

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

Glauca Corrêa Pepedro dos Santos

**CLAREAMENTO DENTAL E SUAS CONSEQUÊNCIAS
SOBRE A POLPA: REVISÃO DE LITERATURA.**

São Caetano do Sul
2022



Glaucia Corrêa Pepedro dos Santos

**CLAREAMENTO DENTAL E SUAS CONSEQUÊNCIAS
SOBRE A POLPA: REVISÃO DE LITERATURA.**

Trabalho de conclusão de curso de especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em ENDODONTIA.

Área de Concentração: Endodontia

Orientadora: Prof. Dr. Sandra Kuhne

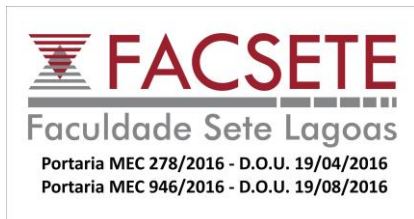
**São Caetano do Sul
2022**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE E COMUNICADO AO AUTOR A REFERÊNCIA DA CITAÇÃO.

São Caetano do Sul, 20/01/2022.

Assinatura do Autor:

e-mail do autor:



Glauca Corrêa Pepedro dos Santos

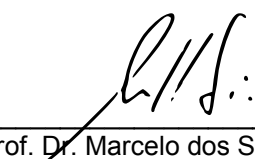
CLAREAMENTO DENTAL E SUAS CONSEQUÊNCIAS SOBRE A POLPA:
REVISÃO DE LITERATURA.

.
.


Trabalho de conclusão de curso de especialização *Lato sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em ENDODONTIA

Área de concentração: ENDODONTIA

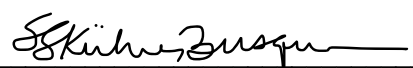
Aprovado em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:



Prof. Dr. Marcelo dos Santos



Prof. Dra. Laila Freire



Prof. Dra. Sandra Kuhne

Sete Lagoas, 20 de janeiro 2022.

DEDICATÓRIA

Á Deus por ter me sustentado até aqui, dando condições e forças para realizar esse curso, por Sua sabedoria e cuidado, me ajudando em tudo que precisei. Aos meus pais Márcia Elisa e Claudemir por todo amor, carinho, apoio e dedicação que tiveram na minha criação, e todo esforço para minha educação. Á minha irmã Gabriella pelo companheirismo, e incentivo nos momentos difíceis. Á minha avó materna Dionéia (in memoriam) que com amor, sonhou meus sonhos dentro da odontologia, que com certeza estaria feliz em mais essa etapa na minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço á Deus por Suas benções e por ter me ajudado até aqui, realizando esse curso.

Agradeço aos meus pais, fonte de inspiração e amor, por toda dedicação e carinho que tiveram para eu realizar meus sonhos, oferecendo o de melhor, por seus esforços. Minha eterna gratidão.

Á minha irmã, por me apoiar e ajudar nos momentos difíceis.

Aos meus colegas de turma, agradeço pela amizade construída e por todo conhecimento dividido.

Aos professores, agradeço o carinho e dedicação em ensinar o que há de melhor além de toda paciência.

Á instituição, agradeço por toda estrutura oferecida no curso.

RESUMO

Atualmente o padrão de beleza almejado são dentes mais brancos, harmônicos e alinhados, e com isso, os pacientes cada vez mais procuram o Cirurgião-Dentista para suprir a necessidade de um sorriso perfeito. A quantidade de tratamento clareadores vem aumentando significativamente no consultório odontológico nos últimos anos. A técnica de clareamento dental no consultório alcança resultados estéticos rapidamente, de forma prática, e o paciente na maioria das vezes já sai com o dente na cor mais clara, tão desejada. O material clareador mais utilizado é o gel a base de peróxido de hidrogênio na concentração de 35% a 40% sob o protocolo clássico de 3 aplicações por 15 minutos. Porém, muitos pacientes relatam sensibilidade pós-operatória, o que deixa insegurança e receio em relação à execução do tratamento. A relação sensibilidade/clareamento se deve à penetração de peróxido de hidrogênio em alta concentração pelos túbulos dentinários e sua permanência por longo período em contato com a estrutura dental, o que acaba gerando um 'stress oxidativo'. Quando a estrutura dental sobre a qual o gel for aplicado, apresentar uma delgada/fina estrutura, maior o risco de alterações acometerem o tecido pulpar, correndo-se o risco de proporcionar um caminho irreversível para uma necrose pulpar. Os artigos na literatura têm questionado a associação do laser na técnica de clareamento, devido a possibilidade de um aquecimento ao tecido pulpar e conseqüentemente um desconforto ao paciente - sensibilidade. O pH do gel clareador quando ácido pode interferir nessa questão da sensibilidade também, e é um fator que poucos Dentistas têm conhecimento e se atentam na hora de escolher no seu protocolo o agente clareador ideal. O objetivo desse trabalho foi fazer uma revisão de literatura sobre clareamento dental externo, associando e analisando material clareador, concentração e a relação com a vitalidade pulpar. Acrescentando a utilização do laser com fim clareador e sua possível relação com os danos irreversíveis causados à polpa dental. Após essa revisão de literatura, pode-se concluir que a avaliação da espessura dental onde o gel clareador será aplicado, a concentração do agente clareador (quanto menor, menos agressivo), pH neutro do mesmo e o aumento do número de

sessões de aplicação do gel clareador podem agir positivamente para diminuir os danos à polpa dental e conseqüentemente a sensibilidade pós-opertória. Conseguindo-se de maneira mais segura para o tecido pulpar, chegar a um grau satisfatório de clareamento do dente. Em relação ao aumento de temperatura com o uso de laser no clareamento, de acordo com os estudos dessa revisão, não há aumento ao ponto de gerar necrose ou danos maiores à estrutura pulpar.

Palavras-chave: Clareamento dentário, polpa dentária, sensibilidade, necrose pulpar, peróxido de hidrogênio.

ABSTRACT

Currently, the desired standard of beauty is whiter, more harmonious teeth and deficiencies, and with this, patients increasingly seek the Dental Surgeon to meet the need for a perfect smile. The amount of whitening treatment has increased significantly in the dental office in recent years. The dental whitening technique in the office achieves results quickly, is practical, and the patient most of the time already leaves with the tooth in the lighter color, so desired. The most used whitening material is a gel based on hydrogen peroxide at a concentration of 35% to 40% under the classic protocol of 3 applications for 15 minutes. However, many patients report postoperative sensitivity, which leaves insecurity and reception in relation to the execution of the treatment. The sensitivity/whitening ratio is due to the penetration of hydrogen peroxide in high concentration through the dentinal tubules and its permanence for a long period in contact with the tooth structure, which ends up generating 'oxidative stress'. When the tooth structure on which the gel is applied, presents a thin/thin structure, there is a greater risk of alterations affecting the pulp tissue, running the risk of providing an irreversible path to pulp necrosis. Articles in the literature have questioned the association of laser in the whitening technique, due to the possibility of heating the pulp tissue and, consequently, discomfort to the patient - sensitivity. The pH of the bleaching gel, when acidic, can interfere with this sensitivity issue as well, and it is a factor that few Dentists are aware of and pay attention to when choosing the ideal bleaching agent in their protocol. The objective of this work was to review the literature on external tooth whitening, associating and analyzing whitening material, concentration and the relationship with pulp vitality. Adding the use of laser with whitening purpose and its possible relationship with the irreversible damage caused to dental pulp. After this literature review, it can be concluded that the evaluation of the tooth thickness where the whitening gel will be applied, the concentration of the whitening agent (the smaller, the less aggressive), its neutral pH and the increase in the number of application sessions. whitening gel can act positively to reduce damage to the dental pulp and consequently post-operative sensitivity. Achieving a safer way for the pulp tissue, reach a satisfactory degree of tooth whitening. Regarding the increase in temperature with the use of laser in whitening, according to the studies in this review, there is

no increase to the point of causing necrosis or greater damage to the pulp structure.

