



**CATÓLICA**  
**FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA**

---

UISEU

## BRANQUEAMENTO DENTÁRIO EM DENTES COM EROSÃO

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa  
para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por:

Santiago Torres González

Viseu, 2022





**CATÓLICA**  
**FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA**

UISEU

## BRANQUEAMENTO DENTÁRIO EM DENTES COM EROSÃO

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa  
para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por:

Santiago Torres González

Orientadora: Professora Doutora Rute Rio

Co-orientador: Mestre Hélder Costa

Viseu, 2022

“A única maneira de fazer um grande trabalho, é amar o que você faz.”

Steve Jobs

## **Dedicatória**

Dedico este modesto trabalho a minha família: mãe, pai e irmãos. Com o seu apoio durante toda a vida e ainda mais nesta etapa universitária. Graças a eles sou a pessoa que hoje em dia sou e eles são a minha grande inspiração para ter força na nova etapa como médico-dentista.

# Agradecimentos

Durante o meu percurso académico na Universidade Católica Portuguesa de Viseu muitas foram as pessoas que me ajudaram a aprender e crescer como profissional.

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha Orientadora, Professora Doutora Rute Rio a sua disponibilidade e apoio para a elaboração deste projeto.

Ao meu pai, pela ajuda, o apoio e a experiência no mundo da medicina dentária.

Ao meu amigo e binómio Daniel, por me ajudar em todo e por me suportar durante tantos anos.

A toda a minha família pelo apoio e confiança que sempre depositam em mim; pelos momentos que não estivemos juntos e souberam entender.

Agradeço também a todos os professores da universidade, por tudo o que aprendi com eles. Sempre será uma grande ajuda todo o conhecimento adquirido.

A todos os meus sinceros agradecimentos.

## **Resumo**

**Introdução:** A aparência dentária é cada vez mais importante na sociedade moderna pois a procura de satisfação pessoal aumenta a procura por um sorriso atraente. Existem vários produtos e técnicas para o branqueamento dentário vital, que variam quanto à concentração e tipo de produtos finais libertados. Mesmo que o branqueamento dentário seja considerado uma modalidade de tratamento conservador e não invasivo, ele apresenta alguns efeitos adversos nomeadamente a sensibilidade dentária. O desgaste dos dentes pode ser definido como uma perda progressiva dos tecidos dentários duros devido aos processos de erosão. Esta é uma perda irreversível de substância dentária.

**Materiais e métodos:** Foi efetuada uma pesquisa eletrónica utilizando as bases de dados PubMed/Medline®, Scielo® e Web of Science® com uma estratégia de pesquisa específica combinando termos controlados. O estudo baseou-se nos critérios de avaliação sistemática estabelecidos pela norma PRISMA. Os estudos pertinentes foram selecionados e avaliados após leitura do texto completo.

**Resultados:** Através de estratégia de pesquisa foram identificados 228 artigos, dos quais 184 resultados na Pubmed, 39 na SciELO e 5 na Web of Science.

Após a realização do processo de seleção, de acordo com os critérios de inclusão e elegibilidade previamente definidos, foram incluídos na revisão 13 artigos.

**Conclusão:** Na evidência científica pode-se concluir que o branqueamento dentário em pacientes com erosão pode aumentar as alterações no esmalte causando maiores efeitos colaterais.

**Palavras chave:** Branqueamento dentário, desgaste da superfície dentária, Branqueamento dos dentes, erosão dentária, revisão sistemática.

## **Abstract**

**Introduction:** Dental appearance is increasingly important in modern society as the demand for personal satisfaction increases the demand for an attractive smile. There are several products and techniques for vital teeth whitening, which vary in concentration and type of final products released. Even if tooth whitening is considered a conservative and non-invasive treatment modality, it has some adverse effects including tooth sensitivity. Tooth wear can be defined as a progressive loss of hard dental tissues due to erosion processes. This is an irreversible loss of dental substance.

**Materials and methods:** An electronic search was performed using PubMed/Medline®, Cochrane® and Web of Science® with a specific search strategy combining controlled terms. The study was based on the systematic evaluation criteria established by the PRISMA standard. Relevant studies were selected and assessed after reading the full text.

**Results:** Through research strategy were identified 228 articles, of which 184 results in Pubmed, 39 in SciELO and 5 in Web of Science.

After carrying out the selection process according to the previously defined inclusion and/or eligibility criteria, 13 articles were included in this review.

**Conclusion:** In the scientific evidence it can be concluded that tooth whitening in erosion patients can increase changes in enamel causing greater side effects.

**Keywords:** Tooth whitening, tooth surface wear, tooth bleaching, erosion, systematic review..

# ÍNDICE

1.....	
INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Efeito do branqueamento nos tecidos dentários.....	2
1.2 Erosão dentaria.....	3
1.3 Erosão e branqueamento dentário.....	4
2.....	
MATERIAIS E MÉTODOS.....	5
2.1 Tipo de estudo: Revisão sistemática.....	5
2.2 Formulação da questão de investigação.....	5
2.3 Estratégia de pesquisa.....	7
2.4 Critérios de inclusão e exclusão.....	8
3.....	
RESULTADOS.....	9
3.1 Resultados da pesquisa.....	9
3.2 Concordância interexaminadores.....	11
3.3 Características dos estudos.....	11
3.4 Avaliação da qualidade dos estudos.....	11
4.....	
DISCUSSÃO.....	32
5.....	
CONCLUSÃO.....	37
6.....	
BIBLIOGRAFIA.....	39

# Índice de figuras, tabelas e quadros

- **Tabela 1:** Questão PICO (Pág. 6)
- **Tabela 2:** Critérios de inclusão e exclusão dos estudos (Pág. 8)
- **Tabela 3:** Resultados por bases de dados de acordo os descritores (Pág. 12)
- **Tabela 4:** Artigos selecionados (Pág. 13)
  
- **Figura 1:** Fluxograma de seleção de artigos segundo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Pág. 10)
  
- **Quadro 1:** Identificação dos artigos selecionados (Pág. 14)
- **Quadro 2:** Tabela resumo de caracterizações dos artigos (Pág. 18)

## Lista de acrónimos e siglas

- **PICO:** Participantes, Intervenção, Comparação, Outcomes
- **PRISMA:** Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
- **PC:** Peróxido de carbamida
- **PH:** Peróxido de hidrogénio
- **H2O2:** Peroxido de hidrogénio

# 1. INTRODUÇÃO

Nas duas últimas décadas, o branqueamento dentário tornou-se um dos tratamentos estéticos mais populares da medicina dentária. Desde o século XIX, a abordagem inicial dos médicos-dentistas neste campo era o branqueamento em consultório de dentes não vitais que tinham alterado a cor como resultado de traumatismo ou tratamento endodôntico.<sup>1,2</sup>

No final da década de 1980, o branqueamento dentário mudou drasticamente com o desenvolvimento do branqueamento dentário prescrito pelo médico-dentista e aplicado em ambulatório, e de outros produtos e técnicas para o branqueamento de dentes vitais que podiam ser aplicados tanto no consultório como em ambulatório.<sup>2,3</sup>

Os materiais atuais de branqueamento dentário baseiam-se principalmente no peróxido de hidrogénio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) ou no peróxido de carbamida. Ambos podem mudar a cor inerente dos dentes, mas têm diferentes considerações de segurança e eficácia. Em geral, a maioria das técnicas de branqueamento no consultório e em ambulatório, prescritas pelo dentista, têm-se mostrado eficazes, embora os resultados possam variar dependendo de fatores como o tipo de mancha, idade do paciente, concentração do agente ativo e o tempo e frequência do tratamento.<sup>4</sup> Embora os estudos publicados tendencialmente sugiram que o branqueamento é um procedimento relativamente seguro, os investigadores continuam a relatar efeitos adversos nos tecidos duros, tecidos moles e materiais de restauração.<sup>4,5</sup>

