



**UFC**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM**  
**CURSO DE ODONTOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA**

**ANNA CYNARA PEREIRA DO REGO**

**AGENTES ANTIOXIDANTES PARA POTENCIALIZAR A ADESÃO DE  
RESTAURAÇÕES APÓS CLAREAMENTO DENTAL: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

**FORTALEZA**

**2023**

**ANNA CYNARA PEREIRA DO REGO**

**AGENTES ANTIOXIDANTES PARA POTENCIALIZAR A ADESÃO DE  
RESTAURAÇÕES APÓS CLAREAMENTO DENTAL: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Odontologia da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cristina de Mello Fiallos

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- R267a Rego, Anna Cynara Pereira do.  
Agentes Antioxidantes para potencializar a adesão de restaurações após clareamento dental: uma revisão de literatura / Anna Cynara Pereira do Rego. – 2023.  
30 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Curso de Odontologia, Fortaleza, 2023.  
Orientação: Profa. Dra. Ana Cristina de Mello Fiallos.
1. Clareamento dental. 2. Antioxidantes. 3. Adesão. I. Título.

CDD 617.6

---

**ANNA CYNARA PEREIRA DO REGO**

**AGENTES ANTIOXIDANTES PARA POTENCIALIZAR A ADESÃO DE  
RESTAURAÇÕES APÓS CLAREAMENTO DENTAL: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Odontologia da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Aprovado em 28/02/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Ana Cristina de Mello Fiallos (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará

---

Mr. Marcelo Bruno Lemos de Oliveira  
Universidade Federal do Ceará

---

Mr. Matheus Vieira Nascimento  
Universidade Federal do Ceará

## AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pela sua infinita bondade, por estar sempre caminhando ao meu lado me dando forças, sabedoria e perseverança para seguir adiante nessa caminhada. Ele é o centro, o fundamento e o oxigênio da minha vida.

Aos meus pais, *Maria Jacinta Pereira do Rego* e *Francisco Pereira do Rego*, que são minhas maiores inspirações. Obrigada pelo amor, pelo cuidado, pelo incentivo e por me encorajar nas dificuldades e nas horas mais difíceis. Sem vocês, nada faria sentido. A minha avó, *Maria Naide Pereira Lima*, que nunca deixou de me apoiar e que esteve comigo em todos os momentos.

A minha companheira de vida *Raquel Pereira de Moraes* pelo apoio, companheirismo, parceria e compreensão. Você foi a peça chave para eu chegar até aqui. Obrigada por segurar minha mão sempre, pelos ensinamentos diários e pelas palavras de força. Sem a sua ajuda, eu não conseguiria.

A minha querida amiga *Eveline Moraes Costa*, por ser muito mais que uma amiga e sim uma irmã. Irmã que Deus me deu. Por estar sempre comigo e me dando um apoio incondicional em tudo na minha vida, sendo meu pilar. Obrigada por tudo e lhe carrego em meu coração como uma parte que me completa.

Ao meu amigo e dupla da graduação *Jairo Márcio Moreira da Silva*, pela grande parceria e companheirismo nessa jornada. Você se tornou um irmão maravilhoso para mim. Sou grata a Deus pela oportunidade de ter estado ao seu lado nesse período e aprendendo sempre com você. Obrigada por ser minha fortaleza dentro da universidade.

A minha querida professora e orientadora *Ana Cristina de Mello Fiallos*. Meu sincero respeito, eterno carinho e profunda admiração pelo o Ser extraordinário que és. Tudo que conquistei na graduação foi graças a senhora. Obrigada por acreditar sempre em mim e por ter me recebido calorosamente, desde os primeiros dias como monitora e como membro do Projeto Prevenção de Prótese Parcial Removível. Obrigada por tudo.

Aos meus queridos amigos e companheiros de turma: *Rebeca Duarte, Letícia Barbosa, Mickael Jonathan, Kennya Pinheiro, Michael Douglas, Maria Eduarda, Tales Dantas, Marta Honório, Lucas Machado, Letícia Penin, Bruna Damasceno, Jaime Vieira, Layana Lima*. Obrigada pela ajuda e incentivo de todos.

A Universidade Federal do Ceará, e os meus tantos professores queridos e funcionários do curso de Odontologia que fizeram parte dessa etapa da minha vida. Obrigada pelos conselhos, ensinamentos e por ter de alguma forma contribuído na minha formação.

O presente trabalho de conclusão de curso foi realizado na modalidade alternativa de artigo científico.

**AGENTES ANTIOXIDANTES PARA POTENCIALIZAR A ADESÃO DE  
RESTAURAÇÕES APÓS CLAREAMENTO DENTAL: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

**Anna Cynara Pereira do Rego**  
Universidade Federal do Ceará  
**Ana Cristina de Mello Fiallos**  
Universidade Federal do Ceará

