

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Danielle Duarte Painski Corrêa

**EFETIVIDADE CLAREADORA NO USO DO CARVÃO ATIVADO: REVISÃO DE  
LITERATURA**

Florianópolis

2021

Danielle Duarte Painski Corrêa

**EFETIVIDADE CLAREADORA NO USO DO CARVÃO ATIVADO: REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Odontologia, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do Título de Cirurgiã-Dentista.  
Orientador: Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior  
Co-orientadora: MSc. Roberta Pinto Pereira

Florianópolis

2021

Corrêa, Danielle Duarte Painski  
Efetividade clareadora no uso do carvão ativado:  
revisão de literatura / Danielle Duarte Painski Corrêa ;  
orientador, Sylvio Monteiro Junior, coorientador, Roberta  
Pinto Pereira, 2021.  
51 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
da Saúde, Graduação em Odontologia, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Odontologia. 2. Carvão ativado. 3. Dentifrícios. 4.  
Clareamento dental. I. Monteiro Junior, Sylvio . II.  
Pereira, Roberta Pinto. III. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Graduação em Odontologia. IV. Título.

Danielle Duarte Painski Corrêa

**Título:** Efetividade clareadora no uso do carvão ativado: revisão de literatura

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de cirurgião dentista e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia.

Florianópolis, 29 de julho de 2021.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gláucia Santos Zimmermann  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior  
Orientador  
Instituição UFSC

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sheila Cristina Stolf  
Avaliadora  
Instituição UFSC

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Gondo Machado  
Avaliadora  
Instituição UFSC

Dedico este trabalho à minha mãe, que sempre me apoiou durante esta jornada e ao meu pai  
(*in memoriam*), que sonhou com este momento.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, por sempre guiar e iluminar minhas escolhas e também o meu caminho.

Agradeço à minha mãe, **Márcia**, que nunca mediu esforços para apoiar a minha formação, desde o tempo da escola em que me ajudava nas tarefas, ao incentivo dado no cursinho para escolher minha futura profissão e à força em que me deu desde o primeiro dia de faculdade, seja com palavras de tranquilidade nos momentos de crises ou felicidades compartilhadas com as minhas conquistas. Obrigada por sempre estar ao meu lado! Sem você, eu não teria chegado até aqui! Amo você infinitamente! Meu maior exemplo de força, resiliência e amor!

Agradeço ao meu pai, **Sérgio** (*in memoriam*), que mesmo não estando fisicamente ao meu lado, sei que está olhando, guiando e torcendo por mim. Lembro que um dos seus maiores sonhos era me ver estudando na UFSC, espero que eu tenha te orgulhado! Te amo além dessa vida! Saudades!

Obrigada à minha avó, **Tereza**, por ser a minha segunda mãe, por ter vindo cuidar de mim quando eu era bebê e continuar fazendo isso até hoje! À minha avó, **Neuza**, que sempre está rezando para eu ter sabedoria e inteligência.

Agradeço ao meu namorado, **Danilo**, por me fazer enxergar a vida de uma forma mais leve, por estar ao meu lado em todas as minhas decisões e por me incentivar a melhorar a cada dia! Sou imensamente grata por ter você e sua família em minha vida!

Obrigada à toda a minha família e todos que assim considero, pelo incentivo, apoio, carinho e amor!

Um agradecimento especial ao meu orientador, Prof<sup>o</sup>. Dr. **Sylvio Monteiro Junior**, pela confiança, compreensão, dedicação e por todo conhecimento que me passou e me incentivou a buscar! Obrigada também por todos os ensinamentos durante a graduação, os levarei para a minha vida! O senhor é exemplo e inspiração como profissional e ser humano!

Agradeço à minha coorientadora MSc. **Roberta Pinto Pereira**, por todo o apoio, conhecimento, dedicação, paciência e incentivo! Obrigada por ser o meu braço direito e esquerdo, por nunca medir esforços para me ajudar, por acreditar em mim e por todos os conselhos! Rô, você foi essencial para a realização deste trabalho e se tornou uma pessoa muito especial em minha vida, te levarei no coração!

Obrigada à minha dupla e também melhor amigo, **Henrique**, por todo o aprendizado, crescimento, parceria, cumplicidade, conexão, incentivo, confiança, apoio e força. Sou muito

grata por termos aprendido a conviver 24 horas/dia um com o outro e construído uma relação, em que nos entendemos apenas com um olhar. Obrigada por me acompanhar nos melhores e piores momentos (dentro e fora da graduação) e também por ter me presenteado com uma das amizades mais importantes da minha vida!

Agradeço aos amigos da turma **Cristina, Daniela, Fernanda, Julia Brandalise, Julia Pasetto, Maria Eduarda, Natália dos Santos, Thamires, Urbano e Zuila** por deixarem os meus dias mais leves e felizes. Obrigada por todas as conversas, ensinamentos, ajudas, risadas e festas. Amo e torço por vocês!

Obrigada a todos os professores e funcionários da Universidade Federal de Santa Catarina, por contribuírem com a minha formação.

Por fim, agradeço à **Universidade Federal de Santa Catarina**, que me acolheu desde o momento em que descobri que passei no vestibular, tornou a minha segunda casa, me fez crescer tanto profissional, como pessoalmente e será o nome em que levarei para sempre em minha formação e coração.

“Não sei... Se a vida é curta ou longa demais para nós. Mas sei que nada do que vivemos tem sentido, se não tocarmos o coração das pessoas”

(CORA CORALINA)



CORRÊA, D.D.P. EFETIVIDADE CLAREADORA NO USO DO CARVÃO ATIVADO: REVISÃO DE LITERATURA, 2021. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

### RESUMO

Os dentifrícios com carvão ativado estão ganhando popularidade na mídia com a promessa de clarearem os dentes por um preço mais acessível e por serem produtos de mais fácil acesso. Entretanto, há diferenças na composição e mecanismo de ação entre os dentifrícios com carvão ativado e os agentes clareadores. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre o efeito dos dentifrícios à base de carvão ativado sobre a estrutura dental. Para o levantamento dos dados foram feitas buscas nas principais bases de dados como Pubmed, LILACS, Scielo e Google acadêmico, com as palavras-chave: “Activated Charcoal”, “Dentifrices”, “Tooth Bleaching”. Foram selecionados artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros, teses e dissertações entre os anos 2001 à 2021. Os dentifrícios à base de carvão ativado são compostos por partículas abrasivas que alteram a superfície do esmalte dental, removendo o pigmento extrínseco. Já os agentes clareadores, agem no pigmento intrínseco do dente, por meio de uma reação oxidativa, clareando de forma efetiva. Foi concluído que, os dentifrícios à base de carvão ativado podem causar mudanças de coloração dos dentes devido à remoção de manchas extrínsecas, entretanto o uso de agentes clareadores à base de peróxidos, no clareamento dental, é a estratégia mais indicada, devido à sua eficácia e segurança biológica.

**Palavras-chave:** Carvão ativado. Dentifrícios. Clareamento dental.

CORRÊA, D.D.P. WHITENESS EFFECTIVENESS IN THE USE OF ACTIVATED CHARCOAL: LITERATURE REVIEW, 2021. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

### **ABSTRACT**

The activated charcoal has been gaining popularity in the media with the promise of whitening teeth for a more affordable price and for being an easy access product. However, there are differences in the composition and mechanism of action between activated carbon and bleaching agents. The aim of this study was to accomplish a literature review on the effect of activated carbon-based toothpastes on the dental structure. For data collection, searches were made in the main databases like Pubmed, LILACS, Scielo and Google academic, with the keywords: "Activated Carbon", "Dentifrices", "Tooth whitening". Articles published in national and international journals, books, theses and dissertations between the years 2001 to 2021 were selected. Activated charcoal-based toothpastes are composed of abrasive particles that alter the surface of tooth enamel, by removing extrinsic pigments. The whitening agents, on the other hand, act on the intrinsic pigment of the tooth, by means of an oxidative reaction and it whitens the tooth effectively. It was concluded that activated carbon-based dentifrices can promote dental color changes by extrinsic stains removal. However, the use of peroxide-based agents as teeth bleaching is the most indicated strategy, due to its effectiveness and biological safety.

**Key-words:** Activated charcoal. Dentifrices. Tooth bleaching.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Estudos incluídos na revisão de literatura .....	34
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
2.1 ESMALTE DENTAL .....	12
2.2 MANCHAMENTO DENTAL .....	13
2.3 TÉCNICAS DE CLAREAMENTO DENTAL .....	15
2.4 DENTIFRÍCIOS CLAREADORES .....	18
2.5 DENTIFRÍCIOS À BASE DE CARVÃO ATIVADO .....	24
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>32</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	32
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	32
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>33</b>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>34</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O fator estético tem sido entendido pela sociedade como um importante meio para melhoria de autoconfiança e, conseqüentemente, das relações sociais (OLIVEIRA et al., 2014). Um sorriso harmônico é uma característica marcante para definir uma face como atrativa, principalmente em relação à cor dos dentes, a qual pode ser resolvida por meio de práticas restauradoras com resinas compostas, facetas e coroas cerâmicas ou ainda através do clareamento dental, que se tornou popular por ser mais conservador, por tratar-se de um procedimento relativamente simples e promotor de resultados que atendem às expectativas dos pacientes (PENHA et al., 2015).

As alterações na coloração dental podem ser causadas por fatores extrínsecos e intrínsecos. O manchamento intrínseco está relacionado à incorporação de substâncias no interior dos tecidos dentais ou ainda a uma má formação estrutural. São exemplos comuns de etiologia: 1) trauma dentário, 2) exposição sistêmica pré-eruptiva à tetraciclina, 3) desgaste fisiológico, 4) fluorose, 5) hipoplasias e 6) desordens hematológicas. Em contrapartida, o manchamento extrínseco relaciona-se ao biofilme cromógeno ou a exposição às substâncias ou hábitos que favorecem a deposição de pigmentos no dente como o tabagismo, alimentos ricos em corantes ou agentes enxaguatórios catiônicos com clorexidina (WATTS; ADDY, 2001).

Com o intuito de aumentar a acessibilidade dos pacientes a tratamentos clareadores menos onerosos e que prometem eficácia em um curto período de tempo, o mercado lança produtos clareadores de venda livre, que não precisam de prescrição nem acompanhamento dos profissionais como enxaguatórios e dentifrícios (JUREMA, 2016).

Além de promoverem uma limpeza dos dentes pela remoção do biofilme dental, os dentifrícios têm sido modificados a fim de remover e controlar manchas. Isto é possível por pelo menos três maneiras: 1. pela incorporação de abrasivos, que promovem o polimento e remoção de uma fina camada mais superficial do esmalte dental que pode apresentar manchamento; 2. pela adição de peróxido de hidrogênio em suas formulações que penetram e atuam nos cromógenos da estrutura dental; 3. por terem em sua composição clareadores ópticos, que são corantes que se depositam sobre os dentes e podem resultar em um aumento na percepção de clareamento (DEMARCO; MEIRELES; MASSOTI, 2009; IQBAL et al., 2011; ALSHARA et al., 2014).

Dentifrícios à base de carvão ou carbono ativado recentemente foram lançados, apresentando em sua composição componentes abrasivos, detergentes, agentes terapêuticos e micropartículas de carvão responsáveis por absorver sujidades e promover higiene bucal especialmente em áreas de difícil acesso. No entanto, a forma, o tamanho e a composição dessas micropartículas pode torná-los mais abrasivos, levando um conseqüente e indesejado aumento na rugosidade do esmalte (GARZA et al., 2015; BROOKS; BASHIRELAHI; REYNOUDS, 2017; PERTIWI; ERIWATI; IRAWAN, 2017).

Sendo assim, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura a fim de avaliar o efeito de dentifrícios à base de carvão ativado sobre a estrutura dental.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ESMALTE DENTAL

O esmalte dental é um tecido de origem ectodérmica, que recobre a coroa anatômica do dente, sendo a estrutura mais mineralizada do organismo e a única de origem epitelial (KATCHUBURIAN; ARANA, 2004).

A expressiva dureza do esmalte deve-se ao seu alto conteúdo inorgânico (96%), representado por cristais de fosfato de cálcio sob a forma de hidroxiapatita, com quantidades de carbonato, sódio, magnésio, cloretos, potássio e flúor. No meio há 1% de material orgânico de natureza basicamente proteica, com escassos carboidratos e lipídios e 3% de água (FEVERSKOV; KIDD, 2005; YEH; LU; LEE, 2005).