Keywords: Tooth whitening, tooth pulp, sensitivity, pulp necrosis, hydrogen peroxide.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|-----------------------------------|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA..... | 14 |
| 3 | PROPOSIÇÃO..... | 27 |
| 4 | DISCUSSÃO..... | 28 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 33 |
| | REFERÊNCIAS..... | 34 |

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, o padrão de estética é estabelecido por dentes perfeitos, alinhados e mais claros, sendo este último critério o mais almejado pelos pacientes. Dentro dessa realidade, os pacientes têm procurado mais pelo tratamento clareador no consultório odontológico para estar 'em dia' com o padrão de beleza estabelecido e desta forma, aumentar a auto-estima.

Na odontologia, temos o tratamento clareador de consultório a base principalmente do agente clareador peróxido de hidrogênio (H₂O₂). A sua utilização é uma das técnicas mais utilizadas entre os dentistas e de maior procura dos pacientes, devido sua praticidade e por oferecer resultados mais rápidos quanto ao clareamento dental. Porém, há a necessidade de conhecer mais sobre o produto, sobre o seu uso, associando sua concentração e possíveis complicações sobre o tecido pulpar. Para o Endodontista em específico, é de interesse saber o dano que o tecido pulpar pode sofrer para associar ou não a longo prazo uma possível necrose do tecido. A sensibilidade pós-clareamento deixa os pacientes receosos quanto a realização do procedimento, trazendo a responsabilidade para o Cirurgião-Dentista entender a melhor técnica – material, concentração, tempo e números de aplicações - e o melhor protocolo a seguir para que o clareamento satisfatório do dente venha associado à saúde pulpar e periodontal.

O protocolo mais utilizado e relatado na literatura recente são 3 aplicações do gel de peróxido de hidrogênio a 35% - 40% por 15 minutos, obtendo-se um excelente resultado clínico, porém, alguns pacientes relatam sensibilidade pós-operatória. A concentração do gel clareador, o número de aplicações, o tempo de contato do gel sobre a estrutura dentária podem trazer consequências desfavoráveis à saúde dental. Outra complicação que pode ser gerada após o tratamento clareador, é um possível dano pulpar devido a penetração do gel de peróxido de hidrogênio, que gera um stress oxidativo nas células, além da influência do pH do gel clareador, que poucos dentistas se atentam a observar. A morfologia e estrutura do grupo dental que será clareado também pode influenciar no resultado final em relação à sensibilidade, por gerar danos

irreversíveis à polpa, levando conseqüentemente a uma necrose do tecido, fator de suma importância a ser considerado na hora de escolher a técnica e o protocolo clareador.

Muito se discute na literatura a associação da luz de laser no clareamento dental, e a associação desta com o aquecimento do tecido pulpar ao se combinar laser e peróxido de hidrogênio.

O objetivo desse trabalho foi fazer uma revisão de literatura sobre clareamento dental externo, associando material clareador, concentração e a vitalidade pulpar. Acrescentando a utilização do laser para este fim e os danos irreversíveis causados à polpa dental.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os artigos para essa revisão de literatura abordam problemáticas que envolvem a estrutura pulpar em relação ao tratamento clareador, como a sensibilidade, a relação do agente clareador com a necrose pulpar, a utilização do laser, a espessura do dente, concentração do gel e sua penetração na polpa e a técnica recomendada para obtermos um protocolo ideal de clareamento.

O objetivo do estudo de Campos et al. 2007 foi identificar o tempo de difusão do peróxido de carbamida no clareamento interno, selecionando 36 pré-molares recém extraídos por motivos ortodônticos e periodontais. Os dentes foram tratados endodonticamente e aplicados sobre eles géis clareadores, sendo avaliados por 1 hora, 24 horas, 48 horas e 120 horas, para analisar o tempo de difusão sobre a dentina e de renovação do gel ideal. Foram divididos em grupos de dentes jovens e velhos de acordo com a idade dos pacientes. Foi inserido dentro da câmara pulpar na mesma quantidade em todos os dentes, o gel Opalescence PF 20% da Ultradent e removido dentro dos espaços de tempo pré-determinados e substituídos por água bidestilada. A quantidade de peróxido difuso foi medida por um método colorimétrico. Os resultados em dentes velhos demonstraram uma difusão rápida na primeira hora, estável em 24 horas, e uma diminuição em 48 horas, atingindo o limite em 120 horas. O tempo de difusão do gel clareador foi maior em dentes jovens (352 horas) do que em dentes mais velhos (291 horas). O cálculo do tempo para renovação do gel, foi de em dentes jovens, trocar o clareador interno a cada 33 horas e para dentes mais velhos 18 horas, para se obter segurança na técnica, sem risco de reabsorção radicular externa e um bom resultado estético. Com esse estudo podemos concluir que dentes com dentinas mais jovens respondem melhor á técnica de clareamento do que dentinas mais velhas.

Segundo Campos et al. 2011, o clareamento dental não deve se basear apenas nas expectativas do paciente, mas também, alinhada aos princípios biológicos para manter saudáveis os tecidos endodônticos e periodontais. Especula-se que géis clareadores atuais com de menor concentração são constituídos de maior quantidade de água, gerando maior hidratação, diminuindo o risco de sensibilidade. Em relação á permeabilidade dos tecidos dentais e seus

efeitos pulpares, ter muitos túbulos dentinários facilitam a passagem destas substâncias. A espessura de esmalte pequena também é determinante e requer cuidado para não gerar injúrias ao tecido pulpar. Os danos irreversíveis aos tecidos pulpares acontecem quando a espessura de esmalte e dentina é mais fina. Outro problema comum é a sensibilidade durante a aplicação de luz halógena sobre o gel clareador, que gera um aumento de temperatura da polpa, o que pode ser minimizado ao utilizar luz de LED que resulta em uma penetração maior de material clareador no tecido pulpar, aumentando a probabilidade de mudança do metabolismo na região. Lembrando que a luz não altera a qualidade do tratamento clareador, apenas acelera o processo deixando o procedimento mais rápido de ser realizado. Pudemos chegar á conclusão de que a sensibilidade é comum após o tratamento clareador, sendo reversível, sem comprometimento pulpar na maioria das vezes. Quando o risco de sensibilidade ou agressão pulpar for considerável, deve-se utilizar substâncias clareadoras de menor concentração e menor tempo de aplicação.

O objetivo do trabalho de He et al. 2012 foi avaliar a influência da luz no tratamento clareador e na sensibilidade dentinária na técnica de clareamento de consultório. Selecionaram estudos através de uma pesquisa sistemática da literatura até setembro de 2011, usando as bases de pesquisa Medline, Embase, Cochrane central. Segundo uma meta análise, a probabilidade de sensibilidade pós-operatória é maior ao se utilizar sistema ativado com luz. Alguns estudos mostraram que nos dentes, a temperatura necessária para acelerar o processo de clareamento de fato, seria em uma faixa que causaria um dano irreversível ao tecido pulpar. Porém, de acordo com a análise de dados deste estudo, ao se utilizar de géis com concentrações menores (15-20%), a luz produziu melhores efeitos de clareamento com resultados imediatos. Os sistemas que se utilizam de laser, aumentam a expressão da substância P na polpa dentária humana, o que está relacionada às reações inflamatórias neurogênicas do tecido pulpar. A luz não melhora a qualidade de clareamento quando está sobre concentrações maiores de peróxido de hidrogênio (25-35%). Há a necessidade dos Cirurgiões-Dentistas estudarem mais sobre a não utilização do laser, e caso quieram empregar essa técnica, devem seguir as recomendações do fabricante para limitar o tempo de uso da luz para não prejudicar as respostas pulpares.