## RESUMO

O novo padrão estético mundial da odontologia está pautado em dentes brancos, bem contornados e perfeitamente alinhados. Isso determina uma busca crescente da população por procedimentos estéticos e, ao mesmo tempo, qualquer alteração individual deste “padrão” pode causar, em algumas pessoas, sérias consequências frente a imagem social. Neste contexto, o clareamento dental é um procedimento bastante frequente em odontologia que de forma rápida e a um custo relativamente moderado proporciona o clareamento de dentes vitais ou não. Todavia, relatos na literatura indicam que o oxigênio liberado nas reações químicas durante o clareamento tem um efeito inibidor na polimerização das resinas compostas, então uma das alternativas de estudos realizados é a utilização de agentes antioxidantes que atuem nesse processo. Diante disso, o objetivo desse estudo foi buscar revisar na literatura pesquisas que apontem alternativas clínicas ao uso dos agentes antioxidantes convencionais que minimizem os efeitos oriundo do clareamento dental sobre a adesão das restaurações. Para isso, foi realizado uma busca ativa na literatura os agentes antioxidantes utilizados como alternativas clínicas que minimizem os efeitos oriundo do clareamento dental sobre a adesão das restaurações. Foi feito uma busca nas bases de dados da Biblioteca virtual de Saúde, Scielo e PUBMED, na qual 11 artigos foram selecionados, após a aplicação dos critérios de inclusão, exclusão e texto completo disponível. Estudos que não se enquadraram no assunto principal e aqueles que não tiveram relevância clínica e científica foram excluídos da revisão. Como resultados, o antioxidante mais usado é ascorbato de sódio a 10% pois ele é o mais apropriado para melhorar a resistência adesiva de união. Porém, seu uso deve ser bem avaliado pois de acordo com a técnica aplicada pode influenciar na longevidade da restauração. Pesquisas apontam resultados animadores com alternativas naturais como o óleo de semente de uva, e o chá verde que demonstraram efetividade na resistência de união da restauração ao substrato após o clareamento. Contudo, mais estudos são necessários afim de descobrir novas substâncias antioxidantes definindo um protocolo seguro para o uso. Diante da ausência de estudos clínicos controlados, suas aplicações na clínica diária ainda devem ser recomendadas com cautela.

**Palavras-chave:** Clareamento dental, Antioxidantes, Adesão

## ABSTRACT

The new global aesthetic standard in dentistry is based on white, well contoured and perfectly aligned teeth. This determines a growing search by the population for aesthetic procedures and, at the same time, any individual alteration of this “pattern” can cause, in some people, serious consequences for the social image. In this context, tooth whitening is a very common procedure in dentistry that quickly and at a relatively moderate cost provides the whitening of vital teeth or not. However, reports in the literature indicate that the oxygen released in chemical reactions during bleaching has an inhibiting effect on the polymerization of composite resins, so one of the alternatives of studies carried out is the use of antioxidant agents that act in this process. In view of this, the aim of this study was to review studies in the literature that point to clinical alternatives to the use of conventional antioxidant agents that minimize the effects arising from tooth bleaching on the adhesion of restorations. For this, an active search was carried out in the literature for antioxidant agents used as clinical alternatives that minimize the effects of tooth bleaching on the adhesion of restorations. A search was carried out in the databases of the Virtual Health Library, Scielo and PUBMED, in which 11 articles were selected, after applying the inclusion and exclusion criteria and full text available. Studies that did not fit the main subject and those that did not have clinical and scientific relevance were excluded from the review. As a result, the most commonly used antioxidant is 10% sodium ascorbate as it is most appropriate for improving bond strength. However, its use must be carefully evaluated because, according to the applied technique, it can influence the longevity of the restoration. Research points to encouraging results with natural alternatives such as grape seed oil and green tea, which have demonstrated effectiveness in the bond strength of the restoration to the substrate after bleaching. However, more studies are needed in order to discover new antioxidant substances defining a safe protocol for use. In view of the absence of controlled clinical studies, its applications in daily practice should still be recommended with caution.

**Keywords:** Tooth Bleaching, Dentin-Bonding Agents, Antioxidants

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Chaves de busca em português e inglês .....	13
--	----

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos artigos .....	14
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
h	Horas
MEDLINE	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System On-line</i>
MeSH	<i>Medical Subject Headings</i>
pH	Potencial hidrogeniônico
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>

## LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	9
1 INTRODUÇÃO .....	10
2 OBJETIVOS .....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivo específico .....	12
3 METODOLOGIA .....	13
4 REVISÃO DA LITERATURA .....	15
4.1 Processo de clareamento dental.....	15
4.2 Uso de agentes antioxidantes.....	16
4.2.1 <i>Uso de agentes antioxidantes origem natural</i> .....	17
4.3 Uso de enzimas.....	18
5 DISCUSSÃO .....	19
6 CONCLUSÃO .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b> 1
REFERÊNCIAS .....	222

## **APRESENTAÇÃO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) está sob o formato de TCC, seguindo as diretrizes constantes no Guia de Normalização de Trabalhos Acadêmicos da Universidade Federal do Ceará. Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, cujo objetivo é fazer uma revisão na literatura sobre os antioxidantes utilizados na resistência adesiva dos materiais restauradores ao substrato dental clareado.

## 1 INTRODUÇÃO

O novo padrão estético mundial da odontologia está pautado em dentes brancos, bem contornados e perfeitamente alinhados. Isso determina uma busca crescente da população por procedimentos estéticos e, ao mesmo tempo, qualquer alteração individual deste “padrão” pode causar, em algumas pessoas, sérias consequências frente a imagem social.

As alterações da coloração dos dentes podem ser decorrentes da combinação de fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos ocorrem devido à permeabilidade da dentina, sendo gerados na fase pré-eruptiva em decorrência da excessiva ingestão de determinados medicamentos (tetraciclina e minociclina) durante a maturação do germe dental, assim como a alta ingestão de flúor (WATTS; ADDY, 2001; JOINER, 2004). Os intrínsecos podem também estar associados às condições hereditárias e congênitas como hipoplasia de esmalte, amelogênese imperfeita e dentinogênese imperfeita (VISCIO et al., 2000); substâncias usadas no tratamento de canal; traumas dentais que ocasionam hemorragia interna e pigmentação pelos componentes metálicos do amálgama (WATTS; ADDY, 2001; JOINER, 2004). O processo de envelhecimento, também determina que os dentes sofram um processo de escurecimento fisiológico gradual devido à obliteração dos túbulos dentinários. Esse processo determina que esses túbulos, mais amplos em pacientes jovens, fiquem cada vez mais obliterados, alterando a coloração dentária inicial (JOINER, 2006).

Os fatores extrínsecos são decorrentes da permeabilidade do esmalte dental e são adquiridos durante a fase pós-eruptiva pela ingestão de substâncias como café, vinho tinto, chá preto, refrigerantes a base de cola, tabaco, acúmulo de placa e alimentos com corantes (WATTS; ADDY, 2001; JOINER, 2004).