O peróxido de carbamida decompõe-se para libertar H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> num meio aquoso: 10% de peróxido de carbamida produz aproximadamente 3,5% de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Os materiais de branqueamento em consultório contêm elevadas concentrações de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (normalmente entre 25% e 38%), enquanto o teor de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> nos produtos de branqueamento em ambulatório oscila geralmente entre 3% e 7,5%; no entanto, existem produtos domésticos que contêm até 15% de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.<sup>6</sup>

Sabe-se que em concentrações de 10% de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ou superiores, o produto é potencialmente corrosivo para as membranas mucosas ou pele, causando uma sensação de ardor e danos nos tecidos.<sup>6,7</sup>

O branqueamento dentário com peróxido de carbamida a 10% realizado em ambulatório é considerado o método mais seguro e eficaz de branqueamento, com as vantagens adicionais de uma menor incidência de sensibilidade dentária e irritação gengival.<sup>1,8,9,10</sup> O branqueamento dentário supervisionado em casa envolve o uso de moldeiras personalizadas com baixas concentrações de carbamida (10%-22%) ou géis de peróxido de hidrogênio (3,4%- 7,5%) que são utilizadas pelo paciente durante algumas horas por dia.<sup>11,12</sup>

Os efeitos secundários frequentemente associados a este sistema de branqueamento são a irritação gengival e a sensibilidade dentária, que pode estar relacionada com a forma da moldeira ou com a concentração do agente branqueador.<sup>13,14</sup>

A sensibilidade dentária pode causar desconforto ao paciente, mas é um efeito reversível que não dura mais de 24 horas e raramente leva à interrupção do tratamento.<sup>15,16</sup> A maior parte da sensibilidade ocorre nas duas primeiras semanas de tratamento e pode ser o resultado da glicerina ou outro veículo utilizado para transportar o ingrediente ativo, que causa a desidratação do dente, permitindo uma penetração mais fácil nos tecidos dentários e levando a uma pulpite reversível.<sup>10,17</sup>

O risco de sensibilidade dentária aumenta se houver recessão gengival com exposição do cimento e/ou dentina,<sup>18</sup> bem como na presença de desgaste do esmalte, como ocorre aquando da presença de erosão dentária.

## **1.1 Efeito do branqueamento nos tecidos dentários**

Em geral, quando aplicados sobre a superfície do esmalte, os agentes que contêm peróxido decompõem-se em água e oxigênio, que se difundem através do esmalte, causando a oxidação e a redução dos pigmentos orgânicos encontrados principalmente na dentina, resultando numa redução ou eliminação da descoloração.<sup>19</sup>

Enquanto alguns estudos não encontraram nenhuma alteração significativa na superfície do esmalte causada pelo peróxido de carbamida a 7,5%-22% ou o

peróxido de hidrogênio a 6%,<sup>20-24)</sup> outros mostraram que soluções de peróxido de carbamida a 10%-22% podem causar alterações morfológicas e lesões erosivas, diminuindo a microdureza e aumentando a rugosidade da superfície do esmalte. (25-27)

Ainda assim, a maioria dos estudos demonstraram que o branqueamento dentário em ambulatório com baixas concentrações de peróxido de hidrogênio ou carbamida não tem efeitos prejudiciais significativos na morfologia da superfície do esmalte e da dentina, microdureza, rugosidade ou perda de cálcio<sup>28</sup>. Os poucos estudos que mostraram alterações nas superfícies do esmalte ou da dentina tinham limitações na sua metodologia *in vitro*, ou utilizavam agentes branqueadores altamente ácidos.<sup>28,29</sup>

Não obstante, devido ao maior conteúdo orgânico da dentina em comparação com o esmalte, tem sido sugerido que a dentina é mais propensa à perda de minerais resultante do branqueamento dentário.<sup>29</sup>

## **1.2 Erosão dentária**

A erosão dentária é uma condição multifatorial que pode ser idiopática ou causada por uma fonte de ácido conhecida.<sup>30,31</sup> Esta ocorre quando os ácidos desgastam o esmalte. A erosão é quimicamente produzida quando o conteúdo ácido atinge a superfície do dente, como ocorre com certos medicamentos como aspirina ou comprimidos de vitamina C, alimentos altamente ácidos, refluxo gástrico e vômitos frequentes resultantes de bulimia ou alcoolismo.<sup>30,31</sup>

Em suma, a erosão do esmalte pode ser causada pelos seguintes fatores:<sup>30</sup>

- Bebidas a base de fruta.
- Alimentos ácidos ou açucarados.
- Boca seca ou pouco fluxo salivar (xerostomia).
- Refluxo gástrico (ERGE).
- Problemas gastrointestinais.
- Medicamentos (anti-histamínicos, aspirina, vitamina C).
- Genética (condições hereditárias).

### 1.3 Erosão e branqueamento dentário

O desgaste dos dentes pode ser definido como uma perda progressiva dos tecidos dentários duros devido aos processos de erosão<sup>32</sup>. A erosão dentária é uma perda irreversível de substância dentária devido a um processo químico sem presença de bactérias, enquanto a abrasão é causada por hábitos orais e o uso de substâncias abrasivas, como os dentífricos abrasivos.<sup>33,34</sup> Embora estes processos possam ocorrer de forma individual geralmente surgem associados, embora o efeito da erosão seja geralmente dominante.<sup>34,35</sup>

Com a perda progressiva de esmalte dentário e a exposição aparente da dentina, os dentes tornam-se progressivamente mais escuros, sendo muitas vezes preconizado o branqueamento dentário nestas situações.

Não obstante a existência de desgaste no esmalte compatível com as lesões de erosão predispõe à ocorrência de sensibilidade dentária que pode muitas vezes inviabilizar o tratamento.<sup>30</sup> De acordo com alguns estudos para a desmineralização do esmalte, o pH da superfície do esmalte deve ser inferior a 5,5.<sup>36</sup> No entanto, alguns agentes branqueadores têm um pH inferior ao ideal, o que pode provocar alterações no conteúdo mineral do esmalte, contribuindo para a formação de depressões superficiais, aumentando a porosidade do esmalte o que predispõe à erosão.<sup>37</sup> Estas alterações podem ser maiores quando aumenta o tempo de contacto entre o agente branqueador e a superfície do dente.<sup>20,38</sup>

Assim, o objetivo principal da presente dissertação é analisar, por meio de uma revisão sistemática, a viabilidade de realização de branqueamento dentário em pacientes com desgaste da superfície dentária compatível com lesões de erosão. Pretende-se ainda perceber o efeito dos agentes branqueadores (peróxido de carbamida e peróxido de hidrogénio) na microdureza do esmalte.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Tipo de estudo: Revisão sistemática**

Para dirigir esta revisão bibliográfica sistemática, o principal foi reconhecer o ponto a examinar (em particular foi realizada uma metodologia de pesquisa bibliográfica de estudos sobre o "Branqueamento dentário em pacientes com erosão").

O estudo baseou-se nos critérios de avaliação sistemática estabelecidos pela norma PRISMA<sup>39</sup> (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), sendo que o PRISMA funde alguns pontos sensíveis e estratégicos, e permite que o estudo seja replicável, possibilitando o acesso a outros investigadores, bem como a sua avaliação futura<sup>39</sup>.

Segundo o Cochrane Handbook,<sup>40</sup> uma revisão sistemática compara todas evidências empíricas que atendem aos critérios bem predefinidos e torna possível apoiar o conhecimento experiencial, avaliando e sintetizando dados científicos da literatura e estudos individuais relevantes usando métodos explícitos.

A presente revisão sistemática pretende avaliar e analisar, com evidências clínicas e científicas existentes na literatura, a viabilidade do branqueamento dentário em pacientes com erosão dentária, assim como a resposta do esmalte aos agentes branqueadores, o que contribui para a disponibilizar e fornecer informações relevantes para obtenção de decisões mais adaptadas face ao tratamento bem como na prevenção de efeitos indesejáveis.