A estrutura cristalina do esmalte é formada por prismas de esmalte, constituídos principalmente de cristais de hidroxiapatita e zonas periféricas chamadas de regiões interprismática (KATCHUBURIAN; ARANA, 2004). O esmalte aprismático, com espessura de aproximadamente 5 nanômetros, é representado pela camada mais superficial da estrutura dental. Nela, estão dispostos pequenos e desorganizados cristalitos de hidroxiapatita, os quais são facilmente removidos quando atacados por uma substância ácida ou por fenômenos físicos como a atrição e a abrasão (TEN CATE, 2008). Abaixo dele, encontra-se o esmalte prismático que se estende até a dentina. Nele, os cristais de hidroxiapatita têm de 50-57 nanômetros de largura e 2,025 nanômetros de espessura, e estão orientados paralelos entre si e perpendiculares à superfície do dente. Além disso, é considerado a porção mais mineralizada, menos porosa da estrutura dental e onde encontra-se a maior parte da matéria orgânica (BERKOVITZ; HOLLAND; MOXHAM, 2004; JANDT, 2006; CÂNDIDO, 2017). Nos vértices das cúspides dos dentes, encontra-se um entrecruzamento de prismas, denominado de esmalte nodoso. Eles agrupam-se entre si de maneira irregular, tendo a impressão de ocasionarem leves curvaturas dos prismas quando vistos microscopicamente (KATCHUBURIAN; ARANA, 2004).

Ao contrário dos tecidos conjuntivos mineralizados do corpo humano, o esmalte dental não apresenta capacidade de regeneração, pois não possui células no seu arranjo estrutural. Desse modo, as perdas que ocorrem ao nível da superfície do esmalte são irreversíveis, caso a capacidade remineralizante da saliva não supere o dano provocado ao esmalte dentário (AMERONGEN; VEERMAN, 2002; GODINHO, 2013; CÂNDIDO, 2017).

## 2.2 MANCHAMENTO DENTAL

O manchamento dental é classificado de acordo com a sua localização e etiologia, os quais podem ser intrínseco, extrínseco ou ambos (ADDY; MORAN; 1995; NATHOO, 1997). As manchas intrínsecas resultam da incorporação de pigmentos nos tecidos dentais (HATTAB; QUDEIMAT; AL-RIMAWI, 1999). Já, o manchamento extrínseco ocorre na superfície dental e pode ser dividido em dois grandes grupos: Manchas por compostos incorporados na película adquirida (direto) ou causadas por interação química na superfície dentária (indireto) (NATHOO, 1997; WATTS; ADDY; 2001; SULIEMAN, 2005).

O manchamento intrínseco, ocorre após alguma mudança na composição estrutural ou espessura dos tecidos duros (HATTAB; QUDEIMAT; AL-RIMAWI; 1999; WATTS; ADDY; 2001). Uma série de agentes causais podem ser responsáveis pelas alterações intrínsecas, tais como a excessiva ingestão de medicamentos na fase de maturação do germe dental e, em consequência, na fase pré-eruptiva, como a tetraciclina e o flúor; as doenças com distúrbios sistêmicos, entre as quais, as exantemáticas, como o sarampo, a varicela e a escarlatina; os distúrbios caracterizados pela hipo-calcemia; a febre reumática; a eristoblastose fetal e a porfiria congênita; os traumas dentais que resultam em hemorragia interna, independentemente ou não da manutenção da vitalidade pulpar, além do escurecimento, decorrente do processo natural de envelhecimento (WATTS; ADDY; 2001; SULIEMAN, 2005; SILVA; NACANO; PIZI, 2012).

As manchas dentais extrínsecas originam-se a partir da precipitação de substâncias químicas pigmentadas na superfície do esmalte. A relativa permeabilidade do esmalte dental, agravada pela ocorrência de poros, se configura como elemento facilitador do surgimento das manchas externas, favorecendo, dessa forma, a agregação e deposição de diversas substâncias de baixo peso molecular (SILVA; NACANO; PIZI, 2012). A coloração extrínseca pode ter origem direta ou indireta. (WATTS; ADDY; 2001; SULIEMAN, 2005). O manchamento extrínseco direto geralmente está associado aos cromógenos derivados da dieta e hábitos, como por exemplo café, chá preto, tabaco, vinhos tintos, chimarrão, beterraba e bebidas à base de cola (PEARSON, 1976; SILVA; NACANO; PIZI, 2012). Já a coloração extrínseca indireta está associada à antissépticos catiônicos, como é o caso da clorexidina, sais metálicos e o cloro da piscina. Estes vão causar uma interação química com os cromógenos aniônicos da dieta e causar o manchamento (WATTS; ADDY; 2001; SULIEMAN, 2005).

Berger et al. (2008) realizaram um estudo laboratorial, a fim de analisar a suscetibilidade do esmalte ao manchamento por vinho tinto após clareamento dental com peróxido de hidrogênio 35%. Foram selecionados 18 dentes bovinos, onde passaram por processo de secção,



resultando em 70 blocos de esmalte dental. Estes blocos foram separados em 7 grupos (n=10): Grupo 1 ou controle: não clareado; Grupos 2a, 2b e 2c: espécimes clareados com Pola Office 35%; Grupos 3a, 3b e 3c: espécimes clareados com o agente clareador Whiteness HP Maxx 35%. Após o término do clareamento, os grupos 2a e 3a foram imediatamente imersos em vinho tinto por 48h. Os grupos 2b e 3b foram armazenados em solução mineralizante por 24h e depois foram imersos em vinho tinto por 48h. Os grupos 2c e 3c foram armazenados em solução mineralizante por 7 dias e então imersos em vinho tinto por 48h. A análise de cor foi realizada através do espectrofotômetro. Os resultados encontrados pelos autores foram: O grupo 1 ou controle foi quem apresentou a maior resistência à coloração. Já os grupos que foram submetidos ao clareamento, demonstraram serem mais suscetíveis à coloração ocasionada por vinho tinto. Os grupos que utilizaram Whiteness HP Maxx apresentaram maior coloração imediatamente após o clareamento, no que se refere aos tempos após 24h e 7 dias, não houve diferença significativa entre os grupos. Concluiu-se que o protocolo de clareamento ocasionou alterações superficiais no esmalte dental, que aumentaram a suscetibilidade ao manchamento por vinho tinto quando comparado aos grupos que não foram clareados.

Côrtes et al. (2013), realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar a influência da coloração de café e vinho tinto nos dentes humanos durante e após o clareamento com peróxido de carbamida. Os espécimes foram separados em grupos, onde foram realizados procedimentos clareadores com diferentes porcentagens de peróxido de carbamida - 10%, 15% e 20% e de acordo com as colorações – café, vinho ou sem coloração (controle). A análise da mudança de cor foi por fotorefletância, através do espectrofotômetro. Elas foram executadas durante o procedimento clareador por 3 vezes na semana e 7, 15 e 30 dias após o término do clareamento. Os resultados atingidos, pelos autores, mostraram que durante o clareamento, a remineralização obtida pela saliva artificial e clareamento subsequente foram eficazes na prevenção das manchas. Após o término do clareamento, tanto o café, quanto o vinho tinto causaram manchamento nas amostras, sendo o vinho tinto responsável pela maior coloração.

Zanetti et al. (2019) realizaram um estudo *in vitro*, com o objetivo de investigar os efeitos da fumaça do cigarro convencional na estabilidade de cor dentária e de restaurações de resina composta quando comparado aos aerossóis de aquecimento de cigarros eletrônicos. Foram selecionados 22 pré-molares humanos, que passaram por um preparo de cavidades classe V e depois restaurados. Após isso, os dentes foram divididos em dois grupos (n=11), onde passaram por diferentes exposições: Fumaça de cigarros convencionais (CS) e aerossóis de calor de cigarros eletrônicos (THS). Ambos passaram por um período de exposição de 4 dias na semana, durante 3 semanas – entre os períodos de exposição, foram armazenados em saliva

artificial. Foi realizada a análise de cor, através de um espectrofotômetro, antes e depois da exposição e escovação com dentifrício abrasivo em 1, 2 e 3 semanas. Após 3 semanas de exposição à fumaça dos cigarros convencionais, houve coloração acentuada no esmalte e na dentina, além da restauração apresentar incompatibilidade de cor em relação ao dente. No que se refere aos aerossóis de aquecimento dos cigarros eletrônicos, houve pequena coloração no esmalte e dentina, porém não apresentou incompatibilidade de cor entre a resina composta e o dente. Os autores concluíram que os cigarros convencionais promoveram coloração significativa nos tecidos dentais, além de gerar incompatibilidade de cor entre o dente e a resina. Ao eliminar os depósitos derivados da combustão do cigarro convencional, o manchamento dental poderia ser reduzido. Entretanto, independentemente de ser a fumaça advinda de cigarros convencionais ou aerossóis de cigarros eletrônicos, ambos são prejudiciais à saúde, podendo aumentar os riscos de câncer e causar futuras complicações em tratamentos odontológicos.

### 2.3 TÉCNICAS DE CLAREAMENTO DENTAL

Atualmente, a busca por sorrisos harmônicos com dentes mais brancos está cada vez mais frequente, sendo o clareamento dental um dos procedimentos mais realizados por dentistas (CAREY, 2014; DANTAS et al., 2017).

No mercado, há diferentes técnicas de clareamento dental disponíveis, entre eles estão os produtos de venda livre como dentifrícios clareadores e enxaguantes, como também os produtos de uso supervisionado por dentistas, como géis clareadores para procedimentos de clareamento caseiro ou de consultório. Para a escolha da melhor técnica, é necessário compreender qual é o tipo de manchamento dental: intrínseco ou extrínseco (CAREY, 2014).

Para remoção de pigmentos intrínsecos, são utilizados géis clareadores, onde o componente ativo responsável pelo clareamento dental é o peróxido de hidrogênio, que por meio de uma reação de oxirredução, consegue quebrar as moléculas complexas e escuras em simples e claras (JOINER, 2006; MARSON; SENSI; ARRUDA, 2008).

Há alguns riscos que podem estar associados, como por exemplo o aumento da sensibilidade dentária, irritação gengival, aumento da rugosidade superficial e necessidade de troca de restaurações em resina composta, por não modificarem a cor após o procedimento de clareamento dental. Caso o paciente não siga as recomendações e orientações do cirurgião-dentista, pode ocorrer o amolecimento da superfície dental e aumento do potencial de desmineralização (CAREY, 2014).

O peróxido de hidrogênio, quando utilizado de forma indiscriminada, pode ocasionar alterações graves na morfologia do esmalte, pois ocorre o aumento da porosidade e rugosidade do esmalte e diminuição da microdureza (DE FREITAS et al., 2002; PORTALANI JUNIOR; CANDIDO, 2005).

No que diz respeito à redução da microdureza e a desmineralização do esmalte que podem ocorrer após o tratamento clareador, estudos mostram que ao longo do tempo o potencial remineralizador da saliva é capaz de reverter essas possíveis alterações (AGOSTINHO; GUIMARÃES; DA SILVA, 2001; DE FREITAS et al., 2002; BOAVENTURA et al., 2011).

Os pigmentos são cadeias moleculares longas de alto peso molecular de difícil eliminação da estrutura dental. O oxigênio liberado pelos agentes clareadores, por meio de reações de oxirredução, promove a quebra destas macromoléculas em cadeias moleculares, cada vez menores, que são totais ou parcialmente eliminadas da estrutura dental, por um processo de difusão (BORGES et al., 2007; MARSON; SENSI; ARRUDA, 2008).

De Freitas et al. (2002) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar a microdureza da dentina humana exposta ao clareamento com peróxido de carbamida a 10%. Quanto à metodologia, foram testados os géis clareadores Opalescence 10%, Rembrandt 10% e um agente placebo (grupo controle). Os agentes clareadores e placebo foram aplicados nos espécimes por 8 horas e, em seguida foram armazenados em saliva artificial por 16 horas. O teste de microdureza foi realizado no início do estudo, durante o tratamento e 7 e 14 dias após o tratamento. Os resultados obtidos, pelos autores, mostraram que houve diminuição da microdureza ao longo do tempo, entretanto 14 dias após o término do clareamento - sendo as amostras armazenadas em saliva artificial - os valores de microdureza foram recuperados.

Agostinho et al. (2003) em uma revisão de literatura, observaram que, geralmente a microdureza do esmalte não sofre alterações, porém quando sofre, ela pode ser revertida em até três meses com o potencial remineralizador da saliva.

Worschech et al. (2003) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar a rugosidade superficial do esmalte dental humano, clareado com peróxido de carbamida a 35% e submetido a diferentes tratamentos superficiais de limpeza: sem dentifrícios, com dentifrícios fluoretados, abrasivos e não abrasivos. Os resultados obtidos, pelos autores, mostraram que o peróxido de carbamida a 35% não altera a rugosidade superficial, porém, quando associada ao tratamento abrasivo, ocorre um aumento significativo da rugosidade.

Boaventura et al. (2011), em uma revisão de literatura, verificaram que, embora a haja uma redução constantemente relatada da microdureza superficial e profunda da estrutura do

esmalte de dentes submetidos a clareamento, a capacidade remineralizadora da saliva consegue, com o tempo e sem outra influência erosiva, recuperar essas propriedades.

Polydorou et al. (2018), realizaram um estudo *in vitro*, com o objetivo de avaliar o efeito a longo prazo do clareamento dental no esmalte humano. Foram selecionados 60 espécimes de esmalte, que foram separados em quatro grupos com diferentes produtos e protocolos clareadores: Grupo 1- peróxido de hidrogênio 40%, uso 3 vezes na semana por 20 minutos; Grupo 2- controle, armazenamento em saliva humana; Grupo 3- peróxido de hidrogênio 6%, uso 2 vezes ao dia por 10 minutos; Grupo 4- peróxido de carbamida 16%, uso 6 horas por dia. Após os procedimentos clareadores, as amostras foram armazenadas em saliva artificial. Foram analisadas a microdureza e a rugosidade superficial antes do clareamento, após 2 e 8 semanas do término do clareamento. Os resultados, obtidos pelos autores, mostraram que após 2 semanas de tratamento, a rugosidade superficial aumentou de maneira significativa em todos os grupos, não apresentando diferenças significativas entre os grupos. Após 8 semanas, as mudanças de rugosidade não foram significativamente maiores do que após 2 semanas, entretanto o aumento da rugosidade superficial do grupo 4 (peróxido de carbamida 16%) foi significativamente maior em relação ao grupo 1 (peróxido de hidrogênio 40%). Houve aumento da microdureza em todos os grupos, inclusive no grupo controle, contudo apenas o grupo 1 (peróxido de hidrogênio 40%) apresentou aumento significativo. Os autores concluíram que, o efeito clareador não se mostrou dependente do método ou da concentração do peróxido de hidrogênio. O clareamento com peróxido de carbamida 16% causou maior aumento da rugosidade superficial e o clareamento com peróxido de hidrogênio 40% resultou em maior aumento da microdureza, constatando que o tempo de uso do produto é um fator mais importante do que a porcentagem do gel clareador, além de que tanto o clareamento caseiro, quanto o clareamento de consultório, seguindo as recomendações dos dentistas, são técnicas seguras em relação aos efeitos no esmalte humano.

Abu-Saq Al Yami et al. (2020), realizaram um estudo *in vitro*, com o objetivo de avaliar as propriedades nanomecânicas do esmalte dental humano no clareamento dental caseiro e de consultório. Foram selecionados 36 dentes e divididos aleatoriamente em 3 grupos – Opalescence Home (clareamento caseiro), Opalescence Boost (clareamento de consultório) e controle. Os espécimes do grupo controle foram armazenados em água destilada, já os do clareamento caseiro passaram pelo tratamento com gel peróxido de carbamida 15% por 2 horas por dia durante 4 dias consecutivos e as amostras do clareamento de consultório, o gel peróxido de hidrogênio 40% foi administrado em duas sessões de 20 minutos com um intervalo de 20 minutos entre elas. Ao final dos procedimentos, todas as amostras foram lavadas e armazenadas em água destilada por 24 horas. Os testes observaram a topografia da superfície, nano-

indentação e análise visual. Os resultados mostraram que ambas as técnicas aumentaram a rugosidade superficial quando comparadas ao grupo controle, sendo maior no grupo Opalescence Boost. A menor nanodureza foi observada no grupo Opalescence Boost, seguida pelo grupo Opalescence Home. O módulo de elasticidade foi mais afetado no grupo Opalescence Boost. Na análise visual, observou-se rugosidade pronunciada em ambas as técnicas. Concluiu-se que os produtos Opalescence Boost e Opalescence Home danificaram a superfície do esmalte, tornando-a rugosa ou afetando as propriedades nanomecânicas. Desse modo, os produtos de clareamento dental podem ser utilizados, entretanto deve-se seguir as recomendações dos fabricantes, sob supervisão de um cirurgião dentista e de maneira cuidadosa.

## 2.4 DENTIFRÍCIOS CLAREADORES

Devido à insatisfação dos pacientes com a cor dos dentes, os fabricantes criaram diversos dentifrícios clareadores. Estes dentifrícios agem na remoção e/ou prevenção de manchas extrínsecas. A composição pode variar entre agentes abrasivos, químicos e ópticos (JOINER, 2010).

Os dentifrícios abrasivos removem as manchas extrínsecas, através do polimento. A abrasividade vai depender da dureza do abrasivo, morfologia das partículas e concentração na fórmula (VRANIC et al., 2004). As formulações abrasivas mais comuns podem incluir sílica hidratada, carbonato de cálcio, fosfato dicálcico, fosfato di-hidratado, pirofosfato de cálcio, alumina e bicarbonato de sódio (JOINER, 2010).

Os dentifrícios clareadores podem conter agentes químicos adicionais que ajudam na remoção e prevenção das manchas extrínsecas. Os ingredientes variam entre surfactantes, peróxido, enzimas, citrato, pirofosfatos e hexametáfosfato (JOINER, 2010).

Os dentifrícios ópticos, além das partículas abrasivas, apresentam covarina azul na sua composição. Logo após a escovação, eles agem por meio da deposição nas superfícies dentais, causando modificações imediatas e temporárias das propriedades ópticas (amarelo para azul), promovendo, de forma efêmera, um aumento na medição geral e na percepção de clareamento (JOINER et al., 2008; PINTADO PALOMINO et al., 2016; JIANG et al., 2019; JUREMA et al., 2018).

O uso indiscriminado desses dentifrícios pode causar danos irreversíveis à superfície dental e restaurações, causando abrasão, hipersensibilidade dentinária e recessão gengival, além do aumento na rugosidade superficial do esmalte (HILGENBERG et al., 2011).

Sokolonski Antón et al. (2009), fizeram um estudo experimental *in vitro* descritivo-analítico, onde foram utilizadas as porções coronárias de pré-molares humanos. O estudo avaliou o grau de clareamento e as sequelas de desmineralização do esmalte humano quando utilizado: Dentifrício à base de peróxido de carbamida, dentifrício à base de bicarbonato de sódio e uso de gel de peróxido de carbamida a 10%. A avaliação do clareamento foi feita por espectrofotometria e a desmineralização pelo laser diodo. Os espécimes foram embebidos em solução escurecedora, ocorrendo medição antes e depois do procedimento. Foram feitas escovações com os dentifrícios por 28 dias e protocolo de clareamento com peróxido de carbamida por 4 horas diárias por 14 dias. Os espécimes foram avaliados após 7,14, 21 e 28 dias depois da realização do procedimento escurecedor. Com este estudo, pode-se concluir que o gel peróxido de carbamida a 10% apresentou a melhor eficácia clareadora, onde a pigmentação foi totalmente removida e também, a remineralização do esmalte. Entretanto, o dentifrício à base de bicarbonato de sódio não demonstrou eficácia clareadora e foi o responsável pela maior desmineralização do esmalte. Já o dentifrício à base de peróxido de carbamida causou o aumento da luminosidade, remoção da pigmentação vermelha, porém não removeu a pigmentação amarela e também causou a desmineralização do esmalte (menor do que a gerada pelo dentifrício à base de bicarbonato de sódio).

Silva et al. (2011), realizaram um estudo clínico, com o objetivo de avaliar a eficácia de dentifrícios clareadores com uso associado ou não de escova de dente especial. Foram selecionados 64 pacientes, onde foram separados aleatoriamente em 4 grupos – G1A: gel neutro (controle negativo); G1B: clareamento supervisionado com gel peróxido de carbamida 10% (controle positivo); G2: Dentifrício clareador Colgate; G3: Dentifrício clareador Malvatricin; G4: Creme dental clareador manipulado. Cada grupo experimental, foi subdividido em dois subgrupos (n=8) de acordo com o tipo de escova dental utilizada: Subgrupo A: utilização de escova dental convencional Oral B; Subgrupo B: utilização de escova dental especial Oral B Advanced Ártica. Os tratamentos foram executados em um período de 4 semanas. A análise colorimétrica foi realizada, via espectrofotômetro, antes e após o término dos procedimentos. Os resultados demonstraram que não houve alteração de cor significativa dos grupos experimentais quando comparado ao grupo controle negativo, contudo houve diferença significativa em relação ao grupo controle positivo. Os autores concluíram que os dentifrícios clareadores não apresentaram eficácia clareadora semelhante ao clareamento supervisionado e o uso da escova dental especial não influenciou na eficácia clareadora dos grupos.

Bolay et al. (2012), realizaram um estudo *in vitro*, com o objetivo de avaliar a rugosidade e a dureza superficial do esmalte humano não clareado e clareado escovado sem

dentifrício, com dentifrício abrasivo clareador e dentifrício abrasivo com flúor. Os resultados obtidos pelos autores, mostraram que houve aumento significativo nos valores de rugosidade superficial em todos os grupos. Em relação à microdureza, a maioria dos grupos não apresentou diferenças significativas, exceto o tratamento clareador combinado com dentifrício clareador que causou uma diminuição significativa.

Horn et al. (2014), realizaram um ensaio clínico randomizado, com o objetivo de avaliar o potencial clareador de diferentes dentifrícios clareadores. Foram selecionados 60 pacientes (n=15) que foram divididos aleatoriamente em 4 grupos: GI- Colgate Total 12 (grupo controle); GII- Closeup White Now; GIII- Oral-B 3D White; GIV: Colgate Luminous White. Os pacientes foram instruídos a realizar três escovações diárias por 2 a 3 minutos, durante um período de 15 dias. A análise de cor foi realizada antes e após o tratamento através do espectrofotômetro e análise visual. Os resultados, obtidos pelos autores, não demonstraram diferenças significativas, exceto no grupo GI - Colgate Luminous White. Concluiu-se que os dentifrícios não apresentaram eficácia clareadora significativa, com exceção do dentifrício Colgate Luminous White. O melhor desempenho clareador deste dentifrício pode ser explicado pelos diferentes componentes abrasivos presentes na composição: sílica com limpeza de alto desempenho e polifosfatos. No entanto, em nenhum grupo houve mudança de cor perceptível para os pacientes.

Pintado Palomino et al. (2016), realizaram um estudo clínico, randomizado, duplo cego e controlado, com o objetivo de avaliar a mudança de cor e sensibilidade dentária após o uso de dentifrícios clareadores. O estudo contou com 60 participantes que foram divididos em 3 grupos (n=20), onde realizaram a escovação com diferentes dentifrícios: Colgate Luminous White (G1), Closeup White Now (G2) e dentifrício Sorriso (G3 ou controle). A instrução para os participantes foi utilizar exclusivamente o dentifrício do grupo determinado e a escova padronizada, em um período mínimo de 2-3 minutos por escovação, 3 vezes ao dia, durante 4 semanas. As análises de cor foram realizadas através do espectrofotômetro e o teste de sensibilidade dentária através de uma escala visual analógica. Ambas foram realizadas antes do tratamento e uma vez a cada semana, por quatro semanas (T1, T2, T3, T4). Os resultados deste estudo demonstraram alteração de cor clinicamente perceptível em todos os grupos. Embora as diferenças não tenham sido consideradas estatisticamente significativas entre os grupos, os coeficientes de mudança de cor apresentaram valores altos após 4 semanas, sendo o G2 o grupo que apresentou maior valor, seguido de G1 e por último G3. Em relação ao parâmetro  $b^*$ , apenas G2 demonstrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, isto se deve ao fato de o dentifrício apresentar covarina azul em sua composição, responsável por modificar as

propriedades ópticas. Quanto ao coeficiente de luminosidade, não houve alteração significativa entre os grupos. No que diz respeito ao teste de sensibilidade, nenhum dos grupos apresentou mudança estatisticamente significativa. Na composição de todos os dentifrícios, foram encontrados abrasivos e ausência de peróxido de hidrogênio, sendo as partículas abrasivas responsáveis pela alteração de cor, através da remoção gradual de manchamentos extrínsecos da superfície dos dentes, sem influenciar no pigmento intrínseco. Os autores concluíram com este estudo que todos os dentifrícios clareadores e grupo controle apresentaram alteração de cor semelhantes, sem causar sensibilidade dentária.

Casado et al. (2018) realizaram uma revisão sistemática, a fim de avaliar a eficácia clareadora dos dentifrícios clareadores em relação aos cremes dentais convencionais. Para a realização deste estudo, foram feitas buscas nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scopus e Biblioteca Cochrane. Sendo assim, foram encontrados 703 artigos nas bases de dados, 16 foram considerados elegíveis, entretanto 9 foram excluídos e apenas 7 estudos atenderam os critérios de inclusão e foram analisados de forma qualitativa. Os critérios de inclusão foram estudo do tipo ensaio clínico, randomizado e duplo-cego em adultos, em que houve comparação entre dentifrícios clareadores e convencionais, publicados entre os anos de 2001 a 2016. Dentre os estudos selecionados, todos mostraram certa eficácia clareadora dos dentifrícios clareadores em relação aos convencionais. Sendo 4 estudos avaliados de acordo com a escala VITA (Gerlach et al., 2001; Kakar et al., 2004; Ghassemi et al., 2012; Ghassemi et al., 2015) e 3 com o espectrofotômetro (Isaacs et al., 2001; Horn et al., 2014; Pintado-Palomino et al., 2016). No que diz respeito à frequência de escovação, a maioria dos estudos utilizou o creme dental clareador 2 vezes ao dia, porém 2 estudos mostraram maior eficácia quando utilizado 3 vezes ao dia. Em relação ao período de acompanhamento, houve variação entre os estudos, sendo o mais comum de 4 semanas. A mudança de coloração dos dentes foi garantida, principalmente, pela presença de peróxido de hidrogênio na composição de alguns dentifrícios. Os estudos (Isaacs et al., 2001; Kakar et al., 2004; Ghassemi et al., 2012) mostraram que a presença de 1% de peróxido de hidrogênio na formulação dos dentifrícios é suficiente para clarear os dentes, além de que maiores concentrações podem trazer danos às estruturas dentais e adjacentes. Já as pastas clareadoras abrasivas, como as compostas por sílica, também demonstraram mudança na coloração, entretanto isto se deve a outro mecanismo, as partículas abrasivas realizam a remoção dos pigmentos extrínsecos, sem apresentar clareamento efetivo. Quanto à análise da mudança de cor, quando realizada pelo método subjetivo com a escala Vita, todos os estudos demonstraram mudança de cor significativa, até mesmo os que utilizaram dentifrícios clareadores abrasivos. Em contrapartida, quando analisada por espectrofotômetro, apenas o



estudo de Isaacs et al. (2001) apresentou mudança de cor significativa, onde foi utilizado dentifrício à base de peróxido de hidrogênio combinado com sílica. Os outros estudos que foram analisados por espectrofotômetro (Horn et al., 2014; Pintado-Palomino et al., 2016) não apresentaram peróxido de hidrogênio na composição dos dentifrícios, apenas partículas abrasivas, e por consequência não apresentaram mudanças significativas na alteração de cor. Os autores puderam concluir que houve limitações nesta revisão sistemática pelo fato de os estudos não apresentarem uma padronização da técnica, frequência e método de avaliação. No entanto, houve eficácia clareadora dos dentifrícios clareadores em relação aos convencionais, com maior significância nos dentifrícios à base de peróxido de hidrogênio. Já em relação às pastas clareadoras abrasivas, houve apenas a remoção das manchas da superfície, o que pode ter apresentado uma aparência mais clara para o método de avaliação subjetivo. Em ambas as escolhas de dentifrícios, seja o composto por peróxido de hidrogênio ou abrasivo, o uso deve ser feito com cautela, pois eles podem causar danos à superfície dental, restaurações e estruturas adjacentes.

Jurema et al. (2018) realizaram um estudo *in vitro*, com o objetivo de avaliar a cor e a microdureza de dentes bovinos submetidos a diferentes clareadores de venda livre associados ou não ao clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 10%. Os resultados obtidos, pelos autores, mostraram que a associação do clareamento caseiro com uso de produtos clareadores de venda livre não aumentou o efeito clareador, como também não influenciou na microdureza; os dentifrícios clareadores abrasivos e à base de peróxido de hidrogênio apresentaram eficácia clareadora semelhantes, porém não foram tão eficazes quanto o clareamento com peróxido de carbamida. No que diz respeito à microdureza, estes dentifrícios causaram aumento; o dentifrício à base de covarina azul, logo após a escovação, apresentou um resultado clareador semelhante ao clareamento caseiro, além de ter apresentado uma redução na microdureza.

Jiang et al. (2019), realizaram um estudo clínico, controlado, randomizado e duplo cego, a fim de investigar o uso dos dentifrícios clareadores na eficácia do clareamento dental de consultório. Foram selecionados 60 participantes, que foram separados aleatoriamente em 3 grupos de acordo com diferentes dentifrícios: Dentifrício regular – Crest Cravity Protection (grupo C), dentifrício de clareamento abrasivo – Crest 3D Whitening (grupo CW) e dentifrício contendo covarina azul – Closeup White Now (grupo CU). Os participantes passaram por duas sessões de clareamento de consultório com uma semana de intervalo e foram solicitados a utilizar exclusivamente a escova dental padronizada e o dentifrício recomendado em um período de 2 minutos por escovação, 2 vezes ao dia, num tempo de 4 semanas, ou seja, os dentifrícios foram utilizados durante e 2 semanas após o protocolo de clareamento. As

avaliações de cor foram realizadas antes de iniciar o tratamento (T1), após a primeira sessão de clareamento de consultório (T2), após a segunda sessão de clareamento de consultório (T3), uma semana depois da conclusão do protocolo de clareamento (T4) e três semanas após a conclusão do protocolo de clareamento (T5). Os resultados encontrados mostraram que durante o tratamento de clareamento de consultório, o uso de dentifrícios clareadores e à base de covarina azul não mostraram melhora na eficácia clareadora, sendo o dentifrício regular quem obteve melhor resultado de mudança de cor. Após o término da segunda sessão de clareamento de consultório (T3), o dentifrício regular apresentou o melhor resultado quando associado ao tratamento. Entretanto, após 3 semanas de conclusão do protocolo de clareamento (T5), o grupo C apresentou uma diminuição na mudança de cor e um aspecto amarelado, sendo o grupo CW quem apresentou a melhor eficácia clareadora neste período, além de menor valor de  $b^*$ . Os autores concluíram que durante o tratamento de clareamento de consultório, a utilização de dentifrícios regulares irá garantir a melhor eficácia clareadora. Após o término do tratamento, os dentifrícios clareadores (CW) podem ser uma opção de manutenção da cor, entretanto necessitam mais estudos clínicos sobre o efeito à longo prazo do uso de dentifrícios clareadores após o clareamento de consultório.

Rodrigues et al. (2019) realizaram um estudo *in vitro*, com o objetivo de avaliar, através de tomografia por coerência óptica, o desgaste do esmalte dental humano após a escovação com diferentes materiais contendo componentes abrasivos e diferentes escovas dentais. Para a realização do estudo, foram preparados 50 espécimes e divididos em 5 grupos de acordo com o dentifrício ou material utilizado: G1: Dentifrício Curaprox Black is White; G2: Dentifrício Colgate Luminous White Instant; G3: Dentifrício Close Up White Attraction – Men Superpure; G4: Carvão ativado; G5: Água destilada (controle). Cada grupo experimental, foi subdividido em dois subgrupos (n=10) de acordo com o tipo de escova dental utilizada: Subgrupo A: Utilização de escova dental Curaprox Adulto Ultra Macia, e; Subgrupo B: Utilização de escova dental K. As escovações foram realizadas através de um equipamento simulador de escovação, padronizada em 4,5 ciclos por segundo e uma carga de 200g para cada amostra, totalizando 30.000 ciclos de escovação, e desta forma, simulando o tempo de três anos de escovação. As imagens, capturadas por meio de tomografia, foram realizadas antes e após a ciclagem de escovação. Os resultados, obtidos pelos autores, mostraram que todos os materiais utilizados (com exceção dos grupos controle G5A e G5B) apresentaram desgaste significativo, sendo que o maior índice de perda estrutural de superfície do esmalte ocorreu nos grupos que utilizaram o dentifrício Colgate Luminous White Instant (G2A e G2B); O dentifrício Curaprox Black is White (G1B) demonstrou um desgaste semelhante ao Carvão ativado (G4A e G4B). Concluiu-

se que os dentifrícios clareadores e o carvão ativado são capazes de promover intenso desgaste na superfície do esmalte dental.

Modesto et al. (2020), realizaram uma revisão de literatura, com o objetivo de avaliar os efeitos dos dentifrícios clareadores sobre a estrutura dentária. Os autores observaram que os dentifrícios clareadores apresentam ação clareadora benéfica limitada, pois promovem sensação de limpeza bucal, reduzem a incidência de manchas extrínsecas e estimulam os pacientes a terem uma rotina de higiene, todavia faltam evidências no que diz respeito à eficácia clareadora e segurança biológica. Porém, não é aconselhável o uso indiscriminado de dentifrícios clareadores, visto que podem trazer danos à estrutura dental, como por exemplo a abrasão do esmalte.

## 2.5 DENTIFRÍCIOS À BASE DE CARVÃO ATIVADO

A popularidade dos dentifrícios à base de carvão ativado vem crescendo em diversos países, pois trata-se de um produto de higiene bucal que além de estar na moda, promete uma série de benefícios, entre eles o clareamento dental (BROOKS; BASHIRELAHI; REYNOLDS, 2017; GREENWALL; GREENWALL-COHEN; WILSON, 2019).

O carvão ativado pode ser encontrado em pó, fuligem e cinzas. A aplicação varia entre bastões de mastigar, panos, como também em forma em dentifrícios de agente único ou combinado com aromatizantes, compostos inorgânicos e botânicos (BROOKS; BASHIRELAHI; REYNOLDS, 2017).

A tecnologia do clareamento dos dentifrícios à base de carvão ativado se dá por meio do sistema abrasivo, onde ocorre a remoção de manchas extrínsecas e outros depósitos na superfície dental. O potencial de abrasão vai depender da natureza, modo de preparação e tamanho das partículas. Quanto mais abrasivo for, maior será a eficiência na remoção das manchas, e conseqüentemente, maior a possibilidade de perda de superfície dental e hipersensibilidade (GREENWALL; GREENWALL-COHEN; WILSON, 2019). Além disso, estes dentifrícios podem causar o aumento da rugosidade superficial (PALANDI et al., 2020).

Brooks et al. (2017) realizaram um estudo de revisão de literatura a fim de examinar a eficácia e a segurança do pó e dentifrícios à base de carvão. Foram feitas buscas nas principais bases dados como MEDLINE, Pubmed e Scopus, a respeito de estudos clínicos e laboratoriais. Além disso, foram avaliados os primeiros 50 dentifrícios à base de carvão ativado encontrados nos sites Google e Amazon. Na revisão de literatura, os autores encontraram 118 artigos elegíveis, totalizando uma quantidade de 13 artigos selecionados. Dentre os estudos

previamente selecionados, 7 estudos foram excluídos por apenas relatarem a utilização do uso de produtos à base de carvão e não demonstrarem observações clínicas. Restaram 6 artigos, onde todos apresentaram o tipo de estudo clínico, observacional e transversal da utilização dos produtos de carvão para higiene oral. Dentre estes estudos, três deles relataram que o carvão causou efeitos deletérios (abrasão do esmalte e aumento de cárie). Dois estudos mostraram que a escovação com o carvão resultou em redução de cárie comparado à escovação convencional, com ou sem creme dental e um artigo indicou que a utilização do carvão não causou malefícios à higiene oral. Quanto às informações dos 50 produtos analisados, foram observados os rótulos dos dentifrícios em relação às principais propagandas e promessas terapêuticas. Dentre as alegações cosméticas encontradas: 96% dos dentifrícios prometeram o clareamento dental, 88% apresentaram termos atraentes ao consumidor, tais como ecológico, orgânico e puro, em quase 50% foram encontradas alegações terapêuticas, 46% prometeram a desintoxicação, 44% foram considerados antibacterianos ou antissépticos, 30% alegaram capacidade de remineralização dental, 28% afirmaram ser pouco abrasivos, 10% disseram ser recomendado pelo dentista e 8% prometeram ter flúor na composição. Embora os produtos tenham realizado a propaganda de diversas propriedades, estas não podem ser confirmadas pela literatura. Com este estudo, os autores concluíram que são necessários mais estudos clínicos e ensaios laboratoriais para maiores investigações a respeito dos benefícios e malefícios do carvão. Além de ser de extrema importância que os dentistas alertem seus pacientes sobre a insuficiente comprovação científica das propagandas e possíveis riscos que o carvão pode trazer à saúde bucal.

Vaz et al. (2019) realizaram um estudo randomizado, controlado, duplo cego e in vitro, com o objetivo de comparar a performance de clareamento entre diferentes tecnologias após o primeiro uso e depois do uso contínuo. Foram selecionados 90 incisivos bovinos, que foram escurecidos em uma solução de chá preto por 18 horas e armazenados em saliva artificial por 7 dias. Depois dessa preparação, os dentes foram separados aleatoriamente em 6 grupos para realizar a escovação com diferentes dentifrícios: Carvão ativado (Curaprox Black & White); Covarina azul (Close Up White Attraction Diamond); Peróxido de hidrogênio (Colgate Luminous White Advance); Microesferas abrasivas (Oral B 3D White Perfection); Abrasivos otimizados (Sorriso Xtreme White); Creme dental regular contendo flúor - grupo controle (Colgate Tripla Ação). A escovação dos espécimes ocorreu de maneira padronizada em relação à força, temperatura e tempo. Ocorreram dois ciclos de escovação para cada espécime, um simulou o primeiro uso e o outro, o uso contínuo. As avaliações de cor foram realizadas por um examinador calibrado que utilizou a escala Vita Clássica. Constatou-se que os dentifrícios demonstraram mudanças após o primeiro uso e também depois do uso contínuo. No primeiro

uso, apenas os dentifrícios à base de microesferas abrasivas e covarina azul demonstraram efeito clareador. Em relação ao uso contínuo, todos os dentifrícios apresentaram efeito clareador comparado ao grupo controle. Os que obtiveram os melhores desempenhos foram os dentifrícios à base de microesferas, peróxido de hidrogênio e covarina azul, nesta ordem. Concluiu-se que todos os dentifrícios clareadores se mostraram eficazes em clarear os dentes após uso contínuo, em comparação ao grupo controle. A diferença entre os dentifrícios testados foi a tecnologia e a abrasividade. Sendo assim, o dentista deve orientar o paciente para a seleção da melhor técnica, buscando o melhor resultado e menor dano para saúde bucal.

Greenwall et al. (2019) realizaram uma revisão de literatura, com o objetivo de fornecer uma visão geral do conhecimento e compreensão dos cremes dentais e pós de carvão ativado. Foram analisadas as seguintes informações: Informação do produto, modo de ação, abrasão, halitose, considerações periodontais, clareamento dental e modo de usar. Na informação do produto, foi sugerido que o modo de ação do carvão ativado ocorre por meio da ligação aos depósitos da superfície dental, com o auxílio da argila bentonita. Como consequência, as placas, bactérias e manchas seriam removidas. Além disso, os autores apresentam que o carvão possui uma alta capacidade de absorção, e isso estaria associado à remoção do flúor e outros íons ativos presentes nos dentifrícios. A ausência destes elementos estaria associada à diminuição da capacidade de reabsorção do esmalte, aumento da susceptibilidade à cárie e ao desgaste dental. Acerca da abrasão dos dentifrícios, mostrou-se uma relação com o tamanho e natureza das partículas de carvão, ou seja, quanto maior o tamanho das partículas, mais abrasivo, mais eficaz na remoção das manchas extrínsecas, mas também maior será o desgaste da superfície dental, podendo desencadear à hipersensibilidade. Em relação à halitose, o carvão demonstrou que pode limitar a ação dos aromatizantes e deixar o hálito com um gosto residual de carvão, e por consequência reduzir os efeitos dos dentifrícios na halitose. Quanto às considerações periodontais, foi observado que as partículas de carvão penetram no periodonto, principalmente nas bolsas e defeitos periodontais. No que diz respeito ao clareamento, o carvão removeu o manchamento extrínseco da superfície dental, mas não houve alteração do pigmento intrínseco, pois não há nenhum radical livre que seja capaz de clarear esse tipo de manchamento. Já os agentes clareadores agem de forma intrínseca, clareando o dente de maneira mais efetiva e duradoura. Os autores concluíram que os dentifrícios à base de carvão não possuem embasamento científico para tais propagandas exibidas pelo marketing. Recomenda-se que o dentista indique tratamentos e produtos que sejam testados e mostrem bons resultados na literatura, a fim de ajudar na melhora da saúde bucal de seus pacientes.

Franco et al. (2020) realizaram um estudo laboratorial randomizado, com o objetivo de avaliar as propriedades clareadoras de um pó à base de carvão. Foram utilizados 45 corpos de prova divididos aleatoriamente em 3 grupos: Grupo 1 ou controle - escovação mecânica com creme dental contendo flúor (Colgate Máxima Proteção Anticáries) Grupo 2: escovação mecânica com pó à base de carvão (Whitemax) e Grupo 3: protocolo de clareamento dental utilizando peróxido de carbamida 10% (Whiteness Perfect). Os espécimes foram padronizados em diâmetro e espessura e depois polidos. As escovações foram realizadas por uma máquina com padronização da força, tempo e pressão. Já o clareamento, foi realizado com gel peróxido de carbamida 10% por 3 horas/dia durante 14 dias. Após as escovações e protocolo de clareamento, os espécimes foram armazenados em água destilada a 37°C por 23 horas até os procedimentos do dia seguinte. Foram realizadas análises de cor, através de um espectrofotômetro e da rugosidade de superfície, com um rugosímetro e microscópio eletrônico de varredura. Ambas foram executadas antes e 14 dias depois dos experimentos. Em relação ao coeficiente de mudança de cor, considerando os parâmetros de Paravina e o limite aceitável proposto por ele, apenas o grupo 3 apresentou mudança de cor estatisticamente significativa. O grupo que foi submetido à escovação com pó à base de carvão apresentou mudança de cor clinicamente perceptível, entretanto, não detectável estatisticamente. Quanto à rugosidade superficial avaliada pelo rugosímetro, não houve diferença significativa em nenhum dos grupos. As imagens encontradas pelo microscópio eletrônico de varredura mostraram uma superfície mais irregular no grupo 1 e uma superfície mais lisa nos grupos 2 e 3, que foi sugerida à uma maior perda da superfície do esmalte. Concluiu-se com este estudo que embora a escovação utilizando o pó à base de carvão tenha apresentado uma pequena mudança de cor, não foi tão eficaz quanto ao clareamento com peróxido de carbamida 10%.

Palandi et al. (2020) realizaram um estudo experimental *in vitro*, com o objetivo de avaliar o clareamento com pó de carvão ativado aliado a dentifrícios clareadores ou cremes dentais em comparação ao protocolo de clareamento com peróxido de carbamida 16%. Foram selecionados 90 incisivos bovinos, separados em 9 grupos com 10 espécimes em cada, de maneira aleatória. Os espécimes foram imersos em solução de chá preto por 24 horas. Os grupos foram divididos para realização das escovações e/ou protocolo de clareamento com os seguintes componentes: carvão, carvão/creme dental regular, carvão/dentifrício clareador, clareamento com peróxido de carbamida, clareamento com peróxido de carbamida/creme dental regular, clareamento com peróxido de carbamida/dentifrício clareador, dentifrício clareador, creme dental regular e sem tratamento (grupo controle). O protocolo de escovação ocorreu por meio de uma máquina que simulou a escovação por 14 dias, com a padronização dos movimentos,

tempo, força e frequência. Já o protocolo de clareamento, foi realizado com o gel peróxido de carbamida 16% durante 4 horas/dia por 14 dias. Após os ciclos de escovação e clareamento, os espécimes foram armazenados em saliva artificial. Foram avaliadas as possíveis alterações de cor através do espectrofotômetro Vita Easyshade, a rugosidade superficial via rugosímetro e a morfologia da superfície do esmalte por meio do microscópio eletrônico de varredura. As análises de cor ocorreram depois do procedimento escurecedor (T0) e 7 dias depois de acabarem os protocolos de escovação e clareamento (TB). Em relação a rugosidade superficial, as análises foram realizadas após procedimento escurecedor e 24 horas depois dos protocolos de clareamento e escovação. Já, com a morfologia da superfície, 3 espécimes de cada grupo experimental foram colocados em um forno e depois ocorreu a pulverização catódica com ouro. Os resultados deste estudo mostraram que a maior mudança de cor ocorreu no clareamento com peróxido de carbamida, independentemente do tipo de escovação que foi realizada. O carvão isolado promoveu mudança de cor maior do que o grupo controle, e quando associado ao creme dental regular e dentifrício clareador não obteve melhoria nos resultados. Os dentifrícios clareadores revelaram mudança de cor maior do que o grupo controle. Quanto à rugosidade de superfície, o peróxido de carbamida, carvão e carvão/creme dental regular demonstraram aumento da rugosidade após os procedimentos, sendo os grupos de carvão os que ocasionaram o maior aumento. O peróxido de carbamida quando associado à dentifrício clareador demonstrou maior rugosidade superficial do que associado à creme dental regular. O dentifrício clareador e creme dental regular promoveram aumento de rugosidade maior do que o grupo controle. Em relação à morfologia superficial do esmalte, o carvão promoveu maior porosidade e depressões na superfície em relação aos outros grupos. Quando associado à dentifrício clareador e creme dental regular as alterações foram mais brandas. Quanto ao peróxido de carbamida isolado, este manteve a superfície semelhante ao grupo controle. Entretanto, quando associado ao grupo controle e dentifrício clareador demonstrou aumento da porosidade e depressões. O creme dental regular e dentifrício clareador apenas demonstraram as marcas das cerdas das escovas. Os autores concluíram que a técnica mais adequada de clareamento demonstrado foi o protocolo de clareamento com peróxido de carbamida 10% de forma isolada, pois apresentou os melhores resultados em relação à mudança de cor, rugosidade de superfície e morfologia do esmalte. Em contrapartida, o carvão promoveu menor mudança de cor que o peróxido de carbamida e causou maiores alterações na superfície e rugosidade do esmalte.

Machla et al. (2020) realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar a abrasividade e as propriedades químicas de dentifrícios à base de carvão ativado. Foram preparados 30 espécimes de dentes humanos e divididos em 5 grupos de acordo com diferentes

dentifrícios: Dentifrício NAO (AS, Fyllingsdalen, Noruega), Dentifrício COCO (SkinTechnologies AS Bergen, Noruega), Colgate Max White (dentifrício de referência), Controles positivos (Dentifrício ISO, carvão ativado para uso em laboratório) e controle negativo (água destilada). As escovações foram realizadas através de um equipamento simulador de escovação, padronizada em 10.000 movimentos e um peso de 150g para cada amostra. Após as escovações, os espécimes foram submetidos a testes afim de avaliar os efeitos dos dentifrícios, como profundidade média de abrasão, abrasividade relativa da dentina (RDA), rugosidade superficial, adsorção de flúor, pH e detecção de hidrocarbonetos aromáticos. A abrasividade foi avaliada de acordo com a resolução ISO 11609 (onde Colgate Max White foi usado como referência). Os resultados, obtidos pelos autores, mostraram que as profundidades abrasivas médias dos dentifrícios NAO e COCO obtiveram resultados iguais entre si e maiores em relação ao Colgate Max White e o controle negativo; Os valores de abrasividade relativa da dentina dos dentifrícios NAO e COCO e ISSO foram maiores que o valor de Colgate Max White em até 10 vezes; A rugosidade superficial foi maior após a utilização dos dentifrícios NAO, COCO e ISO em relação ao controle negativo; Não houve mudança na média de concentração de fluoreto adsorvida após 24 horas; os dentifrícios NAO e COCO foram considerados alcalinos; O dentifrício NAO mostrou a presença de naftaleno em sua composição. Concluiu-se que os dentifrícios NAO e COCO foram abrasivos dentro dos limites aceitáveis (estabelecidos pela ISO 11609 de acordo com Colgate Max White como referência) e não houve adsorção de flúor. Ainda assim, a utilização de dentifrícios contendo carvão na promoção da saúde bucal e dental é questionado.

Viana et al. (2021) realizaram um estudo *in vitro*, com o objetivo de avaliar o efeito de dentifrícios à base de carvão ativado sobre o desgaste abrasivo do esmalte e dentina em dentes humanos. Para a realização do estudo, foram preparados 90 espécimes de esmalte e dentina e divididos em 9 grupos (n=10) de acordo com o dentifrício utilizado: G1: Saliva artificial (controle negativo); G2: Dentifrício Elmex Cáries (controle positivo); G3: Dentifrício Colgate Luminous White Carvão Ativado; G4: Dentifrício Colgate Natural Extracts Carvão Ativado; G5: Dentifrício Oral B 3D White Mineral Clean; G6: Dentifrício Curaprox Black is White; G7: Dentifrício Bianco Carbon; G8: Dentifrício Suavetex Natural; G9: Dentifrício Oralgen Nupearl Advanced. Os espécimes foram submetidos a uma ciclagem de erosão, escovação e abrasão por 5 dias. Inicialmente, foi realizada a imersão em solução de ácido cítrico 1% por 5 minutos e saliva artificial por 60 minutos. Este procedimento ocorreu 4 vezes ao dia, durante 5 dias. Entre o primeiro e o último período de exposição à saliva artificial, foram realizadas escovações 2 vezes ao dia, através de um equipamento simulador de escovação, padronizado em 45



movimentos/15 segundos e força de 1.5 N, totalizando um tempo de 2 minutos. Os espécimes passaram por avaliações de perda de superfície, pH e concentração de flúor. A perda de superfície foi determinada através de um perfilômetro óptico, o pH foi avaliado por meio de um medidor de pH e eletrodo e a concentração de flúor através de um eletrodo de íon seletivo. Os resultados, obtidos pelos autores, mostraram que tanto em esmalte, quanto dentina, os grupos G2, G4 e G6 apresentaram valores de perda de superfície significativamente menores do que o grupo controle negativo (saliva artificial); Os grupos G3 e G5 promoveram desgaste dentinário significativamente menor que o grupo controle negativo; Os outros grupos não apresentaram diferenças significativas em relação ao G1; Houve uma correlação negativa entre a perda de superfície e a concentração de flúor nos dentifrícios em ambos os substratos e uma correlação positiva em relação à perda de superfície do esmalte e pH. Concluiu-se com este estudo que em ambos os substratos, houve maior perda de superfície após a escovação com o grupo controle negativo (saliva artificial) quando comparado com os dentifrícios. Entretanto, apenas os grupos G2, G4 e G5 apresentaram proteção adicional contra a perda de superfície.

Torso et al. (2021) realizaram um estudo *in vitro*, com o objetivo de avaliar o efeito de dentifrícios à base de carvão vegetal na mudança de cor e desgaste superficial de resinas compostas. Para a realização do estudo, foram preparados 60 blocos padronizados de resina composta (cor A2) e divididos em 5 grupos de acordo com o dentifrício ou pó clareador utilizado (n=12): G1: Dentifrício Colgate Total 12; G2: Dentifrício Curaprox Black is White; G3: Dentifrício Suavetex Natural com Carvão Ativado; G4: Pó clareador Carvvo; G5: Pó clareador Whitemax. As escovações foram realizadas através de um equipamento simulador de escovação, onde os espécimes foram submetidos à 417 e 5004 ciclos de escovação. A mudança de cor foi avaliada por meio da espectrofotometria, o desgaste superficial foi analisado através da perfilometria e o tamanho das partículas abrasivas foram avaliadas por microscópio eletrônico de varredura. Os resultados mostraram que após 417 ciclos de escovação, os grupos G3 (Dentifrício Suavetex Natural com Carvão Ativado), G4 (Pó clareador Carvvo) e G5 (Pó clareador Whitemax) promoveram maior mudança de cor na resina composta em relação ao G1 (Dentifrício Colgate Total 12). Ou seja, as resinas ficaram mais escuras. Após 5004 ciclos de escovação, todos os grupos provocaram escurecimento na resina composta, exceto G1 (Dentifrício Colgate Total 12); Em ambos os tempos de escovação, os grupos G4 (Pó clareador Carvvo) e G5 (Pó clareador Whitemax) promoveram maior desgaste superficial na resina composta comparado ao G1 (Dentifrício Colgate Total 12); Após 417 ciclos de escovação, G5 (Pó clareador Whitemax) causou maior desgaste superficial na resina composta em relação ao G1 (Dentifrício Colgate Total 12), G2 (Dentifrício Curaprox Black is White) e G3 (Dentifrício

Suavetex Natural com Carvão Ativado). Após 5004 ciclos de escovação, não houve diferença significativa nos valores de desgaste superficial na resina composta entre os dentifrícios e pós à base de carvão. A microscopia eletrônica de varredura mostrou partículas abrasivas maiores nos pós quando comparado aos dentifrícios de carvão. Concluiu-se que os dentifrícios à base de carvão promoveram maior escurecimento e desgaste superficial da resina composta em relação aos cremes dentais convencionais comprometendo a longevidade das restaurações de resina composta.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Realizar uma revisão de literatura sobre o efeito dos dentifrícios à base de carvão ativado sobre a estrutura dental.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar o efeito clareador do dentifrício à base de carvão sobre a estrutura dental;
- Identificar o efeito do dentifrício à base de carvão ativado sobre a rugosidade do esmalte;
- Comparar com a ação clareadora com o uso de agentes clareadores à base de peróxidos.

#### **4 METODOLOGIA**

A coleta de dados foi realizada nas bases eletrônicas: Pubmed, Scielo, Lilacs e Google Acadêmico. A pesquisa foi limitada a artigos publicados nas línguas inglesa e portuguesa, e foi compreendido um intervalo de publicação entre os anos de 2001 até 2021, empregando-se a combinação de palavras-chave para um correto delineamento para o assunto abordado como: “Activated Charcoal”, “Dentifrices”, “Tooth Bleaching”. A busca foi realizada em periódicos nacionais e internacionais com indexação nas bases de dados referidas, de artigos que avaliavam a ação de dentifrícios à base de carvão ativado sobre a superfície dental. Artigos em que o tema não tinha relação com o objetivo desta revisão, relatos de caso e carta ao leitor foram excluídos.

## 5 RESULTADOS

Baseado na coleta de dados realizada nas bases eletrônicas, 32 artigos foram encontrados. Após a leitura do título, 10 estudos foram excluídos e 22 foram selecionados para leitura na íntegra, dos quais 8 estudos relacionados ao tema dentifrícios à base de carvão ativado foram incluídos nesta revisão de literatura (Quadro 1).

**Quadro 1** – Estudos incluídos na revisão de literatura.

<b>Título, autores e ano</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Charcoal and charcoal-based dentifrices: a literature review. BROOKS, J.K.; BASHIRELAHI, N.; REYNOLDS, M.A, 2017.	Revisão de literatura	3 estudos relataram que o carvão causou efeitos deletérios (abrasão do esmalte e aumento de cárie), 2 estudos mostraram que a escovação com o carvão resultou em redução de cárie comparado à escovação convencional, com ou sem creme dental e 1 estudo indicou que a utilização do carvão não causou malefícios à higiene oral	São necessários mais estudos clínicos e laboratoriais para maiores investigações a respeito do carvão. Além de ser de extrema importância que os dentistas alertem seus pacientes sobre a insuficiente comprovação científica das propagandas e possíveis riscos que o carvão pode trazer à saúde bucal.
Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? VAZ, V.T.P. <i>et al.</i> , 2019.	Estudo <i>in vitro</i>	Os dentifrícios demonstraram mudanças de cor após o primeiro uso e depois do uso contínuo. No primeiro uso, apenas os dentifrícios à base de microesferas abrasivas e covarina azul demonstraram efeito clareador. Em relação ao uso contínuo, todos os dentifrícios apresentaram efeito clareador.	Todos os dentifrícios clareadores se mostraram eficazes em clarear os dentes após uso contínuo. A diferença entre os dentifrícios foi a tecnologia e abrasividade. Sendo assim, o dentista deve orientar o paciente para a seleção da melhor técnica.

<p>Charcoal-containing dentifrices. GREENWALL, L.H.; GREENWALL-COHEN, J.; WILSON, N.H.F, 2019.</p>	<p>Revisão de literatura</p>	<p>1) A abrasão mostrou uma relação com o tamanho e a natureza das partículas abrasivas. 2) O carvão demonstrou diminuição dos efeitos dos dentifrícios no combate à halitose. 3) As partículas de carvão penetraram no tecido periodontal. 4) Dentifrícios à base de carvão ativado removeram apenas o manchamento extrínseco da superfície dental.</p>	<p>Os dentifrícios à base de carvão ativado não possuem embasamento científico para as propagandas exibidas pelo marketing. Recomenda-se que o dentista indique tratamentos e produtos que mostrem.</p>
<p>Charcoal-containing dentifrices. GREENWALL, L.H.; GREENWALL-COHEN, J.; WILSON, N.H.F, 2019.</p>	<p>Revisão de literatura</p>	<p>1) A abrasão mostrou uma relação com o tamanho e a natureza das partículas abrasivas. 2) O carvão demonstrou diminuição dos efeitos dos dentifrícios no combate à halitose. 3) As partículas de carvão penetraram no tecido periodontal. 4) Dentifrícios à base de carvão ativado removeram apenas o manchamento extrínseco da superfície dental.</p>	<p>Os dentifrícios à base de carvão ativado não possuem embasamento científico para as propagandas exibidas pelo marketing. Recomenda-se que o dentista indique tratamentos e produtos que mostrem bons resultados na literatura a fim de ajudar na melhora da saúde bucal de seus pacientes.</p>
<p>The Effect of a Charcoal-based Powder for Enamel Dental Bleaching FRANCO, M. <i>et al.</i>, 2020.</p>	<p>Estudo <i>in vitro</i></p>	<p>1) O dentifrício à base de carvão ativado apresentou mudança de cor perceptível, entretanto não detectável estatisticamente. 2) Não houve diferença significativa em relação à rugosidade superficial entre os grupos. 3) A imagem do microscópio eletrônico de varredura mostrou maior perda de esmalte após o uso do dentifrício de carvão ativado.</p>	<p>Embora a escovação utilizando o dentifrício à base de carvão tenha apresentado uma pequena mudança de cor, não foi tão eficaz quanto ao clareamento com peróxido de carbamida 10%.</p>

<p>Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties. PALANDI, S.S. <i>et al.</i>, 2020.</p>	<p>Estudo <i>in vitro</i></p>	<p>1) O carvão causou maior mudança de cor quando comparado ao grupo controle. 2) O carvão causou menor mudança de cor em relação ao dentífrico regular e clareador. 3) O carvão isolado demonstrou o maior aumento de rugosidade superficial e alteração de topografia do esmalte.</p>	<p>O carvão promoveu menor alteração de cor que o peróxido de carbamida e causou maiores alterações na superfície e rugosidade do esmalte.</p>
<p>In vitro abrasivity and chemical properties of charcoal-containing dentifrices. MACHLA, F. <i>et al.</i>, 2020.</p>	<p>Estudo <i>in vitro</i></p>	<p>Os dentífricos NAO e COCO demonstraram resultados de profundidade abrasiva média iguais entre si e maiores em relação ao Colgate Max White e o controle negativo. A rugosidade superficial foi maior após a utilização dos dentífricos NAO, COCO e ISO em relação ao controle negativo.</p>	<p>Os dentífricos NAO e COCO foram abrasivos dentro dos limites aceitáveis e não houve adsorção de flúor. Ainda assim, o uso de dentífricos contendo carvão na promoção da saúde bucal e dental é questionado.</p>
<p>Activated charcoal toothpastes do not increase erosive tooth wear. VIANA, I.E.L. <i>et al.</i>, 2021.</p>	<p>Estudo <i>in vitro</i></p>	<p>Os dentífricos Elmex Cáries, Colgate Natural Extracts Carvão Ativado e Curaprox Black is White apresentaram valores de perda de superfície significativamente menores no esmalte e dentina do que no grupo controle negativo. Os dentífricos Colgate Luminous White Carvão Ativado e Oral B 3D White Mineral Clean promoveram desgaste dentinário significativamente menor do que no grupo controle negativo. Houve uma correlação negativa entre a perda de superfície e a concentração de flúor nos dentífricos em ambos os substratos e uma correlação positiva em relação à perda de superfície do esmalte e pH.</p>	<p>Houve maior perda de superfície dental após a escovação com saliva artificial quando comparado com os dentífricos tanto em esmalte, quanto em dentina. Entretanto, apenas os dentífricos Elmex Cáries, Colgate Natural Extracts Carvão Ativado e Oral B 3D White Mineral Clean apresentaram proteção adicional contra a perda de superfície.</p>

<p>Charcoal-based dentifrices: Effect on color stability and surface wear of resin composites. TORSO, V.H. <i>et al.</i>, 2021.</p>	<p>Estudo <i>in vitro</i></p>	<p>1) Após 417 ciclos de escovação, o Dentifrício Suavetex Natural com Carvão Ativado, Pó clareador Carvvo e Pó clareador Whitemax apresentaram maior escurecimento na resina composta em relação ao Dentifrício Colgate Total 12;  2) Após 5004 ciclos de escovação, todos os grupos demonstraram escurecimento da resina composta, exceto o Dentifrício Colgate Total 12;  3) Em ambos os ciclos de escovação, o Pó clareador Carvvo e Pó clareador Whitemax promoveram maior desgaste superficial na resina composta comparado ao Dentifrício Colgate Total 12;  4) Após 417 ciclos de escovação, Pó clareador Whitemax causou maior desgaste superficial na resina composta em relação ao Dentifrício Colgate Total 12, Dentifrício Curaprox Black is White e Dentifrício Suavetex Natural com Carvão Ativado;  5) Após 5004 ciclos de escovação, não houve diferença significativa nos valores de desgaste superficial na resina composta entre os dentifrícios e pós à base de carvão;  6) A microscopia eletrônica de varredura mostrou partículas abrasivas maiores nos pós quando comparado aos dentifrícios.</p>	<p>Os dentifrícios à base de carvão demonstraram maior escurecimento e desgaste superficial da resina composta do que os cremes dentais convencionais e assim, estes dentifrícios à base de carvão podem comprometer a longevidade das restaurações de resina composta.</p>
---	-------------------------------	--	---



## 6 DISCUSSÃO

Uma das principais propagandas dos dentifrícios à base de carvão ativado é o seu potencial em clarear os dentes, sendo uma informação presente na maioria dos produtos comercializados (BROOKS; BASHIRELAHI; REYNOLDS, 2017). Sabe-se que após a utilização desses dentifrícios, pode haver uma mudança de coloração dos dentes, dando uma aparência mais clara. Provavelmente, isto possa ser explicado pelo aumento do brilho e refletância do esmalte (GREENWALL; GREENWALL-COHEN; WILSON, 2019; FRANCO et al., 2020; PALANDI et al., 2020). Entretanto, esses autores concordam que há diferenças entre as tecnologias clareadoras do clareamento dental e os dentifrícios à base de carvão ativado.

Os dentifrícios à base de carvão ativado estão entre um dos tipos de dentifrícios abrasivos, que por sua vez, possuem tecnologia clareadora abrasiva. As partículas abrasivas vão alterar a superfície do esmalte dental, removendo manchas extrínsecas e depósitos superficiais. Já o clareamento dental, ocorre por meio de uma reação oxidativa, agindo diretamente sobre o manchamento intrínseco, sendo considerado o método mais eficaz e seguro e responsável pelas maiores mudanças de coloração estatisticamente significativas e ausência de danos clínicos estruturais à superfície dental (JOINER, 2010; GREENWALL; GREENWALL-COHEN; WILSON, 2019; PALANDI et al., 2020).

A associação dos dentifrícios à base de carvão ativado e o clareamento dental não demonstrou melhor eficácia clareadora, entretanto apresentou maior aumento da rugosidade superficial quando comparada a utilização de forma isolada (PALANDI et al., 2020).

O uso indiscriminado dos dentifrícios à base de carvão ativado pode causar algumas mudanças irreversíveis à superfície dental e nas restaurações, como a abrasão, aumento da susceptibilidade à cárie, hipersensibilidade e recessão gengival e risco a longo prazo de manchamento das restaurações estéticas (HILGENBERG et al., 2011; BROOKS; BASHIRELAHI; REYNOLDS, 2017; QUAGLIATTO et al., 2021). No que diz respeito à abrasão dos dentifrícios, verificou-se uma relação diretamente proporcional entre o tamanho/natureza das partículas abrasivas e o potencial de abrasão. Logo, quanto maior o tamanho das partículas, mais abrasivo, mais eficaz na remoção das manchas extrínsecas e maior será o desgaste da superfície dental, podendo desencadear à hipersensibilidade (GREENWALL; GREENWALL-COHEN; WILSON, 2019). No entanto, estas informações estão em desencontro com o estudo de Viana et al. (2021), pois os dentifrícios à base de carvão ativado causaram menor desgaste erosivo no esmalte e dentina quando comparado à escovação

com saliva artificial. Já o aumento da susceptibilidade à cárie pode ser explicado pela alta capacidade absorção do carvão ativado. Nos dentifrícios, tal absorção pode remover alguns íons ativos, como o flúor. A ausência de flúor vai ocasionar em uma capacidade limitada de remineralização do esmalte e desta forma, tornar os dentes mais suscetíveis à formação da doença cárie. Além disso, a maioria dos dentifrícios à base de carvão ativado não apresentam em sua composição fluoretos (GREENWALL; GREENWALL-COHEN; WILSON, 2019; QUAGLIATTO et al., 2021).

Dentre os efeitos deletérios que podem ser causados pelos dentifrícios à base de carvão ativado estão o aumento da rugosidade superficial, maior porosidade e depressões na morfologia superficial do esmalte (PALANDI et al., 2020). Ademais, se utilizado por tempo prolongado, a camada de esmalte vai se tornando mais delgada, podendo levar ao escurecimento dental e causar o efeito contrário do esperado (RODRIGUES et al., 2019). No que diz respeito ao clareamento dental, se utilizado de maneira correta e consciente, podem ocorrer alterações mínimas de aumento da rugosidade superficial, redução da microdureza e desmineralização do esmalte, contudo o potencial remineralizador da saliva é capaz de reverter essas possíveis alterações ao longo do tempo (AGOSTINHO; GUIMARÃES; DA SILVA, 2001; DE FREITAS et al., 2002; BOAVENTURA et al., 2011). No que se refere às restaurações cerâmicas, a utilização de dentifrícios de carvão ativado irá causar perda de cor e brilho (SULAIMAN et al., 2020). Em relação às restaurações de resina composta, a longevidade pode ser comprometida devido ao uso de dentifrícios à base de carvão ativado, pois irão ocasionar escurecimento e desgaste superficial (TORSO et al., 2021).

As informações dos dentifrícios clareadores não estão especificadas em suas embalagens, como por exemplo em relação à composição e concentração de componentes. Isso dificulta ainda mais o conhecimento dos consumidores no que diz respeito aos possíveis efeitos e malefícios que estes produtos podem causar. Somado a esse fato, os produtos são facilmente encontrados nas prateleiras, podendo ser utilizado pela população por um longo período de tempo, aumentando a chance de efeitos deletérios e consequentemente, mudanças irreversíveis na superfície dental e restaurações (RODRIGUES et al., 2019).

Verificou se, assim, como relevância clínica deste trabalho, a importância de o cirurgião dentista conhecer a composição, modo de ação e implicações dos dentifrícios à base de carvão ativado, bem como alertar sobre a falta de embasamento científico que comprove as propagandas dos fabricantes e aconselhar os pacientes quanto à escolha da melhor técnica clareadora.

As limitações encontradas foram relacionadas à contemporaneidade do tema, e consequentemente à carência de estudos na literatura. Por ser um tema moderno, os estudos são mais atuais e em pouca quantidade.

Sugere-se, por fim, a realização de novos trabalhos para a melhor compressão dos benefícios e malefícios dos dentifrícios à base de carvão ativado. Recomenda-se a realização de ensaios *in vitro* e *in situ* com espécimes de dentes bovinos e humanos, com e sem restaurações, utilização de diferentes dentifrícios à base de carvão ativado e análises de cor e rugosidade superficial à curto e longo

## 7 CONCLUSÃO

Conclui-se, dentro das limitações deste estudo, que os dentifrícios à base de carvão ativado podem ter a capacidade de remoção de manchamentos extrínsecos. Entretanto, o clareamento dental é a estratégia mais indicada para uso clínico devido à sua segurança e efetividade clareadora já consolidada na literatura. Ambas as técnicas causam aumento da rugosidade superficial do esmalte. Porém, esse aumento é maior e mais deletério quando utilizado pastas de carvão ativado. Ainda assim, é importante que o cirurgião-dentista alerte e desaconselhe os seus pacientes quanto ao uso dos dentifrícios à base de carvão ativado oferecido facilmente nas prateleiras.

## REFERÊNCIAS

- ABU-SAQ AL YAMI, A. *et al.* Effect of home and in-office bleaching systems on the nanomechanical properties of tooth enamel. **The Saudi Dental journal**, v. 32, n. 7, p. 343–348, 2020.
- ADDY M.; MORAN J. Mechanisms of stain formation on teeth, in particular associated with metal ions and antiseptics. **Advances in Dental Research**, v. 9, n. 4, p. 450-456, 1995.
- AGOSTINHO, F.L.F.; GUIMARÃES, R.P.; DA SILVA, V. Alterações na microestrutura do esmalte pós-clareamento. **International Journal of Dentistry**, v. 2, n. 2, p. 273-278, 2003.
- ALSHARA S. *et al.* Effectiveness and mode of action of whitening dentifrices on enamel extrinsic stains. **Clinical Oral Investigations**, v. 18, n. 2, p. 563-569, 2014.
- AMERONGEN, A.N.V; VEERMAN, E.C.I. Saliva—the defender of the oral cavity. **Oral diseases**, v. 8, n. 1, p. 12-22, 2002.
- ATTIN, T. *et al.* Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 30, n. 5, p. 488-494, 2003.
- BERGER S.B. *et al.* Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. **Journal of Applied Oral Science**, v. 16, n. 3, 2008.
- BERKOVITZ, B.K.B.; HOLLAND G.R.; MOXHAM, B.J. **Anatomia, Embriologia e Histologia Bucal**. Porto Alegre, ARTMED, 2004.
- BOAVENTURA, J.M.C. *et al.* Microdureza e rugosidade superficial do esmalte submetido ao clareamento – uma revisão de literatura. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 23, n. 2, p. 162-70, 2011.
- BOLAY, S.; CAKIR, F.Y.; GURGAN, S. Effects of toothbrushing with fluoride abrasive and whitening dentifrices on both unbleached and bleached human enamel surface in terms of roughness and hardness: an in vitro study. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 13, n. 5, p. 584–589, 2012.
- BORGES, A.B. *et al.* The influence of bleaching agents on enamel bond strength of a composite resin according to the storage time. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 36, n. 1, p. 77-83, 2007.
- BROOKS, J.K.; BASHIRELAHI, N.; REYNOLDS, M.A. Charcoal and charcoal-based dentifrices: a literature review. **The Journal of The American Dental Association**, v. 148, n. 9, p. 661-670, 2017.
- CÂNDIDO, M.M. Estudo da erosão dentária provocada pelo consumo de Coca-Cola® utilizando espectroscopia Raman e de Fluorescência de Raios-X. **Dissertação de mestrado**, Universidade Nova de Lisboa, 2017.

