

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE CURSO DE  
ODONTOLOGIA

**EVA ALINE COSTA CUTRIM**

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA ESCOVAÇÃO COM CARVÃO ATIVADO E  
DENTIFRÍCIOS CLAREADORES SOBRE O ESMALTE DENTAL**

SÃO LUÍS-MA  
2023

EVA ALINE COSTA CUTRIM

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA ESCOVAÇÃO COM CARVÃO  
ATIVADO E DENTIFRÍCIOS CLAREADORES SOBRE O ESMALTE  
DENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado  
ao Curso de Odontologia da Universidade Federal  
do Maranhão, como pré-requisito para obtenção do  
grau de Cirurgião-Dentista. Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>  
Leily Macedo Firoozmand

SÃO LUÍS-MA  
2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Cutrim, Eva Aline.

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA ESCOVAÇÃO COM CARVÃO ATIVADO  
E DENTIFRÍCIOS CLAREADORES SOBRE O ESMALTE DENTAL / Eva  
Aline Cutrim. - 2024.

40 f.

Orientador(a): Leily Macedo Firoozmand.

Curso de Odontologia, Universidade Federal do Maranhão,  
Universidade Federal do Maranhão, 2024.

1. Clareamento Dental. 2. Escovação. 3. Carvão  
Ativado. 4. Dentifrício. 5. Rugosidade. I. Firoozmand,  
Leily Macedo. II. Título.

Cutrim, Eva Aline Costa. Avaliação da influência da escovação com carvão ativado e dentifrícios clareadores sobre o esmalte dental. Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão, como pré-requisito para a obtenção do grau de Cirurgiã-Dentista.

Monografia apresentada em: 10 de setembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Leily Macedo Firoozmand

---

Profa. Dr. Darlon Martins Lima

---

Prof. Dr. Andres Felipe Millan Cardenas

---

Profa. Dr. Rafael Avellar de Carvalho Nunes

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por ter me permitido chegar até aqui com êxito, saúde e agarrar, pois Ele me permitiu chegar em lugares que eu desejava, mas não imaginava que conseguiria chegar, e realmente não seria possível se fosse apenas pela minha força. Ele foi e tem sido meu sustento todos os dias. Tudo que vivi dentro desses 5 anos foram milagres concedidos por Ele.

Agradeço à minha mãe, Renilma Costa Cutrim, e ao meu pai, Allan Jorge Pereira Cutrim, por toda dedicação, auxílio e suporte não só durante a graduação, mas em toda minha vida. Não foi fácil chegarmos até aqui, mas chegamos. Eu sou muito grata por tudo que fizeram, por sonharem os meus sonhos junto comigo, por muitas vezes abdicarem de coisas próprias para conseguirem as minhas e por acreditarem em mim. Vocês foram incríveis e muito necessários em todo o processo, me mostrando que a maior satisfação de vocês é proporcionar tudo o que há de melhor para os seus, dentro e até mesmo fora da realidade que estão. Mãe, Pai... NÓS CONSEGUIMOS! Espero que vocês estejam orgulhosos e espero que eu possa retribuir tudo que fizeram por mim.

Agradeço também ao meu maior companheiro de vida até aqui, meu irmão, Josué Costa Cutrim. A sua parcela nesse ciclo todo também é muito grande. Muito obrigada por também acreditar em mim, eu sei que assim como os meus pais, você é a pessoa que mais torce pelas realizações na minha vida e acredita no meu sucesso. Gratidão pela paciência, pelo apoio, pelo companheirismo e por ter sido meu motorista nas horas vagas.

Agradeço à toda a minha família, avós, avôs, tias, tios, primos e primas que foram essências e foram suporte nessa caminhada. Em especial, à minha tia Maria Vitória, à minha tia Maria das Graças e minha prima Leidiane que me acompanharam mais de perto, desde de criança sempre foram nítidos o cuidado e o carinho por mim, muito obrigada por sempre estarem comigo sempre.

Agradeço à minha companheira de jornada acadêmica, que tenho certeza que agora será para a vida toda, minha dupla, Patrícia Barbosa da Silva. Gratidão por ser meu suporte no dia-a-dia, por me aguentar e me entender nos meus dias difíceis, por me levantar nos dias que estive triste, por me mostrar todos dias o meu potencial e meu valor, por ter se alegrado com minhas vitórias e conquistas e por acreditar em mim quando nem eu acreditava. Você foi essencial.

Gratidão também a todos os meus amigos da turma 138 que me acompanharam todo esse tempo, e fizeram essa trajetória se tornar linda e incrível, Deus foi muito bom e me cercou com pessoas maravilhosas, que me ajudaram e me acompanharam na graduação.

Agradeço também as pessoas que não são de dentro da faculdade, mas que foram essenciais. Minha gratidão à Jaimisson Viegas, que também foi suporte e apoio nos maus e bons momentos, por todo companheirismo e incentivo demonstrado durante este ciclo e na minha vida, e por sempre acreditar em mim e nos meus sonhos.

Minha gratidão também à minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Leily Macedo Firoozmand, que foi mais do que essencial nesse ciclo. Obrigada por toda oportunidade, por me ensinar, por me orientar, por me abrir muitas portas, por pensar em mim e acreditar no meu potencial desde o início da graduação. A senhora é responsável por eu ter conseguido conquistar muita coisa durante esse período e eu sou muito grata por isso, cumpriu com excelência o seu papel de professora, mentora e orientadora na realização deste trabalho e em toda minha trajetória na graduação. Gratidão por tudo.

Agradeço a todos os professores que tive oportunidade de ter contato, com toda certeza todos, sem exceção, contribuíram na minha formação e em todo conhecimento adquirido. Agradeço a Universidade Federal do Maranhão que me deu suporte e oportunidade de chegar até aqui.

“Não te mandei eu? Sê forte e corajoso; não temas, nem te espantes; porque o Senhor teu Deus é contigo, por onde quer que andares”

Josué 1:9

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	09
<b>ABSTRACT</b> .....	10
<b>1. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	11
<b>2. ARTIGO CIENTÍFICO</b> .....	13
<b>3. INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	15
4.1 Preparo das amostras.....	15
4.2 Calibração, calculo amostral e grupos experimentais.....	16
4.3 Avaliação de microdureza inicial.....	18
4.4 Avaliação de rugosidade inicial .....	18
4.5 Microscopia eletrônica de varredura inicial.....	18
4.6 Pigmentação dos dentes.....	19
4.7 Registro da cor inicial.....	19
4.8 Ciclo de escovação.....	19
4.9 Avaliação de microdureza, rugosidade, e MEV cor após a escovação.....	20
4.10 Análise estatística.....	20
<b>5. RESULTADOS</b> .....	20
5.1 Avaliação de microdureza e rugosidade.....	20
5.2 Avaliação de alteração de cor.....	21
5.3 Microscopia eletrônica de varredura .....	22
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	23
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	30



## RESUMO

Nos últimos anos a estética e o clareamento dos dentes tem sido motivo de grande preocupação por parte dos pacientes. Por consequência, produtos clareadores, profissionais ou caseiros, tem ganhado destaque, como o Carvão Ativado, porém a sua atividade abrasiva tem sido motivo de investigação por apresentar resultados incertos. O objetivo da pesquisa foi avaliar “in vitro” a influência da escovação com carvão ativado (CA) na microdureza (HK), rugosidade (Ra) e na alteração de cor ( $\Delta E$ ), após 30 dias de escovação. O esmalte dental de sessenta incisivos bovinos foi embutido em resina acrílica, polidos e pigmentados afim de se obter uma padronização para avaliação inicial de  $\Delta E$ , HK, Ra e microscopia eletrônica de varredura (MEV). As amostras foram randomizadas e estratificadas formando 4 grupos (n=12): AC-T -Dentifrício com CA; HP-D– Dentifrício de Peróxido de Hidrogênio; AC-P- Pó de CA; C-T Controle Dentifrício. Todas as amostras foram submetidas ao ciclo de 36 escovações/minuto (4N), simulando 30 dias de escovação (XY-Biopdi). Após a escovação as análises quanto a  $\Delta E$ , HK, Ra e MEV foram refeitas e os testes ANOVA *two-way* e *pos hoc* Tukey ( $\alpha=5\%$ ) foram empregados nas análises de  $\Delta E$ , HK e Ra. Após a escovação, AC-T (p=0,016) e AC-P (p=0,015) apresentaram diminuição de HK, do esmalte e o aumento da Ra foi verificada para todos os grupos (p < 0,001). Não houve variação do  $\Delta E$  entre os grupos (p=0,163) e irregularidade semelhantes a ranhuras nas superfícies de esmalte de AC-T, AC-P e PH-D foram observadas em MEV. Após 30 dias de escovação, foi possível concluir que os dentifrícios clareadores (PH-D), a base de CA e o pó de CA não promoveram significativas alterações de cor do esmalte dental, porém promoveram aumento da Ra e diminuição de HK quando tratados com CA.

**Palavras-chave:** Clareamento Dental. Escovação. Carvão Ativado. Dentifrício. Rugosidade.

## ABSTRACT

In recent years, tooth aesthetics and whitening have been a major concern for patients. As a result, professional or homemade whitening products have gained prominence, such as activated charcoal, but their abrasive activity has been the subject of investigation because it is uncertain. The aim of this study was to evaluate “in vitro” the influence of brushing with activated charcoal (AC) on microhardness (HK), roughness (Ra) and color change ( $\Delta E$ ) after 30 days of brushing. The dental enamel of sixty bovine incisors was embedded in acrylic resin, polished and pigmented in order to obtain a standardization for the initial evaluation of  $\Delta E$ , HK, Ra and scanning electron microscopy (SEM). The samples were randomized and stratified into 4 groups (n=12): AC-T - Dentifrice with AC; HP-D - Hydrogen Peroxide Dentifrice; AC-P - AC Powder; C-T Control Dentifrice (Colgate Total\_12). All samples were subjected to a cycle of 36 brushings/minute (4N), simulating 30 days of brushing (XY-Biopdi). After brushing, the analyses regarding  $\Delta E$ , HK, Ra and SEM were repeated and the two-way ANOVA and Tukey post hoc tests ( $\alpha=5\%$ ) were used. After brushing, AC-T (p=0.016) and AC-P (p= 0.015) showed a decrease in HK of the enamel and an increase in Ra was verified for all groups (p < 0,001). There was no variation in  $\Delta E$  between the groups (p=0.163) and irregularity in the enamel surfaces of AC-T, AC-P and PH-D were observed in SEM. After 30 days of brushing, it was possible to conclude that the whitening toothpaste (PH-D), the CA base and the CA powder did not promote significant changes in the color of dental enamel, but promoted an increase in Ra and a decrease in HK when treated with CA.