### **2.2 Formulação da questão de investigação**

Para planear a pesquisa bibliográfica, a investigação deve ser dividida em perguntas organizadas, separadas em partes. Este desenvolvimento permitirá, numa segunda etapa, escolher uma mistura de termos adequados (descritores) para procurar dar resposta à pesquisa da solução à pergunta nos conjuntos de dados.

Para estruturar uma investigação clínica, é utilizada a técnica PICO (Patient, Intervention, Comparison, Outcome)<sup>41</sup>.

A investigação no desenho PICO é representada da seguinte forma:

- População ou patologia provocadas pela investigação (P)
- Mediação a examinar (I)
- Comparação com diferentes intervenções (C)
- Resultados previstos (O)

Dadas as preocupações dos especialistas, surge a pergunta clínica que se apresenta a seguir:

O branqueamento dentário é um tratamento viável para pacientes com erosão dentária?

Na tabela 1 é descrita a pergunta PICO.

**Tabela 1. Questão PICO: Formulação da questão de investigação**

P	Pacientes com erosão
I	Branqueamento dentário
C	Desgaste da superfície dentária
O	Viabilidade da realização do branqueamento dentário

O registo do protocolo de investigação no PROSPERO (Prospective Register of Systematic Reviews) foi efetuado e atribuído o número de receção 340838.

## 2.3 Estratégia de pesquisa

A pesquisa de artigos foi realizada através dos conjuntos de dados de informação eletrônica com os limites em anexo:

- Publicações dos últimos 10 anos (2012-2022).
- Documentos com texto completo.

A pesquisa de artigos a incluir nesta revisão sistemática, tendo em conta a questão de investigação, foi efetuada nas seguintes bases de dados:

- PubMed/Medline
- SciELO
- Web of science

Os descritores ou palavras chave (termos MeSH) são:

- Tooth whitening
- Tooth bleaching
- Tooth erosion

Os motores de pesquisa nas bases de dados, tanto na pesquisa simples como pesquisa avançada foram configurados, a ordem foi trocada da seguinte forma:

- (Tooth erosion) AND (tooth whitening) OR (tooth surface wear) AND (tooth whitening).
- (Tooth erosion) AND (Tooth bleaching) OR (tooth surface wear) AND (tooth bleaching).

## 2.4 Critérios de inclusão e exclusão

No sentido de limitar de forma mais específica a pesquisa, foram definidos os seguintes critérios de inclusão/exclusão (tabela 2):

**Tabela-2: Critérios de inclusão e exclusão dos estudos**

<b>Critérios de Inclusão</b>	<b>Critérios de Exclusão</b>
Estudos de revisão, descritivos transversais, revisões da literatura, pesquisas prospectivas.	Protocolos de estudo
Estudos de branqueamento dentário	Estudos de opinião
Estudos com pacientes com erosão com desgaste na superfície dentária	Artigos não disponíveis em texto completo
Estudos publicados em revistas revisadas por pares	Investigações com mais de 10 anos
Período de publicação 2012-2022	Estudos com animais

## **3. RESULTADOS**

### **3.1 Resultados da pesquisa**

Através de estratégia de pesquisa foram identificados 228 artigos nas 3 bases de dados (figura 1). Foram obtidos 184 resultados na Pubmed, 39 na SciELO e 5 na Web of Science.

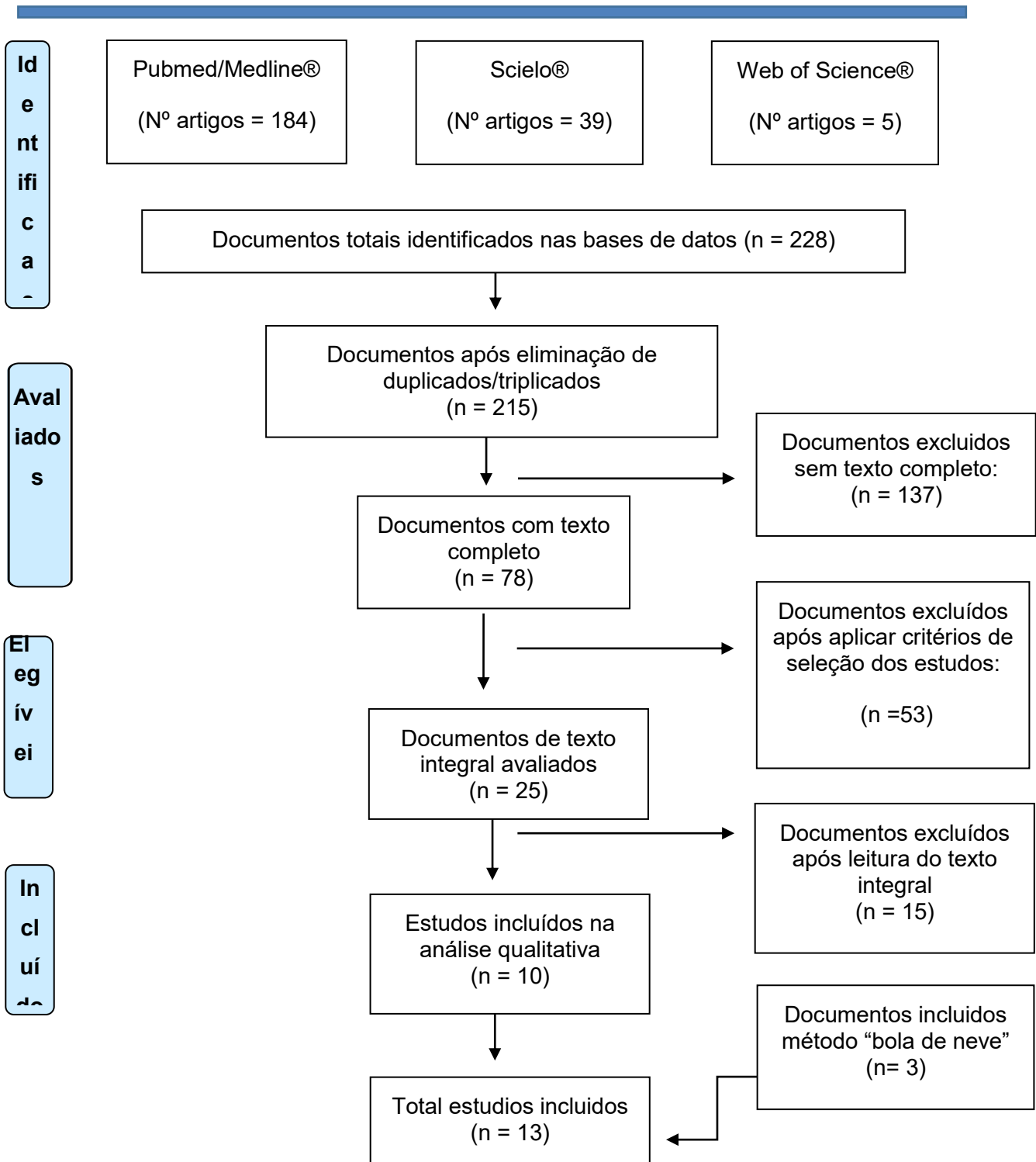
Dos 184 artigos do conjunto de dados Pubmed/Medline®, após aplicar os critérios de seleção dos estudos, foram obtidos 19 artigos, dos quais 9 artigos foram incluídos, totalmente analisados, separando os dados importantes para a presente revisão.

Foram selecionados 39 artigos da SciELO® após aplicar os critérios de seleção dos estudos, dos quais 4 foram descartados tendo sido incluído 1 artigo. Enquanto na base de dados da Web of Science® foi extraído 1 artigo, descartando este por não cumprir os critérios de seleção mencionados anteriormente. Além disso, incorporou-se o método de "bola de neve" o qual permitiu selecionar artigos que não estiveram dentro da combinação de palavras, ficando 3 artigos para serem incorporados à revisão.

Assim, após a realização do processo de pré-seleção de acordo com os critérios de inclusão e/ou elegibilidade descritos no método, foram incluídos na revisão 13 artigos na íntegra.