O presente estudo teve o objetivo de descobrir quais componentes químicos do esmalte são afetados pelo clareamento e entender o mecanismo de ação e poder clareador do dente, do peróxido de hidrogênio. Sendo assim, Eimar et al. 2012 coletaram 60 dentes sadios e dividiram em 6 grupos, sendo 10 elementos dentários entre incisivos superiores e caninos em cada grupo. Os dentes foram colocados em tubos de ensaio com soluções diferentes, sendo eles: Grupo 1 com solução desproteinizante (hidróxido de cálcio); Grupo 2 solução desmineralizante (EDTA); Grupo 3 solução oxidante (30% de peróxido de hidrogênio); Grupo 4 (controle) com água destilada; Grupos 5 e 6 foram pré tratados com soluções desproteinizantes ou desmineralizantes antes de ser tratado com oxidantes. Os espécimes ficaram submersos por 4 dias, sendo as soluções trocadas a cada 24 horas; após as análises, os resultados que obtivemos nos mostram que os grupos 1, 2 e 3 induziram mudanças significativas na tonalidade dos dentes e o grupo controle não exibiu nenhuma mudança. O peróxido de hidrogênio foi o que mais clareou, e não induziu alteração no conteúdo relativo orgânico ou inorgânico do esmalte ou em sua cristalinidade, ele pode causar desmineralização mínima se a solução for ácida, porém no estudo presente, o pH utilizado foi neutro e não houve desmineralização. O H₂O₂ clareia os dentes oxidando a matriz orgânica transparente do esmalte em um material branco mais opaco sem causar qualquer efeito de desproteinização ou desmineralização.

Sa et al. 2012 tiveram o objetivo de estudar e avaliar os efeitos de dois géis clareadores com valores de pH diferentes sobre a estrutura do dente, a fim de avaliar também a eficácia de clareamento relacionado. Quarenta e cinco pré-molares humanos foram seccionados na junção cimento e esmalte. Clareamento de consultório de 90 minutos foi realizado duas vezes com intervalos de uma semana. Análises sobre os espécimes foram realizados e analisados. Os géis clareadores utilizados foram o Opalescence Boost da Ultradent e o Beyond. Em relação à mudança de cor, tanto o valor do pH quanto as condições de armazenamento, não interferiram no resultado final, ambos clarearam. O gel da Beyond tinha um valor de pH mais baixo, ou seja, clareadores mais ácidos podem ter efeitos adversos na estrutura dental, causando desmineralização, que pode ser revertido pela saliva humana,

remineralizando. Esse estudo selecionou 50 ratos albinos para descobrir se o número de sessões de clareamento de consultório pode causar alterações histopatológicas no tecido pulpar. Cintra et al 2013, dividiram os ratos em 5 grupos: sendo grupo 1 o que tiveram uma sessão de clareamento e assim respectivamente até o grupo 5. O gel utilizado foi o peróxido de hidrogênio a 35% da FGM, o Whiteness HP MAXX e um gel placebo de controle. Cada sessão consistia em 3 aplicações de 15 minutos do gel. As análises dos resultados foram realizadas através de uma microscopia de luz, e tanto a câmara pulpar como a polpa radicular foram divididas em terços. Uma polpa normal possuía camadas celulares bem definidas, com uma camada odontoblástica bem uniforme, com vasos sanguíneos. Os resultados histológicos dos grupos experimentais tiveram alterações pulpares em todos os grupos, exceto o controle. Os grupos 1,2 e 3 exibiram no tecido pulpar coronal uma zona de necrose de liquefação, com resposta inflamatória moderada com vasos dilatados. Dentina reacionária foi encontrada na polpa radicular desses espécimes. Os grupos 4 e 5 tiveram necrose estendida até os terços cervicais da polpa radicular. Essas alterações no tecido pulpar foram consideráveis após 48 horas da aplicação do gel clareador, nos trazendo como resultados desse experimento, a conclusão de que os danos à estrutura pulpar aumentam com o maior número de sessões, ou seja, o tecido pulpar vai cada vez mais ficando comprometido por sua extensão. Porém, fatores como a concentração do gel e o tempo de ação também contam como influenciadores no resultado. Vale ressaltar também, que os dentes de rato possuem uma camada mais fina de esmalte, podendo ser um fator importante a se considerar.

O objetivo desse estudo foi determinar o efeito luz ativa no clareamento de consultório e a penetração do peróxido de hidrogênio em relação à mudança de cor do dente. Kwon et al. 2013 coletaram 40 caninos humanos e os dividiram em grupos, sendo grupo A: gel placebo; grupo B: gel placebo com ativação de luz; grupo C: peróxido de hidrogênio a 40% e grupo D: peróxido de hidrogênio a 40% com ativação de luz. Foram realizadas 3 sessões com intervalo de 1 semana. Os dentes foram seccionados longitudinalmente 24 semanas após o clareamento e suas medições. Neste estudo, várias sessões de clareamento foram realizadas, e esse efeito da luz acumulado sobre o dente trouxe um efeito

positivo na eficácia do clareamento, diferente de outros estudos anteriores. Também pôde ser observado que após a terceira sessão, um clareamento contínuo foi notado devido os radicais de oxigênio remanescentes na estrutura, causando um clareamento até 4 semanas após. Em relação à penetração de peróxido de hidrogênio, os resultados mostraram que ao utilizar a concentração de 40% por 1 hora teve difusão constante; também concluíram que a ativação da luz não afetou a penetração e não houve correlação entre a mudança de cor do dente e a penetração do peróxido de hidrogênio. Nesse estudo o clareamento teve uma eficácia melhor com o uso da luz; principalmente com a luz de curto prazo.

Soares et al. 2013 quiseram avaliar a possibilidade de o flúor proteger as células pulpares da citotoxicidade do gel de carbamida a 16% durante um tratamento clareador. Para isso, coletaram 176 discos de esmalte/dentina de incisivos bovinos e adaptados a câmaras pulpares artificiais. O gel clareador agiu sobre o esmalte por 8h por períodos de 1, 7 e 14 dias. A cada 8h o gel era aspirado e aplicado sobre o esmalte uma quantidade de saliva artificial que permaneceu em contato por 16h em uma incubadora. Para o grupo que testava o uso do flúor; o mesmo foi utilizado na concentração de 0,05% por 1 min antes da aplicação da saliva artificial. O resultado desse experimento demonstrou que não teve uma diferença significativa no metabolismo celular entre os grupos que não utilizaram o flúor dos que o utilizaram. A utilização do gel fluoretado a 0,2% ou 0,05% após a sessão clareadora a 16% de peróxido de carbamida, não impediu o efeito tóxico nas células pulpares. A ação do flúor foi positiva na manutenção da microdureza do esmalte nos grupos que se utilizaram do flúor como pós-operatório, independentemente da concentração. Além também, de ser sugestivo sua utilização para pacientes que tem histórico de sensibilidade dentinária prévia ao tratamento.