Keywords: Dental Whitening. Brushing. Activated charcoal. Dentifrice. Roughness.

## 1. REFERÊNCIAL TEÓRICO

A alteração de cor dos dentes tem sido fator de preocupação normalmente explanado por pacientes que buscam uma estética dental satisfatória, essa variação de cor pode sofrer influências por diversos fatores, tanto intrínsecos quanto extrínsecos, podendo ser de essência química ou até mesmo pelo consumo de alimentos que causam manchas. O tratamento mais conservador e eficaz para o clareamento e descoloração dos dentes tem sido abordagens com agentes à base de peróxido de hidrogênio, obtendo-se resultados satisfatórios (Silva, et al, 2018), esse agente atua através da oxidação dos cromóforos orgânicos e os reduz de forma que fiquem imperceptíveis a olho humano (Epple, et al. 2019; Lippert. 2013). Entretanto, outros tipos de produtos de higiene bucal aliados a algum agente clareador têm sido empregados como produtos capazes de proporcionar esse clareamento.

Há pouco tempo, o carvão ativado adentrou ao meio comercial como um desses agentes, com a promessa de remoção de manchas extrínsecas, e conseqüentemente, o clareamento dental. Estes produtos estão disponíveis no mercado na forma de pó, acrescentados em cremes dentais e até em enxaguantes bucais (Brooks, et al. 2017). Também vem sendo utilizado em forma de pó sozinho, não podendo ser um substituto dos cremes dentais, pois não possui flúor em sua composição (Palandi, et al. 2020). O carvão ativado contém uma elevada superfície interna e alta porosidade que absorvem pigmentos e cromóforos, assim removendo as manchas (Vaz et al, 2019). Porém a sua capacidade clareadora e as suas conseqüências mecânicas sobre a superfície do esmalte mostram-se questionáveis (Palandi et al, 2020).

Os dentifrícios com carvão ativado se comportam de maneira semelhante aos dentifrícios normais. No momento da escovação o carvão poderia se ligar aos depósitos presentes na superfície do esmalte, que são responsáveis por reterem a placa bacteriana e manchas extrínsecas (Greenwall et al., 2019). Entretanto este composto não altera as características intrínsecas relacionadas a cor do dente (Brooks et al., 2020).

Devido ao ganho de popularidade, o carvão ativado tornou-se alvo de atenção quando se trata de clareamento dental, pois tem se tornado cada vez mais evidente o seu alto poder abrasivo. Acredita-se que o seu uso possa causar severos danos à estrutura dental, caracterizado pela abrasão do esmalte (Brooks, et al. 2017). A abrasão é caracterizada pelo desgaste dental que pode ser gerado por ação mecânica de substâncias/materiais, como é o caso do carvão ativado, proporcionando a perda progressiva da superfície do dente trazendo como conseqüências diversos problemas (Dickson et al., 2015).

As lesões cervicais não cariosas e sua crescente evolução tem se tornado motivo de

preocupação (Nascimento, et al. 2016), tratam-se de lesões que se caracterizam pela perda irreversível de tecido mineralizado sem que haja envolvimento bacteriano (Neville, et al. 2004). Haja vista a etiologia multifatorial das lesões cervicais não cariosas, e a abrasão como sendo um dos seus fortes fatores etiológicos, vê-se necessário estudar dentifrícios que apresentam em sua composição substâncias altamente abrasivas, o que é o caso de dentifrícios que apresentam em sua composição o carvão ativado.

Levando em consideração a falta de informação da população brasileira quando se trata de orientação de higiene bucal (Nico, et al, 2016), é importante que sejam apresentados os benefícios de uma escovação adequada. Por esses motivos, é de grande relevância a condução de estudos que avaliem os possíveis efeitos do carvão ativado incorporados em cremes dentais, que possuem o objetivo de promover higienização e clareamento da estrutura dental (Brooks et al, 2017). Tendo em vista a quantidade reduzida de estudos direcionados para os efeitos do carvão ativado na estrutura dental, este estudo visa munir a literatura de novas informações a respeito de um material que vem sendo amplamente comercializado e que mais estudos são necessários para avaliar a sua real eficácia.

## 2. ARTIGO CIENTÍFICO

Artigo a ser submetido à Revista de Odontologia da UNESP- Normas no ANEXO A.

### **AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA ESCOVAÇÃO COM CARVÃO ATIVADO E DENTIFRÍCIOS CLAREADORES SOBRE O ESMALTE DENTAL**

Evaluation of the influence of brushing with activated charcoal and whitening toothpastes on dental enamel

Eva Aline Costa Cutrim <sup>1</sup>

Leily Macedo Firoozmand <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Odontologia, UFMA- Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil, [eva.aline@discente.ufma.br](mailto:eva.aline@discente.ufma.br)

<sup>2</sup> Departamento de Odontologia, UFMA- Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil, [leily.firoozamand@ufma.br](mailto:leily.firoozamand@ufma.br)

### 3. INTRODUÇÃO

A aparência e a cor dos dentes são uma preocupação comum para pacientes de diversas culturas. Esta preocupação está fortemente associada a um desejo crescente dos pacientes por tratamentos que melhoram a estética dental, incluindo o clareamento dos dentes.

Em decorrência do impacto da mídia, canais de comunicação, internet e imprensa, houve um considerável aumento da necessidade de possuir dentes cada vez mais brancos, a partir dos anos 90, produtos de aplicação doméstica e profissional foram apresentando ganho de produção no mercado dos Estados Unidos<sup>2</sup>. Quanto a classificação dos métodos de clareamento, estes podem ser categorizados das seguintes formas: clareamento supervisionados (clareamento de consultório e caseiro) e o clareamento não supervisionados (tiras, cremes dentais branqueadores enxaguante para clareamento)<sup>3</sup>. A categorização em questão está de acordo com a Academia Americana de Odontologia Cosmética, considerando que o foco do projeto é voltado para a primeira classificação, tem-se que cremes dentais com proposta clareadora apresentam na sua constituição uma quantidade maior de abrasivos e detergentes<sup>2</sup>.

Devido a essa busca constante por dentes brancos, os fabricantes de produtos para higiene bucal estão frequentemente desenvolvendo melhorias e buscando meios para entregar produtos que atendam às expectativas do consumidor, por isso, atualmenteo mercado conta com diversos meios e tecnologias destinadas a esse propósito<sup>4</sup>.

Grande parte dos dentifrícios possuem em sua composição: flúor ( $\approx 1000$  ppm)<sup>5</sup>, umectantes, ligantes, detergentes, flavorizantes, conservantes, água e abrasivos<sup>6</sup>. A composição das pastas de dente em sua maioria é formada por abrasivos, cerca de 20% a 50%, essa parcela de substâncias tem como finalidade polir e realizar a limpeza da superfície dental, e assim juntamente à escova dental, desorganizar a formação de biofilme dental<sup>5</sup>. É sabido que a escovação com cremes dentais é capaz de remover manchas extrínsecas e que não apresentam resultados em pigmentos cromóforos, todavia o uso indiscriminado de cremes dentais altamente abrasivos associados a um excesso de força na escovação podem ser altamente danosos ao esmalte dental, por esse motivo a escovação com carvão ativado em pó e dentifrícios com carvão ativado, preocupa pesquisadores em todo o mundo.

A escovação dos dentes com carvão ativado tem sido comercialmente apontada como efetivo material capaz de clarear os dentes<sup>7</sup>. A suposta ação clareadora do carvão ativado é decorrente de sua capacidade de adsorver partículas, isto ocorre devido à sua formulação molecular que possui um alto grau de ligação na sua extensa superfície, por conta do elevado grau de porosidade do material<sup>8</sup>. O carvão ativado adicionado a dentifrícios é proveniente do processo de oxidação desse pó

fino por meio do reaquecimento ou meios químicos. Esse composto tem sido chamado de “magia negra”, onde há uma busca incansável pelo clareamento dental através desse agente<sup>9</sup>.

Mesmo com a inclusão do carvão ativado, sabe-se que em relação a abrasividade dos dentifrícios, estes devem apresentar índices entre 30 a 250 RDA (Relative Dentine Abrasion), sendo o último valor a referência limite de abrasividade para dentina determinada pela American Dental Association<sup>10</sup>, para o esmalte deve-se considerar o índice REA value<sup>11</sup>.

Apesar dos valores de abrasividade relativa da dentina (RDA) e abrasividade relativa do esmalte (REA) de alguns cremes dentais à base de carvão, parecem apresentar valores semelhantes aos cremes dentais disponíveis comercialmente<sup>12</sup>, é necessário obter informações a respeito da escovação com esses materiais. Por ser sabido que diversos fatores podem influenciar no grau de abrasividade, os valores de RDA e REA devem ser visto apenas como um aspecto a ser considerado, para estabelecer a capacidade abrasiva dos cremes dentais, não devendo ser utilizados de maneira isoladas para determinar a segurança do uso dos mesmos<sup>13,14</sup>.