Tendo em consideração a questão de investigação, bem como os objetivos definidos, a seleção dos estudos e realizada de acordo com o fluxograma de seleção de estudos segundo PRISMA<sup>39</sup> (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), representado na figura 1.

**Figura 1. Fluxograma de seleção de artigos segundo PRISMA<sup>39</sup>**



### **3.2 Concordância interexaminadores**

O coeficiente *Kappa* de Cohen foi calculado para determinar a concordância entre os examinadores na seleção dos estudos. O valor de K para leitura do título de seleção de artigos foi 80%, 90% para leitura do *abstract*, e 86 % para a leitura integral. Valores acima de 0,80 são considerados excelente concordância.

### **3.3 Características dos estudos**

Os artigos selecionados foram identificados com um código (Quadro1). Esta tabela identifica os estudos por título, autor(es) e ano de publicação. As características gerais dos estudos estão descritas (Quadro2) e incluem desenho metodológico do estudo, objetivos do estudo, a *checklist* de *Downs* e *black* modificada e os resultados do artigo.

### **3.4 Avaliação da qualidade dos estudos**

A qualidade dos estudos incluídos na análise qualitativa foi realizada com base na *checklist* de *Downs* e *black* modificada (Quadro 2). A soma das questões de acordo com cada seção desta *checklist* bem como as pontuações atribuídas a cada estudo são apresentadas no quadro 2, sendo que os estudos que apresentaram uma pontuação igual ou acima de 20 são representados como “boa qualidade” e os estudos com uma pontuação entre 15 e 19 são representados como “qualidade moderada”.

**Tabela 3.** Resultados por bases de dados segundo os descritores antes da aplicação dos filtros

<b>Base de dados</b>	<b>Cadeia de pesquisa</b>	<b>Resultado</b>
<b>PubMED / Medline</b>	<i>(((dental erosion) AND (tooth whitening)) OR ((tooth surface wear) AND ((tooth whitening)))</i>	<b>100</b>
	<i>(((dental erosion)) AND (tooth bleaching)) OR ((tooth surface wear) AND ((tooth bleaching)))</i>	<b>84</b>
<b>SciELO</b>	<i>(((dental erosion) AND (tooth whitening)) OR ((tooth surface wear) AND ((tooth whitening)))</i>	<b>34</b>
	<i>(((dental erosion)) AND (tooth bleaching)) OR ((tooth surface wear) AND ((tooth bleaching)))</i>	<b>5</b>
<b>Web of Science</b>	<i>(((dental erosion) AND (tooth whitening)) OR ((tooth surface wear) AND ((tooth whitening)))</i>	<b>2</b>
	<i>(((dental erosion)) AND (tooth bleaching)) OR ((tooth surface wear) AND ((tooth bleaching)))</i>	<b>3</b>
<b>Total de artigos</b>		<b>228</b>

**Tabela 4.** *Efeitos posteriores da pesquisa bibliográfica por conjuntos de dados.*

<b>Bases de Datos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Selecionados</b>
PubMed	19	9
SciELO	5	1
Web of Science	1	0
“Bola de Neve”	-	3
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>13</b>

### Quadro 1: Identificação dos artigos selecionados

<b>Código</b>	<b>Título</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Ano de publicação</b>
A01	Mudança de cor do dente e erosão: Peróxido de hidrogênio versus tiras de branqueamento sem peróxido. <sup>42</sup>	Cua J, Crespo E, Phelps S, Ramirez R, Roque-Torres G, Oyoyo U, et col.	2022
A02	Estudo Comparativo ``In – Vitro`` de agentes de branqueamento no consultório e ambulatório sobre a micro-morfologia da superfície do esmalte. <sup>43</sup>	Fatima N.	2016
A03	Efeitos da microabrasão antes do branqueamento no consultório sobre a permeabilidade ao peróxido de hidrogênio, mudança de cor e morfologia do esmalte. <sup>44</sup>	Loguercio AD, Vargas L, Favoreto MW, Andrade HF, Borges CF, Dávila-Sánchez A, Reis A, Mora CP.	2021
A04	Potencial de erosão de esquemas de branqueamento dentário avaliados com microscopia de luz polarizada. <sup>45</sup>	Brambert P, Qian F, Kwon SR	2015

A05	Uma avaliação “In vitro” de superfícies de esmalte humano submetidas ao desafio erosivo após o branqueamento. <sup>46</sup>	de Fátima Carvalho Vasconcelos M, Fonseca-Gonçalves A, de França AKA, de Medeiros UV, Maia LC, Queiroz CS.	2017
A06	Avaliação “In vitro” da segurança de uma tecnologia de emulsão de branqueamento com peróxido de hidrogênio em esmalte humano e dentina. <sup>47</sup>	Suscynsky-Meister E, St John S, Schneiderman E.	2022
A07	Avaliação ultraestrutural do esmalte após branqueamento dentário associado ao flúor. <sup>48</sup>	Dominguez JA, Bittencourt B, Michel M, Sabino N, Gomes JC, Gomes OM.	2012
A08	Efeitos do agente branqueador em consultório combinado com diferentes agentes dessensibilizantes sobre o esmalte. <sup>49</sup>	Lima JP, Melo MA, Passos VF, Braga CL, Rodrigues LK, Santiago SL.	2013
A09	Impacto das pastas de dentes dessensibilizantes/branqueadoras na alteração da cor dos dentes após abrasão e erosão-abrasão. <sup>50</sup>	de Lima LC, Viana ÍEL, da Paz SLP, Bezerra SJC, Mayer-Santos E, Niemeyer SH, Carvalho TS,	2022

		Scaramucci T.	
A10	O efeito “In situ” do gel de tetrafluoreto de titânio na progressão da erosão/abrasão na dentina humana. <sup>51</sup>	Mantilla, T.; Pedroso, C.; Monteiro, T.; Vieira, C.; Cláudio, L. y Moreira, P.	2017
A11	Erosão e suscetibilidade à abrasão do esmalte branqueado com vários agentes branqueadores em diferentes frequências. <sup>52</sup>	Lubbadeh, K.; Eckert, G. y Lippert, F.	2018
A12	Branqueamento de dentes a laser: avaliação de eventuais efeitos colaterais sobre o esmalte e a polpa e a eficiência in vitro e in vivo. <sup>53</sup>	De Moor, R., Verheyen, J., Verheyen, P., Diachuk, A., Meire, M., De Coster, P, et al.	2015
A13	Efeito do branqueamento dentário com peróxido de hidrogênio sobre a morfologia, hidrofiliabilidade e propriedades mecânicas e tribológicas do esmalte. <sup>54</sup>	Rodrigues, F., Serro, A., Polido, M., Ramalho. A, Figueiredo, C.	2017

**Quadro 2: Tabela resumo de caracterizações dos artigos**

Código autor	Desenho metodológico	Objetivos do estudo	<i>Downs and black</i>	Resultados
A01	Estudo qualitativo	Avaliar a eficácia e a potencial erosivo das tiras sem peróxido em comparação com as tiras branqueadoras com peróxido de hidrogênio (PH).	19 pontos  Moderado	Foram determinadas as diferenças de cor e a profundidade da erosão entre os grupos NC (Controlo negativo tratado com água), BT (Tiras de solução brilhante sem peróxido), FM (Sem peróxido hidrogénio <i>Fancymay</i> ), WS (Tiras brancas <i>Crest</i> 3D <i>Brilliance</i> ) e PC (controlo positivo), respetivamente.  O grupo PC teve a maior erosão, enquanto os outros grupos tiveram uma erosão

				<p>insignificante que não se diferenciou entre si. As tiras de branqueamento com peróxido tiveram uma eficácia de branqueamento superior à das tiras sem peróxido. Nenhum dos produtos testados comprometeu a integridade da estrutura dentária pela erosão do esmalte.</p>
A02	Estudo experimental	Avaliar o efeito do branqueador de em ambulatorio contendo peróxido de carbamida (CP) a 16% e o agente branqueador de uso em consultório com peróxido de hidrogênio (HP) a 38% sobre a micromorfologia superficial do esmalte.	21 pontos  Bom	<p>No que diz respeito à micromorfologia, a superfície do esmalte dos grupos de controlo revelou uma superfície lisa geral com alguns riscos claros dispersos devido ao procedimento de</p>

