



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

DANIEL MARUKI DOMINGOS PEREIRA

**EFEITO DO PERÓXIDO DE CARBAMIDA E HIDROGÊNIO
SOBRE O ESMALTE DENTAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

PIRACICABA

2021

DANIEL MARUKI DOMINGOS PEREIRA

**EFEITO DO PERÓXIDO DE CARBAMIDA E HIDROGÊNIO
SOBRE O ESMALTE DENTAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Orientador: Profa. Dra. Giselle Maria Marchi Baron.

Coorientador: Profa. Ms. Janaina Emanuela Damasceno dos Santos

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO PELO ALUNO DANIEL MARUKI DOMINGOS PEREIRA E ORIENTADO PELA PROFA. DRA GISELLE MARIA MARCHI BARON.

PIRACICABA

2021

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

P414e Pereira, Daniel Maruki Domingos, 1994-
Efeito do peróxido de carbamida e hidrogênio sobre o esmalte dental : uma
revisão de literatura / Daniel Maruki Domingos Pereira. – Piracicaba, SP : [s.n.],
2021.

Orientador: Giselle Maria Marchi Baron.
Coorientador: Janaina Emanuela Damasceno dos Santos.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Clareadores. 2. Dentes - Clareamento. 3. Esmalte dentário. I. Marchi,
Giselle Maria, 1970-. II. Santos, Janaina Emanuela Damasceno dos, 1990-. III.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV.
Título.

Informações adicionais, complementares

Palavras-chave em inglês:

Bleaching agents

Teeth - Bleaching

Dental enamel

Titulação: Cirurgião-Dentista

Data de entrega do trabalho definitivo: 17-05-2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que contribuem para a sociedade científica, neste tempo em que se mostra mais necessário, a educação tem sido pouco investida e valorizada, por isto qualquer contribuição será sempre de grande ajuda.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Marcio Domingos Pereira (In memoriam) e Margaria Hiroko Maruki Pereira, por toda sabedoria, por sempre me apoiarem, estarem ao meu lado e incentivarem o meu sonho de percorrer o caminho da odontologia.

Agradeço aos meus irmãos e irmã, Vitor Maruki Domingos Pereira, Leandro Maruki Pereira e Cintia Maruki Pereira, por todo ensinamento e por apoiarem meus sonhos.

Agradeço aos meus amigos Wilian Segatto, Raphael de Marco, Bruno Cazotti e João Pedro Marcatto por sempre estarem comigo quando precisei, por todo apoio e serem como minha família em Piracicaba.

Agradeço à minha namorada, Bruna Beatriz Ferreira Silva, por me incentivar e ajudar com ideias para começar este trabalho, por me apoiar e estar ao meu lado nos momentos mais difíceis.

Agradeço a Profa. Dra. Giselle Maria Marchi Baron e Profa. Ms. Janaina Emanuela Damasceno dos Santos, por acreditarem em mim e tornar este trabalho possível, por me orientarem e ensinarem tanto e terem paciência com as minhas falhas durante o curso, sou muito grato a vocês.

RESUMO

A estética tem aumentado a busca pelo sorriso perfeito e isso faz do clareamento dental um procedimento bastante requisitado na sociedade atual. Este procedimento não invasivo envolve a utilização de agentes clareadores como o peróxido de carbamida e peróxido de hidrogênio em diferentes concentrações, que podem ser aplicados tanto em moldeiras individualizadas sob supervisão profissional, sendo este clareamento caseiro, quanto em consultório pelo profissional. A presente revisão de literatura teve como objetivo avaliar os efeitos dos agentes clareadores, peróxido de hidrogênio e carbamida, sobre a superfície do esmalte dental, revisando artigos publicados a partir de 2010. Foi possível concluir que o peróxido de carbamida é capaz de promover menos efeitos deletérios sobre o esmalte dentário quando comparado ao peróxido de hidrogênio, no entanto, ambos agentes clareadores causam algumas sequelas de efeito imediato, como: alteração da morfologia, perda mineral, podem prejudicar a adesão em esmalte e diminuir a sua dureza. Mas, após uma semana, estes efeitos podem ser revertidos. No entanto, o uso desmedido de ambos agentes pode causar danos irreversíveis a superfície dental, por isso é fundamental o acompanhamento profissional.

Palavras-chave: Agentes clareadores. Clareamento dental. Esmalte dentário.

ABSTRACT

The esthetics has increased the search for the perfect smile and, with this makes tooth bleaching a very popular procedure in today's society. This non-invasive procedure involves the use of bleaching agents such as carbamide peroxide and hydrogen peroxide in different concentrations, which can be applied both individualized trays under professional supervision this bleaching being at-home, as well as in the office by the professional. The present literature review aimed to evaluate the effects of bleaching agents, hydrogen peroxide and carbamide, on the surface of tooth enamel, reviewing articles published from 2010. It is possible to conclude that, carbamide peroxide is able to promote less deleterious effects on dental enamel when compared to hydrogen peroxide however, the same bleaching agents cause some sequelae of immediate effect, such as morphology alteration, mineral loss, can impair enamel adhesion and decrease its hardness. However, after 1 week, these effects its can be reversed. Nevertheless, the excessive use of both agents can cause irreversible damage to the dental surface, so professional monitoring is essential.