Informações tais como, a influência do carvão ativado na forma de pó ou associado a dentifrícios comercializados na integridade do esmalte dental (dureza ou rugosidade) e a real efetividade na alteração de cor do dente devem ser esclarecidos. Desta forma, o objetivo deste estudo *in vitro* é avaliar a influência do uso de dentifrícios contendo carvão ativado e do carvão ativado em pó na alteração de cor ( $\Delta E$ ), microdureza knoop (HK) e rugosidade (Ra) do esmalte dental. As hipóteses nulas consideradas são a de que: (1) o uso de CA em forma de pasta ou pó não altera a cor do esmalte ( $\Delta E$ ), e, (2) não promove a alteração da HK e Ra após escovação com o pó e dentifrício a base de carvão ativado.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Preparo das amostras**

Foram utilizados incisivos bovinos previamente selecionados. Os dentes foram seccionados 2mm aquém da junção amelocementária<sup>14</sup>, e as raízes serão desprezadas. A coroa dental foi limpa com pedra pomes e água com auxílio de uma escova de Robinson (KG Sorensen Ind. E Com.Ltda, São Paulo, Brazil) em baixa rotação<sup>15</sup>, e a câmara pulpar foi limpa com o auxílio de curetas e jatos de ar e água.

A superfície vestibular foi seccionada a fim de se obter espécimes com dimensões de aproximadamente 8mm x 8mm, com o auxílio da máquina de corte (Buehler Lake Bluff, IL, Estados

Unidos, 2012). A face lingual foi removida e descartada, e apenas a face vestibular foi utilizada no estudo<sup>13</sup>.

O esmalte dental foi lixado pela polítriz/lixadeira metalográfica, modelo AROPOL (Arotec S.A. Indústria e Comércio), com lixas de granulação 400P, 600P, 800P, 1200Pe 2500P, a fim de uniformizar a face vestibular, obtendo-se superfícies plana e lisas, possibilitando o registro da rugosidade inicial e final da face que será exposta à escovação<sup>16</sup>.

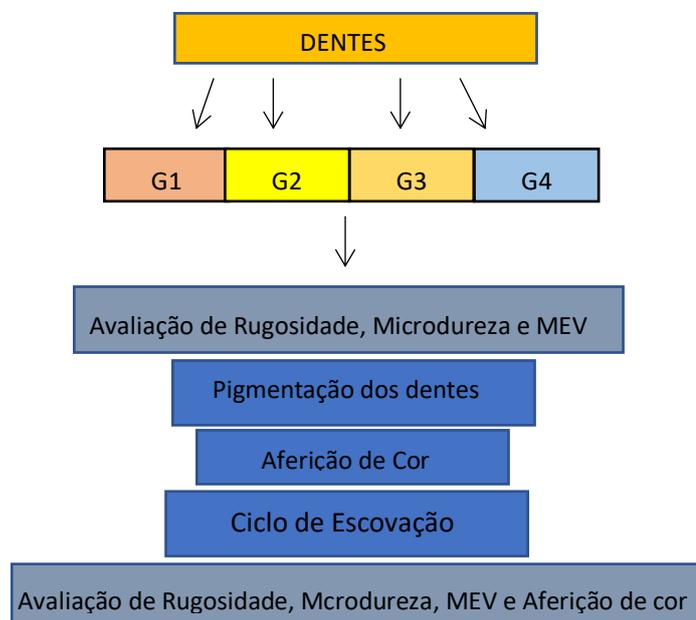
As amostras apresentaram dimensões finais: 3mm de espessura<sup>17</sup>, sendo 1mm de esmalte e 2mm de dentina<sup>18</sup>. As dimensões das amostras foram verificadas com a ajuda do especímetro (absolute digimatic, Mitutoyo Sul Americana Ltda. São Paulo, Brasil).

#### **4.2 Calibração, Cálculo Amostral e grupos experimentais**

Para a calibração, duas avaliações de cor de 20 dentes foram realizadas com intervalo de 7 dias, com Kappa 0,647<sup>19</sup> sendo avaliador cego quanto ao grupo experimental. O cálculo amostral foi de 48 amostras e foram distribuídas em 4 grupos (n=12): AC-T -Dentifrício com CA; HP-D- Dentifrício de Peróxido de Hidrogênio; AC-P- Pó de CA; C-T Controle Dentifrício (Colgate Total\_12) (tabela 1); formando o desenho experimental (Figura 1) da pesquisa.

**Tabela 1** – Grupo experimental: nome do dentifrício, o fabricante, tecnologia de clareamento e composição de cada material utilizado no estudo.

Grupos (n=12)	Tecnologia clareadora	Nome Comercial– Fabricante/ LOTE	COMPOSIÇÃO
AC-T	Dentifrício com carvão ativado	Colgate Extratos naturais – Colgate – China	Aqua, Glicerina, Sílica hidratada, Sódio laurel sulfato, Aroma [contém menta piperita (Óleo Peppermint)], Goma de celulose, Goma de Xantana, Sódio, Flúor, Sacarina sódica, Pó de carvão ativado, Álcool benzílico, Eugenol. Contém Fluoreto de Sódio (1450 ppm DE FLÚOR) (1450 q/q DE FLÚOR).
HP-T	Dentifrício com peróxido de hidrogênio	Colgate Luminous White Expert	Propileno Glicol, Pirofosfato de Cálcio, PVP-Peróxido de Hidrogênio, PEG/ PPG-116/ Copolímero 66, PEG-12, Glicerina, Aroma, Lauril Sulfato de Sódio, Sílica, PVP, Propileno tetrassódico, Sacarina Sódica, Monofluorofosfato de Sódio, Pirofosfato Dissódico, Sucralose, BHT, Eugenol
AC-P	Pó de carvão ativado	CARVÃO: New White, Cariacida, Espirito Santo, Brasil	Pó de carvão ativado (Carbono ativado); Caulino, Aroma.
C-T	Dentifrício controle	Colgate - Máxima proteção anticáries	Carbonato de cálcio, Monofluorofosfato de sódio, Arginina, Laurilsulfato de sódio, Sabor, Goma de celulose, Pirofosfato, Tetrasódio, Bicarbonato de sódio, Benzil, Alcool Benzílico, Sacarina Sódica, Hidróxido de Sódio, Dióxido de Titânio (1450 ppm de Flúor).



**Figura 1-** Desenho experimental.

### **4.3 Avaliação de Microdureza Inicial: Antes da Escovação**

A avaliação de microdureza do tipo Knoop, foi realizada com o auxílio do microdurômetro HMV-G20 (Shimadzu-Future-Tech Corporation, Tóquio, Japão) em 3 áreas distintas em cada espécime. Os pontos escolhidos apresentaram 500 $\mu$ m de distância entre si, para então ser obtida a média da amostra. Será utilizada uma força de 4903mN, durante 5 segundos<sup>20</sup>.

As avaliações foram realizadas previamente a pigmentação das amostras, a fim de se obter o valor inicial, e assim poder compará-lo com a microdureza final após os ciclos de escovação<sup>18</sup>.

### **4.4 Avaliação da Rugosidade Inicial: Antes da Escovação**

A fim de verificar a alteração da rugosidade do esmalte dental, foi utilizado um Rugosímetro (Mitutoyo sj- 210, código – 178-561-02A). A rugosidade foi avaliada em dois momentos distintos: após o processo de polimento (mensuração inicial); após o ciclo a escovação (mensuração final).

A avaliação foi construída através da média aritmética de vales e picos entregues pela máquina e o valor representado pela unidade Ra<sup>18</sup>. A leitura foi feita em 3 locais distintos da amostra. A força aplicada pela agulha foi de 5N, na velocidade média de 0.05mm/s, com uma distância de medição de 2,5mm<sup>19</sup>. Os dados foram registrados e posteriormente avaliados<sup>20</sup>.

### **4.5 Microscopia eletrônica de varredura inicial**

Foram obtidas imagens da superfície do esmalte antes e depois da abrasão. Três amostras de cada grupo experimental foram selecionadas e secas em estufa durante a noite e montadas em tocos de alumínio com auxílio de fita adesiva de carbono (Koch, Instrum Cient, São Paulo - SP, BR) para avaliação qualitativa da morfologia da superfície sob escaneamento. microscópio eletrônico (MEV) (Hitachi TM 3030, Japão).

A captação das imagens foi realizada por meio de um software específico acoplado ao MEV, permitindo a obtenção das fotomicrografias com aumento na ampliação x 5000.

#### 4.6 Pigmentação dos dentes

Para pigmentação, as amostras foram submetidas à exposição do ácido fosfórico à 37% durante 15 segundos e posteriormente lavadas por 30 segundos com jatos de água e ar<sup>14</sup>. O prévio condicionamento da superfície foi realizado com o objetivo de remover manchas iniciais e abrir os túbulos dentinários permitindo que a solução pigmentante penetre na superfície<sup>18</sup>.

A fim de padronizar a cor inicial dos dentes, as amostras foram embutidas em blocos de resina e em seguida foram imersas em solução de chá preto (Chá leão, Fazenda Rio Grande, Paraná, Brasil) com água destilada, sendo a proporção de 2g de chá a cada 100ml de água destilada, a solução foi fervida durante 5 min e filtrada a fim de remover a quantidade de chá excedente para realização da pigmentação. As amostras ficaram submersas durante um período de 6 dias, sendo que ao final de cada dia a solução em questão será renovada<sup>18</sup>.

#### 4.7 Registro da Cor Inicial: Antes da Escovação

A análise de cor considerou as cores determinadas na escala VITA Classical, assim sendo, classificar utilizando as unidades: B1, A1, B2, D2, A2, C1, C2, D4, A3, D3, B3, A3.5, B4, C3, A4 e C4. O registro da cor foi realizado em 2 momentos, após a pigmentação e após a escovação com os dentifrícios. A cor de cada estrutura dental foi registrada com auxílio da escala Vita Classical e do aparelho Espectrofotômetro Easyshade (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) com sua ponteira posicionada a 90° da face vestibular da amostra<sup>14</sup>.

Para obter precisão nas aferições, as amostras foram posicionadas em cima de um fundo branco<sup>21</sup>, além disso foi necessário que durante a leitura fosse realizada uma proteção circular com material opaco, com o objetivo de evitar a passagem de luz externa e assim interferir nos resultados<sup>22</sup>. Após a leitura inicial da cor das amostras, estas foram estratificadas e randomizadas de acordo com os grupos experimentais.

