

# EFEITOS DE DENTIFRÍCIOS À BASE DE CARVÃO ATIVADO NO CLAREAMENTO E NA ESTRUTURA DENTAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

*EFFECTS OF ACTIVATED CHARCOAL-BASED TOOTHINGS ON BLEACHING AND DENTAL STRUCTURE: A SYSTEMATIC REVIEW*

Diogo de Azevedo Miranda<sup>1</sup>

Mike Luis do Nascimento<sup>2</sup>

Mariana Cunha Ferreira<sup>2</sup>

Flávio Henrique Baggio Aguiar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Odontologia da Pontifícia Universidade de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juíz de Fora - Suprema

<sup>3</sup> Faculdade de Odontologia de Piracicaba, FOP UNICAMP, São Paulo, Brasil

diogoodonto@yahoo.com.br

## RESUMO

**Introdução.** Recentemente, os dentifrícios à base de carvão ativado têm ganhado notoriedade e atraído consumidores devido ao marketing comercial através de celebridades com relatos de uso e eficácia. A promessa clareadora do carvão é baseada em sua alta capacidade de adsorver os pigmentos, cromóforos e manchas responsáveis pelo escurecimento dos dentes. **Objetivo.** Avaliar os efeitos de dentifrícios à base de carvão ativado no clareamento e na estrutura dental por meio de uma revisão sistemática. **Métodos.** Foram analisados os estudos publicados originalmente, na língua inglesa, entre janeiro de 2015 e março de 2021, tendo como referência as bases de dados National Library of Medicine (MEDLINE), Scientific Eletronic Library Online (SciELO) e Cochrane Library, além da busca continuada para complementar a revisão bibliográfica. Foram empregados os seguintes descritores: "Toothpastes" AND "Charcoal", incluindo as suas variações. A escala PRISMA foi utilizada no intuito de melhorar o relato desta revisão. **Resultados.** Após a busca literária nas bases de dados, 24 publicações foram identificadas como fonte de informação. Assim, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 7 estudos fizeram parte do escopo desta revisão. **Conclusão.** A literatura ainda diverge quanto aos efeitos dos dentifrícios à base de carvão ativado no clareamento e na estrutura dental. Apesar desse dentifrício ter apresentado alteração de cor, o procedimento utilizando géis clareadores ainda se mostra como uma estratégia mais indicada para o sucesso clínico. Sugere-se a necessidade de estudos adicionais para avaliar os efeitos causais do pó de carvão ativado na estrutura dental.

**Palavras-chave:** Carvão ativado. Clareamento Dental. Dentifrício.

## ABSTRACT

**Introduction.** Recently, activated charcoal-based toothpastes have gained notoriety and attracted consumers due to commercial marketing through celebrity use and efficacy reports. The whitening promise of charcoal is based on its high capacity to adsorb the pigments, chromophores, and stains responsible for darkening teeth. **Objective.** To evaluate the effects of activated charcoal-based toothpastes on whitening and tooth structure through a systematic review. **Methods.** Studies originally published in English between January 2015 and March 2021 were analyzed, using the National Library of Medicine (MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Cochrane Library databases as references, in addition to a continuous search to complement the literature review. The following descriptors were used: "Toothpastes" AND "Charcoal", including their variations. The PRISMA scale was used in order to improve the reporting of this review. **Results.** After the literature search in the databases, 24 publications were identified as the source of information. Thus, after applying the inclusion and exclusion criteria, 7 studies were part of the scope of this review. **Conclusion.** The literature still diverges about the effects of activated carbon-based toothpastes on whitening and on tooth structure. Although this toothpaste has shown color alteration, the procedure using whitening gels is still the most indicated strategy for clinical success. We suggest the need for further studies to evaluate the causal effects of activated carbon powder on tooth structure.

**Key words:** Activated Charcoal. Teeth Whitening. Toothpaste.

## INTRODUÇÃO

Os dentes brancos e alinhados tornaram-se um padrão ideal de beleza na sociedade contemporânea<sup>1,2</sup>. A exigência pelo sorriso perfeito com dentes cada vez mais claros intensificou a demanda por tratamentos estéticos odontológicos<sup>3,4</sup>. Em virtude disso, as técnicas de clareamento dental apresentam-se como um procedimento eletivo, conservador, seguro, eficaz e provedor de resultados satisfatórios aos pacientes<sup>5</sup>.

As alterações de cor dentária podem interferir negativamente na vida profissional, ocasionar dificuldades de relações interpessoais e diminuir a autoestima do indivíduo<sup>6,7</sup>. O procedimento de clareamento para dentes vitais consiste na aplicação de agentes clareadores, à base de peróxido de carbamida ou peróxido de hidrogênio, em diferentes concentrações, sobre os dentes

a serem submetidos ao processo. As técnicas para descoloração dentária são: clareamento de consultório, o caseiro – supervisionado pelo profissional e associação das técnicas de consultório e caseiro<sup>5,8</sup>.