Key words: Bleaching Agents. Tooth Bleaching. Dental Enamel.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	11
3 REVISÃO DA LITERATURA	12
4 DISCUSSÃO	17
5 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21
ANEXO	24
Anexo 1 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio	24

1 INTRODUÇÃO

O clareamento dental é considerado uma técnica segura, conservadora, economicamente acessível e efetiva em situações de alteração de cor dos dentes (Maran et al 2018). Há duas técnicas de clareamento que são tradicionalmente utilizadas: a técnica caseira e a de consultório, ambas utilizam concentrações diferentes de peróxido de carbamida, ou hidrogênio, como agentes clareadores (Meireles et al 2012).

Estes dois agentes clareadores são os mais frequentemente utilizados no clareamento dental (Moghadam et al 2013). O peróxido de hidrogênio, na concentração entre 25 a 40%, normalmente é utilizado no clareamento de consultório, enquanto no clareamento caseiro é utilizado o peróxido de carbamida em uma concentração entre 10 a 20%, ou peróxido de hidrogênio na concentração entre 2 a 10%, em um período de 2 a 6 semanas (Moghadam et al 2013).

O método caseiro, apesar do menor custo quando comparado ao de consultório, possui algumas desvantagens, como maior tempo de tratamento e o não controle do cirurgião-dentista quanto à aplicação do paciente, enquanto no clareamento de consultório é realizado por um cirurgião-dentista, que previne o contato do gel com os tecidos bucais além de obter resultados satisfatórios imediatos em apenas uma sessão (Ozdemir e Surmelioglu 2021).

O peróxido de hidrogênio, ou carbamida, liberam radicais livres como: oxigênio, hidroxila, peróxido e ânion superóxido (Ozdemir e Surmelioglu 2021). A ação destes radicais livres em agentes clareadores se dá pela quebra de ligações de carbono insaturadas de moléculas de pigmentos (compômeros) formados durante a coloração, a fim de diminuí-los e torná-los menos complexos (Ozdemir e Surmelioglu 2021). As moléculas que se formam após a aplicação do agente clareador refletem menos luz e faz com que o dente tenha uma aparência mais clara (Carey 2014).

Apesar do sucesso bem difundido dos produtos clareadores no clareamento dental, ainda não há consenso sobre os possíveis efeitos negativos sobre a estrutura do esmalte (Cvikl et al 2016). Ao contrário, é controverso na literatura se os agentes clareadores afetam negativamente o esmalte dental (Cvikl et al 2016). Alguns estudos utilizando peróxido de carbamida em concentrações de 10 a 35% mostraram desmineralização do esmalte (Cakir et al 2011). Enquanto outros estudos utilizando a mesma concentração de peróxido de carbamida e hidrogênio, no entanto, não demonstraram nenhum impacto ao esmalte no que diz respeito à microdureza (Moura et al 2019), rugosidade de superfície (de Carvalho et al 2020).

Com isso, pensando nas possíveis alterações da superfície do esmalte dental, ocasionadas decorrente do clareamento dental, este estudo tem como objetivo, através de

uma revisão de literatura, comparar os efeitos dos agentes clareadores, peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida, sobre a superfície do esmalte dentário.

2 PROPOSIÇÃO

Este estudo representa uma revisão da literatura e foi utilizado para pesquisas de dados eletrônicos o PubMed, Scielo, Elsevier e Google acadêmico, através destes foram procurados artigos de maior relevância a partir de 2010. Com o objetivo de analisar os tipos de agentes clareadores e as suas concentrações, as vantagens e desvantagens de cada tipo de clareamento, os efeitos deletérios que estes podem causar na superfície dental e como revertê-los, foi buscado estudar a seguinte questão: “Qual o efeito dos agentes clareadores sobre a superfície dental? ”. Para isto, as seguintes palavras chaves foram pesquisadas para a escolha dos artigos: clareamento dental (dental Bleaching), esmalte dental (tooth enamel), peróxido de carbamida (carbamide peroxide) e peróxido de hidrogênio (hydrogen peroxide). Foi utilizado também o sistema de formulário avançado “AND” para filtragem dos artigos relacionados ao tema. Os resultados obtidos através da busca que tiveram como temática principal “Efeito dos agentes clareadores sobre o esmalte”, foram avaliados e classificados em elegíveis: estudos que abordavam o tema estudado e tinham possibilidade de ser incluídos na revisão; e não elegíveis: estudos sem relevância ou que as informações não condiziam com a busca para a revisão de literatura. Os critérios de seleção de artigo foram: disponibilidade do texto integral, clareza no detalhamento metodológico utilizado, artigos escritos em inglês, aqueles que se enquadravam no enfoque do trabalho e os mais relevantes em termos de delineamento das informações desejadas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A técnica do clareamento caseiro foi descrita pela primeira vez em 1989, por Haywood e Heymann (1989), no qual foi utilizado peróxido de carbamida à 10%, sendo considerada um marco na área da odontologia estética (Haywood e Heymann 1989). Esta consiste em uma técnica efetiva para dentes com pigmentações médias, além do baixo custo, pois necessita de menor tempo clínico para a realização do procedimento (Maran et al 2018). O único procedimento clínico realizado é a moldagem do paciente com alginato, para se obter um molde, e através dele é obtido um modelo, no qual é confeccionada uma moldeira de acetato (Meireles et al 2016). Esta moldeira é utilizada para a inserção do agente clareador que será aplicado pelo paciente sob orientação profissional (Ozdemir e Surmelioglu 2021).

