

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

**Gabriel Hideki Kadota**

**Luiz Eduardo Vieira Maciel Ferreira**

**EFEITO DO USO DE DENTIFRÍCIOS CONTENDO CARVÃO  
ATIVADO NA RUGOSIDADE DO ESMALTE DENTAL**

**Taubaté - SP**

**2020**

**GABRIEL HIDEKI KADOTA**  
**LUIZ EDUARDO VIEIRA MACIEL FERREIRA**

**EFEITO DO USO DE DENTIFRÍCIOS CONTENDO CARVÃO  
ATIVADO NA RUGOSIDADE DO ESMALTE DENTAL**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Graduação pelo curso de Odontologia do Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté.

Área de concentração: Dentística

Orientadora: Profa. Dra. Rayssa Ferreira Zanatta

**Taubaté - SP**

**2020**

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI  
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI  
Universidade de Taubaté – UNITAU**

K11e

Kadota, Gabriel Hideki

Efeito do uso de dentifrícios contendo carvão ativado na rugosidade do esmalte dental / Gabriel Hideki Kadota , Luiz Eduardo Vieira Maciel Ferreira. -- 2020.

36 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté,  
Departamento de Odontologia, 2020.

Orientação: Profa. Dra. Rayssa Ferreira Zanatta,  
Departamento de Odontologia.

1. Carvão ativado. 2. Erosão. 3. Escovação. 4. Esmalte. I.  
Ferreira, Luiz Eduardo Vieira Maciel. II. Universidade de  
Taubaté. Departamento de Odontologia. III. Título.

CDD – 617.6

**GABRIEL HIDEKI KADOTA**  
**LUIZ EDUARDO VIEIRA MACIEL FERREIRA**

**EFEITO DO USO DE DENTIFRÍCIOS CONTENDO CARVÃO  
ATIVADO NA RUGOSIDADE DO ESMALTE DENTAL**

Monografia apresentada para obtenção do  
Certificado de Graduação pelo curso de  
Odontologia do Departamento de  
Odontologia da Universidade de Taubaté.

Área de concentração: Dentística

Orientadora: Profa. Dra. Rayssa Ferreira  
Zanatta

Data: \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Profa. Dra. Rayssa Ferreira Zanatta (orientadora) - Universidade de Taubaté

Assinatura\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Cardoso - Universidade de Taubaté

Assinatura\_\_\_\_\_

Profa. Dra. Marina Amaral - Universidade de Taubaté

Assinatura\_\_\_\_\_

## **Dedicatória**

Dedicamos este trabalho a todo curso de odontologia da universidade de Taubaté, corpo docente e discente, a quem ficamos lisonjeados por dele ter feito parte.

## **Agradecimentos**

Queremos agradecer imensamente a todos que nos ajudaram diretamente e indiretamente. O apoio que tivemos foi muito importante para trilharmos esse caminho cheio de realizações.

Ademais, nosso maior agradecimento vai para nossa orientadora Profa Dra Rayssa Ferreira Zanatta. Se não fosse pela sua dedicação e suas instruções, não conseguiríamos. Muito obrigado por todos os ensinamentos passados, seremos eternamente gratos.

Ao técnico Flávio Henrique Alves pelo auxílio e apoio na fase laboratorial desse estudo.

A Universidade de Taubaté pelo incentivo à pesquisa.

Ao Departamento de Pós Graduação em Odontologia por permitir o uso dos laboratórios e equipamentos para realização da pesquisa.

## Epígrafe

“Só se pode alcançar um grande êxito quando nos mantemos fiéis a nós mesmos”

(Friedrich Nietzsche)