CAREY, C.M. Tooth whitening: what we now know. **The Journal of Evidence-based Dental Practice**, v. 14, p. 70-76, 2014.

CASADO, B.G.S. *et al.* Efficacy of dental bleaching with whitening dentifrices: A systematic review. **International Journal of Dentistry**, 2018.

CORTÊS, G. *et al.* Influence of coffee and red wine on tooth color during and after bleaching. **Acta Odontologica Scandinavica**, v.71, n. 6, 2013.

DA COSTA, J. *et al.* The effect of various dentifrices on surface roughness and gloss of resin composites. **Journal of Dentistry**, v.38, p. 123-128, 2010.

DANIEL, C.P. *et al.* Efeitos de diferentes sistemas de clareamento dental sobre a rugosidade e morfologia superficial do esmalte e de uma resina composta restauradora. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 20, n. 52, p. 7-14, 2011.

DANTAS, L.S. *et al.* Clareamento dentário e seus efeitos na estrutura morfológica do esmalte: uma revisão bibliográfica. **Revista Unimontes Científica**, v. 19, n. 1, p. 160-169, 2017.

DE FREITAS, P.M. *et al.* Effects of two 10% peroxide carbamide bleaching agents on dentin microhardness at different time intervals. **Quintessence International**, v. 33, n. 5, p. 370-375, 2002.

DEMARCO, F.F.; MEIRELES, S.S.; MASOTTI, A.S. Over-the-counter whitening agents: a concise review. **Brazilian Oral Research**, v. 23, p. 64-70, 2009.

FEVERSKOV, O.; KIDD, E. **Cárie dentária: a doença e o seu tratamento clínico**, 2<sup>a</sup> Edição, Santos Editora, São Paulo, 2011.

FRANCO, M. *et al.* The Effect of a Charcoal-based Powder for Enamel Dental Bleaching. **Operative Dentistry**, 2020.

GARZA L.A. *et al.* Effect of toothbrushing on shade and surface roughness of extrinsically stained pressable ceramics. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 115, n. 4, p. 489-494. 2016.

GERLACH, W. *et al.* Effects of tartar control whitening dentifrice on tooth shade in a population with long-standing natural stain. **Journal of Clinical Dentistry**, v. 12, n. 2, p. 47-50, 2001.

GHASSEMI, A. *et al.* Effectiveness of a new dentifrice with baking soda and peroxide in removing extrinsic stain and whitening teeth. **Journal of Clinical Dentistry**, v. 23, n. 3, p. 86-91, 2012.

GHASSEMI, A. *et al.* Clinical effectiveness evaluation of a new whitening dentifrice. **Journal of Clinical Dentistry**, v. 26, n. 3, p. 66-71, 2015.

GODINHO, J. “Espectroscopia de raios X na detecção de alterações elementares no esmalte dentário após branqueamento”. **Dissertação de Mestrado**. Universidade de Lisboa, p. 21, 2013.

GREENWALL, L.H.; GREENWALL-COHEN, J.; WILSON, N.H.F. Charcoal-containing dentifrices. **British Dental Journal**, v. 226, n. 9, p. 697-700, 2019.

HATTAB, F.N.; QUDEIMAT, M.A.; AL-RIMAWI, H.S. Dental discoloration: an overview. **Journal of Esthetic Dentistry**, v. 11, n. 6, p. 291–310, 1999.

HILGENBERG, S.P. *et al.* Physical-Chemical Characteristics of Whitening Toothpaste and Evaluation of Its Effects on Enamel Roughness. **Brazilian Oral Research**, v. 25, n. 4, p. 288-94, 2011.

HORN, B.A. *et al.* Clinical Evaluation of the Whitening Effect of Over-the-Counter Dentifrices on Vital Teeth. **Brazilian Dental Journal**, v. 25, n. 3, p. 203-206, 2014

ISAACS, R.L. *et al.* Maintenance of tooth color after prophylaxis: comparison of three dentifrices. **Journal of Clinical Dentistry**, v. 12, n. 2, p. 51–55, 2001.

IQBAL, K. *et al.* Role of different ingredients of toothpastes and mouthwashes in oral health. Review of the mechanism of tooth whitening. **Journal of Esthetic and Restorative**, v. 20, n. 3, p. 163-170, 2011.

JANDT, K.D. Probing the future in functional soft drinks on the nanometre scale-towards tooth friendly soft drinks. **Trends in Food Science & Technology**, v. 17, n. 5, p. 263-271, 2006.

JIANG, N.W. *et al.* Comparison of whitening dentifrices on the effectiveness of in-office tooth bleaching: A double-blind randomized controlled clinical trial. **Operative Dentistry**, 2019

JOINER, A. The bleaching of teeth: a review of the literature. **Journal of Dentistry**, v.34, n. 7, p. 412-9, 2006.

JOINER, A. *et al.* A novel optical approach to achieving tooth whitening. **Journal of Dentistry**, v. 36, n. 1, p.8-14, 2008.

JOINER, A. Whitening toothpastes: a review of the literature. **Journal of Dentistry**, v. 38, n. 2, p. e17–24, 2010.

JUREMA, A.L.B. “Eficácia de agentes clareadores de venda livre associados ou não ao clareamento com peróxido de carbamida a 10%”. **Dissertação de Mestrado**. Universidade estadual paulista Júlio de Mesquita Filho, p. 11, 2016.

JUREMA, A.L.B. *et al.* Effect of Over-the-counter Whitening Products associated or Not with 10% Carbamide Peroxide on Color Change and Microhardness: in vitro Study. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 19, n. 4, p. 359-366, 2018.

KARADAS, M. Efficacy of whitening oral rinses and dentifrices on color stability of bleached teeth. **Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica**, v. 1, n. 1, p. 29-34, 2015.

KAKAR, A. *et al.* A clinical investigation of the tooth whitening efficacy of a new hydrogen peroxide-containing dentifrice. **Journal of Clinical Dentistry**, v. 15, n. 2, p. 41-45, 2004.

KATCHUBURIAN, E.; ARANA, V. **Histologia e Embriologia Oral**. 2ª edição, Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2004.

MARSON, F.C.; SENSI, L.G; ARRUDA, T. Efeito do clareamento dental sobre a resistência adesiva do esmalte. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 56, n. 1, p. 33-37, 2008.

MACHLA, F. *et al.* In vitro abrasivity and chemical properties of charcoal-containing dentifrices. **Biomaterial Investigations in Dentistry**, v.7, n. 1, p. 167-174, 2020.

MODESTO, R.B. *et al.* Efeitos dos dentifrícios clareadores sobre a estrutura dentária: Revisão de literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Bahia**, v. 50, n. 2, p.53-64, 2020.

NATHOO, S.A. The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration. **Journal of the American Dental Association**, v. 128, p. 6S-10S, 1997.

OLIVEIRA, J.A.G. *et al.* Clareamento dentário x autoestima x autoimagem. **Archives of Health Investigation**, v. 3, n. 2, 2014.

PALANDI, S.S. *et al.* Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, p. 1-8, 2020.

PEARSON D. **The chemical analysis of foods**. 7ª edição, Editora Churchill Livingstone, Londres, 1976.

PENHA, E.S. *et al.* Avaliação de diferentes sistemas de clareamento dental de consultório. **Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo**, v. 20, n. 3, p. 281-287, 2015.

PERTIWI, U.I.; ERIWATI, Y.K.; IRAWAN, B. Surface changes of enamel after brushing with charcoal toothpaste. **Journal of Physics: Conference Series**, n. 884, 2017.

PINTADO-PALOMINO, K. *et al.* Effect of whitening dentifrices: a double-blind randomized controlled trial. **Brazilian Oral Research**, v. 30, n. 1, p. 1-8, 2016.

POLYDOROU, O. *et al.* The effect of long-term use of tooth bleaching products on the human enamel surface. **Odontology**, v. 106, n. 1, p. 64-72, 2018.

PORTOLANI JUNIOR, M.V.; CANDIDO, M.S.M. Efeito dos agentes clareadores sobre as estruturas dentais. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 34, n. 2, p. 91-94, 2005.



- QUAGLIATO, P.S. *et al.* Clareamento dental e técnicas restauradoras para dentes clareados. 1ª edição, São Paulo, Santos Publicações, 2021.
- RODRIGUES, B.A.L. *et al.* Avaliação através da tomografia por coerência óptica do esmalte dentário após o uso de dentifrícios clareadores. **Revista Odontologia UNESP**, v. 48, p.1-11, 2019.
- SILVA, F.M.M.; NACANO, L.G.; PIZI, E.C.G. Avaliação clínica de dois sistemas de clareamento dental. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 21, n. 56, p. 473- 479, 2012.
- SILVA, J.P.F.L. *et al.* Avaliação da Eficácia de Cremes Dentais Clareadores com Uso Associado ou Não de Escova Dental Especial. **Revista da Faculdade de Odontologia de Lins**, v. 21, n. 2, p. 31-39, 2011.
- SOKOLONSKI-ANTÓN, A.R. *et al.* Estudo in vitro da ação clareadora de dentifrícios. **Pesquisa Brasileira de Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 9, n. 1, p.63-69, 2009.
- SULAIMAN, T.A. *et al.* Time-lasting ceramic stains and glaze: A toothbrush simulation study. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 32, p. 1-5, 2020.
- SULIEMAN, M. An overview of tooth discoloration: extrinsic, intrinsic and internalized stains. **Dental Update**, v. 32, n. 8, p. 463-471, 2005.
- TEN CATE, A.R. **Oral Histology: Development, Structure and Function**, 7ª edição, Editora Elsevier, Montreal, 2008.
- TORSO, V.H. *et al.* Charcoal-based dentifrices: Effect on color stability and surface wear of resin composites. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, p. 1-9, 2021.
- VAZ, V.T.P. *et al.* Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? **Journal of Applied Oral Science**, v. 27, p. 1-8, 2019.
- VIANA, I.E.L. *et al.* Activated charcoal toothpastes do not increase erosive tooth wear. **Journal of Dentistry**, v. 109, p. 1-7, 2021.
- VRANIC, E. *et al.* Formulation Ingredients for Toothpastes and Mouthwashes. **Bosnian Journal of Basic Medical Sciences**, v. 4, n. 4, p. 51-58, 2004.
- WATTS, A.; ADDY, M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. **British Dental Journal**, v. 190, n. 6, p. 309-16, 2001.
- WORSCHECH, C.C. *et al.* In vitro evaluation of human dental enamel surface roughness bleached with 35% carbamide peroxide and submitted to abrasive dentifrice brushing. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 17, n. 4, p. 342-8, 2003.
- YEH, S.R.; LU, Y.C.; LEE, S.Y. Surface changes and acid dissolution of enamel after carbamide peroxide bleach treatment. **Operative Dentistry**, v.30, n.4, p.507-15, 2005.

ZANETTI, F. *et al.* Effects of cigarette smoke and tobacco heating aerosol on color stability of dental enamel, dentin, and composite resin restorations. **Quintessence International**, v. 50, n. 2, p. 156-166, 2019.

## ANEXOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**CURSO DE ODONTOLOGIA**  
**DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA**

### ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 29 dias do mês de julho de 2021, às 15 horas, em sessão pública online desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior e pelos examinadores: 1- Sheila Cristina Stolf, 2- Renata Gondo Machado, a aluna Danielle Duarte Painski Corrêa apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado: “Efetividade clareadora no uso do carvão ativado: Revisão de literatura” como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela aprovação do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente à aluna e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pela alunaorientanda.



Documento assinado digitalmente  
 Sylvio Monteiro Junior  
 Data: 29/07/2021 16:51:36-0300  
 CPF: 083.132.029-04  
 Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

Presidente da Banca Examinadora



Documento assinado digitalmente  
 Sheila Cristina Stolf  
 Data: 02/08/2021 20:07:21-0300  
 CPF: 017.409.139-73  
 Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

Examinador 1



Documento assinado digitalmente  
 Renata Gondo  
 Data: 01/08/2021 10:59:22-0300  
 CPF: 695.766.961-00  
 Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

Examinador 2



Documento assinado digitalmente  
 Danielle Duarte Painski Correa  
 Data: 02/08/2021 18:51:54-0300  
 CPF: 073.181.059-73  
 Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

Aluno