Entre as técnicas de clareamento, o método caseiro utilizando o agente clareador peróxido de carbamida à 10% é considerado o padrão ouro e possui excelentes resultados (Maran et al 2018). O clareamento dental obtido na concentração deste agente clareador é realizado por um período médio de 2 a 8 horas por dia, por aproximadamente 3 semanas (Bernardon et al 2010). Alguns autores demonstraram em seus estudos que, ao utilizar o peróxido de carbamida em maiores concentrações, é possível obter um clareamento caseiro satisfatório em um menor período, podendo ser de até 2 semanas (Cvikl et al 2018). Porém, em uma revisão sistemática de um ensaio clínico de Geus et al 2018, os autores demonstraram uma preocupação na utilização deste agente clareador em uma concentração maior do que 10%. Ao analisarem o peróxido de carbamida nas concentrações de 15 a 22% os autores puderam concluir que não houve uma maior efetividade no clareamento, no entanto, foi relatada maior sensibilidade pelos pacientes (de Geus et al 2018).

Em 2011, Cakir e colaboradores avaliaram quimicamente o esmalte e dentina em dentes, *in vitro*, após a aplicação de um agente clareador. Foram utilizados 60 dentes humanos extraídos, sendo 30 dentes para avaliar os dentes em nível de esmalte e 30 para a dentina. Antes da aplicação do agente clareador, os 60 dentes foram submetidos espectrofotômetro de energia dissipada para quantificar os níveis de cálcio, fosfato, sódio, potássio, magnésio, fluoreto e oxigênio, presentes no dente. Estes foram divididos em 3 grupos: G1 (peróxido de carbamida a 10%), G2 (peróxido de carbamida a 20%) e G3 (peróxido de carbamida a 35%). Após a aplicação do agente clareador nas 3 concentrações, foi realizado novamente a quantificação dos minerais e constatou-se que, nas 3 concentrações, houve uma diminuição na concentração de cálcio e potássio, enquanto que houve um aumento na quantidade de fluoreto e oxigênio, em esmalte. Na dentina houve uma diminuição na quantidade de cálcio, fosfato e potássio e aumento na quantidade de sódio, fluoreto e oxigênio.

Com o conhecimento, através da literatura (Cakir et al 2011), de que há uma alteração nas concentrações de minerais, em esmalte e dentina, devido ao agente clareador, Cvikl e colaboradores (2016) avaliaram as diferenças na alteração de cor do esmalte, na dureza de superfície, módulo de elasticidade e rugosidade superficial entre 4 géis clareadores contendo peróxido de carbamida (2 com 10% de concentração, 1 com 35% e outro com 45%) e 2 géis clareadores contendo peróxido de hidrogênio (os 2 com concentração de 40%). Foram utilizadas 96 coroas de incisivos humanos hígidos divididas nos grupos (n=16) para cada tipo de gel clareador, em sua respectiva concentração. As amostras foram armazenadas em solução mineral, simulando a saliva humana, durante as sessões de clareamento. Para a realização do clareamento, foi aplicada uma camada de 1 mm do gel clareador de acordo com cada grupo, sendo: Grupo 1 (por 8 horas, sendo 10 repetições, do Opalescence PF 10%), Grupo 2 (por 4 horas, sendo 10 repetições, do Opalescence PF 10%), Grupo 3 (por 30 minutos, sendo 10 aplicações, do Opalescence Quick PF 45%), Grupo 4 (por 30 minutos, 10 aplicações do Home Whitening 35%), Grupo 5 (3 sessões de 20 minutos cada, repetido por 3 vezes, com Opalescence Boost PF 40%) e Grupo 6 (3 sessões de 15 minutos cada, repetido 3 vezes, com Power Whitening YF 40%). Esta camada de 1mm do gel foi distribuída pela coroa do dente e armazenada em ambiente a 37°C à 100% de umidade; enquanto as amostras não foram tratadas, foram armazenadas na solução com mineral. Como resultado deste estudo, em relação à alteração de cor, os maiores valores foram para o grupo com peróxido de carbamida a 10% (17,6 ΔE e 8,2 ΔE) e os menores para o grupo com peróxido de carbamida a 45% (12,9 ΔE e 5,6 ΔE), porém não houve diferença estatística entre os 6 grupos. A dureza de superfície diminuiu significativamente quando se utilizou o peróxido de carbamida a 10% e o módulo de elasticidade também diminuiu quando se utilizou o peróxido de carbamida a 10%.