Depois de finalizados os testes, os dados foram apresentados em  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  e  $\Delta b^*$ <sup>19</sup>, sendo  $\Delta L^*$  = variação de luminosidade de 0 a 100,  $\Delta a^*$  = variação do eixo azul/amarelo e  $\Delta b^*$  = variação do eixo vermelho/verde<sup>23</sup>. A variação de cor antes e após a escovação foi registrada pelo delta E ( $\Delta E$ ), utilizando a fórmula:  $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ .

#### 4.8 Ciclo de Escovação

A escovação foi realizada com o auxílio da Máquina de Escovação XY (Biopdi, São Paulo, Brasil) com carga de 4N, a 108 movimentos por ciclo. Cada ciclo com 36 escovações/minuto, realizados durante 3 minutos por 30 dias<sup>21</sup>, utilizando escovas dentais macias e padronizadas (C. KOVACS, São Paulo, Brasil) com cabo com diâmetro de 7,8 mm que foram fixadas na máquina. Durante todo o processo de escovação, as amostras ficaram embebidas por uma solução proveniente da mistura de pó de carvão ativado ou pasta dental a base de carvão ativado e água destilada, sendo cada componente inserido na proporção de 1:3<sup>24</sup>.

Foi realizado um ciclo de escovação de 30 dias, onde as amostras passaram por avaliação ao fim de cada um deles. Após o término do ciclo as amostras foram lavadas em água corrente, secas com jatos de ar, e a análise de cor, rugosidade e microdureza foram realizadas.

#### **4.9 Avaliação da Microdureza, Rugosidade, Cor e MEV Após a Escovação.**

Posterior aos ciclos de escovação, as amostras foram novamente submetidas à avaliação da microdureza, rugosidade, cor e MEV conforme os parâmetros apresentados nos tópicos anteriores, com o objetivo de gerar dados que possam ser comparados com os que foram coletados antes do ciclo de escovação, e, assim ser possível mensurar os efeitos da escovação dos dentes com carvão ativado ou materiais a base de carvão ativado.

#### **4.10 Análise Estatística**

Os dados de  $\Delta E$ , HK e Ra foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk e apresentaram distribuição normal. O teste ANOVA de medidas repetidas com correção de Bonferroni, e o teste post-hoc Tukey para comparar as médias dos grupos antes e após as escovações.

Para analisar o comportamento do esmalte tratado com mesmo dentifrício em etapas diferentes da escovação utilizou-se teste T. Todas as análises foram realizadas usando SPSS Statistics for Windows, v.26 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA) com  $\alpha=5\%$ .

### **5. RESULTADOS**

#### **5.1 Avaliação da Microdureza e Rugosidade**

A comparação dos valores de microdureza com dentifrícios, revelou que AC-T ( $p=0,016$ ) e AC-P ( $p=0,015$ ), produtos a base de carvão ativado, promoveram a diminuição da microdureza do esmalte comparado ao baseline (antes da escovação) (Tabela 2). Os valores iniciais da microdureza das superfícies de esmalte estavam padronizadas para todos grupos estudados ( $p = 0,175$ ).

**Tabela 2:** Média (desvio-padrão) da microdureza e rugosidade.

Grupos	Microdureza			Rugosidade		
	Antes da escovação	Após escovação	Valor de p	Antes da escovação	Após escovação	Valor de p
AC-T	206,69 (8,84) <sup>a</sup>	198,66 (10,01) <sup>A<sup>b</sup></sup>	0,016	0,111 (0,034) <sup>a</sup>	0,202 (0,097) <sup>B<sup>b</sup></sup>	0,011
AC-P	225,52 (20,47) <sup>a</sup>	217,77 (8,35) <sup>A<sup>b</sup></sup>	0,015	0,113 (0,036) <sup>a</sup>	0,196 (0,090) <sup>B<sup>b</sup></sup>	0,012
HP-T	210,33 (6,52) <sup>a</sup>	227,91 (6,90) <sup>A<sup>a</sup></sup>	0,544	0,119 (0,034) <sup>a</sup>	0,225 (0,116) <sup>A<sup>b</sup></sup>	0,002
C-T	219,97 (22,59) <sup>a</sup>	200,18 (9,22) <sup>A<sup>a</sup></sup>	0,197	0,100 (0,032) <sup>a</sup>	0,177 (0,073) <sup>C<sup>b</sup></sup>	0,006
<b>Valor de p</b>	0,175	0,113		0,183	< 0,001	

Letras maiúsculas refere a diferença entre os dentifrícios, letras minúsculas a diferença antes e depois da escovação.

Da mesma forma, a rugosidade inicial (antes das escovações) de todos os grupos foi padronizada ( $p=0,183$ ), porém após a escovação com os dentifrícios todos promoveram um significativo aumento da rugosidade ( $p < 0,05$ ). Menor alteração da rugosidade (Ra) foi observado para C-T, e maior alteração para HP-T ( $p < 0,001$ ). Todos os esmaltes escovados obtiveram aumento da rugosidade (Tabela 2).

## 5.2 Avaliação da Alteração de Cor

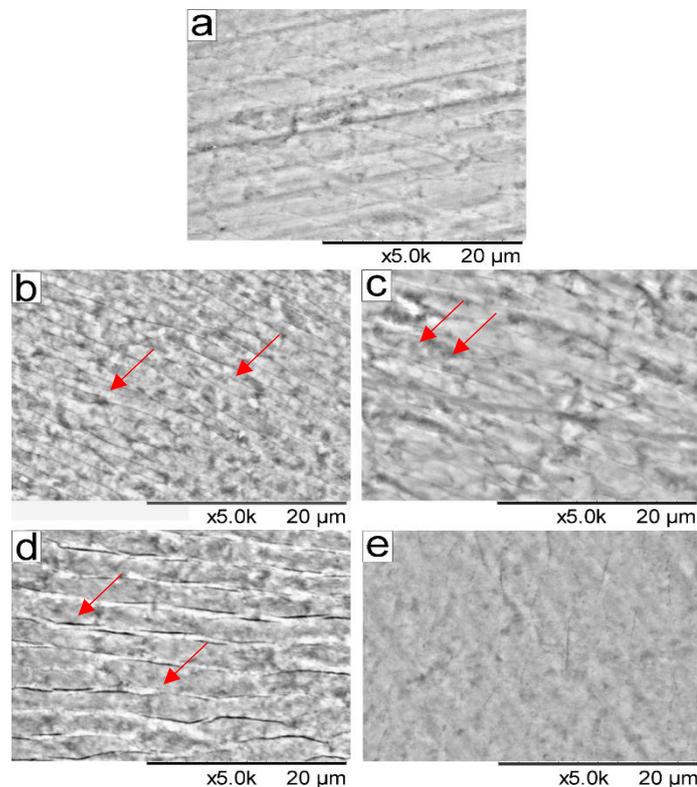
A média, desvio padrão e intervalo de confiança de  $\Delta E$  calculados após a escovação dos grupos experimentais são mostrados na Tabela 3. Não foi observada diferença estatística entre os dentifrícios quanto à variação de cor ( $p=0,133$ ).

**Tabela 3** – Resultados para valores de  $\Delta E$  (alteração de cor Cielab\*) com base em grupos experimentais estudados.

Grupos Experimentais	Média $\Delta E$ (DP)	p
AC-T	4,6 (0,72)	0,133
AC-P	6,8 (1,38)	
HP-T	7,45 (0,85)	
C-T	8,77 (1,68)	

### 5.3 Microscopia eletrônica de varredura (MEV)

Na Figura 4 observa-se as superfícies de esmalte, onde o grupo C-T aproxima-se das características observadas no esmalte inicial. Observa-se os limites evidenciados entre os prismas de esmalte quando ocorreu a escovação com AC-P, seguida de AC-T. Quando as superfícies foram escovadas com HP-T observa-se um maior espaçamento nos espaços interprismáticos.



**Figura 4** – Imagens em SEM (x 5000) das superfícies do esmalte dental nas diferentes condições experimentais. **a**- Esmalte dental inicial sem tratamento; **b**- Carvão ativado - Pasta de dente (AC-T); **c**- Carvão ativado em pó (AC-P); **d**- Pasta de dente com peróxido de hidrogênio (HP-T); **e**- Controle / Pasta de dente (C-T); As setas vermelhas indicam os limites evidenciados entre os prismas de esmalte em AC-P e AC-P e microfendas entre os prismas de esmalte mais evidentes em HP-T.

## 6. DISCUSSÃO

Os cremes dentais aliados com alguns compostos têm sido lançados pelo comércio como estratégias para se alcançar o clareamento dental. Juntamente com o fato de possuírem baixo custo, quando comparados a outros métodos de clareamento, como por exemplo o clareamento de consultório, tem despertado interesse na população. Estes produtos, geralmente associados com agentes clareadores e abrasivos, através de uma escovação eficaz e simples são capazes de retirarem pigmentos da camada externa do esmalte dentário<sup>25</sup>. Porém, é sabido que está prática não pode promover abrasão superficial, agravando perda de estrutura dental. Diante do uso de dentifrícios com carvão ativado para este objetivo, este estudo verificou que dentifrícios com carvão ativado (CA) na forma de pasta ou pó diminuem a microdureza e aumentam a rugosidade, rejeitando a primeira hipótese levantada. Além disso, estes produtos não promoveram alteração na cor ( $\Delta E$ ) dos dentes pigmentados aceitando a 2ª hipótese levantada.

