1458-1467.
- Van Landuyt K, Peumans M, De Munck J, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Extension of a one-step self-etch adhesive into a multi-step adhesive. *Dent Mater* 2006;22(6):533-544.
- Taschner M, Natto T, Mazzoni A, Frankenberger R, Krämer N, Di Lenarda R, Pitscheit A, Breschi I. Role of preliminary etching for one-step self-etch adhesives. *Eur J Oral Sci* 2010;118(5):517-24.
- Hicel R, Roulet JF, Bayne S, Ilirytze SD, Mijir JA, Peters M, Rousson V, Randall R, Schmalz G, Yan M, Vanherle G. Recommendations for conducting controlled studies of dental restorative materials. Science committee project 2(98) - ICDI world dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restoration including onlays and partial crowns. *J Adhes Dent* 2007;9(1):121-47.
- Perdigão J, Carmo AR, Gensler S. Eighteen-month clinical evaluation of two dentin adhesives applied on dry vs moist dentin. *J Adhes Dent* 2005b; 7(2):153-61.
- An TC, Lepe X, Johnson DH, Mand LA. A three-year clinical evaluation of two-bottle versus one-bottle dentin adhesives. *JADA* 2005;136(2):211-23.
- Dalla JR, Burgess JO, Rapp AH, Walker RS, Ireland DJ, Merriman DE, Davidson JM. Three-year clinical evaluation of a compomer and a resin composite as Class V filling materials. *Oper Dent* 2005; 30(2):275-81.
- Loguercio AD, Bittencourt DO, Bastiani LA, Reis A. A 24-month evaluation of self-etch and etch-and-rinse adhesives in noncarious cervical lesions. *JADA* 2007; 138(4):507-14.
- Perdigão J, Dutta-Carvalho M, Saraceni CH, Caramicoi ME, Kyan WH, Quirino CS. Randomized clinical trial of four adhesion strategies: 18-month results. *Oper Dent* 2012a;37(1):3-11.
- Yoshida Y, Van Meerbeek B, Nakayama Y, Srauwart J, Hellemans L, Lambrechts P, Vanherle G, Wakasa K. Evidence of chemical bonding at biomaterial-hard tissue interfaces. *J Dent Res* 2000;79(2):309-14.
- Van Landuyt K, Srauwart J, De Munck J, Peumans M, Yoshida Y, Polverin A, Coutinho E, Suzuki K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials* 2007; 28(24):3757-85.
- Spencer P, Wang Y, Walker MP, Weliczka DM, Swafford JR. Interfacial chemistry of the dentin/adhesive bond. *J Dent Res* 2000;79(7):1458-63.
- Yoshinaka K, Yoshida Y, Nagao N, Fukuyama D, Hayakawa S, Mine A, Nakamura M, Minagi S, Osaka A, Suzuki K, Van Meerbeek B. Nano-controlled molecular interaction at adhesive interfaces for hard tissue reconstruction. *Acta Biomaterialia* 2010;6(9):3573-3582.
- Inoue S, Koshino K, Yoshida Y, De Munck J, Nagakane K, Suzuki K, Sano H, Van Meerbeek B. Hydrolytic stability of self-etch adhesives bonded to dentin. *J Dent Res* 2005;84(12):1160-4.
- Yoshida Y, Yoshikawa K, Nagao N, Hayakawa S, Tani Y, Ogawa T, Osaka A, Meerbeek B. Self-assembled nano-layering at the adhesive interface. *J Dent Res* 2013;91(4):376-81.
- Perdigão J, Sezinando A, Montano PC. Laboratory bonding ability of a multi-purpose dentin adhesive. *Am J Dent*, in press, 2012b.
- do Amaral RC, Stanislawski R, Zander-Grande C, Bagler D, Reis A, Loguercio AD. Bond strength and quality of the hybrid layer of one-step self-etch adhesives applied with agitation on dentin. *Oper Dent* 2010;35(2):211-9.
- Loguercio AD, Stanislawski R, Mena-Serrano A, Reis A. Effect of 3-year water storage on the performance of one-step self-etch adhesives applied actively on dentine. *J Dent* 2011a;39(8):578-87.
- Loguercio AD, Raffe J, Bassani F, Bareschini H, Santo D, do Amaral RC, Reis A. 24-month clinical evaluation in non-carious cervical lesions of a two-step etch-and-rinse adhesive applied using a rubbing motion. *Clin Oral Investig* 2011b;15(4):589-98.
- Mena-Serrano A, Kise C, De Paula SA, Tay Y, Reis A, Loguercio AD, Perdigão J. A new universal simplified adhesive: 6 month clinical evaluation. *J Esthet Restor Dent* 2012 Feb; 25(2):155-69.