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito do uso caseiro de dentifrícios contendo carvão ativado como princípio ativo sobre o esmalte dental submetido a desafios erosivos. **Métodos:** Trinta amostras quadradas de esmalte, com 5 mm de lado, foram obtidas a partir da face vestibular de incisivos bovinos. Estas foram embutidas em resina acrílica, planificadas e polidas com lixas de carbetto de silício de granulação #600, #800, #1200 em politriz e sob irrigação. Então foi feita a mensuração da rugosidade inicial (Rai) por meio de três leituras por amostra com cut-off de 0,8 mm, distância entre as leituras de 0,25 mm. O valor de Rai de cada amostra foi definido pela média das leituras. Elas foram estratificadas em 3 grupos de acordo com o dentifrício utilizado: Cont - Controle (Colgate total 12), OWT – Oral B Whitening therapy charcoal, e Car – Carvo (pó de carvão ativado). As amostras foram submetidas a um ciclo erosivo/abrasivo constando de imersão em ácido cítrico (0,3%) por 5 min, seguido de abrasão por 2 min e imersão em saliva por 60 minutos. O ciclo foi repetido 10 vezes. Então, foi obtido valores de rugosidade final usando mesmos parâmetros anteriores. Os dados foram submetidos a análise de variância (RM – ANOVA) seguido do teste de Tukey. **Resultados:** Houve diferença estatística entre os dentifrícios testados ( $p = 0,0002$ ), tendo o grupo *OWT* apresentado valores superiores que do *Car* e *Cont*. **Conclusão:** O pó de carvão ativado usado de forma isolada reduziu a rugosidade do esmalte, tendo apresentado valores similares ao controle, enquanto o dentifrício com carvão promoveu aumento da rugosidade. Pacientes com alto risco a erosão não devem utilizar dentifrícios clareadores com carvão na formulação.

**Palavras chaves:** Erosão; Esmalte, Carvão Ativado, Escovação

## ABSTRACT

**Aim:** To evaluate the effect of toothpaste containing activated charcoal as an active ingredient on enamel subjected to erosive challenges. **Methods:** Thirty square enamel samples, with side measuring 5 mm, were obtained from the buccal surface of bovine incisors. These were embedded in acrylic resin, flattened and polished with # 600, # 800, # 1200 silicon carbide sandpaper under irrigation. Then, the initial roughness (Rai) was measured using three readings per sample with a 0.8 mm cut-off, a distance between the readings of 0.25 mm. The Rai value of each sample was defined by the average of the readings. They were stratified into 3 groups according to the toothpaste used: Cont - Control (Colgate total 12), OWT - Oral B Whitening therapy charcoal, and Car - Carvoo (activated carbon powder). The samples were subjected to an erosive / abrasive cycle consisting of immersion in citric acid (0.3%) for 5 min, followed by abrasion for 2 min and immersion in saliva for 60 minutes. The cycle was repeated 10 times. Then, final roughness (Raf) values were obtained using the same previous parameters. The data were submitted to analysis of variance (RM - ANOVA) followed by the Tukey test. **Results:** There was a statistical difference between the tested toothpastes ( $p = 0.0002$ ), with the OWT group showing higher values than those of Car and Cont. **Conclusion:** The activated charcoal powder used alone reduced the enamel roughness, presenting values similar to the control, while the toothpaste with coal promoted an increase in the roughness. Patients at high risk of erosion should not use whitening toothpaste with charcoal in the formulation.

**Keywords:** erosion, enamel, charcoal, coal, toothbrushing

## **Lista de Figuras**

Figura 1 – Sequência de confecção das amostras.....	24
Figura 2 – Amostra posicionada no rugosímetro.....	25
Figura 3 – Dentifrícios testados.....	27
Figura 4 - Valores de redução média da rugosidade nos grupos avaliados.....	29

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 – Composição dos dentifrícios testados .....	26
Tabela 2 – Valores de média e desvio padrão para Rugosidade .....	29

## SUMÁRIO

RESUMO .....	7
ABSTRACT .....	8
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	14
3 PROPOSIÇÃO .....	22
4 METODOLOGIA.....	23
4.1 Desenho experimental.....	23
4.2 Procedimentos Éticos.....	23
4.3 Confeção das amostras.....	23
4.4 Rugosidade Inicial .....	24
4.5 Tratamentos abrasivos .....	26
4.6 Rugosidade de final .....	27
4.7 Análise dos resultados .....	28
5 RESULTADOS .....	29
6 DISCUSSÃO .....	30
7. CONCLUSÃO.....	33
8 REFERÊNCIAS .....	34

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas os dentifrícios evoluíram com a inclusão de diversas substâncias em sua composição, como forma de melhorar e facilitar o controle mecânico do biofilme das superfícies dentárias. A utilização desses produtos se tornou fundamental no auxílio da escovação, objetivando a redução da cárie, das doenças gengivais e periodontais, do cálculo dentário, da hipersensibilidade dentinária e da halitose (Magalhães et al., 2011).