Marson et al. 2014, realizou uma pesquisa com o objetivo de avaliar a citotoxicidade pulpar após um tratamento clareador a base de peróxido de hidrogênio a 35% em incisivos extraídos por motivos ortodônticos. Foram realizadas duas sessões de clareamento de consultório em 3 dentes, com aplicação de flúor neutro por 10 minutos para diminuir a sensibilidade pós operatória, com o intervalo de 7 dias entre as sessões. Cortes longitudinais foram

realizados e analisados microscopicamente com três medições lineares da junção esmalte/dentina para câmara pulpar para determinar a espessura da dentina. A análise da pesquisa demonstrou que na região vestibular dos incisivos, os odontoblastos estavam desorganizados, com produção de dentina diminuída, porém, não houve necrose. Para ter danos irreversíveis à polpa dentária, a espessura de esmalte e dentina dependendo do grupo dental, é um fator determinante, para proteção do tecido pulpar contra produtos tóxicos.

Soares et al. (2014) realizaram um estudo experimental que avaliou os efeitos dos géis de clareamento a base de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) na viabilidade das células e eficácia de clareamento. Avaliando para isso, os períodos de tempo de aplicação e descobrindo se há influência do peróxido de hidrogênio sobre as células pulpares trazendo como consequência algum comprometimento ou sensibilidade. Para a pesquisa foi utilizado tecido pulpar humano e tecido da polpa dentária de rato. Foram vários os protocolos de clareamento seguidos, com concentrações e número de sessões variáveis para medir a qualidade da técnica e as suas consequências sobre o elemento dental. As células da polpa sofreram stress oxidativo (alterações na morfologia celular ou morte celular) ao entrar em contato com H₂O₂ do gel clareador, sendo assim, quanto menor o tempo de contato das células com o gel clareador, ou menor a porcentagem de concentração do agente clareador, pode-se diminuir o efeito colateral. Com isso, também se observou que não houve dano permanente à polpa dentária, pois as células regulam o stress oxidativo. Os autores puderam concluir que o protocolo ideal seria um maior número de sessões com géis de menor concentração do peróxido de hidrogênio, e com isso se teria clinicamente um efeito estético mais satisfatório, porém, gradual. O protocolo clássico de concentração 35% em 45 minutos traz um stress oxidativo e citotoxicidade maior nas células pulpares, podendo ser evitado ao se utilizar uma redução do gel clareador ou tempo de aplicação. Em relação ao branqueamento, nenhum atingiu o mesmo grau de mudança como o grupo G2 de protocolo (3X15 min 35%); em seguida, o G3 (1X15 min 35%) e o grupo 5 (3X15 min 17,5%), foram os que tiveram resultados mais satisfatórios.

O objetivo desse estudo foi avaliar a recuperação e viabilidade das células tronco da polpa dentária, frente às diferentes técnicas de clareamento e suas

concentrações. Soares et al. 2014 obtiveram espécimes de discos de esmalte e dentina de incisivos bovinos e tecido pulpar de terceiros molares de humanos após a extração. Os espécimes foram divididos em nove grupos experimentais, com diversas técnicas de clareamento com concentrações de géis e tempos de aplicações diferentes. De maneira geral, os resultados demonstraram que quanto maior a concentração e frequência de aplicação do gel, mais intensa é a redução da viabilidade celular logo após o procedimento e também, após 72 horas. Com redução da concentração do peróxido de hidrogênio (17,5%), houve diminuição do efeito tóxico em ambas as técnicas utilizadas, em comparação com a concentração de 35%. O resultado que esteve mais perto do controle negativo foi o grupo que utilizou gel de 8% e 10 % de H₂O₂ quando a aplicação era feita por 15 minutos. Setenta e duas horas após o clareamento, as células apresentaram capacidade de recuperação, e a viabilidade celular foi superior quando a mensuração foi logo após o procedimento, com exceção da técnica que utilizava gel a 35% e aplicação 3x de 15 min. A citotoxicidade foi menor com o gel de 17,5% e de 3 a 4x maior em comparação com o gel de 35%. Enquanto o gel de 8% e 10%, teve efeito tóxico menor de 8 a 12x. Esses resultados de toxicidade se aplicam também em relação à frequência de aplicação. Conclui-se então que quanto menor a concentração de H₂O₂, maior será a capacidade das células pulpares proliferarem tardiamente.

Essa pesquisa teve o objetivo de avaliar em vitro o aumento de temperatura que pode ser gerado na câmara pulpar durante o clareamento de consultório com diferentes técnicas, concentrações de gel e duas fontes de luz. Para isso, Andreatta et al 2015, utilizou um incisivo central superior humano seccionado na porção radicular 3 mm da porção cimento/esmalte. Um sensor de termômetro foi colocado na câmara pulpar sobre uma pasta térmica que fazia o papel da polpa dentária, e a porção radicular foi imersa em água à 37°C que fazia comparação à temperatura corporal humana. O clareamento foi repetido 6x em todos os seis grupos testados. Os géis de peróxido de hidrogênio foram usados nas concentrações de 10%, 15%, 25% e 35% ativados por duas fontes de luz diferentes (LED híbrido azul/azul laser de diodo e laser de diodo híbrido violeta). Os resultados dessa pesquisa demonstraram que o grupo que utilizou o LED azul sem gel teve o menor aumento de temperatura; o grupo que se utilizou

de LED azul com 15% de concentração do gel exibiu o maior aumento de temperatura, porém, não constou nenhum aumento superior à 2°C dentro da câmara pulpar. Para gerar danos aos tecidos pulpares, essa temperatura deve ser superior à 5,5°C em relação à temperatura corporal de 37°C.

Estudos anteriores já foram realizados para entender a ligação do clareamento com a sensibilidade e os possíveis danos causados à polpa dentária. No entanto, nenhum ainda havia sido estudado em dentes humanos, e o que o objetivo deste estudo de Roderjan et al. 2015 foi avaliar a resposta pulpar de incisivos humanos hígidos sob diferentes técnicas e produtos de clareamento. Ao todo foram 17 participantes que tinham os incisivos indicados a extração por motivos ortodônticos, separados em grupos: Sem cálcio (3 aplicações de 15 min), Sem cálcio (1 aplicação de 45 min), grupo controle, Com cálcio (1 aplicação de 45 min). Após 2 dias do clareamento, os dentes foram extraídos e seccionados. O grupo que teve risco maior de sensibilidade foram os clareados com gel sem cálcio independente da técnica de aplicação. O grupo que continha cálcio no gel clareador teve respostas semelhantes ao grupo controle. Quatro de cinco dentes do grupo que não tinha cálcio na composição, em ambas as técnicas de aplicação, histologicamente exibiu grande zona de necrose de coagulação do tecido pulpar no terço coronário e presença de dentina terciária. No grupo que o gel continha cálcio, 4 de 5 dentes responderam com inflamação leve da polpa; dois dentes não apresentaram necrose, porém, uma deposição de dentina reacionária moderada, com uma camada odontoblástica descontínua ao redor da polpa coronária, radicular e no corno pulpar foi identificada. Em relação aos produtos, 60% dos dentes clareados com cálcio e 90% dos dentes clareados isentos de cálcio exibiram sinais de necrose pulpar, porém as características da necrose foram diferentes, o grupo que utilizou cálcio teve áreas estreitas e superficiais comprometidas, o que pode justificar o uso do cálcio para evitar danos mais prejudiciais à polpa e sensibilidade. Pelo ponto de vista dos autores, até o momento não foram relatados em estudos clínicos, morte pulpar após o clareamento de consultório. Mais estudos devem ser realizados.