Os compostos normalmente utilizados para o clareamento de consultório são o peróxido de carbamida ou peróxido de hidrogênio, esses agentes têm como princípio ativo o peróxido de hidrogênio. Alguns dentifrícios têm proposto a adição em uma concentração menor de peróxido de hidrogênio com o intuito de reduzir e degradar as moléculas de pigmentos por meio de oxidação<sup>26</sup>. Os agentes se dispersão por meio dos espaços interprismáticos, destacados na Figura 4d, do presente estudo, e adentram os túbulos dentinários se dissociando, deixando os radicais de oxigênio livre que atuam sobre as ligações duplas dos compostos cromogênicos e reduzem os pigmentos<sup>27,28,29</sup>. Atualmente os dentifrícios com carvão ativado vem chamando atenção, pois acredita-se que seja capaz de eliminar manchas da superfície do esmalte através da escovação e promover o clareamento dental<sup>30</sup>, isto devido a sua capacidade de adsorção física, onde moléculas responsáveis pelas pigmentações são atraídas pela porosidade presente no carvão e retiradas do interior do esmalte<sup>21</sup>. Porém, já se sabe que o uso indiscriminado do CA pode gerar resultados danosos e irreversíveis à estrutura dental<sup>31</sup> por conta da sua natureza abrasiva. Quanto maior esse potencial abrasivo, mais eficaz será na remoção dos pigmentos extrínsecos; por tanto, se a formulação for muito porosa, poderá causar perda da estrutura do esmalte de forma irreversível.

Os achados do presente estudo demonstraram que a escovação com produtos à base de carvão ativado promoveu diminuição da microdureza do esmalte e um aumento da sua rugosidade. Por mais que alguns estudos<sup>25,21</sup> não tenham expressado aumento significativo na rugosidade superficial comparado a outros dentifrícios, Palandi et al.<sup>24</sup> (2020) e Pertiwi et al.<sup>32</sup> (2017) observaram um aumento na rugosidade. Nos estudos de Vural et al.<sup>9</sup> (2021) e Santos et al.<sup>33</sup> (2024) os autores

observaram também um aumento na rugosidade superficial, porém sem influência na microdureza, enquanto Emídio et al.<sup>34</sup> (2023), semelhante as nossas descobertas, demonstram que a escovação com produtos a base de carvão ativado aumentou a rugosidade superficial do esmalte dental e diminuiu a microdureza. Assim, corroborando com a literatura, hipotetiza-se que a composição do agente utilizado somado com o seu uso prolongado e quantidade de força aplicada, podem o tornar mais abrasivo<sup>35</sup>. Desta forma, causando prejuízos à rugosidade e à microdureza do esmalte dental<sup>24,36</sup>.

Associado as alterações de rugosidade e microdureza, observa-se em Microscopia Eletrônica de Varredura o grupo que apresentou superfícies com mais irregularidades após a escovação, associado com uma maior exposição dos prismas de esmalte e um “padrão de desgaste” mais acentuado foi o grupo AC-P, seguido do grupo AC-T, essas evidências foram menos visíveis nos outros grupos. Desta mesma forma em um estudo *in vitro* observou-se mudanças morfológicas quando um creme dental com CA foi utilizado, demonstrando irregularidades grandes e profundas, mesmo anteriormente sendo superfícies lisas<sup>37,32</sup>. Tais diferenças podem ser atribuídas ao formato fractal das partículas abrasivas do carvão ativado, que o torna mais abrasivo e ocasionam arranhões na superfície do esmalte<sup>32,38</sup>.

Após o ciclo de escovação com uso de CA em forma de pasta ou pó, as modificações na superfície encontradas não foram capazes de promover alteração na cor do esmalte ( $p=0.163$ ). Estudos na literatura não têm demonstram esse potencial inerente ao carvão ativado na mudança da cor do esmalte<sup>15</sup>. Em um estudo com o mesmo objetivo, após 12 semanas de escovação, não foi possível demonstrar resultados que afirmassem o seu desempenho clareador<sup>9</sup>. E em outro estudo após a comparação da escovação com creme dental com CA e um creme dental sem agente clareador não houve melhora na alteração de cor<sup>25</sup>. Os resultados deste presente estudo correlacionam-se com a literatura atual. Deve-se ressaltar que este produto tem a característica comum a todos os dentífrícios clareadores, que é a de remover os pigmentos extrínsecos presentes no esmalte dental<sup>39,40</sup>. É necessário esclarecer que entre os produtos clareadores, o peróxido de hidrogênio (PH), em concentração adequada, é capaz de remover as manchas intrínsecas, sendo um agente clareador mais eficaz a longo prazo<sup>25</sup>. Acredita-se que essa característica é promovida pelos diferentes modos de ação de cada produto como já foi dito anteriormente, o CA age de forma superficial e o PH age nos pigmentos intrínsecos clivando os cromóforos orgânicos presente na dentina<sup>39</sup>.

Apesar de que existam estudos que tenham como conclusão que os dentífrícios associados com agentes clareadores realmente cumprem o objetivo de clarear os dentes<sup>40</sup>, evidências clínicas mostram que esse efeito não é satisfatório<sup>41</sup>, além do risco de desgaste do esmalte dental, como visto

nesta pesquisa. Sendo mais correto indicar um método mais eficaz, seguro e bem comprovado por pesquisas e demonstrado na literatura, como é o caso do clareamento dental supervisionado usando como agente o PH<sup>42, 43</sup>. Logo, o uso do CA em pó ou associado a dentifrícios não deve ser indicado com a finalidade de promover o clareamento dental.

É importante frisarmos que mais pesquisas devem ser desenvolvidas sobre o assunto, à medida que o interesse dos consumidores estiver voltado a esses tipos de produtos, para se ter segurança quanto a sua utilização em relação a influência de suas propriedades mecânicas sobre o esmalte dental. A implicação clínica do estudo é alertar os profissionais e consumidores sobre indicação e uso de produtos à base de carvão ativado, que possam causar danos irreversíveis ao dente.

## **7. CONCLUSÃO**

Considerando todo nosso estudo quanto ao efeito clareador dos dentifrícios observamos que nenhum foi capaz de promover um clareamento perceptível ao dente durante 30 dias de escovação. Em relação ao poder abrasivo, concluímos que após a escovação com dentifrício clareador e a base de CA não houve alteração de cor, porém aumento da Ra e diminuição de HK do esmalte, podendo acarretar em danos irreversíveis ao elemento dental, confirmados por microscopia.

## REFERÊNCIAS

1. Joiner A, Luo W. Tooth colour and whiteness: A review. *Journal of Dentistry*. 2017 Dec; 67:S3–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28928097/>
2. Carey CM. Tooth Whitening: What We Now Know. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2014 Jun; 14:70–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24929591/>
3. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser--a systematic review. *Dental Matererials*. 2007; 23:586–596. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0109564106001060>
4. Joiner A. Whitening toothpastes: A review of the literature. *Journal of Dentistry*. 2010 Jan; 38:17–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20562012/>
5. Cury JA, Oliveira MJL de, Martins CC, Tenuta LMA, Paiva SM. Available fluoride in toothpastes used by Brazilian children. *Brazilian Dental Journal*. 2010; 21(5):396–400. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21180793/#:~:text=In%20the%20F%2Dtoothpastes%2C%2078,fluoride%20concentration%20for%20caries%20control.>
6. Silva BG, Gouveia THN, da Silva M de AP, Ambrosano GMB, Aguiar FHB, Lima DANL. Evaluation of home bleaching gel modified by different thickeners on the physical properties of enamel: An in situ study. *European Journal of Dentistry*. 2018 Oct; 12(04):523–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6178682/>
7. Rodrigues, Bárbara Andrade Leimig et al. Avaliação através da tomografia por coerência óptica do esmalte dentário após o uso de dentifrícios clareadores. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 48, 2019. Available from: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/FTRvWR4YDyFzPhrftHcFWP>
8. Baccar R, Bouzid J, Feki M, Montiel A. Preparation of activated carbon from Tunisian olive-waste cakes and its application for adsorption of heavy metal ions. *Journal of Hazardous Materials*. 2009 Mar; 162(2-3):1522–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389408009278>
9. Koc Vural U, Bagdatli Z, Yilmaz AE, Yalçın Çakır F, Altundaşar E, Gurgan S. Effects of charcoal-based whitening toothpastes on human enamel in terms of color, surface roughness, and microhardness: an in vitro study. *Clinical Oral Investigations*. 2021 Mar 27; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33774715/>
10. da Costa J, Adams-Belusko A, Riley K, Ferracane JL. The effect of various dentifrices on surface roughness and gloss of resin composites. *Journal of Dentistry*. 2010 Jan; 38:e123–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571210000503>
11. de Moraes Rego Roselino L, Tirapelli C, de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza F. Randomized clinical study of alterations in the color and surface roughness of dental enamel brushed with whitening toothpaste. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2018 Mar; 30(5):383–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29603865/>

12. Zoller MJ, Hamza B, Cucuzza C, Gubler A, Attin T, Wegehaupt FJ. Relative dentin and enamel abrasivity of charcoal toothpastes. *International Journal of Dental Hygiene*. 2022 Nov 7;21(1):149–56. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36303293/>
13. Magalhães AC, Wiegand A, Buzalaf MA. Use of dentifrices to prevent erosive tooth wear: harmful or helpful? *Braz Oral Res*. 2014;28:1–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24554098/>
14. Vertuan M, da Silva JF, de Oliveira ACM, da Silva TT, Justo AP, Zordan FLS, et al. The in vitro Effect of Dentifrices With Activated Charcoal on Eroded Teeth. *International Dental Journal*. 2022 Nov; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36460521/>
15. Maria C, Borges P, Cardoso K, Santos, Silveira L. Spectrophotometric assessment of tooth bleaching under orthodontic braquets bonded with different materials. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2017 Oct 19;46(5):267–72. Available from: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/mz7qmJbGzpRbfDD8LgJwYwc/?lang=en>
16. Meireles SS, Fontes ST, Coimbra LAA, Bona ÁD, Demarco FF. Effectiveness of different carbamide peroxide concentrations used for tooth bleaching: an in vitro study. *Journal of Applied Oral Science*. 2012 Apr;20(2):186–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22666835/>
17. Venâncio, P. et al. Effect of 7.5% hydrogen peroxide containing remineralizing agents on hardness, color change, roughness and micromorphology of human enamel. *American journal of dentistry*. 2015; 28(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26714343/>
18. Sulieman M, Addy M, Rees JS. Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching. *Journal of Dentistry*. 2003 Aug;31(6):415–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12878024/>
19. Vaz VTP, Jubilato DP, Oliveira MRM de, Bortolatto JF, Floros MC, Dantas AAR, et al. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? *Journal of Applied Oral Science*. 2019 Jan 14;27(0). Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-77572019000100429](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572019000100429)
20. Andrade KCA, Costa MSC, Coqueiro RDS, Pithon MM, Simões FXPC. Avaliação da rugosidade superficial de cimentos ionoméricos modificados por resina. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*. 2017 Nov 28;26(1):38. Available from: <https://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/revistadaodontologia/article/view/284>
21. Franco M, Uehara J, Meroni B, Zuttion G, Cenci M. The Effect of a Charcoal-based Powder for Enamel Dental Bleaching. *Operative Dentistry*. 2020 Apr 3; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32243248/>
22. Alves J, Aued N, Soares L, Kaizer M, Mallmann A. Avaliação da cor de um compósito com espectrofotômetro em diferentes modos de leitura e condições de armazenagem. *Revista da Faculdade de Odontologia UPF*. 2014;19(1):101-106. Available from: [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-40122014000100017](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-40122014000100017)
23. Dantas R, Luiz F, Edson, Ferrarezi M, Cury R, Batista O. Correspondência de cor de diferentes marcas e sistemas de resina composta em relação à escala vita classical. *Revista de pós-graduação*.