Dentre os principais componentes contidos na formulação dos dentifrícios e suas respectivas funções, destacam-se os detergentes, que visam limpar as superfícies dentais e reduzir a tensão superficial. Os flavorizantes proporcionam gosto agradável, estimulam o uso do dentifrício e camufla o gosto dos demais componentes. Os solventes são responsáveis pela dispersão ou solubilização dos componentes da fórmula, e os umectantes mantêm a hidratação da pasta e evitam o endurecimento dentro da embalagem. Os aglutinantes mantêm a homogeneidade da formulação, os edulcorantes, eliminam o sabor provocado pelos abrasivos, detergentes e dos princípios ativos, e os conservantes impedem crescimento bacteriano e aumenta o prazo de validade. Como ingrediente ativo para controle da cárie, a grande maioria possui fluoretos, como agentes bacteriostáticos, atuando na redução da incidência de cárie e auxílio no controle da hipersensibilidade dentinária. Alguns possuem também agentes antimicrobianos, de amplo espectro, eficazes em bactérias gram+ e gram-, e efeito antiplaca moderado. Agentes dessensibilizantes combatem a hipersensibilidade dentinária, obliteram os túbulos dentinários expostos, enquanto agentes anticálculo interferem no mecanismo de formação do cálculo dentário. O uso desses agentes ativos pode ser em conjunto ou isolados. (Martins et al., 2012)

Além desses componentes supracitados, os dentifrícios possuem ainda sistemas abrasivos cujo objetivo é remover manchas dos dentes (polimento) e facilitar a remoção do biofilme. Alguns autores têm reportado que alguns abrasivos podem ter como efeito colateral o desgaste da estrutura dentária, podendo ser potencializado com o modo de escovação inadequado e o tipo de escova (Martins et al., 2012). Segundo Anusavice (1998), o desgaste é definido como a perda da superfície de um material causada por uma ação mecânica ou pela combinação das ações mecânica e

química. O desgaste abrasivo é um processo de remoção de um material que pode ocorrer sempre que uma superfície desliza sobre outra.

Existem vários componentes abrasivos na formulação de um dentífrico, tais como carbonato de cálcio, sílica hidratada, pirofosfato de cálcio, fosfato de cálcio, fosfato tricálcico, hidróxido de alumínio, sílica, citrato de zinco e pirofosfato solúvel. Sabe-se que, mais recentemente, produtos à base de carvão ativado foram lançados no mercado com a proposta de realizar um clareamento dentário de forma mais rápida e prática quando comparado às técnicas convencionais. Tais produtos podem se apresentar na forma de pó, contendo micropartículas de carvão, cuja ação consiste em absorver sujidades e promover a higiene bucal até nas áreas mais restritas (Brooks; Bashirilahi; Reynolds, 2017). Porém, existe a suspeita de que o carvão ativado presente nesses dentífricos pode agredir a superfície dentária e resultar em um desgaste dental indesejado.

Nas últimas três décadas tem sido observado ainda o aumento da prevalência de desgaste dental não carioso em decorrência de mudanças nos hábitos alimentares e estilo de vida (Lussi e Carvalho, 2014; Jaeggi e Lussi, 2014). Ácidos de origem bacteriana, oriundos da dieta (extrínsecos) ou de distúrbios gástricos (intrínsecos) aumentam a taxa de desgaste dental não carioso, incluindo nesses casos erosão, atrição e abrasão (Saads Carvalho e Lussi, 2020; Shellis e Addy, 2014). Nesse aspecto há alguns indícios de que os abrasivos contidos em dentífricos podem acelerar o desgaste dental em pacientes de alto risco a lesões não cariosas (Wiegand e Schlueter, 2014; Ganss, Mollers e Schlueter, 2017; Lussi et al, 2014)