GERAÇÃO Power Point

Carlos Kose

Doutorando, Faculdade de Odontologia, UEPG-PR

Abraham L. Calixto

Professor, Departamento de Dentística Restauradora, UEPG-PR

Alessandro D. Loguercio

Professor, Departamento de Dentística Restauradora, UEPG-PR

Especialista e Mestre em Dentística, FO-UFPA-RS

Doutor em Materiais Dentários, FO-USP

Pesquisadora do CNPq desde 2002, atualmente nível 1B

aloguercio@hotmail.com

Geração Power Point: termo usado por Özcan em seu editorial para referir-se à tendência atual de cursos com muitos casos do tipo "antes/depois" e fotos artísticas de facas, mas com pouca informação técnica e científica.

* Özcan M. A geração Power Point. *Clinics*. 2010;66(6). Do original: Özcan M. The Power Point generation. *J Adhes Dent*. 2010;2(2):147. Agradecimento: Quintessence Publishing Co. Ltd., detentora dos direitos autorais.

Odontologia baseada em evidências*

Artigo:

Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy. Soares DG, Basso FG, Hebling J, Costa CAS. *J Dent*. 2014;42(2):185-98.

Concentração de peróxido de hidrogênio e protocolos de aplicação de géis para clareamento dental: viabilidade celular e efetividade clareadora. Soares DG, Basso FG, Hebling J, Costa CAS. *J Dent*. 2014;42(2):185-98.

Introdução

O clareamento dental é considerado um tratamento conservador e eficaz,¹ entretanto o controle da sensibilidade dental relacionada às técnicas clareadoras ainda é um desafio e tema de diversos estudos.²⁻¹¹ Ao que parece, essa sensibilidade tem relação com a capacidade de difusão do peróxido de hidrogênio (PH) através das estruturas dentais,²⁻¹¹ alcançando os tecidos pulpare e desencadeando processos inflamatórios,¹⁰⁻¹² sendo esses processos tão mais agressivos quanto maior a concentração do PH e quanto maior o tempo de contato com os dentes.¹⁰⁻¹²

No caso do clareamento em consultório, em geral, são usadas concentrações tão altas quanto 30-35% de PH, sendo aplicadas por até 45 min (3 vezes de 15 min). Na tentativa de encontrar um protocolo que mantenha o padrão de clareamento e que tenha a menor difusão possível de PH para dentro da câmara pulpar, os autores do presente estudo⁷ se propuseram a avaliar duas concentrações de PH: a mais usada, de 35%; e a metade dessa concentração, PH a 17,5%. Além

disso, diferentes protocolos de aplicação de agentes clareadores em consultório, em especial com a redução do tempo de aplicação e do número de trocas dos agentes clareadores, também foram avaliados.

Os objetivos do estudo foram avaliar e comparar:

- 1º** os danos celulares após a aplicação do PH nos diferentes protocolos;
- 2º** a difusão do PH através do esmalte e dentina nos diferentes protocolos; e
- 3º** a eficácia clareadora dos diferentes protocolos.

Como foi realizado?

Discos de esmalte e dentina (3,5 mm de espessura) foram preparados a partir de dentes bovinos. Na área de dentina, culturas de dois tipos de células (células muito similares a odontoblastos e células-tronco mesenquimais) foram realizadas para simular a região pulpar. Todo esse conjunto (discos e células) era adaptado de um

dispositivo especial, que mantinha a cultura viva. Na região central do esmalte foram aplicados PH a 35% ou PH a 17,5%, feito da diluição do PH a 35% em água destilada em três diferentes técnicas: 3 x 15 min (recomendações do fabricante; G2 e G5), 1x15 min (G3 e G6) e 1 x 5 min (G4 e G7) (Tabela 1). Os danos às células pulpareas foram mensurados por meio de quatro técnicas conhecidas e bem descritas na literatura: teste de viabilidade celular, morfologia celular, mensuração do estresse oxidativo; e mensuração dos danos à membrana celular. Os testes eram realizados imediatamente e após 3 dias de aplicação do gel clareador. Os autores também mediram a quantidade de PH que chegou até a câmara pulpar, através da avaliação da quantidade de PH presente na região pulpar em contato com a cultura de células.