Com o mesmo intuito de Cakir et al (2011) e Llana et al (2017) avaliaram as alterações na micromorfologia e composição (cálcio e fosfato) em esmalte e dentina após a aplicação de peróxido de hidrogênio a 37,5% e peróxido de carbamida a 35%. Foram utilizadas 20 coroas de caninos e incisivos humanos divididas em 4 grupos (n=5), sendo: Grupo 1 (esmalte foi exposto a Pola Office+ (Peróxido de hidrogênio a 37,5%) por 45 minutos, sendo 3 aplicações de 15 minutos), Grupo 2: (Mesmo procedimento do Grupo 1 e gel clareador, porém em dentina), Grupo 3: (Esmalte exposto a Pola Day CP (Peróxido de carbamida a 35%) por 90 minutos, sendo 3 aplicações de 30 minutos) e Grupo 4: (Mesmo procedimento do grupo 3 e gel clareador, porém em dentina). As amostras foram mantidas em saliva artificial a 37°C por 2 dias, antes das avaliações. Para a avaliação morfológica, foi utilizado um microscópio confocal a laser (FV1000) e para avaliar as concentrações de cálcio e fosfato foi utilizado raio-x de energia dissipada (EDX). Como resultado, este estudo obteve que as alterações

morfológicas foram semelhantes, em esmalte, entre os grupos experimentais e não houve alterações na dentina, enquanto que as concentrações de cálcio e fosfato diminuíram, tanto em esmalte, quanto em dentina, porém sem diferença estatística entre os grupos experimentais e o grupo controle.

Polydorou et al (2018) avaliaram, *in vitro*, o efeito do uso do gel clareador ao longo do tempo no esmalte dental humano. Neste estudo, 60 blocos de esmaltes foram utilizados e separados em quatro grupos: G1: Opalescence Boost (40% de peróxido de hidrogênio) com três aplicações de 20 minutos por semana, G2: grupo de controle, armazenado em saliva humana, G3: Vivastyle Paint on Plus (peróxido de hidrogênio 6%) com duas aplicações de 10 minutos por dia, e G4: Opalescence PF 16% (peróxido de carbamida 16%) com uma aplicação de 6 horas por dia. As alterações da microdureza e rugosidade foram avaliadas antes do tratamento, após 2 semanas e após 8 semanas. Como resultado, foi percebido após 2 semanas o aumento da rugosidade em todos os grupos, porém, sem diferença significativa entre eles. No entanto, após 8 semanas o G4 passou a apresentar rugosidade maior que o G1; além disso, a microdureza aumentou em todos os grupos, com destaque para o G1, que apresentou um aumento mais significativo. Com isso, concluíram que o efeito do clareamento do esmalte não depende do método e nem da concentração do peróxido de hidrogênio, já que o peróxido de hidrogênio a 40% mostrou-se mais seguro que o clareamento caseiro em relação ao seu efeito observado sobre o esmalte dentário.

Para analisar o efeito dos géis clareadores no esmalte dental, Moura e colaboradores (2019) avaliaram a microdureza e o mineral do esmalte antes e após o clareamento dental. Para a realização da pesquisa foi utilizado o peróxido de carbamida 10% contendo cálcio ou cálcio amorfo. Trinta e seis elementos de esmaltes bovinos foram separados, aleatoriamente, em três grupos (n=12), de acordo com os materiais clareadores (G1: Opalescence PF 10%, G2: NineWhite e G3: Opalescence PF 10% com cálcio). A aplicação durou 6 horas por dia em um período de 21 dias. Como resultado, todos os grupos tiveram uma perda significativa de microdureza e não houve diferença significativa entre os géis utilizados. Assim, foi concluído que independente do cálcio ou cálcio amorfo no componente do gel, o potencial erosivo que causa alteração do esmalte acontece sem grandes diferenças.

É relatado na literatura que os agentes clareadores podem causar alterações nas concentrações de minerais no esmalte (Llena et al 2017). O estudo laboratorial realizado por Abu-saq Al Yami et al (2019) avaliou as propriedades nano-mecânicas da superfície do esmalte, utilizando agentes clareadores caseiros e de consultório. O estudo utilizou 36 coroas de incisivos laterais humanos hígidos divididos em três grupos (n=12), conforme os agentes clareadores, sendo: Grupo controle mantido em água destilada, grupo Opalescence home

(Peróxido de carbamida a 15% - 2 horas por dia por 4 dias) e grupo Opalescence Boost (Peróxido de hidrogênio a 40% - 2 aplicações de 20 minutos com intervalo de 20 minutos entre elas). Como resultado, os dois géis clareadores, comparados com o grupo controle, promoveram aumento na rugosidade de superfície. Em relação à nanodureza, o maior valor foi para o grupo controle, enquanto que o menor para o grupo do Opalescence Boost.