Diante disso, este estudo tem como objetivo avaliar, quantificar e comparar os possíveis efeitos deletérios do uso contínuo de dentífricos contendo carvão ativado associado a desafios erosivos na rugosidade do esmalte, além disso, pretende buscar informações detalhadas sobre a indicação e a eficácia do uso de dentífricos a base de carvão e vinculá-las aos testes práticos realizados nas amostras.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Joiner (2010) publicou artigo sobre pastas de dente clareadoras, listando e revisando diversos agentes clareadores, as substâncias contidas nas formulações, o modo de ação de cada um e os métodos clínicos in vitro utilizados para comprovar a eficácia deles. O método citado para avaliar a remoção de manchas por creme dental in vitro é o método desenvolvido por Stookey et al. (1982), no qual utiliza blocos quadrados de esmalte bovino polidos e imersões em chá, café, mucina gástrica, caldo de soja esterilizado e cultura bacteriana de *Sarcina Lutea*. As manchas das amostras foram avaliadas por meios visuais usando uma escala de cinco pontos e medida objetivamente com um colorímetro. As amostras coradas foram montadas em uma máquina de escovar. Os cremes dentais de teste foram dispersos em um diluente aquoso e as amostras coradas foram escovadas. A cor das amostras é medida e a partir desses valores a quantidade de mancha removida pode ser calculada. Esses valores são algumas vezes referidos como Razão de Limpeza de Películas (PCR) e durante o trabalho foram descritas algumas variações deste método. Em geral, os cremes dentais clareadores foram projetados para permitir a remoção eficaz de manchas extrínsecas.

Singh et al. (2016) analisaram a perda de substância dental da população e sua correlação com a abrasividade e composição química de diferentes dentífricos. Na Índia, a limpeza dos dentes com pó é comum em áreas rurais e semi-urbana. Esses dentífricos podem conter abrasivos de baixa qualidade, que podem ter um efeito deletério nos tecidos dentários. Um dentífrico de alta qualidade contém sílica, mas seu uso aumenta o custo e, portanto, carbonato de cálcio de baixa qualidade, óxido de ferro, etc. São usados para reduzir o custo. Além disso, a composição química da maioria dos pós dentários utilizados pela população não é conhecida, mas podem conter produtos químicos de pH baixo, que causam amolecimento nos tecidos duros dos dentes. O intuito da pesquisa foi determinar os agentes responsáveis pela abrasividade, a composição, o pH, o tamanho das partículas e a forma dos diferentes dentífricos, sendo avaliados e comparados. Para realizar os experimentos, foram utilizados 64 pré-molares superiores e inferiores permanentes, extraídos por razões ortodônticas (pacientes com faixa etária de 12 a 20 anos). Os espécimes foram

alocados em oito grupos para testar a abrasividade dos sete pós e o grupo controle utilizando uma pasta de dente comum. Após a fase de preparação das amostras, submeteram as amostras a uma escovação simulada em uma máquina automatizada, o design da máquina foi baseado no modelo descrito por Young et al. (2008). No estudo, as amostras foram submetidas a um movimento de abrasão linear com uma taxa de 200 pinceladas (para frente e para trás) por minuto, durante duas horas e meia, totalizando 30000 escovações, equivalente a 2 anos de escovação manual. A diferença entre o peso de cada amostra antes e depois da escovação foi considerada como a quantidade de perda de substância dentária (desgaste dentário). Um teste foi usado para medir o pH de todas as amostras, tanto em saliva artificial quanto em água destilada. Os dados coletados foram submetidos a testes estatísticos de análise de variância unidirecional [ANOVA] e teste t pareado. ANOVA foi usada para comparação de múltiplos grupos e o teste t pareado foi utilizado para comparar a perda de estrutura dentária com diferentes dentifrícios. Os dados foram apresentados em números, média  $\pm$  desvio padrão ou mediana (mínimo-máximo). Todos os grupos, exceto um, apresentaram uma diferença estatisticamente significativa, quando comparado ao grupo controle de creme dental. Durante o trabalho foi observado uma extensa perda de substância dental, levando à hipersensibilidade grave, exposição da polpa dentária e comprometimento total da dentição natural. A abrasividade deve ser suficiente para remover os depósitos superficiais, incluindo a placa dentária, mas não deve danificar o esmalte e os materiais utilizados como óxido de ferro vermelho e carvão, encontrados em alguns pós utilizados, pois podem causar descoloração permanente dos dentes e excesso de abrasão. Este estudo testou oito dentifrícios com as mesmas escovas padronizadas e a perda de estrutura dentária foi diferente. O resultado demonstrou que as escovas, por si só, não eram responsáveis pelo desgaste dos dentes, mas os dentifrícios têm efeito direto. Os autores concluíram que estudos longitudinais com mais amostras e maior duração de escovação são necessários para fundamentar positivamente os resultados do estudo que relataram.