- 2011 Mar 1;18(1):45–51. Available from: [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0104-56952011000100008&script=sci\\_abstract](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0104-56952011000100008&script=sci_abstract)
24. Palandi S da S, Kury M, Picolo MZD, Coelho CSS, Cavalli V. Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2020 Aug 22;32(8):783–90. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32827227/>
25. Carneiro BT, Kury M, Lopes JC, Gonçalves RS, Suzuki TYU, Picolo MZ dal, et al. Effect of whitening toothpastes and activated charcoal powder on enamel wear and surface roughness. *Brazilian Oral Research*. 2023 Oct 27 [cited 2024 May 17];37:e092. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38055513/>
26. Reis, A.; Loguercio, AD. *Materiais dentários restauradores diretos: dos fundamentos à aplicação clínica*. São Paulo: Santos; 2007. Available from: [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=217540&pid=S1981-8637201100020000900001&lng=pt](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=217540&pid=S1981-8637201100020000900001&lng=pt)
27. Demarco, Flávio Fernando et al. Erosion and abrasion on dental structures undergoing at-home bleaching. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*, v. 3, p. 45, 2011. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23674914/>
28. Mounika, Athaluri et al. Clinical evaluation of color change and tooth sensitivity with in-office and home bleaching treatments. *Indian Journal of Dental Research*, v. 29, n. 4, p. 423, 2018. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30127190/>
29. Parreiras, Sibelli Olivieri et al. Effect of prior application of desensitizing agent on the teeth submitted to in-office bleaching. *Brazilian Dental Journal*, v. 31, p. 236-243, 2020. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32667516/>
30. Lima LC, Carvalho AO, Bezerra SJC, Garcia RM, Caneppele TMF, Borges AB, et al. Tooth color change promoted by different whitening toothpastes under alternate cycles of staining and brushing. *Journal of Dentistry*. 2023 May 1 [cited 2023 Sep 15];132:104498. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571223000842>
31. Brooks JK, Bashirelahi N, Reynolds MA. Charcoal and charcoal-based dentifrices. *The Journal of the American Dental Association*. 2017 Sep;148(9):661–70. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28599961/>
32. Pertiwi UI, Eriwati YK, Irawan B. Surface changes of enamel after brushing with charcoal toothpaste. *Journal of Physics: Conference Series*. 2017 Aug;884:012002. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/884/1/012002/meta>
33. Santos G, Baia J, Ribeiro M, Silva T, Silva, Loretto S. Does the whitening dentifrice containing activated charcoal interfere with the properties of dental enamel? Microhardness, surface roughness and colorimetry analyzes. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2024 Jan 1;e243–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11003290/#:~:text=It%20was%20concluded%20that%20the,bleaching%20toothpaste%20or%20PC10%20gel.>
32. Andrey Gonçalves Emídio, Silva, Ribeiro E, Gabriela Torres Zanin, Murilo Baena Lopes, Ricardo

- Danil Guiraldo, et al. In vitro assessment of activated charcoal-based dental products. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2022 Nov 18;35(2):423–30. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jerd.12982>
33. Borim L, Rocio Geng Vivanco, Fernanda. Remineralization, color stability and surface roughness of tooth enamel brushed with activated charcoal-based products. *Journal of esthetic and restorative dentistry*. 2023 Apr 21;35(7):1144–51. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jerd.13057>
34. Sanusi SH, Zam NZZ, Mohamad Z, Fazimah Mat Noor, A Lajis. The Efficiency of Dentifrice Abrasive Particles under Different Tooth-brushing Parameter. *TEST Engineering & Management*. 2019 Nov 25;81:747–52. Available from: <http://testmagzine.biz/index.php/testmagzine/article/view/112>
35. Dionysopoulos D, Papageorgiou S, Malletzidou L, Gerasimidou O, Tolidis K. Efeito de novos cremes dentais e enxaguatórios bucais clareadores contendo carvão vegetal na mudança de cor e morfologia da superfície do esmalte. *Journal of Conservative Dentistry*. 2020;23(6):624-31. Available from: [https://doi.org/10.4103/JCD.JCD\\_570\\_20](https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_570_20)
36. Torso VH, Fraga MAA, Lopes RM, Aranha ACC, Correr-Sobrinho L, Correr AB. Charcoal-based dentifrices: Effect on color stability and surface wear of resin composites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021 Jun;33(5):815–23. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jerd.12741>
37. Rodríguez-Martínez J, Valiente M, Sánchez-Martín M. Tooth whitening: From the established treatments to novel approaches to prevent side effects. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2019 Aug 25;31(5):431–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31448534/>
38. Devila A, Lasta R, Zanella L, Agnol MD, Rodrigues-Junior SA. Eficácia e efeitos adversos de dentifrícios clareadores em comparação com outros produtos: uma revisão sistemática e meta-análise. *Operative Dentistry*. 2020;45(2):E77-90. Available from: <https://doi.org/10.2341/18-298-L>
39. Vladislavic NZ, Tadin A, Gavic L, Jerkovic D, Franic I, Verzak Z. In vivo evaluation of whitening toothpaste efficiency and patient treatment satisfaction: a randomized controlled trial. *Clinical Oral Investigations*. 2022 Jan;26(1):739-50. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04052-x>
40. Kury M, Wada EE, Silva DPd, Tabchoury CPM, Giannini M, Cavalli V. Efeito da luz LED violeta em protocolos de clareamento em consultório: um ensaio clínico controlado randomizado. *Journal of Applied Oral Science*. 2020; 28. Available from: <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2019-0720>
41. Ferraz NK, Nogueira LC, Neiva IM, Ferreira RC, Moreira AN, Magalhães CS. Longevidade, eficácia, segurança e impacto na qualidade de vida do clareamento de consultório com peróxido de hidrogênio em baixa concentração: um ensaio clínico randomizado. *Clinical Oral Investigations*. 2019 maio;23(5):2061-70. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2607-7>

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após a escovação com dentifrício clareador e a base de CA não houve alteração de cor, porém aumento da Ra e diminuição de HK do esmalte. O que pode acarretar problemas irreversíveis ao esmalte dental.

De acordo com os resultados deste estudo, que corroboram com a literatura atual, o carvão ativado deve ser desencorajado pelos profissionais da odontologia como agente clareador, tendo em vista os seus resultados prejudiciais, que podem levar a perda de esmalte sadio em consequência de uma escovação com produtos inadequados, indicando assim produtos e procedimentos já testados e aprovados para esta finalidade.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J. et al. Avaliação da cor de um compósito com espectrofotômetro em diferentes modos de leitura e condições de armazenagem. **Revista da Faculdade de Odontologia UPF**, v. 19, n. 1, p. 101-106, 2014. Disponível em: [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-40122014000100017](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-40122014000100017). Acesso em: 19 jun 2023.
- ANDRADE, K. et al. Avaliação da rugosidade superficial de cimentos ionoméricos modificados por resina. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 26, n. 1, p. 38, 28 nov. 2017. Disponível em: <https://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/revistadaodontologia/article/view/284> Acesso em: 25 junh 2023.
- ANDREY, G. et al. In vitro assessment of activated charcoal-based dental products. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 35, n. 2, p. 423–430, 18 nov. 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jerd.12982> Acesso em: 19 jun 2023.
- BACCAR, R. et al. Preparation of activated carbon from Tunisian olive-waste cakes and its application for adsorption of heavy metal ions. **Journal of Hazardous Materials**, v. 162, n. 2-3, p. 1522–1529, mar. 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389408009278> Acesso em: 19 junh 2023.
- BATISTA, G. et al. The Influence of Chemical Activation on Tooth Bleaching Using 10% Carbamide Peroxide. **Operative Dentistry**, v. 36, n. 2, p. 162–168, 1 mar. 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21777098/> Acesso em: 19 junh 2023.
- BORIM, L. et al. Remineralization, color stability and surface roughness of tooth enamel brushed with activated charcoal-based products. **Journal of esthetic and restorative dentistry**, v. 35, n. 7, p. 1144–1151, 21 abr. 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jerd.13057> Acesso em: 06 jan 2024.
- BROOKS, J. et al. Charcoal and charcoal-based dentifrices. **The Journal of the American Dental Association**, v. 148, n. 9, p. 661–670, set. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28599961/> Acesso em: 15 jun2023.
- BUCHALLA, W.; ATTIN, T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser--a systematic review. **Dental Materials**. 2007; 23:586–596. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0109564106001060> Acesso em: 15 jun 2023.
- CAREY, C. Tooth Whitening: What We Now Know. **Journal of Evidence Based Dental Practice**, v. 14, p. 70–76, jun. 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24929591/> Acesso em: 25 jun 2023.
- CARLOS, N. et al. Influence of Staining Solutions on Color Change and Enamel Surface Properties During At-home and In-office Dental Bleaching: An In Situ Study. **Operative Dentistry**, v. 44, n. 6, p. 595–608, 1 nov. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31034349/> Acesso em: 25 jun 2023.