Além do tempo de exposição, é necessário que o gel clareador penetre na superfície do dente, com isto Cavalli et al (2019) avaliaram a taxa de decomposição, pH, alteração da cor do esmalte e índice de clareamento que os clareadores caseiros e clínicos promovem. A superfície dentária foi submetida aos agentes clareadores, em diversas concentrações (peróxido de carbamida: 10%, 15%, 20%; peróxido de hidrogênio: 6%) e na concentração de 35% (peróxido de hidrogênio), quando irradiados por luz (LED, laser e halógena). A taxa de decomposição e pH foram avaliados em vários tempos e os parâmetros de cor foram avaliados antes e após o clareamento. Os autores observaram que a taxa de decomposição foi semelhante nos agentes clareadores caseiros, independentemente do tempo, sendo em pH neutro ou ácido. A alteração da cor do esmalte foi maior, conforme a maior concentração do agente clareador. O índice de clareamento foi satisfatório nos dois tipos de agentes clareadores e em qualquer concentração, não havendo diferença estatística entre estes valores. Com isto, concluíram que os agentes clareadores caseiros podem ser aplicados, de forma segura, por 2 horas, nas concentrações de: peróxido de carbamida: 15%, 20% e peróxido de hidrogênio: 6%, e por 4 horas na concentração do peróxido de carbamida a 10%. Assim, os agentes de consultório podem ser aplicados de forma segura por 40 minutos, sem adição de luz.

Com base em resultados sobre propriedades mecânicas do esmalte e dentina de estudos prévios, pesquisadores avaliaram como que estes efeitos poderiam interferir na prática clínica (Abu-saq Al Yami 2019; Llana 2017). Sendo assim, Halabi e colaboradores (2020) analisaram a adesão do esmalte logo após a aplicação de agentes clareadores, tanto simulando um clareamento de consultório quanto caseiro. A adesão do esmalte foi analisada em 126 dentes bovinos, onde foram divididos em 3 grupos: Grupo 1: simulando clareamento caseiro; Grupo 2: simulando clareamento de consultório e Grupo 3: sem clareamento. Nos grupos 1 e 2 grupos foram aplicados, em cada metade das amostras, os dois tipos de agentes clareadores, em diferentes concentrações e realizado o teste de resistência de união ao microcissalhamento (μ SBS) 24 horas após a aplicação dos agentes clareadores. Este estudo obteve como resultado que os agentes clareadores afetaram negativamente a adesão do esmalte logo após a aplicação do gel e após 1 hora da sua aplicação. Porém, após uma semana de aplicação, o esmalte obteve valores satisfatórios na resistência de união ao microcissalhamento.

Além das alterações mecânicas, as alterações de cor do esmalte, devido os agentes clareadores, dependem do tempo de exposição dos géis com a superfície do dente, então, com o intuito de avaliar o efeito da aplicação em diferentes tempos, na alteração dos minerais do dente, Ozdemir e Surmelioglu (2021) utilizaram 60 incisivos extraídos devido às razões periodontais, os quais foram padronizados quanto à espessura dentina-esmalte em termos de cor (n=36) e conteúdo mineral (n=24), utilizando tomografia computadorizada de feixes cônicos. Estes dentes foram divididos em 3 grupos para a cor (n=12) e conteúdo mineral (n=8). O gel clareador utilizado foi o Opalescence Boost PF 40 (Peróxido de Hidrogênio a 40%) com o protocolo de aplicação: Grupo 1 (aplicado por 20 minutos, com aplicação única), Grupo 2 (aplicação por 40 minutos, com duas aplicações de 20 minutos) e Grupo 3 (aplicação por 60 minutos, sendo 3 aplicações de 20 minutos). As amostras foram armazenadas em saliva artificial durante e após os períodos de aplicação, sendo um período total de 2 semanas. Para a análise da quantidade de minerais do esmalte, foi utilizado raio-x de energia dissipada (EDX, JSM-6390) antes e após o período de 2 semanas do clareamento. Assim, estas análises foram realizadas 24 horas, 7 dias e 14 dias após a aplicação do agente clareador. Como resultado, em relação aos minerais, a maior quantidade de Ca presente foi o grupo 3 e o menor no grupo 2, porém não houve diferença estatística entre os três grupos, sobre o P, o maior valor foi para o grupo 2 e o menor para o 3, mas também não houve diferença estatística entre os três grupos.