Neste contexto, o clareamento dental é um procedimento bastante frequente em odontologia que de forma rápida e a um custo relativamente moderado proporciona o clareamento de dentes vitais ou não. Como uma prática comum nos consultórios dentários, o clareamento dental vem sendo o foco de muitas pesquisas (REIS; LOGUERCIO, 2007; LAGO et al., 2014; KWON; WERTZ, 2015).

Em dentes com vitais os agentes clareadores mais utilizados em consultório são os de alta concentração como o peróxido de carbamida a 35%. Na técnica “caseiro-supervisionada” preconiza-se a utilização de peróxido de hidrogênio ou carbamida em baixas concentrações e o gel mais utilizado é o peróxido de carbamida a 10% pela sua segurança, eficácia e custo reduzido.

Em todos os casos, o peróxido de carbamida se decompõe em uréia e peróxido de hidrogênio quando em contato com dente e saliva, sendo assim, por ser o peróxido de hidrogênio instável e eletrolítico, sua reação libera oxigênio, água e radicais livres.

Neste contexto, relatos na literatura indicam que a resistência de união de compósitos à estrutura dental clareada é reduzida devido à presença deste oxigênio residual. Estudos sugerem que este oxigênio residual causa um efeito adverso na polimerização de materiais resinosos. Diante disso, diversas pesquisas focam em avaliar o tempo necessário entre o clareamento dental e a realização da restauração com resina composta.

A espera deste intervalo de tempo causa na grande maioria das vezes um grande inconveniente para o paciente. Isto porque após a realização do procedimento clareador, a troca das antigas restaurações de resina é necessária para ajustar à nova cor dental obtida (GAMA et al., 2006).

A análise da literatura revela que pesquisas estão sendo realizadas na busca por agentes oxidantes que possam reverter os efeitos adversos na adesão da resina ao esmalte e à dentina após o clareamento dental (LAI et al., 2002). Estes agentes antioxidantes atuam como estabilizadores de radicais livres (USBERCO, 1997) e podem ser uma alternativa para evitar a polimerização incompleta dos monômeros resinosos em dentes submetidos previamente ao tratamento clareador.

Neste contexto, a literatura indica estudos nos quais sugere-se a utilização de antioxidantes na Odontologia como: ascorbato de sódio (TORRES; KOGA; BORGES, 2006; TURKUN et al., 2009; KIMYAI et al., 2010) extrato de uva (VIDHYA et al., 2011) e chá verde (BERGER et al., 2013). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é fazer uma revisão na literatura sobre os agentes antioxidantes utilizados como alternativas clínicas que minimizem os efeitos oriundo do clareamento dental sobre a adesão das restaurações.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

: Buscar revisar na literatura pesquisas que apontem alternativas clínicas ao uso dos agentes antioxidantes convencionais que minimizem os efeitos oriundo do clareamento dental sobre a adesão das restaurações.

### **2.2 Objetivo específico**

- Verificar a eficácia dos agentes antioxidantes na resistência adesiva de materiais restauradores ao substrato dental clareado.

### 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida através de uma revisão de literatura de caráter qualitativo integrativa. Inicialmente, fez-se a seleção dos descritores no *Medical Subject Headings* (MeSH) e no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), escolhendo-se os termos “adesão”, “antioxidantes”, “clareamento dental”, “clareadores dentários”, “esmalte dentário” e “dentina”. Todos escritos nos idiomas em inglês e português.

Realizou-se nove termos de busca para cada idioma, além do uso do operador booleano “AND” e “OR”, conforme descrito no quadro 1.

Quadro 1 - Chaves de busca em português e inglês

PORTUGUÊS	INGLÊS
Clareamento dental AND adesão	Tooth Bleaching AND Dentin-Bonding Agents
Antioxidantes AND Clareamento dental	Antioxidants AND Tooth Bleaching
Clareamento dental AND adesão AND antioxidantes	Tooth Bleaching AND Dentin-Bonding Agents AND Antioxidants
Clareadores dentários AND Antioxidantes	Tooth Bleaching Agents AND Antioxidants
Clareadores dentários AND Adesão	Tooth Bleaching Agents AND Dentin-Bonding Agents
Esmalte dentário AND dentina AND antioxidantes AND clareadores dentários	Dental Enamel AND Dentin AND Tooth Bleaching Agents
Clareamento dental OR Clareadores dentários AND Antioxidantes	Tooth Bleaching OR Tooth Bleaching Agents AND Antioxidants
Clareamento dental OR Clareadores dentários AND Adesão	Tooth Bleaching OR Tooth Bleaching Agents AND Dentin-Bonding Agents
Clareamento dental OR Clareadores dentários AND adesão AND antioxidantes	Tooth Bleaching OR Tooth Bleaching Agents AND Dentin-Bonding Agents AND Antioxidants