CARNEIRO, B. et al. Effect of whitening toothpastes and activated charcoal powder on enamel wear and surface roughness. **Brazilian Oral Research**, v. 37, p. e092, 27 out. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38055513/> Acesso em: 06 jan 2024.

CURY, J. et al. Available fluoride in toothpastes used by Brazilian children. **Brazilian Dental Journal**, v. 21, n. 5, p. 396–400, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21180793/#:~:text=In%20the%20F%2Dtoothpastes%2C%2078,fluoride%20concentration%20for%20caries%20control> Acesso em: 19 jun 2023.

DEVILA A. et al. Eficácia e efeitos adversos de dentifícios clareadores em comparação com outros produtos: uma revisão sistemática e meta-análise. **Operative Dentistry**, v. 45. n.2, p. e77-90, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2341/18-298-L> Acesso em: 25 jun 2023.

DIONYSOPOULOS, D. et al. Efeito de novos cremes dentais e enxaguatórios bucais clareadores contendo carvão vegetal na mudança de cor e morfologia da superfície do esmalte. **Jornal of Conservate Dentistry**. v. 23. n. 6, p. e624-31, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.4103/JCD.JCD\\_570\\_20](https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_570_20) Acesso em: 25 jun 2023.

DA COSTA, J. et al. The effect of various dentifrices on surface roughness and gloss of resin composites. **Journal of Dentistry**, v. 38, p. e123–e128, jan. 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571210000503> Acesso em: 28 jun 2023.

DANTAS, R. et al. Correspondência de cor de diferentes marcas e sistemas de resina composta em relação à escala vita classical. v. 18, n. 1, p. 45–51, 1 mar. 2011. Disponível em: [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0104-56952011000100008&script=sci\\_abstract](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0104-56952011000100008&script=sci_abstract) Acesso em: 25 jun 2023.

Demarco, Flávio Fernando et al. Erosion and abrasion on dental structures undergoing at-home bleaching. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*, v. 3,p. 45, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23674914/> Acesso em: 28 agost 2024.

DE MORAES, L. et al. Randomized clinical study of alterations in the color and surface roughness of dental enamel brushed with whitening toothpaste. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 30, n. 5, p. 383–389, 30 mar. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29603865/> Acesso em: 28 jun 2023.

EPPLE, M. et al. A Critical Review of Modern Concepts for Teeth Whitening. **Dentistry Journal**, v. 7, n. 3, p. 79, 1 set. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bor/a/dpYdXn8QzZDbVcSSNxVcNNz/?lang=en> Acesso em: 30 agost 2024

FRANCO, M. et al. The Effect of a Charcoal-based Powder for Enamel Dental Bleaching. **Operative Dentistry**, 3 abr. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32243248/> Acesso em: 28 jun 2023.

FERRAZ N. et al . Longevidade, eficácia, segurança e impacto na qualidade de vida do clareamento de consultório com peróxido de hidrogênio em baixa concentração: um ensaio clínico randomizado. **Clinical Oral Investigations**. v. 23, n. 5, p. 2061-70, maio. 2019 Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2607-7> Acesso em: 25 jun 2023.

GALLINARI, M. et al. A New Approach for Dental Bleaching Using Violet Light With or Without the Use of Whitening Gel: Study of Bleaching Effectiveness. **Operative Dentistry**, v. 44, n. 5, p.

521–529, set. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31021692/> Acesso em: 28 jun 2023.

JOINER, A.; LUO, W. Tooth colour and whiteness: A review. **Journal of Dentistry**, v. 67, p. S3–S10, dez. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28928097/> Acesso em: 28 jun 2023.

JOINER, A. Whitening toothpastes: A review of the literature. **Journal of Dentistry**, v. 38, p. e17–e24, jan. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20562012/> Acesso em: 28 jun 2023.

KOC VURAL, U. et al. Effects of charcoal-based whitening toothpastes on human enamel in terms of color, surface roughness, and microhardness: an in vitro study. **Clinical Oral Investigations**, 27 mar. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33774715/> Acesso em: 28 jun 2023.

KURY, M. et al. Efeito da luz LED violeta em protocolos de clareamento em consultório: um ensaio clínico controlado randomizado. **Journal of Applied Oral Science**. v. 28, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2019-0720> Acesso em: 02 jul 2023.

LIMA, L. et al. Tooth color change promoted by different whitening toothpastes under alternate cycles of staining and brushing. **Journal of Dentistry**, v. 132, p. 104498, 1 maio 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571223000842> Acesso em: 06 jan 2024.

LIPPERT, F. An introduction to toothpaste - its purpose, history and ingredients. **Monographs in oral science**, v. 23, p. 1–14, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23817056/> Acesso em: 30 de agost 2024

MAGALHÃES, A. et al . Use of dentifrices to prevent erosive tooth wear: harmful or helpful? **Brazilian Oral Research**. v. 28, p. 1-6. 2014. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24554098/>

MARIA, C. et al. Spectrophotometric assessment of tooth bleaching under orthodontic braquets bonded with different materials. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 46, n. 5, p. 267–272, 19 out. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/mz7qmJbGzpRbfDD8LgJwYwc/?lang=en> Acesso em: 02 jul 2023.

MEIRELES, S. S. et al. Effectiveness of different carbamide peroxide concentrations used for tooth bleaching: an in vitro study. **Journal of Applied Oral Science**, v. 20, n. 2, p. 186–191, abr. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22666835/> Acesso em: 02 jul 2023.

MOUNIKA, A. et al. Clinical evaluation of color change and tooth sensitivity with in-office and home bleaching treatments. **Indian Journal of Dental Research**, v. 29, n. 4, p. 423, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30127190/> Acesso em: 28 agost 2024.

PALANDI, S. et al. Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 32, n. 8, p. 783–790, 22 ago. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32827227/> Acesso em: 06 jan 2024

PARREIRAS, S. O. et al. Effect of prior application of desensitizing agent on the teeth submitted to in-office bleaching. **Brazilian Dental Journal**, v. 31, p. 236-243, 2020. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32667516/>

PERTIWI, U. et al. Surface changes of enamel after brushing with charcoal toothpaste. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 884, p. 012002, ago. 2017. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/884/1/012002/meta> Acesso em: 02 jul 2023

REIS, A.; LOGUERCIO, AD. Materiais dentários restauradores diretos: dos fundamentos à aplicação clínica. São Paulo: Santos; 2007. Disponível em: [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=217540&pid=S1981-8637201100020000900001&lng=pt](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=217540&pid=S1981-8637201100020000900001&lng=pt)

RODRIGUES, B. et al. Avaliação através da tomografia por coerência óptica do esmalte dentário após o uso de dentifícios clareadores. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 48, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/FTRvWR4YDyFzPhrftHcFWP> Acesso em: 02 jul 2023

RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, J. et al. Tooth whitening: From the established treatments to novel approaches to prevent side effects. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**. v. 31, n. 5, p. 431–40, 25 aug 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31448534/> Acesso em: 06 jan 2023.

SANTOS, G. et al. Does the whitening dentifrice containing activated charcoal interfere with the properties of dental enamel? Microhardness, surface roughness and colorimetry analyzes. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, p. e243–e249, 1 jan. 2024. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11003290/#:~:text=It%20was%20concluded%20that%20the,bleaching%20toothpaste%20or%20PC10%20gel>. Acesso em: 13 maio 2024.

SANUSI, S. et al. The Efficiency of Dentifrice Abrasive Particles under Different Tooth-brushing Parameter. **TEST Engineering & Management**, v. 81, p. 747–752, 25 nov. 2019. Disponível em: <http://testmagzine.biz/index.php/testmagzine/article/view/112> Acesso em: 06 jan 2024.

SILVA, B. et al. Evaluation of home bleaching gel modified by different thickeners on the physical properties of enamel: an in situ study. **European Journal of Dentistry**, v. 12, n. 4, p. 523-527, Oct./Dec. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6178682/> Acesso em: 06 jan 2024

SULIEMAN, M. et al. Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching. **Journal of Dentistry**, v. 31, n. 6, p. 415–422, ago. 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12878024/> Acesso em: 02 jul 2023.

TORSO, V. et al. Charcoal-based dentifrices: Effect on color stability and surface wear of resin composites. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 33, n. 5, p. 815–823, jun. 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jerd.12741> Acesso em: 06 jan 2024.

VAZ, V. 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, n. 0, 14 jan. 2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-77572019000100429](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572019000100429) Acesso em: 06 jan 2024.

VENÂNCIO, P. et al. Effect of 7.5% hydrogen peroxide containing remineralizing agents on hardness, color change, roughness and micromorphology of human enamel. **American journal of dentistry**, v. 28, n. 5, 2015 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26714343/> Acesso em: 02 jul 2023.

VERTUAN, M. et al. The in vitro Effect of Dentifrices With Activated Charcoal on Eroded Teeth. **International Dental Journal**, nov. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36460521/> Acesso em: 06 jan 2024.

VLADISLAVIC, N. et al. In vivo evaluation of whitening toothpaste efficiency and patient treatment satisfaction: a randomized controlled trial. **Clinical Oral Investigations**, 10 jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04052-x> Acesso em: 06 jan 2024

ZOLLER, M. et al. Relative dentin and enamel abrasivity of charcoal toothpastes. **International Journal of Dental Hygiene**, v. 21, n. 1, p. 149–156, 7 nov. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36303293/> Acesso em: 06 jan 2024.

## ANEXOS ANEXO A – Normas da Revista de Odontologia da UNESP

Estrutura do Artigo

### Página de Título

#### A página de título deve conter as seguintes informações:

- Título em português e inglês, que deve ser conciso e refletir o objetivo do estudo;
- Nome(s) completo(s) do(s) autor (es), destacando o(s) sobrenome(s) na ordem de publicação, contendo o departamento e instituição a que o(s) autor(es) está(ão) filiado(s) (inclusive a sigla), os endereços completos (incluindo cidade e país),

ex: Departamento de Materiais Dentários e Prótese Dentária, Faculdade de Odontologia, UNESP – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Araraquara , SP, Brasil, e-mail, ORCID.