Em um estudo recente realizado por de Carvalho et al (2020), os autores avaliaram os efeitos de outras concentrações dos géis no esmalte bovino, quanto à rugosidade de superfície e parâmetros de cor, antes e após a aplicação dos agentes clareadores. Os 50 espécimes bovinos foram divididos em 5 grupos (n=10): grupo controle: mantido em saliva artificial durante o período experimental; peróxido de carbamida a 20%: aplicado por 2 horas diariamente por 14 dias; peróxido de hidrogênio a 9,5%: aplicado por 30 minutos diariamente por 14 dias; peróxido de hidrogênio a 38%: aplicado por 15 minutos, removido e reaplicado por mais 2 vezes, repetindo a sessão de clareamento por mais 2 vezes a cada 7 dias, totalizando três sessões; e peróxido de carbamida a 45%: realizadas três sessões de 30 minutos a cada 7 dias. Após período dos protocolos, todos os espécimes foram mantidos em saliva artificial e foram reavaliados quanto aos parâmetros, e obtiveram como resultados que os agentes clareadores influenciaram na dureza, sendo o peróxido de carbamida a 45% obteve a menor microdureza, enquanto a concentração de 20% a maior. Já o peróxido de hidrogênio a 38% obteve valores considerados intermediários de dureza. Em relação à rugosidade, nenhum tipo de agente clareador alterou a rugosidade da superfície dos espécimes. Sobre a alteração de cor, o agente clareador peróxido de carbamida a 20% e peróxido de hidrogênio a 38% obtiveram as maiores mudanças e diminuíram o tom amarelado

do esmalte. Porém, todos os tipos de agentes clareadores, em suas concentrações, aumentaram a luminosidade do esmalte.

4 DISCUSSÃO

O ideal de um sorriso perfeito fez com que aumentasse a procura pelo clareamento dental, o qual é um tratamento conservador, simples e mais comumente utilizado para se obter uma estética favorável no sorriso (Moosavi e Darvishzadeh 2016). O clareamento se divide em duas técnicas, o caseiro, no qual utiliza normalmente o agente clareador peróxido de carbamida a 10% e o de consultório, que utiliza o agente clareador peróxido de hidrogênio a 35% (Moghadam et al 2013).

O peróxido de carbamida, quando utilizado em concentrações baixas (10%) e por um período curto de tempo, sendo uma aplicação de 3 a 8 horas, causa poucas alterações na estrutura do tecido duro do esmalte, ou seja, em sua morfologia, há apenas uma pequena perda de cálcio, porém sem resultado clínico relevante (Cvikl et al 2018). Entretanto, o peróxido de hidrogênio, por ter concentração maior (35%), causa alguns efeitos no esmalte dentário, sendo eles, diminuição da microdureza, algumas áreas de erosão e infiltração do agente clareador no esmalte (Fiorillo et al 2019).

De Carvalho et al (2020) demonstraram que, independente da concentração e do tipo do agente clareador, houve uma diminuição da dureza do esmalte de dentes bovinos. E isto é devido às mudanças que ocorrem na composição orgânica e inorgânica do esmalte, diminuindo a dureza do mesmo (Cvikl et al 2016; Eskelsen et al 2016). Além do mais, os radicais livres que são gerados com a degradação dos agentes clareadores, durante o clareamento, podem penetrar nas porosidades da superfície do dente, reagindo não-seletivamente com as estruturas orgânicas dos tecidos dentais (Araújo et al 2013; Eskelsen et al 2016). Outro ponto a ser abordado é que os menores valores de dureza Knoop foram para o grupo que foi exposto ao gel clareador em menor concentração (peróxido de carbamida a 20%) e isto está relacionado, pois o agente clareador fica em contato com a superfície dental por maior tempo, ocasionando maior penetração do agente no esmalte (de Carvalho et al 2020).

Além do tempo de contato, outros fatores como concentração do gel, pH, ativadores e espessura dentária, podem estar relacionados com a diminuição da dureza (Cvikl et al 2016; Eskelsen et al 2016), sendo que o pH não afeta apenas a eficiência do clareador, mas também podem causar alterações na morfologia de superfície (Eskelsen et al 2016, Hauss et al 2019). Por outro lado, um estudo de Polydorou et al (2018) mostrou que a exposição do dente à saliva permite a remineralização e normalização da dureza do esmalte, após o clareamento.

Tendo em vista que agentes clareadores, a base de peróxido de hidrogênio, podem diminuir a relação cálcio-fosfato no esmalte (Cavalli et al 2018), Llena et al (2017) avaliaram

a alteração na composição de minerais no dente, após a utilização de agentes clareadores, peróxido de hidrogênio e carbamida e obtiveram que não houve alteração nesta composição, mesmo utilizando uma concentração de 35%, o que é considerado alta. Isto se deve pois, normalmente se é utilizado agentes de pH neutro junto aos agentes clareadores, evitando a diminuição do pH na superfície dental e, conseqüentemente, a perda de minerais. Outro estudo relatou que quando a concentração de íons cálcio e fosfato na saliva são satisfatórios, estes podem reverter a desmineralização (Ozdemir e Surmelioglu 2021).