Para descobrir se a espessura do esmalte e da dentina influencia na citotoxicidade e qualidade do clareamento realizado com peróxido de hidrogênio a 10%, Duque et al. 2017 fizeram um estudo para avaliar essa correlação. Foram

coletados incisivos centrais superiores e pré-molares hígidos para medição da espessura do esmalte/dentina e cortes longitudinais foram realizados e as medidas tiradas por um 'software' e confeccionados discos de esmalte e dentina com espessuras de 2,3 e 4,0 mm para simular os dentes em questão. O efeito negativo da ação do gel clareador sobre as células pulpares ocorre pela intensa difusão do peróxido, devido a menor espessura do dente. Os protocolos do estudo com o gel a 10% resultaram em difusão trans-esmalte e trans-dentina que estavam diretamente relacionados ao tempo de contato e espessura da amostra. Essa difusão foi muito maior com o protocolo com gel de 35% e 3 aplicações de 15 min. Porém, em ambas as espessuras testadas houve uma redução significativa da viabilidade celular em comparação ao grupo controle. Esse protocolo de 3 aplicações de 15 minutos induziu um estresse oxidativo mais intenso e menor viabilidade celular no grupo dos centrais inferiores, mesmo com o uso do gel a 10%, nos mostrando que a espessura do dente tem papel significativo na toxicidade do clareamento. Quando o protocolo foi com o uso do gel à 10% e com tempo de 15 ou 5 min, nenhuma diminuição significativa na viabilidade celular foi observada para ambas as espessuras. Quanto menor a % do gel em contato com as células pulpares, após o clareamento, maior será a regeneração celular do estresse oxidativo. Os resultados do estudo concluíram também, que o poder de clareamento é o mesmo quando utilizado géis de baixa concentração (10%), sendo a única diferença a necessidade de mais sessões adicionais ao protocolo, menos agressivo, principalmente ao aplicar sobre dentes que tem o esmalte mais fino com substrato dentinário maior, como nos incisivos inferiores.

Kwon et al. 2018 avaliaram a eficácia do clareamento e o nível de penetração do peróxido de hidrogênio em relação a três tipos de viscosidade diferentes em géis à 10% e também, compararam com um sistema clareador de tiras. Molares humanos foram extraídos e seccionados à junção cimento-esmalte, divididos em 5 grupos: Grupo controle negativo, grupo com gel de HP à 10% com viscosidade baixa; grupo com gel à 10% com viscosidade média; grupo com gel de viscosidade alta e um grupo que se utilizava um sistema de entrega de tira. Os dentes passaram por sessão de clareamento por 1 hora e por 5 dias consecutivos, depois sendo armazenados em saliva artificial. Os

resultados do estudo demonstraram que o potencial de penetração de peróxido de hidrogênio na câmara pulpar foi maior no grupo que se utilizou gel de viscosidade baixa e média. Não houve diferença em relação à mudança de cor entre os grupos em relação à viscosidade do gel e o sistema clareador utilizado.

Llena et al. 2018 avaliaram a difusão dos produtos clareadores e seus efeitos biológicos, de acordo com a marca comercial de cada peróxido de hidrogênio, nas células tronco da polpa dentária humana e os diferentes protocolos de aplicação *in vitro*. Foram selecionadas 25 amostras de terceiros molares inferiores impactados de pacientes com idades entre 18 e 35 anos, que foram seccionados méso-distalmente. As amostras foram separadas em 5 grupos diferentes: Grupo 1- gel de pH neutro de 37,5% peróxido de hidrogênio (HP) por 30 minutos (marca PolaOffice – SDI); grupo 2 - gel de pH neutro de 37,5% HP com 3 aplicações de 15 min (marca PolaOffice – SDI); o grupo 3 - gel de pH neutro de 35% de HP por 30 min (PerfectBleach – VOCO); grupo 4 - gel de pH neutro de 35% de HP com 3 aplicações de 15 min (PerfectBleach – VOCO) e grupo 5 - gel de peróxido de carbamida a 16% por 90 min (PolaNight – SDI). A difusão do peróxido de hidrogênio desses diferentes produtos foi analisada por fluorimetria, e que teve como resultado que todos os grupos diferiam nessa difusão. O grupo com PolaNight (grupo 5) obteve a menor difusão, mesmo tendo maior tempo de aplicação de 90 min de aplicação. O grupo que tinha o PolaOffice (grupo 1 e 2) não teve diferenças em relação ao número de aplicações do gel. O grupo 4 que se utilizou do gel PerfectBleach foi o que exibiu maior difusão, com 3 aplicações. Em relação à influência dos produtos clareadores com a resposta biológica das células tronco da polpa, o estudo demonstrou que tem uma maior difusão nos produtos que se fez 3 aplicações, e o tempo de exposição do gel foi menos impactante em relação ao número de aplicações, pois os grupos 3 e 5 tiveram sua difusão semelhante. Os grupos que demonstraram citotoxicidade para as células troncos, com a viabilidade celular reduzida, foram os grupos 2 e 4, o que passa a sensação de que o número de aplicações pode estar associada a sensibilidade dentária. No experimento de apoptose, os géis com 35% HP foram mais citotóxicos do que o de 37% HP, causando apoptose e necrose à permeabilidade da membrana, mas esse feito é mais dependente da marca comercial, sugerindo ter agentes desconhecidos, do que da composição do gel.

O objetivo deste estudo de Benetti et al. 2018 foi avaliar a resposta inflamatória das células presentes na polpa dos dentes de rato que receberam clareamento com peróxido de hidrogênio (H₂O₂) sob diferentes concentrações e períodos de 2 e 30 dias. O experimento contou com 40 ratos separados em grupos: Azul - 1 aplicação por 50 minutos com 20% de H₂O₂; o grupo MAXX - 3 aplicações de 15 minutos com 35% de H₂O₂ e o grupo controle - com gel placebo utilizado por 3 aplicações de 15 minutos ou 1 aplicação de 50 minutos. Foram realizados cortes histológicos da câmara pulpar: oclusal, médio e cervical (explicar melhor esses cortes como foram feitos). Com a análise histológica, constatou-se que o grupo controle mostrou o tecido pulpar intacto e sem resposta inflamatória. Em relação aos cornos pulpares, a resposta inflamatória do grupo Azul foi moderada, enquanto o grupo Maxx, no mesmo terço respondeu com necrose tecidual. Após 30 dias, ambos os grupos demonstraram organização celular, com formação de dentina terciária. A resposta imunológica do grupo MAXX foi moderada em relação ao outro grupo. Após 30 dias houve uma queda da presença da interleucina 17 em todos os grupos, demonstrando uma diminuição da inflamação pós clareamento. Nos primeiros dois dias após a aplicação, a interleucina 6 (resposta imunológica) foi mais intensa do que após 30 dias. Concluindo-se que há uma reversão desse processo inflamatório com o passar dos dias. Os 60% dos espécimes que receberam o gel com 35% de H₂O₂ tiveram necrose no terço oclusal da polpa dentária, mas as células formaram uma camada odontoblástica recuperando sua organização celular, formando uma dentina terciária e diminuindo o tamanho da câmara pulpar. A imunomarcagem positiva para CD5 após 30 dias nos mostrou que a polpa permanece inflamada, porém, organizada, principalmente quando utilizado um gel com maior concentração de H₂O₂.