				<p>polimento. As espécies com peróxido de hidrogênio a 38% e com peróxido de carbamida a 16% branqueados e no grupo 3, representaram áreas de leve erosão.</p>
A03	Estudo experimental	<p>Este estudo avaliou a difusão de peróxido de hidrogênio (HP) dentro da câmara pulpar, bem como a mudança de cor e a morfologia da superfície dos dentes submetidos a vários protocolos de microabrasão (MA) associados ou não com o branqueamento no consultório (IO).</p>	<p>20 pontos bom</p>	<p>Não se observaram diferenças significativas na mudança de cor entre os grupos (<math>p &lt; 0,001</math>). Foram encontrados sulcos pronunciados no esmalte nos grupos IMA (imediatamente após microabrasão) e 7MA. No entanto, as áreas de</p>

				erosão do esmalte foram observadas apenas no grupo 7MA (7 dias após microabrasão).
A04	Estudo experimental	Avaliar a erosão do esmalte com diferentes protocolos de branqueamento quando usados em excesso das diretrizes recomendadas.	19 pontos  Moderado	O resultado do estudo foi uma diferença significativa na quantidade média de erosão do esmalte. A erosão do esmalte devido ao uso excessivo de produtos branqueadores varia segundo as diferentes modalidades e produtos. Portanto, recomenda-se cautela ao usar certos produtos de venda livre, já que existe a possibilidade de

				erosão do esmalte.
A05	Estudo experimental	Avaliar se o esmalte dentário branqueado com peróxido de hidrogénio (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) é mais suscetível à erosão quando comparado com o esmalte dentário não branqueado; e se a presença de cálcio (Ca) no gel de branqueamento influenciou este processo.	18 pontos Moderado	Sugere-se que se pode recomendar uma baixa concentração de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> com cálcio para agentes de branqueamento em ambulatório, o que pode evitar a perda mineral do esmalte branqueado após um desafio erosivo.
A06	Estudo experimental	Avaliar os efeitos de uma nova solução branqueadora de peróxido de hidrogénio sobre a dureza da superfície, no que respeita a suscetibilidade a fraturas, a erosão da superfície e a morfologia da superfície do esmalte e da dentina.	20 pontos Bom	O valor b* da solução de peróxido de hidrogénio foi significativamente diferente do controlo com água (P < 0.05), o que confirma a atividade de branqueamento.

				<p>Os resultados de microdureza e tenacidade à fratura para as soluções de peróxido de hidrogénio não foram significativamente diferentes em comparação com os de grupo controlo. Na erosão da solução de peróxido de hidrogénio não se observou no esmalte (comparável à água) e significativamente menos de 0,25 % de ácido cítrico (<math>P &lt; 0,05</math>) na dentina, o que se verificou através de visualização microscópica.</p>
--	--	--	--	---

A07	Estudo experimental	Avaliar os efeitos sobre o esmalte de dois processos de branqueamento: com um agente branqueador com fluor e com aplicação tópica de flúor após o branqueamento.	20 pontos  Bom	<p>As amostras foram divididas aleatoriamente em três grupos: Grupo 1: Grupo controlo. Grupo 2: peróxido de hidrogénio a 35 % (HPF) e aplicação tópica de flúor a 1,23 %; Grupo 3: HP a 38 % (OP) com flúor na sua composição.</p> <p>O grupo 3 OP teve uma diminuição no módulo elástico após o branqueamento. Observou-se uma maior rugosidade no grupo em que se verificou um agente branqueador com aplicação tópica de fluor</p>
-----	---------------------	--	----------------------	---

				após utilizar o agente branqueador não fluorado. Aumentaram os valores de rugosidade e erosão do esmalte.
A08	Estudo Quantitativo	Determinar o potencial erosivo do colutório que contém peróxido de hidrogénio (HP) sobre a dentina avaliado por microscopia tridimensional (3D) de variação <i>Focus</i> .	17 pontos Moderado	Os resultados sugerem que o uso de colutórios orais que contém HP associado à escovagem pode aumentar o risco de perda de tecido e a microscopia 3D de variação de foco pode ser usada como técnica para quantificar o desgaste dentário.

A09	Estudo experimental	Avaliar o impacto das pastas dentárias dessensibilizantes (D), suas versões branqueadoras (DW) e as pastas dentárias branqueadoras (W) na mudança de cor dos dentes sujeitos a abrasão ou com lesões de abrasão/erosão.	19 pontos Moderado	<p>Todos os grupos foram submetidos a dois modelos: A. abrasão. B. erosão/abrasão.</p> <p>Como resultado os dentífricos não promoveram o branqueamento nem evitaram o aspecto amarelado do dente após a abrasão e erosão-abrasão.</p>
A10	Estudo experimental	Avaliar os efeitos do gel TiF4 a 4% na dentina sujeita a episódios erosivos /abrasivos "in situ".	20 pontos Bom	O TiF41 e o TiF43 não apresentaram diferenças significativas em relação ao C1 (1 ciclo erosivo/abrasivo), mas ambos os grupos demonstraram

				<p>uma perda de superfície significativamente menor que o C2 e o C3. As micrografias ESEM e AFM sugeriram alterações nas superfícies tratadas em comparação com as amostras dos grupos de controlo, mostrando diâmetros reduzidos dos lúmenes dos túbulos dentinários. Assim, o TiF4 foi capaz de reduzir a progressão das lesões erosivas/abrasivas.</p>
A11	Estudo experimental	Avaliar o efeito na suscetibilidade do esmalte à erosão e à escovagem de	19 pontos	Como resultado, o branqueamento

		<p>diferentes agentes branqueadores de uso em consultório e ambulatorio, aplicados por diferentes períodos. Para minimizar os possíveis efeitos colaterais adversos do branqueamento dentário.</p>	Moderado	<p>não aumentou a suscetibilidade do esmalte à erosão ou abrasão, independentemente da concentração do gel branqueador ou da frequência de aplicação. Os géis contendo fluoreto, cálcio ou nitrato de potássio podem ter oferecido proteção contra a erosão e abrasão do esmalte. A abrasão por escovagem dos dentes foi o único fator mais importante que contribui para o desgaste dos dentes, independentemente do branqueamento. O</p>
--	--	--	----------	--

				branqueamento no consultório causou uma maior perda de superfície do que o branqueamento em ambulatório.
A12	Estudo qualitativo	Avaliar a influência do aumento de temperatura pulpar durante o branqueamento com laser na polpa, a sensibilidade pós-operatória e as eventuais alterações do esmalte.	18 pontos Moderado	O branqueamento pode provocar alterações na microdureza, na presença de porosidades, alterações na rugosidade da superfície, redução da resistência à fratura, alteração da relação cálcio/fosfato, erosão, diminuição da resistência à abrasão e formação de depressões. No

				<p>entanto, quando o Laser Potassium-titanyl-<i>phosphate</i> é utilizado em combinação com um gel branqueador que contém um cromóforo (<i>sulforodamina</i>) que permite a absorção da luz laser, podem ser induzidas reações fotodinâmicas (ativação fotoquímica do gel com ativação fototérmica limitada). Esta combinação permite um branqueamento seguro (sem danificar o esmalte nem aquecer a polpa) quando se seguem as</p>
--	--	--	--	---

				diretrizes do fabricante.
A13	Estudo qualitativo	Estudar os efeitos da percentagem de peróxido de hidrogénio na hidrofilia, rugosidade, morfologia e propriedades mecânicas e tribológicas do esmalte dentário.	19 pontos Moderado	Foram analisados 40 dentes humanos, descolorados com peróxido de hidrogénio a 6%, 15% e 35%. As três soluções de ensaio melhoraram a cor do dente, também modificaram as propriedades do esmalte. Observaram-se mudanças morfológicas e de rugosidade, e houve perda de

				<p>dureza. A humidade quase não foi afetada. Verificou-se que a percentagem 15% era a que menos danificava o esmalte.</p>
--	--	--	--	---

## 4. DISCUSSÃO

O branqueamento dentário implica o contato direto de um gel branqueador fortemente oxidante com a superfície dentária, durante um longo período de tempo, que difere em função do produto utilizado, e por isso aumenta a preocupação com possíveis efeitos adversos sobre ela. A literatura revela que os agentes branqueadores podem ter uma influência negativa na integridade das estruturas orgânicas da superfície dentária, como proteínas e colagénio<sup>19</sup>.