Quando um adesivo é aderido ao esmalte e dentina, cria-se uma zona ácido-base resistente, que é formada pela interface adesivo-substrato dentário (Halabi et al 2020). Porém, quando se é utilizado um agente clareador, anteriormente ao procedimento restaurador, pode haver a alteração da morfologia do esmalte e com isto, se cria uma interface adesivo-substrato dentário mais frágil (Kavitha et al 2016). Com este ponto de vista Halabi e colaboradores (2020) avaliaram a adesão ao esmalte após a utilização de agente clareador e constatou que, imediatamente após a exposição do esmalte ao gel, há piora na resistência de união. Isto se deve pois há um aumento de oxigênio residual na estrutura do esmalte (Vilhena et al 2019), devido à ação do peróxido que, como consequência, compromete a propriedade adesiva entre substrato dente-restauração, pela dificuldade de polimerização decorrente do contato do oxigênio com o carbono presente nas moléculas dos monômeros (Ozdemir e Surmelioglu 2021). Entretanto, a resistência de união do adesivo ao esmalte, após 1 semana de clareamento, foi satisfatória, pois foi sugerido que em uma semana não havia mais oxigênio residual no esmalte (Halabi et al 2020).

Sutil et al (2020) avaliaram em ensaio clínico cego e randomizado, a eficácia do peróxido de carbamida a 10% comparado com uma concentração de 37% e seus efeitos deletérios. Os autores verificaram que apenas nas primeiras semanas houve uma diferença na eficácia do clareamento entre as 2 concentrações, enquanto que, após 1 mês, não houve diferença no resultado do clareamento. Esta diferença nas primeiras semanas se deve à maior concentração de peróxido de carbamida, que tem maior potencial de oxidar o substrato, resultando em maior quantidade de radicais livres, sendo o suficiente para reagir mais rapidamente com os componentes orgânicos da dentina (Sutil et al 2020), enquanto que a menor concentração levará um tempo maior para chegar ao mesmo tom de clareamento (Sutil et al 2020).

Tendo em vista os estudos relatados na literatura, é notório que os agentes clareadores, principalmente peróxido de carbamida e hidrogênio, são seguros para o procedimento de clareamento dental. Entretanto, ainda são necessários mais estudos para solidificar a segurança de que os efeitos causados logo após a aplicação dos géis, como perda

de minerais do esmalte, aumento da rugosidade da superfície e interferência da adesão de compósitos ao esmalte, serão revertidos ou minimizados apenas em duas semanas, através do efeito remineralizador e tamponante da saliva. Por isso, é imprescindível que todo o planejamento, execução e acompanhamento seja realizado por um cirurgião-dentista, pois a escolha do tipo do agente clareador e da técnica a ser utilizada depende da situação de cada indivíduo, seja na pigmentação dental do paciente, qualidade do substrato dental, e preferência quanto ao resultado do tratamento.

5 CONCLUSÃO

Através desta revisão de literatura, é possível concluir que ambos os agentes clareadores, peróxido de carbamida e peróxido de hidrogênio, são seguros e possuem resultados satisfatórios no clareamento dental, quando utilizados na concentração adequada e sob orientação profissional. Em alguns casos, estes agentes podem causar efeitos na superfície do dente como a diminuição da dureza, alteração na morfologia e composição dos minerais, além do aumento da rugosidade do esmalte. Mas esses efeitos podem ser minimizados com o tamponamento salivar. Porém, é importante realizar uma avaliação de forma individualizada para cada paciente, e sempre que o clareamento dental for o tratamento sugerido, que seja supervisionado por um cirurgião-dentista.

REFERÊNCIAS^{1*}

Abu-Saq Al Yami A, Al Qahtani S, Shokair N, Al Ghamdi M, Al Bouni R. Effect of home and in-office bleaching systems on the nanomechanical properties of tooth enamel. *Saudi Dent J*. 2020 Nov;32(7):343-348.

Araújo LS, Santos PH, Anchieta RB, Catelan A, Briso ALF, Zaze ACF, et al. Mineral loss and color change of enamel after bleaching and staining solutions combination. *J Biomed Opt*. 2013;18:108004-6.

Bernardon JK, Sartori N, Ballarin A, Perdigão J, Lopes G, Baratieri LN. Clinical performance of vital bleaching techniques. *Oper Dent*. 2010; 35(1):3-10.

Cakir FY, Korkmaz Y, Firat E, Oztas SS, Gurgan S. Chemical analysis of enamel and dentin following the application of three different at-home bleaching systems. *Oper Dent*. 2011 Sep-Oct;36(5):529-36.

Carey, C.M., 2014. Tooth whitening: what we now know. *J. Evid. Based. Dent. Pract*. 14, 70–76.

Cavalli, V., Rosa, D.Ad., Silva, D.Pd., Kury, M., Liporoni, P., Soares, L.E.S., Martins, A.A., 2018. Effects of experimental bleaching agents on the mineral content of sound and demineralized enamels. *J. Appl. Oral Sci*. 26, e20170589.

Cavalli, V et al. Decomposition Rate, pH, and Enamel Color Alteration of At-Home and In-Office Bleaching Agents. *Braz. Dent. J.*, Ribeirão Preto, v. 30, n. 4, p. 385-396, July 2019.