O clareamento dental com peróxido de hidrogênio (H₂O₂) pode causar efeitos adversos sobre a estrutura do tecido pulpar. Benetti et al. 2018 avaliaram o clareamento com H₂O₂ na concentração de 35% em molares superiores de 50 ratos, analisando a imunomarcagem sobre o tecido pulpar durante o reparo dele após o procedimento. Esse estudo fez análises dos marcadores da dentinogênese (osteocalcina e osteopontina). Havia uma possível capacidade da polpa se recuperar do dano causado por H₂O₂ após o contato com o tecido,

mesmo com a hipótese de mineralização da polpa. Foram realizados cortes histológicos seriados de cada espécime e verificou-se uma redução da câmara pulpar nos grupos que foram clareados em comparação com o grupo controle - gel placebo. O resultado das análises do infiltrado inflamatório mostrou que após o clareamento havia áreas de necrose na polpa coronária, e após 2 dias a necrose se apresentou do terço cervical ao médio. Porém passados 7 dias, a polpa não apresentou inflamação e havia presença de odontoblastóides ao redor da polpa. De 15 a 30 dias o tecido já estava organizado e com camada de células odontoblastóides. A camada de dentina terciária foi maior no grupo clareado em 7 a 15 dias após o clareamento, e o aumento de sua espessura aconteceu dentro de 30 dias. De todas as amostras, o tecido pulpar estava organizado e sem sinais de inflamação. O estudo também descobriu que o H₂O₂ induziu a expressão de osteocalcina e osteopontina, ou seja, a polpa pode se recuperar e responder com um aumento desses marcadores, acelerando a dentinogênese (dentina terciária). Embora a necrose causada pela alta concentração do gel, seja reversível, a longo prazo, a polpa pode precocemente envelhecer e haver a produção de tecido duro, iniciando um processo de calcificação pulpar.

Abbasi et al. 2019, estudaram e avaliaram o clareamento dental utilizando o laser diodo com comprimento de onda 810, 940 e 980 nm para mensurar o nível de penetração do gel a base de peróxido de hidrogênio na câmara pulpar em relação ao clareamento dental convencional. Os autores propuseram identificar qual a técnica mais segura e confiável para o clareamento do dente. Para o estudo foram coletados 50 incisivos centrais extraídos por motivos periodontais, esses dentes foram avaliados por um estereomicroscópio para identificar presença de trincas ou fraturas (critério de exclusão). As raízes dos dentes foram seccionadas por um corte transversal e os mesmos divididos em 5 grupos: clareamento convencional de consultório com gel a 40%; clareamento assistido com laser de diodo 980nm, com laser de 810nm; com laser de diodo 940nm e grupo controle. Os resultados desse estudo constataram que em todas as técnicas houve a penetração do peróxido de hidrogênio na câmara pulpar, observando-se que o nível mais alto de penetração foi o grupo 2 com laser a 980nm e o nível mais baixo foi o de laser a 810nm. Em relação à penetração do gel no clareamento convencional, o resultado não foi estatisticamente diferente

em relação aos outros grupos, e acredita-se que isso se deva provavelmente, pelo efeito fototérmico do laser (mesmo que o convencional se utilize de um maior tempo de exposição ao gel).

Balladares et al. 2019 coletaram 96 pré-molares humanos para estudar a penetração do peróxido de hidrogênio na câmara pulpar e comparar os pHs de diferentes agentes clareadores e diferentes técnicas de aplicações. Os autores dividiram os dentes em grupos de acordo com a combinação de fatores como: géis de pH neutro/alcalino (opalescence boost 38% e Whiteness HP BLUE 35%), géis de pH ácido (Whiteness HP Maxx 35%, Lase Peroxide Sensy 35%, Total Blanc Office 35%) com modos de aplicações diferentes: 3 aplicações de 15 minutos e 1 aplicação de 45 minutos, além do grupo controle que não foi clareado. Todos os dentes foram seccionados à 3mm da junção cimento esmalte. Os resultados relacionados à quantidade de penetração de peróxido de hidrogênio revelaram que não houve diferença entre os agentes clareadores quando usamos na técnica de 3 aplicações de 15 minutos, porém, uma diferença significativa aconteceu quando se utilizou a técnica de 1 aplicação de 45 minutos. Os géis clareadores neutros/ alcalinos, tiveram uma média mais baixa de penetração do que os géis clareadores ácidos. Em relação à mudança de cor, todos os grupos apresentaram uma melhora no branqueamento, independentemente do pH e técnica de aplicação. Em relação ao pH do produto clareador, todos os géis clareadores que usados em 3 aplicações de 15 minutos, não sofreram alteração no pH, como quando utilizados na técnica de única aplicação de 45 minutos, onde os géis clareadores de pH ácidos diminuíram de forma significativa, se tornando mais ácidos, principalmente nos primeiros 30 minutos. Nesses casos, uma maior quantidade de peróxido de hidrogênio dentro da câmara pulpar foi relatada. O que não aconteceu com os géis de clareamento neutros, pois apresentam mais dissociações de peróxido de hidrogênio em radicais livres na estrutura do dente, não tendo esse excesso atingindo a câmara pulpar. Vale ressaltar que esses géis de pH neutro possuíam agentes dessensibilizantes na composição.

3. PROPOSIÇÃO

O objetivo desse trabalho foi fazer uma revisão de literatura sobre clareamento dental externo, associando material clareador, concentração e a vitalidade pulpar. Acrescentando a utilização do laser para este fim e os danos irreversíveis causados à polpa dental.

4. DISCUSSÃO

O tratamento clareador a cada dia vem se tornando o desejo dos pacientes. Porém, o Cirurgião-dentista não deve fazê-lo baseado nas altas expectativas do paciente, mas sim, respeitando os princípios biológicos para manter um tecido pulpar e periodonto saudáveis (Campos et al. 2011). O maior receio dos pacientes atualmente, ao realizar o clareamento, é sentir alta sensibilidade dentinária. Já o medo do Cirurgião-dentista, especificamente do Endodontista, é estar de alguma forma prejudicando, causando uma injúria à estrutura pulpar.

O objetivo dessa revisão de literatura foi avaliar se a polpa dentária sofre danos irreversíveis ao se utilizar produtos de clareamento de maior concentração, e se o famoso e polêmico uso do laser durante a sessão, causa ou não causa maiores danos à polpa. O agente clareador mais utilizado na técnica de consultório é o peróxido de hidrogênio, em concentração alta de 35% a 40% utilizado mais comumente pelo protocolo de 3 aplicações de 15 minutos cada. (Cintra et al. 2013; Soares et al. 2014; Soares et al. 2014; Duque et al. 2017; Llana et al. 2018; Benetti et al. 2018; Balladares et al. 2019). Outro agente clareador também muito utilizado é o peróxido de carbamida, e nessa revisão foi estudado nas concentrações de 20% e 16%. (Camps et al 2007; Soares et al. 2013). O presente estudo também considerou encontrar o melhor protocolo de clareamento dental, com o foco de ser mais seguro e entregar resultados satisfatórios tanto na estética dental, mas principalmente preocupado com a manutenção da saúde/vitalidade pulpar.