Não obstante, Fátima *et al.*<sup>43</sup> num estudo experimental sobre a micromorfologia superficial dentária em que avaliaram o efeito do branqueador de uso caseiro com peróxido de carbamida (CP) a 16% e do branqueador de consultório com peróxido de hidrogénio (HP) a 38%, determinaram que em ambos os casos houve poucas mudanças na estrutura da superfície. No caso do estudo de Cua *et al.*<sup>42</sup>, onde se avalia a eficácia e a erosão potencial das tiras sem peróxido em comparação com as tiras branqueadoras (WS) de peróxido de hidrogénio (HP) concluíram que nenhum dos produtos testados comprometeu a integridade da estrutura dentária.

Adicionalmente, Loguercio *et al.*<sup>44</sup> num estudo que avalia a difusão de peróxido de hidrogénio na câmara pulpar, bem como a alteração da cor e da morfologia da superfície dos dentes sujeitos a vários protocolos de microabrasão (MA) associados com branqueamento no consultório (IO) determinaram, utilizando o microscópio eletrónico de varredura, que, apesar de terem sido encontrados sulcos pronunciados no esmalte dos grupos, as áreas de erosão foram observadas apenas no que foi utilizado IO sete dias após MA. Nesta mesma linha, no estudo de Lima *et al.*<sup>49</sup> que pretendia avaliar o potencial erosivo do colutório que contém peróxido de hidrogénio (HP) sobre a dentina, avaliada mediante microscopia tridimensional (3D) Variação Focus foi sugerido que o uso de colutórios orais contendo HP associado com escovagem pode aumentar o risco de perda de estrutura dentária, sendo que a microscopia 3D de variação de foco pode ser usada como técnica para quantificar o desgaste dentário.

Além disso, num estudo de Suszcynsky *et al.*<sup>47</sup>, ao avaliar os efeitos de uma nova solução branqueadora com peróxido de hidrogénio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) sobre a dureza da superfície, a suscetibilidade às fraturas, a erosão da superfície e a morfologia da dentina por microscopia ótica e eletrónica de varredura, verificaram que a solução de peróxido de hidrogénio não teve efeitos negativos significativos sobre as propriedades da dentina após 60 horas de branqueamento durante 10 dias, confirmando a segurança em condições simuladas de uso excessivo.

Também, Fátima *et al.*<sup>46</sup> ao avaliar se a superfície dentária branqueada com peróxido de hidrogénio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) é mais suscetível à erosão em comparação com a que não foi branqueada; e se a presença de cálcio (Ca) no gel branqueador influencia este processo, sugerem que se pode recomendar uma baixa concentração de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> com cálcio para agentes branqueadores em ambulatório, o que pode evitar a perda mineral do dente branqueado após um desafio erosivo.

Alguns estudos indicarem que os agentes branqueadores à base de peróxido de hidrogénio ou de carbamida não têm uma influência clinicamente significativa sobre a perda mineral do dente causada pela erosão, sendo o tratamento tolerável e seguro e qualquer efeito adverso pode ser revertido e facilmente controlado.<sup>43</sup> Não obstante Brambert *et al.*<sup>45</sup> ao avaliar, por microscopia de luz polarizada, a ocorrência de erosão causada por diferentes protocolos de branqueamento, quando usados em excesso face ao recomendado, verificaram que existia uma diferença significativa na quantidade média de erosão quando havia uso excessivo de branqueadores. Num estudo de Domínguez *et al.*<sup>48</sup> que pretendia avaliar os efeitos na dentina humana após dois processos de branqueamento: com um agente de branqueamento com flúor e outro com aplicação tópica de flúor após branqueamento, usando a microscopia eletrónica de varrimento para observar os efeitos da superfície do dente, concluíram que os valores de rugosidade e erosão foram superiores quando usado o agente branqueador sem flúor.

Por outro lado, Mantilla *et al.*<sup>51</sup> avaliaram os efeitos do gel TiF<sub>4</sub> a 4% na dentina humana sujeita a episódios erosivos/abrasivos por meio de perfilometria e

microscopia eletrônica de varrimento (ESEM). Foram feitas imagens de microscopia de força atômica (AFM), verificando que o TiF4 pôde reduzir a progressão das lesões erosivas/abrasivas.

Um estudo realizado por de Lima *et al.*<sup>50</sup> onde avalia o impacto das pastas dentífricas dessensibilizantes (D), nas suas versões branqueadoras (DW) e as pastas dentífricas branqueadoras (W) em dentes com erosão e abrasão verificou que os dentífricos não promoveram o branqueamento nem evitaram o aspecto amarelado do dente após a erosão. No entanto, o impacto dos dentífricos dessensibilizantes sobre a erosão e a erosão-abrasão indica que não agravam a perda de esmalte devido à abrasão e que poderiam ser uma opção segura para as pessoas com desgaste dentário erosivo.

Segundo um estudo realizado por Lubbadeh *et al.*<sup>52</sup> com o propósito de avaliar o efeito de diferentes agentes branqueadores de uso em ambulatório e consultório, aplicados durante diferentes períodos sobre a suscetibilidade do dente à erosão e a abrasão por escovagem destacaram que os géis branqueadores contendo fluoreto, cálcio ou nitrato de potássio poderiam ter oferecido proteção contra a erosão e abrasão, portanto o branqueamento não aumentou a suscetibilidade da parte superficial do dente à erosão ou abrasão, independentemente da concentração do gel branqueador ou da frequência de aplicação. Isto aponta para que os dentífricos branqueadores podem não aumentar o desgaste mas podem ter um efeito mais nocivo sobre a dentina do que as pastas dentífricas normais.

Apesar de existir ainda uma discrepância considerável na literatura sobre os efeitos do branqueamento associado com a erosão e a escovagem de dentes <sup>52</sup>, tem-se evidenciado que o branqueamento, independentemente da concentração do tratamento, não aumenta a perda da superfície de dentes previamente sujeitos a erosão ou erosão/abrasão.<sup>52</sup>

No entanto, um estudo realizado por De Moor *et al.*<sup>53</sup> concluiu que o enfraquecimento da estrutura do dente pela oxidação de elementos orgânicos ou inorgânicos é a principal causa dos efeitos secundários do branqueamento a laser (elétrico).

A realização conjunta de branqueamento e escovagem aumenta a rugosidade dentária e diminui a dureza. Em alguns estudos, a aspereza da superfície dos dentes não foi afetada após o branqueamento, mas aumentou significativamente após a escovagem dos dentes branqueados, especialmente com o uso de pastas dentífricas mais abrasivas.<sup>50</sup> No entanto o branqueamento realizado com baixas concentrações de peróxido, como o peróxido de carbamida a 10%, não aumentou a rugosidade da superfície do dente nem fez que o esmalte fosse mais suscetível à erosão ou à abrasão por escovagem.<sup>43</sup>

O branqueamento no consultório causou mais perda de superfície do que o branqueamento em casa, o que pode não ter importância clínica, mas pode ser usado como guia quando o branqueamento é prescrito a pacientes com maior risco de perda de superfície erosiva ou abrasiva.<sup>43-44</sup>

Por outro lado, alguns estudos demonstraram que, embora o branqueamento não alterasse a rugosidade da superfície, aumentava o desgaste da superfície quando combinado com a escovagem uma vez que o esmalte branqueado escovado mostrou mais rugosidade superficial e desgaste em comparação com o não branqueado.<sup>45</sup>

A erosão dentária desenvolve-se a partir da exposição crônica a ácidos não bacterianos, resultando numa perda mineral com uma superfície parcialmente desmineralizada de microdureza reduzida. As características clínicas são a perda de estruturas superficiais com lesões rasas em superfícies lisas e a escavação e o aplanamento das cúspides; podendo ocorrer exposição da dentina coronal. Portanto, não só o esmalte, mas também a dentina é um tecido importante para as estratégias anti-erosão<sup>50</sup>.

O desafio com as pastas dentárias é que os abrasivos, que de outra forma são benéficos em termos de propriedades de limpeza, podem neutralizar os efeitos dos ingredientes ativos. As pastas dentárias com fluoreto oferecem um grau de proteção, mas para conceber formulações mais eficazes, foram sugeridos ingredientes ativos além dos fluoretos ou diferentes deles. A complexa ação combinada de ingredientes ativos e abrasivos sobre os tecidos dentários duros e

o papel dos excipientes de formulações complexas contidos nas pastas de dentes ainda não são totalmente compreendidos.

Assim, considerando que a prevalência de lesões erosivas iniciais, especialmente nos grupos de idade mais jovens, é elevada em alguns países, estas estratégias seriam de grande importância para manter a saúde oral.<sup>43</sup>

## 5. CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática da literatura visa dar resposta ao objetivo formulado, no que concerne ao uso de agentes branqueadores na presença de erosão dentária.

Assim, no seguimento da revisão efetuada foi possível concluir que:

- O branqueamento dentário pode ser realizado em pacientes com erosão dentária, desde que não sejam utilizadas altas concentrações do agente branqueador.
- Quando o branqueamento tem maior concentração de agente branqueador, maior dano produz no esmalte. Assim, agentes branqueadores com menor concentração, apesar do aumento do tempo de aplicação, apresentam menores riscos de danos nos tecidos dentários.
- O uso de agentes dessensibilizantes durante o branqueamento dentário em dentes com erosão, não reduz a incidência da sensibilidade dentária, no entanto é capaz de reduzir a sua intensidade.
- A erosão do dente devido ao uso excessivo de produtos branqueadores varia segundo as diferentes modalidades e produtos. Portanto, recomenda-se proteção ao usar certos produtos de venda livre além das diretrizes recomendadas.
- Agentes como o fluoreto, o nitrato de potássio e o cálcio, quando adicionados aos géis branqueadores parecem oferecer proteção contra a erosão e abrasão.
- As alterações causadas pelo branqueamento dentário são reversíveis e podem ser reparadas pela aplicação de pastas dentífricas de remineralização.

Em consideração final se concluí que o branqueamento dentário em pacientes que sofrem de erosão dentária pode aumentar as alterações no esmalte e aumentar também a sensibilidade dentária.

É por isso fundamental que em função do diagnóstico se elabore um plano de tratamento adequado da sensibilidade dentária não só em pacientes com erosão dentária, mas como passo prévio à realização de qualquer tratamento branqueador. É importante destacar o uso racional das diferentes técnicas de branqueamento dentário que existem, especialmente no que concerne às concentrações, tempos de aplicação e recursos atuais. Isto é vital para o sucesso deste tipo de alternativas, pois a evidência científica atual sugere que o branqueamento dentário, se realizado em pacientes com erosão pode aumentar as alterações no esmalte causando maiores efeitos colaterais.

Assim, pacientes com lesões compatíveis com erosão dentária podem realizar o branqueamento dentário, desde que sejam utilizadas técnicas com baixas concentrações do agente branqueador e sempre supervisionados por um médico-dentista.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Kihn PW. Branqueamento dentário vital. *Dent Clin North Am.* 2007;51(2):319–331. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17532915>
2. Hasson H, Ismail AI, Neiva G. Branqueamento dentário induzido quimicamente em adultos. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;4:CD006202.
3. Matis BA, Cochran MA, Eckert G. Revisão da eficácia de vários sistemas de branqueamento dentário. *Oper Dent.* 2009;34(2):230–235.
4. Goldberg M, Grootveld M, Lynch E. Efeitos indesejáveis e adversos dos produtos de branqueamento dentário: a review. *Clin Oral Invest* 2009 Jun 20.
5. Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Efeito do branqueamento em materiais restauradores e restaurações —a systematic review. *Dent Mater* 2004. Nov; 20(9):852-61.
6. Minoux M, Serfaty R. Branqueamento dentário vital: efeitos adversos biológicos -a review. *Quintessence Int.* 2008; 39:645-59.
7. Sulieman MA. Uma visão geral das técnicas de branqueamento dentário: química, segurança e eficácia. *Periodontol 2000.* 2008; 48:148-69. 9 Greenwall L. The dangers of chlorine dioxide tooth bleaching. *Aesthetic Dentistry Today* 2008; 2:20-22
8. American Dental Association. Produtos de consumo com o selo de aceitaçãoADA.
9. Haywood VB. História, segurança e eficácia das técnicas de branqueamento atuais e aplicações da técnica de branqueamento vital guarda-noite. *Quintessence Int.* 1992;23(7):471–478.
10. Haywood VB. Tratamento da sensibilidade durante o branqueamento dentário. *CompendContin Educ Dent.* 2005;26(9 Suppl 3):11–20.
11. Meireles SS, Heckmann SS, Santos IS, Della Bona A, Demarco FF. Ensaio clínico randomizado duplo-cego de branqueamento dentário em casa utilizando duas concentrações de peróxido de carbamida: 6-month follow-up. *J Dent.* 2008;36(11):878–884.

12. Matis BA, Cochran MA, Eckert G. Revisión da eficacia de varios sistemas de branqueamento dentario. *Oper Dent*. 2009;34(2):230–235.
13. Armênio RV, Fitarelli F, Armênio MF, Demarco FF, Reis A, Loguercio AD. O efeito do uso de gel fluoretado na sensibilidade de clareamento: um ensaio clínico controlado randomizado duplo-cego. *J Am Dent Assoc*. 2008;139(5):592–597.
14. Li Y, Lee SS, Cartwright SL, Wilson AC. Comparação da eficácia clínica e segurança de três sistemas profissionais de branqueamento dentário domiciliares. *Compend Contin Educ Dent*. 2003;24(5):357–360.
15. Heymann HO, Swift EJ, Bayne SC, et al. Avaliação clínica de dois agentes branqueadores de peróxido de carbamida. *Compend Contin Educ Dent*. 1998;19(4):359–362.
16. Buchalla W, Attin T. Terapia de branqueamento externa com ativação por calor, luz ou laser – a systematic review. *Dent Mater*. 2007;23(5):586–596.
17. Pohjola RM, Browning WD, Hackman ST, Myers ML, Downey MC. Sensibilidade e agentes branqueadores dentários. *J Esthet Restor Dent*. 2002;14(2):85–91.
18. Sulieman MA. Uma visão geral das técnicas de branqueamento dentário: química, segurança e eficácia. *Periodontol 2000*. 2008;48:148–169.
19. European Commission on Consumer Products.; Parecer do Comité Científico dos Produtos de Consumo sobre o peróxido de hidrogénio nos produtos de branqueamento dentário. 2005 4:1–48. SCCP 0844.
20. Mondelli RF, Azevedo JF, Francisconi PA, Ishikiriyama SK, Mondelli J. Desgaste e rugosidade superficial do esmalte bovino submetido a branqueamento. *Eur J Esthet Dent*. 2009;4(4):396–403.
21. Worschech CC, Rodrigues JA, Martins LR, Ambrosano GM. Efeito de escovagem de dentífricos abrasivos durante o branqueamento em casa com peróxido de carbamida de 10% na rugosidade da superfície do esmalte. *J Contemp Dent Pract*. 2006;7(1):25–34.
22. Pretty IA, Edgar WM, Higham SM. O efeito do branqueamento na