Cvikl B, Lussi A, Moritz A, Flury S. Enamel Surface Changes After Exposure to Bleaching Gels Containing Carbamide Peroxide or Hydrogen Peroxide. *Oper Dent*. 2016 Jan-Feb;41(1):E39-47.

de Carvalho ACG, de Souza TF, Liporoni PCS, Pizi ECG, Matuda LSA, Catelan A. Effect of bleaching agents on hardness, surface roughness and color parameters of dental enamel. *J Clin Exp Dent*. 2020;12(7):e670-5.

de Geus JL, Wambier LM, Boing TF, Loguercio AD, Reais A. At-home bleaching with 10% vs more concentrated Carbamide peroxide gels: a systematic review and meta-analysis. *Oper Dent*. 2018;43(4):E210– E222.

^{1*} De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseadas na padronização do International Committee of Medical Journal Editors - Vancouver Group. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o PubMed.

Eskelsen, E., Catelan, A., Hernades, N.M.A.P., Soares, L.E.S., Cavalcanti, A.N., Aguiar, F.H.B., et al., 2018. Physicochemical changes in enamel submitted to pH cycling and bleaching treatment. *Clin. Cosmet. Investig. Dent.* 10, 281.

Fiorillo L, Laino L, Stefano R, D'Amico C, Bocchieri S, Amoroso G, et al. Dental whitening gels: strengths and weaknesses of an increasingly used method. *Gels.* 2019;5:E35.

Halabi S, Matsui N, Nikaido T, Abdo A, Burrow MF, Tagami J. Effect of two bleaching regimens on enamel bonding performance. *Dent Mater J.* 2020 Dec 3;39(6):984-991.

Hauss Monteiro DD, Valentim PT, Elias DC, Moreira AN, Machado Cornacchia TP, Magalhães CS. Effect of surface treatments on staining and roughness of bleached enamel. *Indian J Dent Res* 2019;30:393-8.

Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.*, 1989, 20(3):173-6.

Kavitha M, Selvaraj S, Khetarpal A, Raj A, Pasupathy S, Shekar S. Comparative evaluation of superoxide dismutase, alpha-tocopherol, and 10% sodium ascorbate on reversal of shear bond strength of bleached enamel: An in vitro study. *Eur J Dent* 2016; 10: 109-115.

Llena, Carmen, Esteve, Irene, Forner, Leopoldo, Effects of in-office bleaching on human enamel and dentin. Morphological and mineral changes. *Annals of Anatomy* 2017, 97-102.

Maran BM, Vochikovski L, de Andrade Hortkoff DR, Stanislawczuk R, Loguercio AD, Reis A. Tooth sensitivity with a desensitizing containing at-home bleaching gel-a randomized triple-blind clinical trial. *J Dent.* 2018;72:64-70.

Meireles, S. S. et al. Effectiveness of different carbamide peroxide concentrations used for tooth bleaching: an in vitro study. *J. Appl. Oral Sci.* 20, 186–191 (2012).

Moghadam, F.V., Majidinia, S., Chasteen, J., Ghavamnasiri, M., 2013. The degree of color change, rebound effect and sensitivity of bleached teeth associated with at-home and power bleaching techniques: a randomized clinical trial. *Eur. J. Dent.* 7, 405–411.

Moura CW, Catelan A, Zanatta RF, Cavalcanti AN, Soares LE, Martins KV, Liporoni PC. Effects of bleaching using 10% carbamide peroxide with calcium or amorphous calcium phosphate on enamel mineral content and hardness. *Acta Odontol Latinoam.* 2019 Dec 1;32(3):126-132.

Moosavi H, Darvishzadeh F. The influence of post bleaching in stain absorption and microhardness. *Open Dent J* 2016;10:69-78.

Ozdemir ZM, Surmelioglu D. Effects of different bleaching application time on tooth color and mineral alteration. *Ann Anat.* 2021 Jan;233:151590.

Polydorou O, Hellwig E, & Hahn P (2008) The efficacy of three different in-office bleaching systems and their effect on enamel microhardness *Operative Dentistry* 33(5) 579-586.

Soares DG, Basso FG, Pontes EC, et al. Effective tooth-bleaching protocols capable of reducing H₂O₂ diffusion through enamel and dentine. *J Dent*. 2014;42(3):351-358.

Sutil E, da Silva KL, Terra RMO, Burey A, Rezende M, Reis A, Loguercio AD. Effectiveness and adverse effects of at-home dental bleaching with 37% versus 10% carbamide peroxide: A randomized, blind clinical trial. *J Esthet Restor Dent*. 2020 Nov 10.

Vilhena, K.F.B., Nogueira, B.C.L., Fagundes, N.C.F., Loretto, S.C., Angelica, R.S., Lima, R.R., e Souza, M.H.S., 2019. Dental enamel bleached for a prolonged and excessive time: morphological changes. *PLoS One* 14, e0214948.

ANEXO

Anexo 1 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio