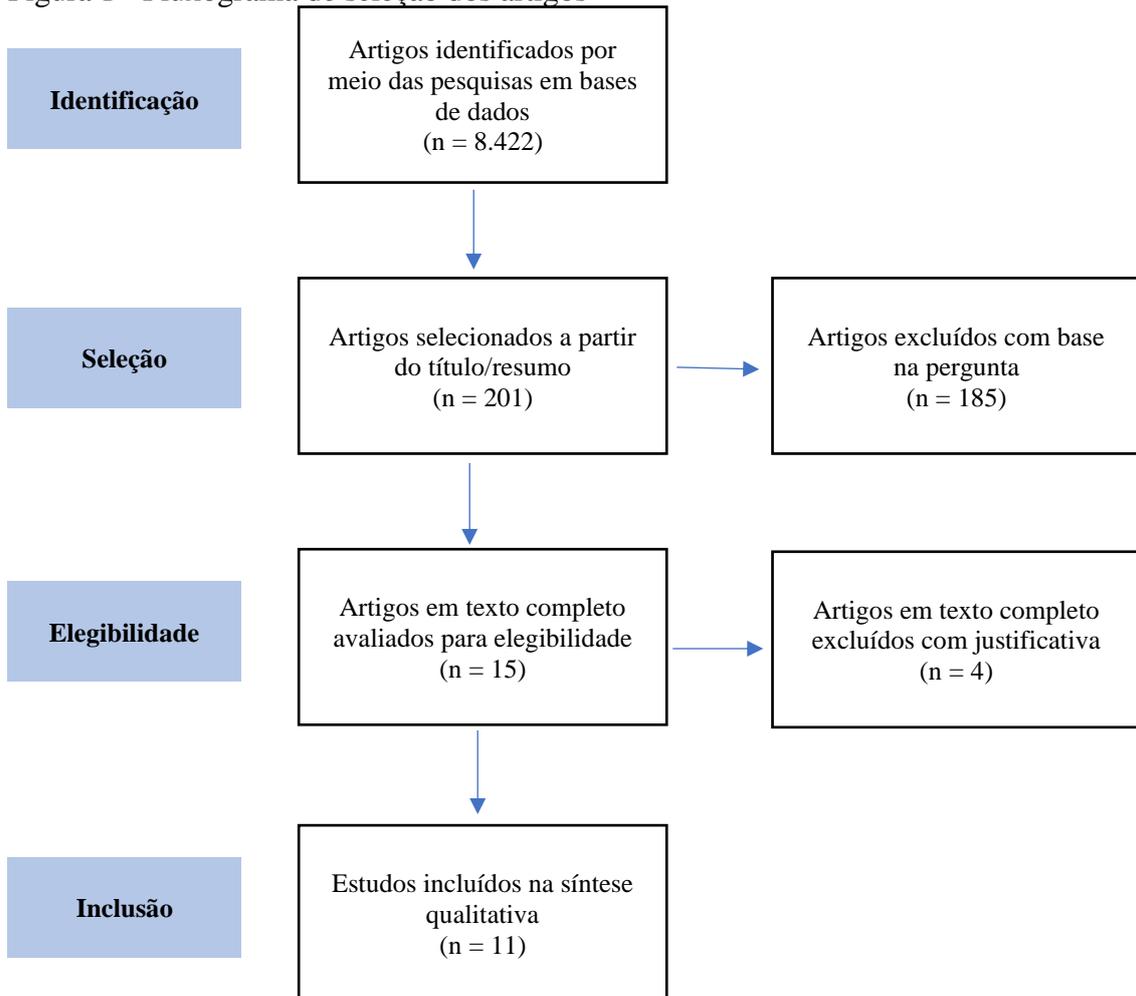
Fonte: elaborado pela autora.

Utilizou-se as bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), via PubMed, para acessar na literatura. Fez-se como filtros os artigos, em língua inglesa ou portuguesa, que estivessem acessos disponíveis na íntegra, sem limitação de período.

Aplicou-se como critérios de inclusão estudos que descreviam os agentes antioxidantes usados para reverter os efeitos associados ao clareamento dental em relação a adesão de materiais restauradores. Além de estudos considerados significativos vistos nas referências dos estudos selecionados, excluindo-se artigos que não tiveram inteira ligação com a pergunta da pesquisa: “Quais as alternativas clínicas utilizadas para reverter os efeitos negativos dos radicais livres oriundos do clareamento dental sobre a adesão de restaurações?” assim como trabalhos repetidos e duplicados. Ademais, foi realizada uma busca na literatura cinzenta, através do Google Acadêmico, verificando-se os artigos através da sua relevância para o trabalho.

Diante disso, foram encontrados 7.681 (sete mil, seiscentos e oitenta e um) artigos, que após passarem pela seleção, critérios de inclusão e exclusão, 11 (onze) restaram que foram selecionados para compor a presente revisão integrativa de literatura.

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos artigos



Fonte: elaborado pela autora.

## 4 REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1 Processo de clareamento dental

Os géis de peróxido de hidrogênio são amplamente utilizados para a realização do clareamento dental em concentrações que vão de 5 a 40%, atuando como um potente agente oxidante. O peróxido de hidrogênio é capaz de penetrar na estrutura dental, devido ao seu baixo peso molecular, onde irá se decompor em espécies reativas do oxigênio como: radicais hidroxila, radicais peridroxila, ânions peridroxila e ânions superóxido. Tais radicais atuarão sobre moléculas orgânicas pigmentadas nos espaços entre as substâncias orgânicas do esmalte, por meio do ataque às ligações duplas das moléculas cromóforas, resultando em estruturas menores com constituição menos pigmentada e com alteração no espectro de absorção das moléculas cromóforas, tendo como consequência a percepção de dentes mais claros. Esse processo é chamado de reação de Óxido/redução e tem como produto final as moléculas de água e oxigênio que serão gradualmente eliminadas da estrutura dental (ALQAHTANI, 2014; KWON, 2015). Além disso, diversos autores relatam que em decorrência desta elevada perda de íons o clareamento afeta também a microdureza, rugosidade e morfologia do esmalte dentário em nível nano e micro estrutural (PINTO et al., 2004; WIEGAND et al., 2004; WORSCHECH et al., 2003).

Todavia, após o procedimento clareador, em muitas situações, tem-se a necessidade da substituição de restaurações estéticas presentes previamente pela diferença de coloração. Em se tratando do clareamento intracoronário de dentes tratados endodonticamente essa situação ainda é mais crítica pois a necessária confecção de abertura coronária por si só, resulta em queda da resistência dental, significativamente reduzida pela associação ao clareamento. Isto determina maior susceptibilidade à fratura de forma uma restauração imediata é indispensável para que a estrutura do dente se torne menos enfraquecida (DEMARCO et al, 1995). Todavia, os radicais livres resultantes do clareamento ao se difundirem, pelos túbulos dentinários do dente prejudicam a formação da camada híbrida essencial para o protocolo adesivo devido a uma interferência do oxigênio na penetração e polimerização da resina ou ainda mudanças na rugosidade superficial do esmalte e sua porosidade e redução da microdureza da estrutura (BUETTNER, 1993; TITLEY et al, 1991; TURKUN, 2004; KHOROUSHI, 2011).