- Os autores são obrigados a descrever a contribuição de cada autor em uma seção separada (Contribuições do Autor), no final do manuscrito, antes dos Agradecimentos. As contribuições dos autores devem seguir os termos definidos pela taxonomia CRediT que abrangem os critérios: conceitualização, curadoria de dados, análise de dados, recebimento de financiamento, pesquisa, metodologia, administração do projeto, desenvolvimento, implementação e teste de software, supervisão, validação de dados e experimentos, design da apresentação de dados, redação do manuscrito original, revisão e edição. Todos os autores devem aprovar a versão final do manuscrito e concordar em ser responsáveis por todos os aspectos do trabalho.
- NÃO INCLUIR titulação (DDS, MSc, PhD etc) e/ou cargos dos autores (Professor, Aluno de PósGraduação, etc).
- Endereço completo do autor correspondente – para quem será enviada toda a correspondência – incluindo endereço de e-mail e ORCID.
- E-mail e ORCID de todos os autores.
- Os autores são obrigados a informar nesta seção qualquer potencial conflito de interesses. Caso contrário, deverão declarar que “Os autores declaram não haver conflito de interesses relacionado a este estudo”.
- Somente um autor deve ser designado como autor correspondente.

### Mudanças na autoria

Espera-se que os autores considerem cuidadosamente a lista e a ordem dos autores antes de submeter seu manuscrito e forneçam a lista definitiva de autores no momento da submissão original.

27 Não será permitido acréscimo ou mudança de autoria durante a etapa de avaliação ou após aceite do texto submetido.

## **ORCID**

Como forma de padronização de autoria, é obrigatória a inclusão do iD do ORCID de todos os autores no ato da submissão. Após a primeira análise, antes do artigo ser encaminhado para avaliação por pares, os textos que não tiverem no sistema o ORCID informado, serão notificados para a inclusão do registro do identificador, e deve conter no ato do registro, informações da formação acadêmica e o vínculo empregatício (emprego, caso tenha).

O identificador ORCID pode ser obtido gratuitamente no endereço: <https://orcid.org/register>. A apresentação do ORCID deve incluir a URL completa, acompanhada da expressão "https://" (por exemplo: <https://orcid.org/0000-0002-1825-0097>).

## **Texto Principal**

Um artigo original não deve exceder 3.500 palavras, excluindo: aprovação ética, conflitos de interesse, agradecimentos, referências, tabelas, figuras e legendas de figuras. O número total de ilustrações não deve ser superior a 4. As referências estão limitadas a 30. O resumo é limitado a 250 palavras.

A revisão não deve exceder 4.000 palavras, excluindo tabelas, figuras e legendas de figuras. O número total de ilustrações não deve ser superior a 4. O resumo está limitado a 250 palavras. A estrutura do artigo e da revisão é orientada na seção “Preparação”.

O artigo poderá ser submetido nos idiomas português ou inglês. Após a aprovação os textos submetidos em português poderão ser traduzidos para o idioma inglês. Autores que não sejam nativos de inglês deverão procurar auxílio de uma empresa de tradução, informações no “Políticas linguísticas”.

## **Título (em inglês e português)**

Os títulos podem ter no máximo 75 caracteres (incluindo espaços).

## **Resumo (em inglês e português)**

Todos os tipos de artigos (original e revisão) deverão conter RESUMO em inglês e português antes do texto com no máximo 250 palavras, estruturado da seguinte forma: objetivo, materiais e métodos, resultados e conclusão. Não devem conter abreviaturas ou referências.

## **Palavras-chave 28**

Três palavras no mínimo e seis no máximo, com informações que permitam a compreensão e indexação do trabalho. As palavras-chave deverão ser citadas logo após o Resumo. Para seleção das palavras-chave, os autores deverão consultar a lista de tópicos da seguinte base de dados: Medical Subject Headings - MeSH database. Devem ser separados por ponto e vírgula; a primeira palavra deve ser maiúscula.

**Exemplo:** palavras-chave: Compósito de resina; implante dentário; resistência flexural; reabilitação oral.

Key-words: Composite resins; dental implant; flexural resistance; mouth rehabilitation

## **Introdução**

Fornecer uma explicação precisa do problema utilizando literatura pertinente, identificando eventuais lacunas que justifiquem a proposição do estudo. A hipótese a ser validada deverá ser estabelecida ao final da introdução.

## **Materiais e métodos**

Devem ser apresentados com detalhes suficientes para permitir a confirmação das observações e permitir a sua reprodução. Cidade, Estado e País de todos os fabricantes de produtos, instrumentos, reagentes ou equipamentos devem ser incluídos logo após a primeira citação. Métodos já publicados devem ser referenciados, a menos que modificações tenham sido feitas. O cálculo amostral e os métodos estatísticos utilizados deverão ser descritos no capítulo.

## **Resultados**

Os resultados deverão ser apresentados seguindo a sequência de Materiais e Métodos, com tabelas, ilustrações, etc. Todas as informações sobre dados contidas nas tabelas e ilustrações não devem ser repetidas no texto; apenas observações importantes devem ser enfatizadas.

## **Discussão**

Os resultados devem ser discutidos em relação à hipótese a ser validada e à literatura (concordar ou discordar de outros estudos, explicando resultados divergentes). Apenas os resultados do estudo devem ser destacados e as informações mencionadas na Introdução ou nos Resultados não devem ser repetidas. As limitações do estudo devem ser relatadas e estudos futuros devem ser sugeridos.

## **Conclusão**

As conclusões devem ser consistentes com os objetivos e não apenas repetir os resultados.

## **Ilustrações e Tabelas**

Ilustrações (figuras, gráficos, desenhos, etc.) serão consideradas no texto como figuras; deverão ser limitados a no máximo quatro (4) algarismos. Devem ser numerados consecutivamente em algarismos arábicos na ordem em que aparecem no texto.

Todas as ilustrações devem ser incluídas e citadas no texto principal. As legendas das ilustrações devem ser colocadas acima da figura. As figuras deverão ser anexadas, nas cores originais, digitalizadas em formato tif , gif ou jpg , com resolução mínima de 300 dpi, 86 mm (tamanho da coluna) ou 180 mm (página inteira).

As tabelas deverão ser organizadas de forma lógica e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos, devendo ser limitadas no máximo a duas (2) tabelas. As tabelas devem ser incluídas e citadas no texto principal. As legendas das tabelas devem ser colocadas acima da tabela. As tabelas deverão ser abertas nas laterais (direita e esquerda). As notas de rodapé serão indicadas por asteriscos e restritas ao mínimo possível.

### **Citação de autores no texto**

Os autores devem ser citados no texto em ordem ascendente

As referências devem ser citadas sobrescritas em ordem crescente dentro do parágrafo.

A citação de autores no texto pode ser feita de uma das duas formas a seguir:

**Apenas numericamente:** Exemplo: "O padrão 'escada' é comumente observado radiograficamente, é caracterizado pela radiolucidez entre os ápices dos dentes e a borda inferior da mandíbula.<sup>6,10,11,13</sup>

**Alfanumericamente:** Um autor: Ginnan<sup>4</sup> (2006) Dois autores: Tunga, Bodrumlu<sup>13</sup> (2006) Três ou mais autores: Shipper et al.<sup>2</sup> (2004). Exemplo: “As técnicas de obturação dentária utilizadas nos estudos discutidos não parecem ter influenciado os resultados obtidos, segundo Shipper et al.<sup>2</sup> (2004) e Biggs et al.<sup>5</sup> (2006). Shipper et al.<sup>2</sup> (2004) e Tunga, Bodrumlu<sup>13</sup> (2006)

### **Referências**

A Rev. Odontol. UNESP adota as Normas de Vancouver – National Library of Medicine. Os títulos dos periódicos devem ser abreviados de acordo com a Lista de Periódicos Indexados no Index Medicus. A veracidade das referências na lista e a correta citação no texto são de total responsabilidade do(s) autor(es). As referências que apresentarem DOI, estes devem ser colocados no final da referência. Somente referências relevantes para o estudo devem ser citadas. 30

Referências a comunicação pessoal, trabalhos em andamento ou em processo de submissão para publicação não devem constar na lista de referências. Quando essenciais, estas citações devem ser assinaladas em notas de rodapé da página do texto onde são mencionadas.

## **Exemplos de referências**

- Artigos em periódicos:

Duane B. A cirurgia periodontal conservadora para tratamento de defeitos intraósseos está associada a melhorias nos parâmetros clínicos. Dente baseado em Evid . 2012;13(4):115-6. doi: 10.1038/sj.ebd.6400898.

Mehta, N & Marshman , Z Uma avaliação sistemática do Evidence-Based Dentistry Journal. Evid Based Dent 2016;17(3):66-69. doi: 10.1038/sj.ebd.6401179. Livros Domitti SS. Prótese total articulada com prótese parcial adquirido. São Paulo: Santos; 2001. Gold MR, Siegal JE, Russell LB, Weintein MC, editores. Custo-benefício em saúde e medicina. Oxford: Imprensa da Universidade de Oxford; 1997.

## **Comitê de Ética**

O periódico tem estrita atenção aos padrões éticos para a realização de pesquisas em animais e humanos. Certificados de comitês de ética em animais e humanos são exigidos no processo de submissão. Em caso de dúvida sobre a documentação apresentada o periódico poderá recusar o artigo.

## **Propriedade Intelectual e Termos de Uso**

Os autores detém os direitos autorais da publicação dos artigos publicados na Rev. Odontol. UNESP. O conteúdo dos artigos é de responsabilidade exclusiva dos autores. O periódico utiliza a Atribuição Creative Commons (CC-BY) nos artigos publicados. Esta licença permite que os artigos publicados.