Tabela 1. Grupos experimentais de acordo com gel e protocolo de aplicação.

Grupo	Concentração do agente clareador	Número de aplicações do gel por sessão	Tempo por aplicação	Código
G1	Nenhuma	Nenhum	Nenhum	Controle
G2	35% peróxido de hidrogênio	3	15 min	3 X 15 min
G3	35% peróxido de hidrogênio	1	15 min	1 X 15 min
G4	35% peróxido de hidrogênio	1	5 min	1 X 5 min
G5	17,5% peróxido de hidrogênio	3	15 min	3 X 15 min
G6	17,5% peróxido de hidrogênio	1	15 min	1 X 15 min
G7	17,5% peróxido de hidrogênio	1	5 min	1 X 5 min

Tabela 2. Conteúdo de PH e ΔE (%) em relação ao G1 (recomendações dos fabricantes) e análise estatística (*).

Grupo	Técnica	Conteúdo de PH (%) em relação ao G1	ΔE (%) em relação ao G1
G2	35% peróxido de hidrogênio 3 X 15 min	100% A	100% a
G3	35% peróxido de hidrogênio 1 X 15 min	42% B	64% b
G4	35% peróxido de hidrogênio 1 X 5 min	21% B,C	43% c
G5	17,5% peróxido de hidrogênio 3 X 15 min	44% B	73% b
G6	17,5% peróxido de hidrogênio 1 X 15 min	12% C	45% c
G7	17,5% peróxido de hidrogênio 1 X 5 min	7,7% C	37% c

(*) Letras diferentes, maiúsculas (conteúdo de PH) e minúsculas (ΔE) indicam diferenças em relação ao G2. Tabela adaptada do artigo original.

Para avaliar a eficácia clareadora, discos de esmalte e dentina (3,5 mm de espessura) foram preparados e escurecidos artificialmente em chá-preto, por um método também divulgado na literatura. Nesse caso, os autores aplicaram os protocolos descritos na Tabela 1 por três diferentes sessões. Realizou-se a avaliação de cor em espectrofotômetro, e avaliaram-se diferentes parâmetros, sendo o ΔE o mais relevante. Todos os dados foram, na sequência, analisados estatisticamente.

O que foi encontrado?

Resultados 1º Danos celulares

Os resultados mostraram que, quanto maior a concentração, maiores os danos celulares, e isso ocorreu, em especial, no grupo em que o PH

a 35% foi aplicado por 3 x 15 min ou 1 x 15 min. Contudo, quando as células foram avaliadas após 72 h, ocorreu recuperação das células para todos os grupos, mas, mesmo assim, o maior dano celular continuou sendo para o grupo em que o PH a 35% foi aplicado por 3 x 15 min (G2).

O que isso significa (1º)?

Em geral, a redução do tempo e de concentração do PH resulta em menores danos celulares.

Resultados 2º Difusão do peróxido de hidrogênio

Quando a concentração de PH em contato com as células foi mensurada (Tabela 2), novamente grande quantidade de PH foi encontrada no grupo em que PH a 35% foi aplicado por 3 x 15 min (G2), em comparação a todos os outros grupos (Tabela 2).

O que isso significa (2º)?

Em geral, a redução do tempo e de concentração do PH resulta em menores valores de difusão através do esmalte e dentina em comparação ao G2 (Tabela 2).

Resultados 3º Eficácia clareadora

Os melhores resultados foram encontrados no G2 (PH a 35%, 3 x 15 min; ΔE acima de 11), tendo sido os grupos que mais se aproximaram desse padrão de clareamento aqueles em que o PH a 35% foi aplicado por 1 vez (G3; ΔE acima de 7) e o grupo em que o PH a 17,5% foi aplicado por 3 vezes (G5; ΔE acima de 8). Os demais grupos apresentaram variações de ΔE entre 4 e 5 (Tabela 2).



O que isso significa (3º)?

Apenas o protocolo recomendado pelos fabricantes permite chegar ao maior ΔE , o que indica um alto padrão de clareamento. Entretanto, altos valores de ΔE também foram observados para grupos em que o PH a 35% foi aplicado com menor frequência (apenas 1 vez) ou em que a metade da concentração foi usada (PH a 17,5%), sendo aplicado por 3 vezes. Valores de ΔE acima de 3 já são perceptíveis ao olho humano.