Muitos estudos buscam solucionar a falha da adesão após o clareamento (PERDIGÃO et al, 1998). Todavia a recomendação mais comum é aguardar um período entre os procedimentos de clareamento dental e restaurador.

Na literatura, este intervalo de tempo varia bastante, não havendo ainda um consenso. O período determinado por Torres et al, em 2006, é de 7 a 21 dias, enquanto que Gama et al., em 2006, preconizam 14 dias e Silva et al., em 2003, defendem o tempo de 24 horas após o clareamento para que os efeitos deletérios sobre a adesão sejam reduzidos (TURKUN, 2009).

## **4.2 Agentes Antioxidantes**

Para otimizar a eliminação dos radicais livres e favorecer a confecção imediata de restaurações, relatos na literatura indicam a utilização de uma variedade de antioxidantes que podem promover uma recuperação da estrutura dental, pois neutralizam os efeitos dos agentes clareadores evitando as consequências da falha adesiva e aumentando a união de dentes clareados. Dentre os antioxidantes mais estudados estão o ascorbato de sódio e o ácido ascórbico (TURKUN, 2009; LAI et al, 2001).

O ascorbato de sódio e o ácido ascórbico são derivadas da vitamina C e a principal função é a hidroxilação do colágeno, além de ser um potente antioxidante, capaz de deixar os radicais livres inertes (CORTEZ et al, 2018). Todavia, apesar do alto potencial antioxidante, pH muito baixo do ácido ascórbico possui (pH 1.8), o torna impróprio para uso clínico. Já o ascorbato de sódio possui um pH 7.4 e atividade antioxidante semelhante ao ácido ascórbico.

Estudos comprovaram que o uso de ascorbato de sódio 10% como agente antioxidante foi capaz de aumentar significativamente a resistência de adesão da resina composta ao elemento clareado (TURKUN et al, 2009; BULUT et al, 2006; LAI et al, 2001; ALENCAR et al, 2014; ARUMUGAM et al, 2014; DANESHI-SANI et al, 2011). No entanto, alguns trabalhos mostraram que o gel de ascorbato de sódio pode causar alterações de cor (manchamentos) em dentes clareados, pois por ser uma substância não estável, oxida mais rapidamente e com isso podem reverter os efeitos estéticos do clareamento dental, indicando assim cautela no seu uso (KHOROUSHI, 2011; KHOROUSHI et al, 2010).

Outros estudos afirmam que com a finalidade de melhorar e evitar essas decorrências adversas, tem-se preconizado o uso do ascorbato de sódio com formulação diferente à base de um gel ou um hidrogel antioxidante mais estável. Quimicamente, é conhecido como ascorbil fosfato ou ascorbato de trisódio monofosfatado. Esse produto é facilmente solúvel em água e possui uma cor branco-translúcido, melhorando o efeito de alteração de cor (LA ROSA, 2011).

Em relação ao tempo clínico de uso do ascorbato de sódio, os trabalhos mostraram o aumento da resistência de união do material restaurador com os dentes submetidos ao clareamento dental com peróxido de hidrogênio a 35% usando o ascorbato de sódio na

concentração de 10% pelo tempo de 10 minutos (TURKUN, KAYA, 2005). Além desses, outros artigos demonstraram que o uso do ascorbato de sódio a 10%, tanto na formulação de gel ou solução, no período de 3 horas, a neutralização dos radicais com a função oxidativa, bem como a liberação do oxigênio que prejudica a resistência das ligações adesivas entre o material restaurador e o dente (tanto no esmalte dentário como na dentina) (TURKUN, 2009; LAI et al, 2001; LAI et al., 2002).

O tempo de aplicação do agente antioxidante ascorbato de sódio é diretamente proporcional ao aumento da resistência de união em dentes submetidos ao clareamento dental, pois ele tem a capacidade de remover as espécies de oxigênio residual, restituindo a polimerização do material e a capacidade adesiva (DABAS et al.; 2011, TURKUN, 2009; ARUMUGAM et al, 2014; DANESHI-SANI et al, 2011).

O ácido ascórbico não apresentou uma capacidade de elevar a resistência de união em esmalte com material restaurador quando os dentes sofreram clareamento dental com o peróxido de hidrogênio a 35% (SALOMONE, 2012; CAVALLI, V.; DE CARVALHO, R.M.; GIANNINI, 2005).

#### **4.2.1 Uso de agentes antioxidantes origem natural**

Muitos são os estudos atualmente desenvolvidos com o intuito de descobrir o potencial das plantas para a produção de medicamentos ou cosméticos em função das inúmeras vantagens da sua utilização frente aos produtos sintéticos. Nesse contexto, derivados do extrato de semente de uva, como compostos fenólicos, mais precisamente os complexos oligoméricos de proantocianidinas, são estudados pela sua atividade de inibição da oxidação e habilidade de desativação de radicais livres (ROCKENBACH, 2012).

As proantocianidinas possuem diversas atividades, como antibacteriana, antiviral, e incluindo seu poder antioxidantes (CASTELLAN et al., 2010; dos SANTOS et al., 2011; LIU et al., 2011). De acordo com os estudos de VIDHYA e seus colaboradores, em 2011, a proantocianidina na concentração de 5% aplicada em dentes clareados por peróxido de hidrogênio a 38% no período de 10 minutos, obteve resultados positivos na resistência de união com materiais restauradores.