- suscetibilidade do esmalte à erosão ácida e desmineralização. *Br Dent J.* 2005;198(5):285–290.
23. Ren YF, Amin A, Malmstrom H. Efeitos do branqueamento dentário e do sumo de laranja nas propriedades superficiais do esmalte dentário. *J Dent.* 2009;37(6):424–431.
24. Seghi RR, Denry I. Efeitos do branqueamento externo nas características de indentação e abrasão do esmalte humano in vitro. *J Dent Res.* 1992;71(6):1340–1344.
25. Chen HP, Chang CH, Liu JK, Chuang SF, Yang JY. Efeito do fluoreto contendo agentes de branqueamento sobre as propriedades da superfície do esmalte. *J Dent.* 2008;36(9):718–725.
26. Zalkind M, Arwaz JR, Goldman A, Rotstein I. Alterações na morfologia da superfície do esmalte humano, dentina e cimento após branqueamento: um estudo de microscopia eletrônica de varredura. *Endod Dent Traumatol.* 1996;12(2):82–88.
27. Attin T, Betke H, Schippan F, Wiegand A. Potencial de géis de peróxido de carbamida fluoretada para apoiar o re-endurecimento do esmalte pós-branqueamento. *J Dent.* 2007;35(9):755–759.
28. Faraoni-Romano JJ, Turssi CP, Serra MC. Efeito de um peróxido de carbamida a 10% sobre a resistência ao desgaste do esmalte e dentina: estudo in situ. *J Dent.* 2009;37(4):273–278.
29. de Freitas PM, Turssi CP, Hara AT, Serra MC. Monitoramento da microdureza desmineralizada da dentina durante e após o branqueamento. *Am J Dent.* 2004;17(5):342–346.
30. Lussi A, Hellwig E, Ganss C, Jaeggi T. Buonocore Memorial Lecture. Erosão dentária. *Oper Dent.* 2009;34(3):251–262
31. Manguiera DF, Sampaio FC, Oliveira AF. Associação entre fatores socioeconômicos e erosão dentária em escolares brasileiros. *J Public Health Dent.* 2009;69(4):254–259.
32. Litonjua LA, Andreana S, Bush PJ, Cohen RE. Desgaste dentário: desgaste, erosão e abrasão. *Quintessence Int.* 2003;34(6):435–446.

33. O'Sullivan E, Milosevic A British Society of Paediatric Dentistry. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry: diagnóstico, prevenção e gestão da erosão dentária. *Int J Paediatr Dent*. 2008;18(Suppl 1):29–38.
34. Magalhães AC, Wiegand A, Rios D, Honório HM, Buzalaf MA. Perspectivas sobre medidas preventivas para a erosão dental. *J Appl Oral Sci*. 2009;17(2):75–86.
35. Hooper S, West NX, Pickles MJ, Joiner A, Newcombe RG, Addy M. Investigação de erosão e abrasão em esmalte e dentina: um modelo in situ utilizando dentifrícios de abrasividade diferente. *J Clin Periodontol*. 2003;30(9):802–808.
36. Fujii M, Kitasako Y, Sadr A, Tagami J. Alterações de rugosidade e pH da superfície do esmalte induzidas por refrigerantes in vitro-aplicações de profilometria do estilete, variação defoco 3D microscopia de varredura e micro sensor de pH. *Dent Mater J*. 2011;30(3):404–410.
37. Bistey T, Nagy IP, Simó A, Hegedus C. In vitro FT-IR estudo dos efeitos do peróxido de hidrogénio no esmalte superficial dos dentes. *J Dent*. 2007;35(4):325–330.
38. Grobler SR, Majeed A, Moola MH. Efeito de vários produtos de branqueamento dental na microdureza do esmalte. *SADJ*. 2009;64(10):474–479
39. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*. 2009;6(7):e1000097.
40. Green S, Higgins JP, Alderson P, Clarke M, Mulrow CD, Oxman AD. Chapter 1: Introduction. In: *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Chichester(UK): John Wiley & Sons; 2008.
41. Mamédio Da Costa C, Andruciole De Mattos Pimenta C, Roberto M, Nobre C. Estrategia pico para a construção da pergunta de investigação e a pesquisa de evidências. *Scielo.br*.
42. Cua J, Crespo E, Phelps S, Ramirez R, Roque-Torres G, Oyoyo U, et al. Mudança de cor do dente e erosão: Peróxido de hidrogênio versus tiras de

- branqueamento não-peróxido. *Oper Dent* / 2022; 47(3):301-8.
43. Fatima N. In-Vitro Comparative Study of In-office and Home Bleaching Agents on Surface Micro-morphology of Enamel. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2016;26(1):9-12.
44. Loguercio AD, Vargas L, Favoreto MW, Andrade HF, Borges CF, Dávila-Sánchez A, Reis A, Mora CP. Effects of Microabrasion Prior to In-office Bleaching on Hydrogen Peroxide Permeability, Color Change, and Enamel Morphology. *Oper Dent*. 2022; 46(6):661-668.
45. Brambert P, Qian F, Kwon SR. Erosion potential of tooth whitening regimens as evaluated with polarized light microscopy. *J Contemp Dent Pract*. 2015; 16(11):921-5.
46. de Fátima Carvalho Vasconcelos M, Fonseca-Gonçalves A, de França AKA, de Medeiros UV, Maia LC, Queiroz CS. An In Vitro Evaluation of Human Enamel Surfaces Subjected to Erosive Challenge After Bleaching. *J Esthet Restor Dent*. 2017; 29(2):128-136
47. Suszcynsky-Meister E, St John S, Schneiderman E. In vitro safety evaluation of a hydrogen peroxide whitening emulsion technology on human enamel and dentin. *Am J Dent*. 2022;n35(3):115-122. PMID: 35798704.
48. Dominguez JA, Bittencourt B, Michel M, Sabino N, Gomes JC, Gomes OM. Ultrastructural evaluation of enamel after dental bleaching associated with fluoride. *Microsc Res Tech*. 2012; 75(8):1093-8. doi: 10.1002/jemt.22035. Epub 2012 Mar 15. PMID: 22419351.
49. Lima JP, Melo MA, Passos VF, Braga CL, Rodrigues LK, Santiago SL. Dentin erosion by whitening mouthwash associated to toothbrushing abrasion: a focus variation 3D scanning microscopy study. *Microsc Res Tech*. 2013; 76(9):904-8. doi: 10.1002/jemt.22246. Epub 2013 Jun 14. PMID: 23765428.
50. de Lima LC, Viana ÍEL, da Paz SLP, Bezerra SJC, Mayer-Santos E, Niemeyer SH, Carvalho TS, Scaramucci T. Impact of desensitizing/whitening toothpastes on tooth color change after abrasion and erosion-abrasion. *J Esthet Restor Dent*. 2022; 34(6):933-941
51. Mantilla, T.; Pedroso, C.; Monteiro, T.; Vieira, C.; Cláudio, L. y Moreira, P. The

- In Situ Effect of Titanium Tetrafluoride Gel on Erosion/Abrasion Progression in Human Dentin. *Brazilian Dental Journal*. 2017; 28,3 pp. 337-345.
52. Lubbadah, K.; Eckert, G. y Lippert, F. Erosion and abrasion susceptibility of enamel bleached with various bleaching agents at different frequencies. *Mouth Teeth* 2018. Volume 2(1): 1-7
  53. De Moor, R., Verheyen, J., Verheyen, P., Diachuk, A., Meire, M., De Coster, P, et al. Laser teeth bleaching: evaluation of eventual side effects on enamel and the pulp and the efficiency in vitro and in vivo. *ScientificWorldJournal*. 2015.
  54. Rodrigues, F., Serro, A., Polido, M., Ramalho. A, Figueiredo, C. Effect of bleaching teeth with hydrogen peroxide on the morphology, hydrophilicity, and mechanical and tribological properties of the enamel. *Wear*. 2017; 374-375:21-8.