A popularidade e os resultados desejáveis do branqueamento dental contribuíram para o aumento da venda livre dos produtos odontológicos de venda livre (OTC), com isso passaram a ser comercializados em farmácias, supermercados ou pela internet sem a prescrição e acompanhamento do profissional<sup>5,9</sup>. Esses produtos podem se apresentar em diferentes formatos: moldeiras, canetas, enxaguatórios, vernizes, fitas clareadoras e dentifrícios clareadores<sup>1,10,11</sup>.

Os dentifrícios com proposta de clareamento, tem fornecido efeitos terapêuticos e estéticos, com baixo custo,

fácil aplicação e efeito clareador rápido pela ação mecânica em um curto período de tempo<sup>12,13</sup>. No entanto, os cremes dentais ditos clareadores contêm em suas formulações agentes abrasivos capazes de polir o esmalte dentário, remover manchas extrínsecas – superficiais, placa bacteriana e sujidades da estrutura dental<sup>14,15</sup>. O mecanismo dos dentifrícios branqueadores é baseado na presença de abrasivos otimizados em associação aos agentes oxidantes, por isso permite um resultado com dentes mais claros e brilhantes.<sup>12,16</sup> Recentemente, os dentifrícios à base de carvão ativado têm ganhado notoriedade e atraído consumidores devido ao marketing comercial através de celebridades com relatos de uso e eficácia<sup>17</sup>.

O carvão vegetal ou carvão ativado é um dos componentes contidos nos cremes dentais. A promessa clareadora do carvão ativado é baseada em sua alta capacidade de adsorver os pigmentos, cromóforos e manchas responsáveis pelo escurecimento dos dentes<sup>3,16,18</sup>. O potencial de abrasividade dessa substância é dependente da forma, tamanho e composição das partículas, o que poderá determinar o aumento da rugosidade do esmalte<sup>9,18</sup>. Ainda assim, a inclusão deste produto na rotina diária apresenta riscos potenciais ao desgaste irreversível do tecido, hipersensibilidade dentária, desenvolvimento de cárie e comprometimento dos tecidos periodontais<sup>19,20,21</sup>.

As empresas responsáveis pela livre veiculação de dentifrícios à base de carvão ativado têm-se utilizado de termos persuasivos, como ecológico, fitoterápico, natural, orgânico e puro, como forma de convencer o consumidor.<sup>9</sup> Contudo, esses cremes dentais reivindicados como

branqueadores não detêm evidências científicas que comprovem a eficácia e segurança do produto quanto às propriedades oferecidas<sup>22</sup>.

Com isso, o objetivo do presente estudo é avaliar os efeitos de dentifrícios à base de carvão ativado no clareamento e na estrutura dental por meio de uma revisão sistemática.

## MÉTODOS

A presente revisão sistemática foi conduzida de acordo com o método Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA STATEMENT).<sup>23</sup> Foram analisados os estudos publicados originalmente, na língua inglesa, entre janeiro de 2015 e março de 2021, tendo como referência as bases de dados National Library of Medicine (MEDLINE), Scientific Eletronic Library Online (SciELO) e Cochrane Library, além da busca continuada para complementar a revisão bibliográfica. Após prévia consulta aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH) foram empregados os seguintes descritores para a estratégia de busca: (Toothpastes OR Toothpaste) AND (Charcoal OR Liqui-Char OR Actidose OR Actidose-Aqua OR "Activated Charcoal" OR "Charcoal Activated" OR Adsorba OR Carbomix OR Charbon OR CharcoAid OR CharcoCaps OR Charcodote OR Formocarbine OR Insta-Char OR Kohle-Compretten OR Kohle-Hevert OR Kohle-Pulvis OR "Kohle-Tabletten Boxo-Pharm" OR Ultracarbon OR Norit).

Os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados por dois revisores independentes que julgaram os estudos

utilizados conforme cada item exposto no Quadro 1.

Quadro 1. Critérios de inclusão e exclusão

<b>Critérios de inclusão</b>
Delineamento: pesquisa experimental
Intervenção: utilização de dentifrício à base de carvão ativado
Pesquisa in vitro
Idioma: língua inglesa
Período de publicação: 2015-2021
<b>Critérios de exclusão</b>
Intervenção: pouco claras, mal descritas ou inadequadas
Pesquisa in vivo
Forma de publicação: resumos e revisão de literatura
<b>Principais variáveis analisadas</b>
1- Alteração de coloração dentária; 2- Rugosidade superficial (Ra).

Os critérios de exclusão foram aplicados com os estudos que não tivessem correlação direta ao tema proposto da revisão, avaliados previamente a partir dos títulos, resumos e resultados das evidências científicas. Os resumos dos títulos selecionados foram analisados para identificar aqueles que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão.

Para a inclusão dos artigos foram empregados os seguintes critérios: pesquisa experimental; intervenções com dentifrícios à base de carvão ativado e artigos publicados na língua inglesa. Para a exclusão foram utilizados os seguintes

critérios: artigos cuja intervenção fosse pouco clara, mal descrita ou inadequada e artigos publicados em forma de resumo e revisão de literatura. As principais variáveis analisadas em nosso estudo foram: alteração de coloração dentária e rugosidade superficial (Ra).

## RESULTADOS

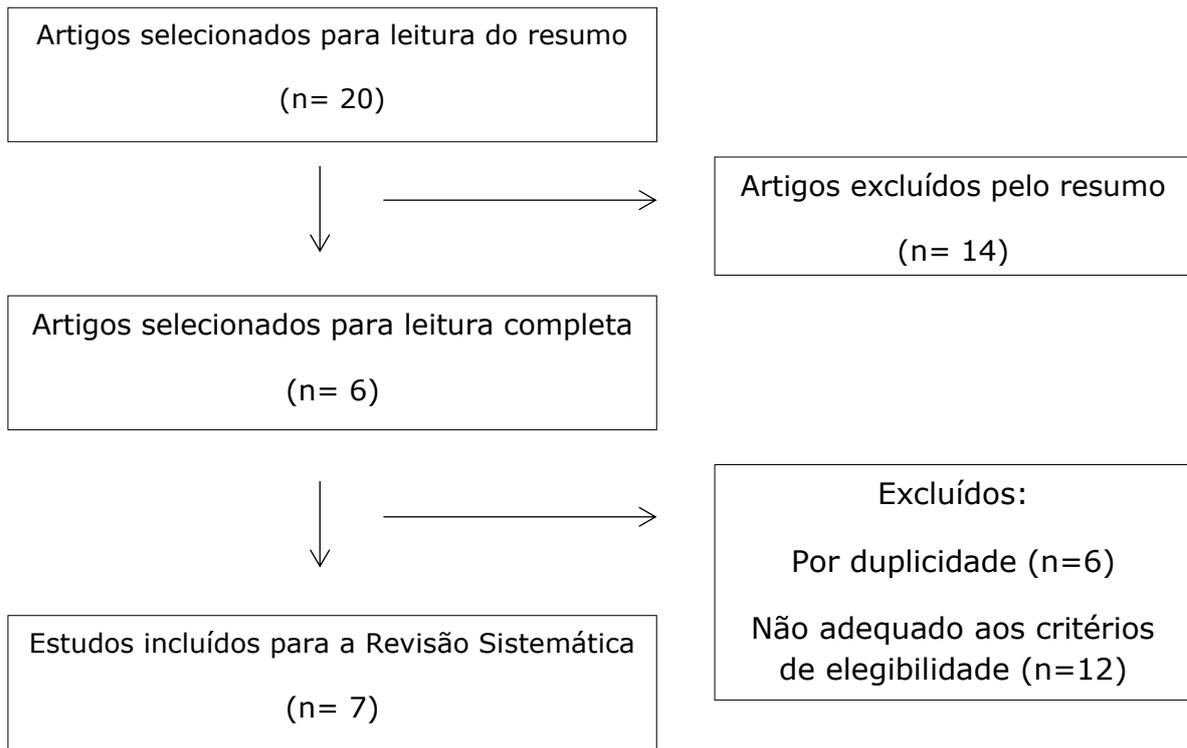
Após busca literária nas bases de dados, 24 publicações foram identificadas como fonte de informação. Foi realizada uma filtragem dos artigos para atender os critérios da pesquisa. Assim sendo, foi encontrado um total de 20 artigos para o

nosso estudo. Após a leitura dos resumos 14 artigos foram excluídos e 6 foram selecionados para a leitura completa. Uma

análise criteriosa foi realizada pelos pesquisadores de acordo com os devidos critérios de inclusão, exclusão e objetivo do

estudo. Além disso, foi incluído 1 artigo por meio da busca continuada para complementar a pesquisa. Ao final 7 estudos fizeram parte do escopo desta revisão sistemática da literatura. A figura 1 mostra o fluxograma da seleção desses artigos.

Figura 1 – Fluxograma de informação com diferentes fases da revisão sistemática.



A síntese dos artigos incluídos foi apresentada no quadro abaixo contendo as seguintes informações: identificação do autor e ano de publicação, tipo de estudo, objetivo, resultados e conclusão. (Tabela 1).

Tabela1. Estudos selecionados e seus resultados.

Nome do autor/Ano	Tipo de estudo	Objetivos	Métodos	Conclusão
Franco et al. (2020) <sup>1</sup>	Pesquisa experimental	Avaliar se o pó de carvão ativado tem efeito clareador em duas hipóteses: 1ª - o procedimento de clareamento tradicional com peróxido de carbamida é mais eficaz na mudança da cor dos dentes do que o clareamento com pó à base de carvão; 2ª - o uso de pó à base de carvão aumenta a Ra do esmalte.	Quarenta e cinco dentes incisivos (bovinos), divididos em 3 grupos (n=15). Produtos testados: dentifrício convencional (grupo controle); pó dental à base de carvão ativado; PC a 10%. O protocolo de escovação mecânica foi realizado nos grupos que utilizaram dentifrício convencional e carvão ativado. Já o gel clareador foi aplicado 3 horas/dia. O protocolo de escovação e o clareamento com PC foi repetido diariamente por 14 dias. O espectrofotômetro e o rugosímetro foram utilizados para avaliar a coloração dentária e a Ra. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os grupos com nível de significância de 5%. A Ra foi avaliada por meio da ANOVA, seguida de testes post hoc de Tukey.	O pó dental à base de carvão ativado apresentou ineficácia para o clareamento dental. Resultados significativos do clareamento apenas com PC. O pó dental de carvão ativado promoveu uma mudança visível de cor dentária, mas não comparável com o efeito de branqueamento. Avaliando-se a Ra não houve diferença estatística entre os grupos.
Vural et al. (2021) <sup>2</sup>	Pesquisa experimental	Comparar os efeitos de diferentes cremes dentais à	Quarenta e oito dentes incisivos (humanos), divididos em 4 grupos (n=12). Foram utilizados 3 dentifrícios à base de	Os dentifrícios à base de carvão ativado e dentifrício convencional não apresentaram resultados satisfatórios para o

		base de carvão ativado na cor, rugosidade superficial e microdureza do esmalte humano.	carvão ativado com fabricantes de diferentes países, incluindo 1 grupo controle – Colgate Total 1450 ppm F. Os dentes passaram por um protocolo de escurecimento (clorexidina – 0,2% 2 min; chá preto – 60 min) por 4 dias. Após, foram submetidos a um protocolo de escovação com simulação de 12 semanas. O espectrofotômetro, rugosímetro e Testador de Vickers foram utilizados para medir a alteração de cor dentária, Ra e VHN do esmalte. Uma amostra representativa de cada grupo foi visualizada por MEV. Os dados foram analisados por ANOVA One-Way, Welch, Fisher, Kruskal-Wallis, Wilcoxon Sign Rank e testes t pareados ( $p < 0,05$ ).	procedimento de clareamento dental. O aumento da Ra estava presente em todos os cremes dentais testados à base de carvão. Em relação à VHN do esmalte, pode se observar que não houve alteração, exceto no dentifrício Colgate Total.
Rodrigues et al. (2018) <sup>3</sup>	Pesquisa experimental	Avaliar através da tomografia por coerência óptica, o desgaste do esmalte dentário, após o uso de diferentes escovas dentais e materiais utilizados na escovação com	Cinquenta dentes molares (humanos) foram distribuídos em 10 grupos (n=5), de acordo com o dentifrício/escova utilizado. Foram empregadas as escovas Curaprox Adulto Ultra Macia e Dental K – escova adulto macia em associação aos dentifrícios clareadores – Curaprox Black is White, Colgate Luminous White Instant, Close Up White Attraction MenSuperpure; carvão	A maior perda de estrutura superficial do esmalte ocorreu nos grupos que utilizaram escova dental Curaprox Adulto Ultra Macia e escova Dental K adulto macia, associando-se ao dentifrício Colgate Luminous White Instant; enquanto que a menor perda de superfície foi identificada nos grupos que utilizaram escova Dental Curaprox Adulto Ultra Macia e escova Dental K adulto macia com escovações com água destilada. Evidencia-se também um desgaste

		componentes abrasivos.	ativado e água destilada. Os dentes foram submetidos a um protocolo de escovação em uma simulação de 3 anos. A avaliação da Ra foi feita por meio da Tomografia por Coerência Óptica. Para análise estatística dos dados obtidos, foram realizadas as medidas estatísticas: média, desvio padrão, mediana e percentis, avaliados pelos testes estatísticos: Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, com nível de significância de 5%.	significativo nos grupos que utilizaram dentifrício Curaprox Black is White e carvão ativado. Em resumo, os dentifrícios clareadores e o carvão ativado são capazes de promover um desgaste expressivo do esmalte dentário.
Dionysopoulos et al. (2020) <sup>11</sup>	Pesquisa experimental	Investigar a eficácia de um novo dentifrício clareador contendo carvão ativado e um enxaguatório bucal na mudança de cor dos dentes e nas alterações de esmalte que podem ser induzidas após a escovação dentária, correspondendo a um período de 90 dias.	Utilizou-se quarenta dentes caninos (humanos), divididos em 4 grupos (n=10). Os produtos dispostos foram: água deionizada (grupo controle), dentifrício convencional, dentifrício clareador (1% carvão ativado) e dentifrício clareador (1% carvão ativado) em combinação com enxaguante bucal (1% carvão e 0,5% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ). O protocolo de escovação simula um período de 90 dias. Tendo verificado preliminarmente que a distribuição dos dados era normal e que as variâncias dos grupos eram homogêneas a análise de variância unilateral foi aplicada para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, seguido pelo Teste de Tukey para	O dentifrício contendo carvão ativado apresentou alteração de cor maior do que o dentifrício convencional. Ainda assim, foi constatado alterações de superfície dentária. Já a utilização do enxaguante bucal clareador em associação ao dentifrício clareador não apresentaram resultados promissores.

			comparações post hoc. O nível de significância adotado foi $\alpha = 0,05$ .	
Vaz et al. (2019) <sup>16</sup>	Pesquisa experimental	Comparar o desempenho de clareamento com diversas formulações presentes nos dentifrícios clareadores após o uso inicial e uso contínuo.	As formulações do estudo são identificadas como: carvão ativado, covarine azul, PH, microesferas e abrasivos otimizados, além de dentifrício convencional – Colgate Triple Action (grupo controle). Noventa dentes incisivos (bovinos) foram atribuídos a 6 grupos (n= 15). Os dentes foram submetidos a um processo de escurecimento – infusão de chá preto. Após esta etapa, foi realizado um protocolo de escovação em 2 ciclos: 1ª ciclo – 180 movimentos (simulação de uso inicial); 2ª ciclo – 16.200 movimentos (simulação de uso contínuo). A escala Vita Classical foi utilizada como instrumento de avaliação de cor. O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (KW) e Dunn foi utilizado para analisar a eficácia do clareamento em cada tempo analisado. O efeito a longo prazo foi analisado pelo teste não paramétrico de Wilcoxon (W). Todas as análises estatísticas foram realizadas pelo software IBM SPSS Statistics 19, considerando uma significância estatística de 95%.	Após a única aplicação, apenas o covarine azul e os abrasivos de microesferas apresentaram um clareamento eficaz. Em relação ao uso contínuo todos os dentifrícios clareadores apresentaram resultados significativos, exceto o grupo controle. As melhores formulações foram: abrasivos de microesferas, PH e covarine azul. O carvão ativado e os abrasivos otimizados também apresentaram um clareamento significativo, porém menor que as outras formulações. O produto mais eficaz em ambos os períodos foram os abrasivos de microesferas.

Pertiwi et al. (2017) <sup>18</sup>	Pesquisa experimental	Determinar as alterações de rugosidade da superfície do esmalte dental após a escovação com pasta de dente à base de carvão.	Foram utilizados trinta dentes (humanos), agrupados em 3 grupos (n=10), com os seguintes produtos: água destilada – grupo controle, creme dental convencional e creme dental com carvão ativado. O protocolo de escovação instituído foi condizente a um período de simulação equivalente a um 1 e 3 meses de uso. A avaliação da Ra foi feita por meio do rugosímetro, e os resultados foram testados com testes ANOVA repetidos e ANOVA unilateral. O valor Ra do esmalte dentário foi significativamente diferente ( $p < 0,05$ ) após a escovação por um período equivalente a um mês e equivalente a três meses.	O maior aumento da Ra foi observado nos dentifrícios contendo carvão ativado. Assim, a aspereza apresentada na superfície do esmalte dentário foi estatisticamente significativa após a escovação para o equivalente a um mês e três meses com creme dental contendo carvão ativado.
Palandi et al. (2020) <sup>21</sup>	Pesquisa experimental	Avaliar os efeitos do pó de carvão ativado combinado com pastas de dente na mudança da cor do esmalte e nas propriedades de superfície.	Na pesquisa, foram selecionados noventa dentes incisivos (bovinos) e divididos aleatoriamente em 10 grupos (n=9). Os dentes foram submetidos ao protocolo de clareamento em três níveis, sendo: 1 – pó de carvão ativado, 2 – PC a 16% e 3 – dentifrícios (convencional, clareador e sem o produto). Os dentes passaram por um protocolo de escovação com simulação de 14 dias. O clareamento com PC também foi realizado por 14 dias (4	O pó de carvão ativado não modifica a cor dos dentes quando combinado com dentifrícios – convencionais e clareadores, tampouco quando comparados ao protocolo de clareamento com PC. O procedimento utilizando géis clareadores apresentaram resultados significativos no clareamento dental. Ainda, neste estudo foi identificado também um aumento da Ra nos dentes tratados com carvão ativado.

			<p>horas/dia). O espectrofotômetro e o rugosímetro foram utilizados para avaliar a alteração de cor dentária e a Ra na estrutura do esmalte. Os valores obtidos na avaliação colorimétrica foram submetidos a ANOVA de dois fatores e teste de Tukey. A avaliação colorimétrica e Ra foram testadas por ANOVA de medidas repetidas de três vias. Nível de significância de 0,05 foi adotado para todas as análises.</p>	
--	--	--	---	--

Legendas: ppm F = partes por milhão de solução fluoretada; PC = peróxido de carbamida; PH = peróxido de hidrogênio; Ra = rugosidade superficial; VHN = microdureza Vickers; MEV = microscopia eletrônica de varredura.

## DISCUSSÃO

O presente estudo contribui com o corpo de conhecimento ao mostrar através de uma revisão sistemática se haveria ou não efeitos de dentifrícios à base de carvão ativado no clareamento e na estrutura dental. Constata-se que apesar da maioria dos estudos se posicionarem sobre o insucesso no procedimento de clareamento e os efeitos deletérios na superfície dentária, há ainda uma controvérsia nos resultados dessa avaliação. Todos os manuscritos contidos na revisão aplicaram um protocolo individual de ciclos de escovação dentária com simulação em tempos variáveis, além de produtos testados a depender dos critérios e objetivos dos autores em suas análises.

De acordo com Franco et al (2020)<sup>1</sup>, em seu estudo foram utilizados os seguintes produtos para avaliação:

dentifrício convencional, pó dental à base de carvão ativado e gel clareador peróxido de carbamida a 10%. Os dentes selecionados e divididos em 3 grupos, foram submetidos a um protocolo de escovação mecânica para a testagem do dentifrício e o pó de carvão ativado em um período de simulação de 14 dias. Já para a aplicação do gel, o mesmo período foi instituído, porém em uso diário de 3 horas/dia. Posteriormente, foi avaliada a alteração de cor e rugosidade superficial do esmalte dentário por meio do espectrofotômetro e rugosímetro, respectivamente. Desta forma, verificou-se que o pó de carvão ativado não obteve resultados satisfatórios condizentes ao clareamento dental, mesmo que tenha apresentado uma mudança clinicamente perceptível, o que não se compara com o procedimento de eleição utilizando os géis

clareadores. A leve alteração de cor pode ser resultante do desgaste do esmalte dentário pela ação mecânica que ocorre após o uso de dentifrícios abrasivos. Neste estudo em questão, a rugosidade superficial não foi identificada, justificando a necessidade de estudos adicionais para tal inspeção.

De acordo com Vural et al (2021)<sup>2</sup>, o protocolo de escovação foi simulado em um período de 12 semanas, utilizando 3 dentifrícios à base de carvão ativado e 1 dentifrício convencional para análise e comparação. O espectrofotômetro, rugosímetro e testador de Vickers foram utilizados para a medição de coloração dentária, rugosidade superficial e microdureza do esmalte. Após a conclusão do estudo, não foi identificada a mudança de coloração dos dentes que pudessem comprovar a eficácia do clareamento com os produtos testados. Além disso, foi evidenciado aumento de rugosidade superficial em todos os elementos dentários que foram submetidos à escovação com dentifrícios à base de carvão, estando presente uma maior quantidade de conteúdo abrasivo – sílica, que pode ter modificado a lisura do esmalte. Já a microdureza não foi alterada, visto que os cremes dentais contendo carvão ativado em suas formulações são isentos de flúor, o que impossibilita a remineralização e recuperação da microdureza do esmalte dentário.

Segundo o estudo de Palandi et al (2020)<sup>21</sup>, foi realizado um protocolo de clareamento em três investigações, dispondo assim dos seguintes produtos: pó de carvão ativado, gel clareador peróxido de carbamida a 16% e dentifrícios – convencional, clareador e sem o produto. O protocolo de escovação foi aplicado em um

período de simulação de 14 dias, havendo particularidade para o gel clareador com uso diário de 4 horas. O espectrofotômetro e o rugosímetro também foram utilizados como instrumentos para avaliação de cor dentária e rugosidade superficial presente. Assim, como o estudo anterior definiu a ausência de solução fluoretada nos cremes dentais à base de carvão ativado, neste podemos identificar uma relação similar. Com isso, os fabricantes recomendam o seu uso antes da escovação com dentifrícios fluoretados, porém até o momento não há evidências científicas que comprovam a eficácia dessa combinação. Neste estudo experimental, o pó de carvão ativado em associação aos dentifrícios não apresentou mudanças na cor dos dentes. O clareamento dental com peróxido de carbamida a 16% obteve resultados significativos. Estudos realizados in vivo demonstram que as propriedades do esmalte são preservadas após o procedimento estético-odontológico com géis clareadores na presença de saliva humana. Em complementação aos resultados, ocorreu o aumento da rugosidade superficial foi identificado nos dentes tratados apenas com o pó de carvão ativado. Além disso, por meio da microscopia eletrônica de varredura (MEV) foi possível identificar porosidades e depressões visíveis em toda a superfície do esmalte.

Já o levantamento feito por Rodrigues et al (2018)<sup>3</sup>, foi realizado uma avaliação do desgaste do esmalte dentário após o uso de diferentes escovas e cremes dentais clareadores contendo partículas abrasivas. Os dentes foram submetidos ao protocolo de escovação em simulação por um período de 3 anos. As escovas dentais e os produtos utilizados são descritos a seguir: escova dental Curaprox Adulto Ultra

Macia e escova Dental K; dentifrício Curaprox Black is White, Colgate Luminous White Instant, Close Up White Attraction MenSuperpure, carvão ativado e água destilada. Neste estudo, apenas a rugosidade de superfície foi avaliada por meio da Tomografia por Coerência Óptica (OCT), não sendo o objetivo dos autores a investigação do branqueamento dental. Assim, a pesquisa evidenciou que todos os dentifrícios utilizados apresentaram sílica hidratada em suas formulações, o que permite uma menor abrasividade na estrutura dental, em exceção ao dentifrício Curaprox Black is White que possui carvão ativado associado. Portanto, este dentifrício clareador e o pó de carvão ativado apresentaram um desgaste intenso semelhante.

De acordo com Dionysopoulo et al (2020)<sup>11</sup>, o estudo foi realizado utilizando dentifrício clareador contendo carvão ativado e um enxaguante bucal também contendo carvão ativado para verificar a mudança na cor dos dentes e alterações do esmalte em um período de 90 dias. Para isso, os dentes selecionados e agrupados foram submetidos aos seguintes produtos para o protocolo de escovação: água deionizada – grupo controle, dentifrício convencional, dentifrício clareador (1% carvão ativado) e associação do dentifrício clareador (1% carvão ativado) com o enxaguante bucal (1% carvão e 0,5% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). A escovação realizada simula um período de 90 dias conforme o objetivo dos autores. Desta forma, o uso do creme dental clareador aumentou significativamente a alteração de cor dentária (40,5%) em comparação ao grupo controle ( $p < 0,001$ ). Além disso, o creme dental com carvão ativado também aumentou a mudança de cor (17,7%) em comparação ao convencional com

abrasividade dentinária relativa média ( $p = 0,023$ ), que exibiu mudança de cor aproximadamente 27,6% maior em comparação ao grupo controle. O uso de enxaguatório bucal clareador em combinação com o creme dental clareador não melhorou a mudança de cor dos dentes ( $p = 0,125$ ). O nível de significância estatística adotada neste estudo foi  $\alpha = 0,05$ . Em se tratando, do padrão morfológico da superfície dentária após a escovação com creme dental clareador foi constatado superfícies com características heterogêneas com aspecto de crateras grandes e profundas, além de maior aspereza. A utilização do enxaguante bucal não influenciou nessas alterações morfológicas.

O estudo experimental de Pertiwi et al (2017)<sup>18</sup>, propõe-se determinar as alterações de rugosidade superficial do esmalte após a escovação com pasta de dente à base de carvão. Neste estudo, a alteração de cor no que tange o clareamento dental não é alvo de discussão. Os dentes selecionados passaram por um protocolo de escovação com simulação em dois períodos – equivalente a 1 e 3 meses, e os produtos utilizados foram: água destilada – grupo controle, creme dental convencional e creme dental com carvão ativado. A avaliação da rugosidade superficial foi feita por meio de um rugosímetro. Em análise estatística, o valor da rugosidade do esmalte dentário foi significativamente diferente ( $p < 0,05$ ). Neste estudo, foi notado que o aumento da rugosidade de superfície dos três produtos avaliados após a escovação foi significativamente diferente entre 1-3 meses.

A propósito, considera-se que este aumento foi causado pelos seguintes

fatores: ação das cerdas da escova de dente, carga aplicada durante a escovação e conteúdo de material abrasivo na pasta de dente. O aumento característico da rugosidade de superfície foi identificado no dentífrico convencional e carvão ativado, visto que em suas formulações contém sílica, sílica hidratada, além de partículas mais abrasivas no carvão ativado. A escala de dureza de Mohs no estudo de Pertiwi et al, descreve um valor representativo de 5 µm no esmalte dentário. Assim, estando esta superfície em contato com valores maiores, há uma tendência de arranhões e aumento da rugosidade. Nota-se que o tamanho médio das partículas do dentífrico convencional é de 4,625 µm, enquanto para o carvão ativado 7,853 µm. O valor superior do carvão demonstra nitidamente a sua potencialidade de danos estruturais na superfície dentária. Portanto, um aumento de rugosidade e aspereza pode favorecer a retenção de placa bacteriana, desenvolvimento de cárie e doença periodontal.

Com o interesse em comparar as diversas formulações dos dentífricos clareadores em seu uso inicial e contínuo, Vaz et al (2019)<sup>16</sup>, utilizou-se em sua pesquisa: carvão ativado, corante óptico – covarine azul, peróxido de hidrogênio, microesferas e abrasivos otimizados, além do dentífrico convencional. A comparação desses cremes dentais foi realizada em testes de uso inicial e contínuo com 2 ciclos de escovação. O primeiro ciclo consistiu em uma simulação para uso inicial de 180 movimentos e 16.200 movimentos para uso contínuo com escovas de cerdas macias. A avaliação da cor foi registrada antes das aplicações dos dentífricos e após por meio da escala Vita Classical, quanto à rugosidade de superfície não houve determinação e especificação. Contudo,

este estudo demonstra que todos os dentífricos clareadores apresentaram resultados significativos para uma melhoria da estética dental em seu uso prolongado, desconsiderando o grupo controle que não possuía agentes clareadores em sua formulação. O carvão ativado e os abrasivos otimizados também promoveram um branqueamento dental, porém com menor efeito quando comparado aos demais produtos supracitados. Esses resultados significativos do efeito clareador com uso contínuo podem ser explicados por meio do mecanismo dos dentífricos clareadores contendo partículas abrasivas em suas formulações que permitem um maior brilho e refletância do esmalte com uma aparência mais branca e agradável.

As evidências científicas demonstram que os cremes dentais considerados ideais são aqueles com a capacidade de promover uma limpeza máxima dos dentes com grau mínimo de abrasividade. O dentífrico à base de carvão ativado, com componentes altamente abrasivos em sua formulação, não se limita apenas a sujidade, é capaz de atingir o esmalte com aumento de rugosidade superficial e danos irreversíveis ao tecido dentário. Assim, o processo de clareamento executado por profissionais por meio de agentes químicos – peróxido de hidrogênio e carbamida – possibilita um efeito clareador verdadeiro com ação direta nos cromóforos da dentina.<sup>18,20</sup>

## CONCLUSÃO

Diante da análise feita nesta revisão sistemática, é possível inferir que, a literatura ainda diverge quanto aos efeitos dos dentífricos à base de carvão ativado no clareamento e na estrutura dental. É sabido

que apesar desse dentífrico ter apresentado alteração de cor, o procedimento estético-odontológico à base de géis clareadores ainda se mostra como uma estratégia mais indicada para o clareamento da estrutura dental, exercendo apenas a função de remoção superficial de manchas extrínsecas, e, conseqüentemente, aumento da rugosidade do esmalte e dos materiais resinosos.

## REFERÊNCIAS

1. Franco MC, Uehara J, Meroni BM, Zuttion GS, Cenci MS. The Effect of a Charcoal-based Powder for Enamel Dental Bleaching. **Oper Dent** 2020; 45(6):618-623.
2. Vural UK, Bagdatli Z, Yilmaz AE, Çakir FY, Altundasar E, Gurgan S. Effects of charcoal-based whitening toothpastes on human enamel in terms of color, surface roughness, and microhardness: an in vitro study. **Clin Oral Investig** 2021.
3. Rodrigues BAL, Melo LSA, Ribeiro RAO, Nascimento ABL, Teixeira HM. Avaliação através da tomografia por coerência óptica do esmalte dentário após o uso de dentífricos clareadores. **Rev. odontol. UNESP** 2018; 48:1-11.
4. Demarco FF, Gluszevicz AC, Mendes MLM, Nascimento MMC, Cabreira NS, Barbieri VC. Self-care products for tooth whitening. **RFO UPF** 2016; 21(1): 136-142.
5. Kwon SR, Wertz PW. Review of the Mechanism of Tooth Whitening. **J Esthet Restor Dent** 2015; 27(5):240-57.
6. Penha ES, Pinto WT, Santos RL, Guênes GMT, Medeiros LADM, Lima AMA. Evaluation of different in-office tooth whitening systems. **RFO UPF** 2015; 20(3): 281-286.
7. Silva FB, Chisini LA, Demarco FF, Horta BL, Correa MB. Desire for tooth bleaching and treatment performed in Brazilian adults: findings from a birth cohort. **Braz. Oral Res** 2018; 32.
8. Barbosa DC, De'Stefani TP, Ceretta LB, Ceretta RA, Simões PW, D'Altoé LF. Comparative study of tooth whitening techniques in office and supervised at home in vital teeth: a literature review. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo** 2015; 27(3): 244-52.
9. Greenwall LH, Greenwall-Cohen J, HFWilson N. Charcoal-containing dentifrices. **British Dental Journal** 2019; 226(9):697-700.
10. Kalliath C, Mukunda A, Pynadath M, Venugopal V, Prethweeraj. Comparison between the effect of commercially available chemical teeth whitening paste and teeth whitening paste containing ingredients of herbal origin on human enamel. **Ayu** 2018; 39(2): 113-117.
11. Dionysopoulos D, Papageorgiou S, Malletzidou L, Gerasimidou O, Tolidis K. Effect of novel charcoal-containing whitening toothpaste and mouthwash on color change and surface morphology of enamel. **J Conserv Dent** 2020;23(6):624-631.
12. Vertuan M, de Souza BM, Machado PF, Mosquim V, Magalhães AC. The effect of commercial whitening toothpastes on erosive dentin wear in vitro. **Arch Oral Biol** 2020;109:104580.
13. Attia ML, Cavalli V, Santo AME, Martin AA, D'Arce MBF, Aguir FHB, Lovadino JR, Rego MA, Cavalcanti AN, Liporoni CS. Effects of bleaching agents

- combined with regular and whitening toothpastes on surface roughness and mineral content of enamel. **Photom Laser Surg** 2015; 33(7): 378-383.
14. Singh RP, Sharma S, Logani A, Shah N, Singh S. Comparative evaluation of tooth substance loss and its correlation with the abrasivity and chemical composition of different dentifrices. **Indian J Dent Res** 2016; 27(6):630-636.
  15. Soeteman GD, Valkenburg C, Der Weijden G, Loveren CV, Bakker EWP. Whitening dentifrice and tooth surface discoloration – a systematic review and meta-analysis. **Int J Dent Hygiene** 2018; 16(1):24-35.
  16. Vaz VTP, Jubiltato DP, Oliveira MRM, Bortolatto JF, Floros MC, Dantas AAR, Oliveira Júnior OB. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? **J. Appl. Oral** 2019; 27:1-8.
  17. Monteiro ABO, Andrade JCS, Santos AF. Influence of whitening dental creams and activated carbon base powder on dental structure: effectiveness of whitening and wear - Literature review. **Facit Business Technol J** 2020; 2(19):3-10.
  18. Pertiwi UI, Eriwati YK, Iranwan B. Surface changes of enamel after brushing with charcoal toothpaste. **J. Phys Conf Ser** 2017; 884.
  19. Brooks JK, Bashirelahi N, Reynolds MA. Charcoal and charcoal-based dentifrices: A literature review. **J Am Dent Assoc** 2017; 148(9):661-670.
  20. Rocha MIS, Magalhães MA, Silva CF, Santos-Filho PCF, Dietrichs L, Martins VM. Avaliação da eficácia e riscos do uso do carvão ativado na odontologia. **ROC** 2019; 3(1):12-7.
  21. Palandi SS, Kury M, Picolo MZD, Coelho CSS, Cavalli V. Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties. **J Esthet Restor Dent** 2020; 32(8):783-790.
  22. Souza BBT, Poiate Junior E, Poiate AVP. Dentifrícios à base de carvão ativado: características e indicação. **Rev Bras Odontol** 2018; 75:113.
  23. Liberaty A et al. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. **PLoS Med** 2009; 6(7): e1000100.