Já o estudo de Berger et al, em 2013, e o de Kimyai, em 2006, verificaram o efeito do chá verde que, além do produto apresentar diversas ações, sua aplicação na fórmula em gel a 10% apresentou resistência de união ao esmalte clareado e pode apresentar resultados bastante positivos. Neste estudo, os autores verificaram que a aplicação por 60 minutos deste

antioxidante foi capaz de reverter os valores de resistência de união sem causar alterações adversas a estrutura dentária.

Seu efeito antioxidante se dá por sua propriedade de oxi-redução, no qual podem absorver e neutralizar o oxigênio energético e peróxidos livres. Isso é possível pela presença, principalmente, de algumas catequinas ou flavonóides, são estas as epigalocatequina galato e epigalocatequina (CHAN et al., 2011; HORŽIU et al., 2009).

### **4.3 Uso de Enzimas**

Dentre outras alternativas usadas para eliminar os efeitos deletérios dos radicais livres provenientes do clareamento dentário está o uso de enzimas com capacidade antioxidantes. Nesse contexto, está o uso da catalase e peroxidase. A catalase é responsável pela quebra do peróxido de hidrogênio, ou seja, ela protege contra os radicais livres tóxicos e é uma enzima de presente em células animais e vegetais (ROTSTEIN, 1993).

Por possuir essas ações, estudos de Rotstein de 1993, com o intuito de eliminar os peróxidos do substrato clareado, ele demonstrou que a catalase aplicada por três minutos em dentes submetidos ao clareamento dental, houve uma significativa redução dos radicais livres residuais. Assim como a quantidade de peróxido decomposto pela enzima está diretamente proporcional a concentração dela.

## 5 DISCUSSÃO

Diante da crescente busca estética da “boa aparência” nos últimos tempos, da busca de um sorriso mais agradável, no qual a forma, a cor e o alinhamento dos dentes são mais procurados, muitos procedimentos clareadores e associados estão sendo realizados de uma forma mais considerável, nos últimos anos (AKARSLAN et al., 2009; GUTH; BACON, 2010).

O clareamento dental, pela sua técnica ser simples, tanto a de consultório como a técnica caseira, com uso de produtos clareadores serem de baixa concentração e de fácil manuseio, ela tem sido a mais utilizada para esse fim estético (SOARES, 2008). Contudo, muitas vezes é necessário somar a técnicas restauradoras em resinas compostas, para assegurar a expectativa dos pacientes referente a harmonização de tonalidade de cor do procedimento estético com restaurações pré-existentes (LOPES et al., 2018). Apesar disso, além de suas vantagens como: melhorar consideravelmente a estética do sorriso através de uma técnica conservadora e ser um procedimento clínico relativamente simples de executar (GUASSO, 2014), possui algumas desvantagens frente ao procedimento restaurador subsequente.

As substâncias comumente utilizadas para o clareamento são a base de peróxido de hidrogênio, que, por sua vez, dissocia-se em água e oxigênio (O<sub>2</sub>). Nessa reação, há a liberação de radicais livres de oxigênio que penetram através das porosidades dos prismas de esmalte e dos túbulos dentinários, provavelmente devido à permeabilidade dental e ao baixo peso molecular (GARCIA et al., 2012). A perda de adesividade da resina ao esmalte, está possivelmente ligada a esse processo, interferindo na polimerização do material restaurador (LAI et al., 2002). A literatura recomenda um período de tempo que varia de 7 a 21 dias para realizar o procedimento restaurador após o clareamento dental para que haja sua eficácia.

Diante disso, é fato que, para diminuir esse efeito e a espera de tempo do paciente, muitas pesquisas com variados tipos de antioxidantes são realizadas a fim de promover a redução do oxigênio residual, neutralizando os radicais livres remanescentes (BRAZ, 2011). O presente estudo buscou verificar na literatura os principais antioxidantes usados para esse propósito. Os resultados sugerem que dentre os antioxidantes mais usados está o ascorbato de sódio.

De acordo com os resultados de Lai et al. (2002), o uso do o ácido ascórbico melhora a adesão quando aplicado durante 2h, porém, quando aplicado por 3h não apresentou diferenças significativas. Contudo, segundo Cortez, em 2018, por possuir pH bastante ácido, em torno de 1.8, esse agente torna-o inutilizado na prática clínica. No entanto, o ascorbato de

sódio a 10% destaca-se por possuir a mesma propriedade do ácido ascórbico, e por ter o pH mais básico, facilitando seu uso.

Os resultados dos estudos de Lai e seus colaboradores vão de encontro com os autores Turkun e Kaya, onde ascorbato de sódio a 10% tem demonstrado ser efetiva para neutralizar o oxigênio e os subprodutos, favorecendo a adesão e aumento da resistência de união do sistema adesivo à dentina, além de evitar falhas adesivas e compensar a diminuição da resistência à fratura em dentes endodonticamente tratados e clareado.

Outro ponto a ser mencionado é em relação ao tempo de aplicação e seus efeitos. Alguns autores Turkun e Kaya, (2004) sugerem um período de 10 minutos e relataram a reversão dos efeitos adversos do clareador sobre restaurações de resinas compostas. Em contrapartida, Lai e seus colaboradores, em 2002, preconiza o tempo de aplicação do ascorbato de sódio por 1/3 do tempo de aplicação do clareador.

No entanto, diversos autores testaram outros agentes como a catalase e sua resistência adesiva após o clareamento dental, obtendo resultados significativos comparados a outros antioxidantes já mais utilizados clinicamente como o ascorbato de sódio e o bicarbonato de sódio. Já o óleo da semente de uva, onde é composto pelo extrato rico em proantocianidinas, tem sido estudado por ser um antioxidante que apresenta resultados vantajosos se comparado ao uso do ascorbato de sódio a 10% (VIDHYA et al, 2013).