Conclusões

- Apesar de o uso de agentes clareadores em alta concentração (PH a 35%) quando aplicado por 3 x 15 min demonstrar um alto padrão de clareamento, como observado neste estudo

do laboratorial e em estudos clínicos,^{2,4} esta técnica no presente estudo foi associada aos maiores danos celulares, indicativo da grande quantidade de PH que chega até o tecido pulpar, assim como também mostrado pelos autores do presente estudo. Todos estes resultados são concordantes com o alto padrão de sensibilidade advindo do clareamento de consultório quando avaliados estudos clínicos.^{2,4}

- A redução no tempo de aplicação e da concentração do PH resulta em menor eficácia clareadora com relação ao protocolo clareador tradicional, entretanto um menor padrão de agressão pulpar e de difusão do agente clareador para dentro da câmara pulpar também foi observado neste estudo laboratorial.
- Sendo assim, uma alternativa muito interes-

sante é a diminuição da concentração do PH e/ou tempo de aplicação do PH como forma de executar um clareamento em consultório de forma mais segura. A eficácia poderia ser compensada pelo aumentado do número de sessões (Fig. A-B), conforme recomendado por dois recentes estudos do mesmo grupo de pesquisa.^{2,3}

- Apesar de o aumento do número de sessões de clareamento poder ser interpretado como um retrocesso em relação ao que se pratica atualmente, é certo que essas terapias irão diminuir os índices de sensibilidade advinda da terapia clareadora e do consequente dano pulpar associado, sendo necessários estudos clínicos para confirmar os resultados aqui descritos, por estes autores.



Caso clínico em que o paciente apresentava os dentes bem amarelados (A) e depois de 3 sessões (dias de atendimento) de aplicação de PH a 35% (1 x 15 min) um resultado satisfatório de clareamento pode ser observado (B).

Referências

- Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent.* 2004;32 Suppl 1:3-12.
- Tay LY, Kose C, Loguercio AD, Reis A. Assessing the effect of a desensitizing agent used before in-office tooth bleaching. *J Am Dent Assoc.* 2009;140(10):1245-51.
- Reis A, Dalenhol AP, Cunha TS, Kossatz S, Loguercio AD. Assessment of tooth sensitivity using a desensitizer before light-activated bleaching. *Oper Dent.* 2011;36(1):12-7.
- Basting RT, Amaral FL, França FM, Florio FM. Clinical comparative study of the effectiveness of and tooth sensitivity to 10% and 20% carbamide peroxide home-use and 35% and 38% hydrogen peroxide in-office bleaching materials containing desensitizing agents. *Oper Dent.* 2012;37(5):464-73.
- Kossatz S, Martins G, Loguercio AD, Reis A. Tooth sensitivity and bleaching effectiveness associated with use of a calcium-containing in-office bleaching gel. *J Am Dent Assoc.* 2012;143(12):e81-7.
- Charakorn P, Cabanilla LL, Wagner WC, Foong WC, Shaheen J, Pregitzer R, Schneider D. The effect of preoperative ibuprofen on tooth sensitivity caused by in-office bleaching. *Oper Dent.* 2009;34(2):131-5.
- Soares DG, Ribeiro AP, da Silveira Vargas F, Hebling J, de Souza Costa CA. Efficacy and cytotoxicity of a bleaching gel after short application times on dental enamel. *Clin Oral Investig.* 2013;17(8):1801-9.
- Soares DG, Basso FG, Hebling J, de Souza Costa CA. Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy. *J Dent.* 2014;42(2):185-93.
- Manson F, Gonçalves R, Silva C, Cintra L, Pascotto R, Santos PD, Briso A. Penetration of hydrogen peroxide and degradation rate of different bleaching products. *Oper Dent.* 2014. In Press.
- Costa CA, Riehl H, Kina JF, Sacono NT, Hebling J. Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(4):e59-64.
- Markowitz K. Pretty painful: why does tooth bleaching hurt? *Med Hypotheses.* 2010;74(5):835-40.
- Cintra LT, Benetti F, da Silva Facundo AC, Ferreira LL, Gomes-Filho JE, Ervolino E, Rahal V, Briso AL. The number of bleaching sessions influences pulp tissue damage in rat teeth. *J Endod.* 2013;39(12):1576-80.
- Soares DG, Basso FG, Pontes EC, Garcia LF, Hebling J, de Souza Costa CA. Effective tooth-bleaching protocols capable of reducing H(2) O(2) diffusion through enamel and dentine. *J Dent.* 2014 Mar;42(3):351-8.