Ao aplicar-se o gel clareador à base de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) sobre o dente, acontece a penetração de peróxido de hidrogênio nas células pulpares, que acabam sofrendo um estresse oxidativo, gerando alterações na sua morfologia e conseqüentemente, uma sensibilidade ou um comprometimento pulpar ou até mesmo a morte celular (Soares et al. 2014). Uma forma de diminuir essa penetração, é a utilização de géis clareadores neutros/alcalinos que possuem agentes dessensibilizantes na sua composição. O estudo de Balladares et al. (2019) demonstrou uma média mais baixa dessa penetração do que em relação aos estudos que utilizaram os géis clareadores

de pH ácidos. O estudo de Sa et al. (2012) complementa essa última afirmação ao concluir que géis clareadores de pH mais ácidos realmente podem ter efeitos mais adversos na estrutura dental causando desmineralização, porém, essa situação pode ser revertida pela saliva humana que remineraliza o dente. Outro método que melhorou o quadro de sensibilidade pós-operatória, foi mostrado no estudo de Roderjan et al. (2015) que utilizou gel clareador com cálcio na composição, e que resultou em áreas estreitas e superficiais comprometidas, evitando danos mais prejudiciais à polpa e conseqüentemente, a sensibilidade. Avaliaram a possibilidade do flúor proteger as células pulpares, porém, o uso de flúor após o clareamento para ajudar na sintomatologia - sensibilidade, realizado no estudo de Soares et al. (2013), e chegaram à conclusão de que o uso de gel fluoretado a 0,2% ou 0,05% não impediu o efeito tóxico nas células pulpares, como redução do metabolismo celular, que foi causada por dano à membrana celular e morte celular por necrose, além da diminuição da capacidade de reparo e regeneração da polpa; e sim, teve sua ação positiva para manter a microdureza do esmalte e é sugestivo para pacientes que tem histórico prévio de sensibilidade. Segundo Llena et al. (2018), o número de aplicações do gel clareador pode estar associado a sensibilidade dentinária.

Para ter danos irreversíveis à polpa, a espessura de esmalte e dentina são fatores determinantes (Marson et al. 2014), pois esses tecidos irão proteger o tecido pulpar contra os produtos tóxicos dos agentes usados no clareamento dental. O efeito negativo do gel clareador sobre as células pulpares, ocorre pela intensa difusão do peróxido, e essa situação pode ser aumentada quando a espessura do dente é menor, ou seja, dentes de espessura mais finas estão mais relacionadas à toxicidade do gel clareador, principalmente ao se utilizar o protocolo de 3 aplicações de 15 minutos que gera um estresse oxidativo mais intenso e menor viabilidade celular, assim como é demonstrado e defendido no estudo de Campos et al. 2011. A literatura demonstra que tal fato acontece principalmente nos grupos dos incisivos inferiores, devido a baixa espessura de esmalte e dentina (Duque et al. 2017). O gel mais recomendado, que tenha o poder de clarear esses elementos dentários de estruturas mais finas, acaba sendo os de menor concentração e é sugerido a aplicação sobre a estrutura dental por menos tempo. Quando o protocolo com gel de 10% foi utilizado por 5

ou 15 minutos, nenhuma diminuição na viabilidade celular foi observada para ambas as estruturas. O poder de clareamento é o mesmo ao se utilizar géis de menores concentrações, o que muda é a necessidade de mais sessões ao protocolo (Duque et al. 2017) em concordância com o estudo de Soares et al. 2014, tendo a vantagem de ser menos agressivo à polpa dental, o que é de suma importância para esses dentes de estrutura fina. O mesmo sugere Campos et al. (2011) que recomenda utilizar substâncias clareadoras de menor concentração e menor tempo de aplicação, quando o risco de sensibilidade ou agressão pulpar for considerável, esse estudo está alinhado ao que faz a mesma recomendação como Cintra et al. 2013 e Duque et al. 2017. Soares et al. (2014) inclusive estipularam como protocolo ideal, aumentar o número de sessões com gel de menor concentração. Os resultados ao se utilizar géis de 8% e 10% de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) por 15 minutos foram os que estiveram mais próximos do grupo controle, tendo assim, uma maior capacidade das células pulpares proliferarem tardiamente.

Pesquisas clínicas demonstraram necrose em alguns pontos da polpa dentária, devido à alta concentração de peróxido de hidrogênio na região pulpar, como o estudo de Benetti et al. (2018). Neste trabalho demonstrou-se a diminuição da câmara pulpar, e o mesmo aconteceu em outro estudo de Benetti et al. nesse mesmo ano. O resultado das análises demonstrou infiltrado inflamatório com áreas de necrose na polpa coronária; 2 dias após o clareamento este se estendeu ao terço oclusal e médio, porém, aos 7 dias a polpa não apresentou inflamação e havia presença de odontoblastóides ao redor da polpa; com 30 dias o tecido já estava organizado, ou seja, mesmo que a necrose causada seja reversível, a longo prazo a polpa pode precocemente envelhecer e haver produção de tecido duro, iniciando uma possível calcificação pulpar. Roderjan et al. (2015) demonstraram histologicamente houve grande zona de necrose de coagulação do tecido pulpar no terço coronário e presença de dentina terciária. Porém, os autores concluíram que até o momento não foram encontrados em estudos clínicos, morte pulpar após um tratamento clareador com a técnica de consultório.

Além dos agentes clareadores, o uso de laser/led no clareamento de consultório também tem sido estudado nessa revisão de literatura, para

descobrir sua associação em relação à sensibilidade dentária ou qualidade da técnica clareadora desejando dentes mais brancos. (Kwon et al. 2013) Atualmente já se diz que a luz não interfere na qualidade do tratamento clareador, apenas atua na aceleração do processo da técnica, deixando a sessão da consulta mais rápida (Campos et al. 2011). A luz halógena sobre o gel clareador pode causar sensibilidade devido o aumento de temperatura da polpa. Esse efeito pode ser diminuído ao se utilizar luz de LED que resulta em uma penetração maior de material clareador no tecido pulpar. Várias sessões de clareamento sob luz ativa tráz um efeito de luz acumulado sobre o dente, tendo uma eficácia positiva de clareamento (Campos et al. 2011; Kwon et al. 2013). Ao utilizar o gel de 40% por 1 hora teve-se difusão constante e esses autores também puderam concluir que a ativação de luz não afetou a penetração de peróxido de hidrogênio sobre os tecidos pulpares e não houve correlação entre a mudança de cor do dente e a penetração do peróxido, ou seja, o dente clareou mais com o uso da luz de curto prazo. Para He et al. (2012), a luz também trouxe melhores resultados de efeitos de clareamento imediatos ao ser utilizada com géis de menores concentrações (15-20%), porém, a luz não melhorou a qualidade de clarear ao ser utilizado com gel clareador a base de 25-35%. Para gerar um dano de fato à polpa dentária, a temperatura intra-pulpar deve ser superior a 5,5°C e segundo a pesquisa de Andreatta et al. (2015), as temperaturas não passaram de 2°C nos testes realizados. E a técnica que mais gerou aumento de temperatura intra pulpar foi o que se utilizou de LED azul com gel de 15%.

O sucesso do tratamento clareador deve ser além da estética, com o paciente satisfeito e feliz em não sentir desconforto pós -clareamento, que é o grande medo da maioria dos pacientes e um desafio aos Cirurgiões-Dentistas. Ao entender a fisiologia e saber dominar a técnica ideal para cada tipo de estrutura dental e perfil de cada paciente, teremos resultados melhores favorecendo a nossa visão como profissional. Para obtermos melhores resultados, de acordo com essa revisão de literatura, se faz necessário avaliarmos melhor a estrutura do dente a qual vamos clarear, analisando sua espessura, dar atenção ao que o paciente relata sobre histórico de sensibilidade, e para lidar com sucesso contra essa sensibilidade pós operatória e à esses

danos pulpaes consequentes, devemos diminuir a concentração do gel clareador, utilizar gel de pH neutro, que tenha em sua composição ativos que ajudem contra a sensibilidade e aumentar o número de sessões, para chegarmos ao resultado esperado final, sem maiores danos à polpa dental.