Brooks et al. (2017) realizaram uma revisão da literatura para examinar a eficácia e segurança do carvão vegetal e dentifrícios à base de carvão. A pesquisa teve como base os dados da MEDLINE e Scopus nos estudos clínicos e laboratoriais, visualizando a bioatividade e toxicidade do carvão vegetal e dentifrício à base de carvão. Os autores usaram uma estratégia de pesquisa definida para identificar

ensaios clínicos, tendo um acompanhamento de três meses ou mais, utilizando os cinquenta dentífricos mais vendidos do mercado para verificar a veracidade das propagandas vinculadas aos produtos. Foram encontrados treze estudos sobre o uso de carvão vegetal ou produtos à base de carvão vegetal para higiene bucal. Seis artigos relataram observações clínicas de escovação com carvão bruto, dos quais dois estudos ofereceram dados inespecíficos sobre redução de cárie com a utilização do carvão, sendo comparado com uma escovação com ou sem creme dental; três desses estudos relataram resultados deletérios (cárie aumentada, abrasão do esmalte); apenas um estudo indicou que a escovação com o carvão não teve efeitos adversos na higiene bucal. Sete estudos adicionais relataram sobre o uso de carvão para higiene oral, mas não apresentaram comparações clínicas de eficácia com outros métodos de higiene bucal. Nessa revisão de literatura, os autores encontraram uma insuficiência científica nas evidências apresentadas para que comprovassem os benefícios estéticos e à saúde, além de quaisquer indicações negativas sobre a segurança dos dentífricos à base de carvão durante o uso. Concluiu-se que um controle clínico dos pacientes e investigações laboratoriais é necessário para determinar a eficácia dos produtos.

Vaz et al. (2019) publicam um artigo sobre a eficácia dos cremes dentais clareadores e seu uso questionável e controversa. O estudo comparou o desempenho clareador de cremes dentais com diferentes tecnologias de clareamento após o uso inicial e contínuo. 90 incisivos bovinos foram corados usando um concentrado solução de chá preto e eles foram distribuídos aleatoriamente em 6 grupos, de acordo com a tecnologia de clareamento de pastas de dente e eles foram comparados a um creme dental tradicional sem um agente clareador. As amostras foram submetidas a uma máquina de escovar com pressão controlada, tempo e temperatura. Um examinador calibrado mediu a cor usando a escala VITA antes do primeiro ciclo de escovação, após a primeira escovação ciclo e após um ciclo de escovação que simula o uso contínuo. Recentemente o carvão ativado atraiu interesse porque atua em uma área de superfície alta e conseqüentemente tem a capacidade de adsorver pigmentos, cromóforos e manchas responsáveis pela mudança de cor dos dentes, porém, ainda não há estudos avaliando sua eficácia. O uso continuado de cremes dentais mais abrasivos pode aumentar o brilho e a refletância do esmalte, resultando em uma aparência mais agradável de dentes mais brilhantes. No entanto, o possível início

precoce de desgaste excessivo do esmalte dental é uma questão preocupante, especialmente se os cremes dentais clareadores forem utilizados por crianças ou indivíduos com erosão ácida e /ou lesões de abfração. O estudo mostrou que uma melhoria estética eficaz pode ser alcançada por todos os cremes dentais clareadores testados após uso regular. Esses resultados são úteis para orientar pacientes e dentistas na seleção e uso do creme dental. Os resultados in vitro demonstraram que todos os cremes dentais clareadores foram eficazes para clarear os dentes quando comparado a um creme dental normal e que o uso contínuo melhora o desempenho de todos os cremes dentais clareadores.