Em relação ao uso do chá verde, o tempo de aplicação de 15 a 30 minutos do gel a base de chá verde a 10% não obtiveram valores significativos na resistência de união de esmalte e a resina composta usada após o clareamento dental feito com peróxido de carbamida a 10% (SCHWERTNER et al, 2016). Contudo, Berger em 2013, estudou seu uso em diferentes tempos de aplicação e, observou que, a partir do tempo de 60 minutos, foi efetivo para a reversão dos valores de resistência de união ao esmalte clareado. Esses estudos corroboraram com Cavalli em 2005, onde ele verificou que o chá verde na forma de gel permite que a aplicação do sistema adesivo seja executada logo após o clareamento.

Dessa forma, muitos são os antioxidantes utilizados para promover a reversão dos efeitos colaterais dos agentes de clareamento. Diante da revisão de literatura, o uso deles melhora a resistência de adesiva e os mais utilizados são o ácido ascórbico e o ascorbato de sódio. Porém, estudos relataram que, muitas vezes, o uso dos antioxidantes não é capaz de estabelecer a resistência de união igualmente aos substratos não clareados.

## 6 CONCLUSÃO

Com base dos resultados da presente revisão, pode-se concluir que o uso do ácido ascórbico influencia positivamente na resistência de união ao substrato dental clareado, quando o mesmo é aplicado por 2 a 3h. Todavia, sua recomendação está em desuso devido seu pH bastante baixo e longo tempo de aplicação duradouro. Em contrapartida, a solução de ascorbato de sódio a 10% tem demonstrado efetividade quando aplicado por 5 e 10 minutos após o clareamento. Tais referências são equivalentes ao uso das proantocianidinas a 5% por 10 minutos de uso. No que se refere a utilização da catalase como agente antioxidante, seu uso apresentou efetividade de adesão quando aplicada por 20 minutos. Pesquisas apontam o óleo de semente de uva e o chá verde a 10% na forma de gel como substâncias naturais promissoras na resistência de união. Todavia, é necessária a realização de mais pesquisas que comprovem resultados promissores quanto ao uso de antioxidantes em dentes clareados que restabeleçam a união da interface dentária com restaurações posteriores realizadas.

## REFERÊNCIAS

- AKARSLAN ZZ et al. Dental esthetic satisfaction, received and desired dental treatments for improvement of esthetics. **Indian J Dent Res.** v. 20, n. 2, p. 195-AprJun. 2009
- ALENCAR et al. Effect of two antioxidants agents on microtensile bond strength to bleached enamel. **J Conserv Dent.** 2014; 17(1): 22-6.
- ALQAHTANI MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: a literature review. **Saud Dent J.** 2014; 26(2): 33-46.
- ARUMUGAM, MT et al. Effect of various antioxidants on the shear bond strength of composite resin to bleached enamel: an in vitro study. **J Conserv Dent.** 2014; 17(1): 22-6.
- BERGER, S. B. et al. Can green tea be used compromised bond strength after bleaching? *European Journal of Oral Sciences*, v. 121, n. 4, p. 377-81, ago. 2013.
- BRAZ, R. et al. Influence of antioxidants on stress of bonding agents in recently whitened teeth. **Acta Odontológica Latinoamericana**, v. 24, n. 3, p. 252-257, dez. 2011
- BUETTNER GR. The pecking order of free radical sand antioxidants: lipid peroxidation, alpha-tocopherol, and ascorbate. **Arch Biochem Biophys.** 1993 300(2): 535- 43.
- BULUT H, KAYA AD AND TURKUN M. Tensile bond strength of brackets after antioxidant treatment on bleached teeth. **European Journal of Orthodontics.** 2005; 27(5):466-471. PMID:16043470. doi:10.1093/ejo/ cji044.
- BULUT, H.; TURKUN, M.; KAYA, A.D. Effect of an antioxidantizing agent on the shear bond strength of brackets bonded to bleached human enamel. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics**, v. 129, n. 2, p. 266-72, fev. 2006
- CASTELLAN, C.S. et al. Mechanical characterization of proanthocyanidin-dentin matrix interaction. **Dental Materials**, v. 26, n.10, p. 968-973, out. 2010.
- CAVALLI V, DE CARVALHO RM, GIANNINI M. Influence of carbamide peroxide-based bleaching agents on the bond strength of resin-enamel/dentin interfaces. **Braz Oral Res.** 2005.
- CAVALLI, V. et al. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. **Oper Dent**, v. 26, n. 6, p. 597-602, 2001.
- CHAN, E.W. et al. Antioxidant and antibacterial properties of green, black, and herbal teas of *Camellia sinensis*. *Pharmacognosy Research*, v.3, n.4, p. 266-272, out./dez. 2011.
- CORTEZ et al. Protocols for sodium ascorbate application on intracoronary dentin bleached with high- concentrated agent. **J Conserv Dent.** 2018; 21(1): 26-31.
- DABAS D, PATIL AC, UPPIN VM. Evaluation of the effect of concentration and duration of application of sodium ascorbate hydrogel on the bond strength of composite resin to bleached enamel. **J Conserv Dent.** 2011.

DANESH-SANI SA, ESMAILI M. Effect of 10% sodium ascorbate hydrogel and delayed bonding on shear bond strength of composite resin and rin-modified glass ionomer to bleached enamel. **J Conserv Dent**. 2011; 14(3): 241-6.

DEMARCO, FF; GARONE, NETTO N. Efeitos adversos do clareamento em dentes endodonticamente tratados. **Rev Odontol Univ São Paulo**. 1995; 9(1): 51-8.

DOS SANTOS, P.H.; KAROL, S.; BEDRAN-RUSSO, A.K. Longterm nano-mechanical properties of biomodified dentin-resin interface components. *Journal of Biomechanics.*, v. 44, n.9, p.1691-1694, jun. 2011.