5. CONCLUSÃO

Com base nessa revisão de literatura, pode-se concluir que:

- A espessura dental onde o gel clareador será aplicado é de suma importância avaliar, assim como a concentração do agente clareador,
- o pH neutro do gel clareador e o aumento do número de sessões podem agir positivamente para diminuir os danos à polpa dental e a sensibilidade pós-operatória.
- É possível de maneira mais segura para o tecido pulpar, chegar a um grau satisfatório de clareamento do dente utilizando esses novos protocolos de clareamento.
- O uso de laser no clareamento, de acordo com os estudos dessa revisão, não gera aumento de temperatura pulpar ao ponto de gerar necrose ou danos maiores à estrutura pulpar.
- São necessários mais estudos para entender melhor a fisiologia do clareamento.

REFERÊNCIAS

Camps J, de Franceschi H, Idir F, Roland C, About I. Time-course diffusion of hydrogen peroxide through human dentin: clinical significance for young tooth internal bleaching. *J Endod.* 2007 Apr;33(4):455-9. doi: 10.1016/j.joen.2006.12.006. Epub 2007 Feb 23. PMID: 17368338.

Alves De Campos, E., Gonzaga, C. C., Baratto-Filho, F., Castiglia, C., Rua, G., & Viriato De Sousa, P. (2011). *Tópicos da Odontologia Dentistry Topics Repercussões endodônticas dos procedimentos clareadores The endodontic consequences of tooth bleaching procedures* (Vol. 8, Issue 2).

He, L. B., Shao, M. Y., Tan, K., Xu, X., & Li, J. Y. (2012). The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 40(8), 644–653. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.04.010>

Eimar, H., Siciliano, R., Abdallah, M. N., Nader, S. A., Amin, W. M., Martinez, P. P., Celemin, A., Cerruti, M., & Tamimi, F. (2012). Hydrogen peroxide whitens teeth by oxidizing the organic structure. *Journal of Dentistry*, 40(SUPPL.2). <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.08.008>

Sa, Y., Chen, D., Liu, Y., Wen, W., Xu, M., Jiang, T., & Wang, Y. (2012). Effects of two in-office bleaching agents with different pH values on enamel surface structure and color: An in situ vs. in vitro study. *Journal of Dentistry*, 40(SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.02.010>

Cintra, L. T. A., Benetti, F., da Silva Facundo, A. C., Ferreira, L. L., Gomes-Filho, J. E., Ervolino, E., Rahal, V., & Briso, A. L. F. (2013). The number of bleaching sessions influences pulp tissue damage in rat teeth. *Journal of Endodontics*, 39(12), 1576–1580. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.08.007>

Kwon, S. R., Oyoyo, U., & Li, Y. (2013). Effect of light activation on tooth whitening efficacy and hydrogen peroxide penetration: An in vitro study. *Journal of Dentistry*, 41(SUPPL. 3). <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.12.003>

Soares, D. G., Ribeiro, A. P. D., Lima, A. F., Sacono, N. T., Hebling, J., & Costa, C. A. de S. (2013). Effect of fluoride-treated enamel on indirect cytotoxicity of a 16% carbamide peroxide bleaching gel to pulp cells. *Brazilian Dental Journal*, 24(2), 121–127. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201302161>

Carlos Marson, F., Antunes Mello Guedes, A. de, Rodrigues Camargo, W., Saram Progiante, P., & Oliveira E Silva, C. de. (n.d.). THE GEL CYTOTOXICITY IN RELATION TO THE DENTAL PULP. In *Journal of Surgical and Clinical Dentistry-JSCD JSCD* (Vol. 1, Issue 1). <http://www.mastereditora.com.br/jscd>

Soares, D. G., Basso, F. G., Hebling, J., & de Souza Costa, C. A. (2014). Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: Effects on pulp cell viability and whitening efficacy. *Journal of Dentistry*, 42(2), 185–198. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2013.10.021>

Soares, D. G., Basso, F. G., Hebling, J., & de Souza Costa, C. A. (2015). Immediate and late analysis of dental pulp stem cells viability after indirect exposition to alternative in-office bleaching strategies. *Clinical Oral Investigations*, 19(5), 1013–1020. <https://doi.org/10.1007/s00784-014-1321-3>

Andreatta, L., Maria, L., Flávia, A., Soares Bombonatti, F., Furuse, Y., Mondelli, L., & Francisco, R. (2015). *RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia Universidade da Região de Joinville Brasil*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=153041505007>

Roderjan, D. A., Stanislawczuk, R., Hebling, J., Costa, C. A. de S., Reis, A., & Loguercio, A. D. (2015). Response of human pulps to different in-office bleaching techniques: Preliminary findings. *Brazilian Dental Journal*, 26(3), 242–248. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201302282>

Duque, C. C., Soares, D. G., Basso, F. G., Hebling, J., & de Souza Costa, C. A. (2017). Influence of enamel/dentin thickness on the toxic and esthetic effects of experimental in-office bleaching protocols. *Clinical Oral Investigations*, 21(8), 2509–2520. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2049-7>

Kwon, S. R., Pallavi, F. N. U., Shi, Y., Oyoyo, U., Mohraz, A., & Li, Y. (2018). Effect of bleaching gel viscosity on tooth whitening efficacy and pulp chamber penetration: An in vitro study. *Operative Dentistry*, 43(3), 326–334. <https://doi.org/10.2341/17-099-L>

Llena, C., Collado-González, M., Tomás-Catalá, C. J., García-Bernal, D., Oñate-Sánchez, R. E., Rodríguez-Lozano, F. J., & Forner, L. (2018). Human dental pulp stem cells exhibit different biological behaviours in response to commercial bleaching products. *Materials*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/ma11071098>

Benetti, F., Gomes-Filho, J. E., Ferreira, L. L., Sivieri-Araújo, G., Ervolino, E., Briso, A. L. F., & Cintra, L. T. A. (2018). Concentration-dependent effect of bleaching agents on the immunolabelling of interleukin-6, interleukin-17 and CD5-positive cells in the dental pulp. *International Endodontic Journal*, 51(7), 789–799. <https://doi.org/10.1111/iej.12891>

Benetti, F., Briso, A. L. F., Carminatti, M., de Araújo Lopes, J. M., Barbosa, J. G., Ervolino, E., Gomes-Filho, J. E., & Cintra, L. T. A. (2018). The presence of osteocalcin, osteopontin and reactive oxygen species-positive cells in pulp tissue after dental bleaching. *International Endodontic Journal*, 52(5), 665–675. <https://doi.org/10.1111/iej.13049>

Abbasi M, Pordel E, Chiniforush N, Firuzjaee SG, Omrani LR. Hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber during conventional in-office bleaching and diode laser-assisted bleaching with three different wavelengths. *Laser Ther*. 2019 Dec 31;28(4):285-290. doi: 10.5978/islsm.19-OR-20. PMID: 32255920; PMCID: PMC7087340.

Balladares, L., Alegría-Acevedo, L. F., Montenegro-Arana, A., Arana-Gordillo, L. A., Pulido, C., Salazar-Gracez, M. T., Reis, A., & Loguercio, A. D. (2019). Effects of pH and application technique of in-office bleaching gels on hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber. *Operative Dentistry*, *44*(6), 659–667. <https://doi.org/10.2341/18-148-L>