GAMA, A.M.S. et al. Restaurações adesivas em dentes pósclareados: efeito do ascorbato de sódio na remoção do O<sub>2</sub>. **Revista Odonto Ciência**, v. 21, n. 53, p. 238-44, jul./set. 2006.

GARCIA EJ, OLDONI TLC, DE ALENCAR SM, REIS A, LOGUERCIO AD, GRANDE RHM. Antioxidant activity by DPPH assay of potential solutions to be applied on bleached teeth. **Braz Dent J**. 2012

GARRIDO DE LA ROSA, Ana Miriam. **Avaliação in vitro do efeito do hidrogel de ascorbato de sódio e ácido ascórbico na resistência adesiva da resina composta ao esmalte dental bovino clareado com peróxido de hidrogênio 35%**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Bauru, 2011.

GUASSO, BÁRBARA. **Efeito de um agente antioxidante na resistência adesiva em esmalte dental submetido ao clareamento com peróxido de carbamida 10**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

GUTH, É; BACON, W. Le sourire dans la représentation et l'image de soi. *Orthod Fr*. v. 81. p. 323–329. 2010.

HORŽIU, D. et al. The composition of polyphenols and methylxanthines in teas and herbal infusions. **Food Chemistry**, v.115, n.2, p. 441-448, jul. 2009.

JOINER, A. The bleaching of teeth: A review of the literature. **J Dent**, v. 34, n. 7, p. 412-419, 2006.

JOINER, A. Tooth colour: a review of the literature. **Journal of Dentistry**, v. 32, n. suplemento, p.3-12, sem mês. 2004.

KHOROUSHI, M; AGHELINJAD, S. Effect of post bleaching application of an antioxidant on enamel bond strength of three different adhesives. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**. 2011; 16(7): e990-6.

KHOROUSHI M, FEIZ A, KHODAMORADI R. Fracture resistance of endodontically-treated teeth: effect of combination bleaching and an antioxidant. **Oper Dent**. 2010; 35(5): 530-7.

KWON, S. R.; WERTZ, P. W. Review of the Mechanism of Tooth Whitening. **J Esthet Restor Dent**, v. 27, n. 5, p. 240-257, 2015.

LAGO, A. D. N. et al. Avaliação da microdureza do esmalte após clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% contendo cálcio. **Pesq Saúde**, v. 15, n. 2, p. 285-289, 2014.

LAI et al. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. **J Dent Res.**2002;81(7):477-81.

LAI, et al. Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. **J Dent Res.** 2001; 80(10): 1919-24.

LOPES, M. B.; FELIZARDO, K. R.; BRIGANTINI, L. C.; BERGER, S. B.; LAXE, L. A. C.; SALVIO, L. A. Influência de antioxidantes na resistência de união de substratos clareados. **HU Revista** , [S. l.], v. 44, n. 1, p. 63–76, 2019. DOI: 10.34019/1982-8047.2018.v44.13935.

LIU. R. et al. The effect of transient proanthocyanidins preconditioning on the cross-linking and mechanical properties of demineralized dentin. **Journal of Materials Science. Materials in Medicine**, v. 22, n. 11, p. 2403-2411, nov. 2011.

PERDIGAO, J; FRANCCI, C; SWIFT, EJ JUNIOR; AMBROSE, WW; LOPES, M. Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. **Am J Dent.** 1998; 11(6): 291-301

PINTO, CF; OLIVEIRA, R; CAVALLI, V; GIANNINI, M. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. **Braz Oral Res.** 2004; 18(4): 306-11.

REIS, A.; LOGUÉRCIO, A. D. **Materiais Dentários Restauradores Diretos: dos Fundamentos à Aplicação Clínica.** 1ª edição. Santos, 2007.

ROCKENBACH, ISMAEL IVAN et al. **Caracterização fenólica e antioxidante de subprodutos da vinificação.** 2012. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

ROTSTEIN, I. Role of catalase in the elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. **Journal of Endodontics**, v.19, n.11, p.567-569, nov. 1993.

SALOMONE, P. et al. Residual oxygen releasing time from dental structure after carbamide peroxide exposure: study of the effects of a neutralizer gel. **General Dentistry**, n.60, p.147-50, abr. 2012.

SOARES, F. F. et al. Clareamento em dentes vitais: uma revisão literária. **Rev Saude**, v. 4, n. 1, p. 72-84, 2008.

TORRES, C. R. G.; KOGA, A. F.; BORGES, A. B. The effects of antioxidant agents as neutralizers of bleaching agents on enamel bond strength. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v.5, n.16, p.971-976, jan./mar 2006.

TURKUN, M. et al. Can the hydrogel form of sodium ascorbate be used to reverse compromised bond strength after bleaching? **The Journal of Adhesive Dentistry**, v. 11, n. 1, p. 35-40, fev. 2009.

TURKUN M, KAYA AD. Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel. **J Oral Rehabil.** 2004; 31(12): 1184-91.

USBERCO J, Salvador E. **Química orgânica.** 3. ed. São Paulo: Saraiva; 1997.

VIDHYA, S. et al. Effect of grape seed extract on the bond strength of bleached enamel. **Operative Dentistry**, v. 36, n. 4, p. 433-438, jul./ago. 2011.

VISCIO, D. et al. Present and future technologies of tooth whitening. **Compendium of Continuing Education in Dentistry**, v.28, n. suplemento, p. S36–S43, sem mês. 2000.

WATTS, A.; ADDY, M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. **British Dental Journal**, v. 190, n. 6, p. 309-16, mar. 2001.

WIEGAND, A; OTTO, YA; ATTIN, T. In vitro evaluation of tooth brushing abrasion of differently bleached bovine enamel. **Am J Dent**. 2004; 17(6): 412-6.

WORSCHER, CC. In vitro evaluation of human dental enamel surface roughness bleached with 35% carbamide peroxide and submitted to abrasive dentifrice brushing. **Pesqui Odontol Bras**. 2003; 17(4): 342-8.