Greenwall et al. (2019) descrevem em sua pesquisa como os dentífricos à base de carvão ganharam popularidade por conta das propagandas de marketing, que propõem resultados tendenciosos e vêm sendo recomendados por indivíduos da mídia, promovendo a utilização desses produtos sem nenhuma base científica. , o potencial abrasivo do dentífrico à base de carvão depende da origem, do método de preparação e do tamanho das partículas de carvão incluídas na formulação. Quanto mais abrasiva a formulação, mais eficaz será na remoção de manchas extrínsecas na superfície do dente; no entanto, resulta em um desgaste considerável nos dentes e como em todas as formas de desgaste, pode estar associado à hipersensibilidade. Ao considerar a abrasividade, deve-se lembrar que os usuários de dentífricos à base de carvão podem ter sido persuadidos a comprar o produto com objetivo de um clareamento dental, fazendo com que escovem com muita frequência e intensidade e por longo período. Os autores explicam que a escovação excessiva com esse tipo de material pode causar mais mal do que bem, especialmente para usuários que possuem restaurações com resistência à abrasão relativamente baixa. Um dos impactos negativos do uso de carvão vegetal nos pacientes com doença periodontal pode ser o acúmulo de partículas de carvão nas bolsas periodontais, que deixam uma coloração cinza / preta no tecido. Diante disso, a comercialização desses dentífricos resultou em um aumento no número de pessoas que escovam os dentes pelo menos uma vez, se não duas vezes por dia, e passaram a reconhecer a necessidade de ajuda profissional para melhorar sua saúde bucal; então, ao menos um bom propósito pode ter sido alcançado por essa moda. Espera-se, no entanto, que aqueles que são iniciantes na escovação regular com dentífrico a carvão, mais cedo ou mais tarde façam o uso rotineiro de um creme dental com eficácia comprovada. Dentistas que

são questionados sobre os dentífrícios à base de carvão usualmente desviam o interesse desses produtos da mídia para um uso de produtos de higiene conhecidos por ajudar a prevenir a doenças dentárias e, assim, melhorar a saúde bucal.

Franco et al., (2019) publicaram um estudo laboratorial randomizado avaliando as propriedades de clareamento de um pó dental à base de carvão vegetal. Foram utilizados 45 dentes bovinos e os discos de esmalte dentário foram distribuídos aleatoriamente em três grupos (n = 15): grupo 1, realizaram escovação mecânica com creme dental F 1450-ppm(grupo de controle); grupo 2, escovação mecânica com um pó à base de carvão ativado; grupo 3 - clareamento de acordo com o protocolo padrão usando peróxido de carbamida a 10%. A rugosidade da superfície e cor de cada espécime foram analisados no início do estudo e após 14 dias de experimento. A superfície de uma amostra selecionada aleatoriamente de cada grupo foi examinada usando um microscópio eletrônico de varredura. O teste de Kruskal-Wallis foi usado para comparar os grupos com um nível de significância de 5%. Apenas o grupo 3 promoveu um efeito estatisticamente significativo em comparação com os grupos 1 e 2 (p, 0,001 e p = 0,003, respectivamente). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisando a rugosidade superficial (p.0,05). A MEV revelou uma superfície mais irregular em espécimes do grupo 1 em comparação com o grupo 2 e 3. Concluíram que o pó dental à base de carvão tinha um certo grau de efeito clareante, mas não foi tão eficaz quanto clareamento. Os resultados do estudo indicam que o carvão pode não ter nenhuma propriedade de clareamento dental. No entanto, mais estudos são necessários para determinar o efeito do carvão na superfície dentária.

Rodrigues et al. (2019) avaliaram, através da tomografia por coerência óptica, o desgaste do esmalte dentário após o uso de diferentes escovas dentais e materiais utilizados na escovação com componentes abrasivos. Foram confeccionadas 50 amostras, distribuídas em 10 grupos (n=5), de acordo com o dentífrício/escova utilizado. Antes de cada ciclo de escovação, todos os espécimes foram submetidos à ação de saliva artificial com pH 5,5, durante cinco minutos, para simular o “desafio ácido” que ocorre após uma refeição. Para o grupo A, foi utilizada a escova dental Curaprox® Adulto Ultra Macia, e, para o grupo B, a escova Dental K® - escova adulto macia. Os dentífrícios utilizados foram: Curaprox® Black is White; Colgate® luminous white instant, Close up® white attraction - MenSuperpure; Carvão

ativado; Água destilada. A perda da estrutura superficial foi avaliada através dos métodos qualitativo e quantitativo. Para análise estatística dos dados obtidos, foram realizadas as medidas estatísticas: média, desvio padrão, mediana e percentis, avaliados inferencialmente através dos testes estatísticos Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, com nível de significância de 5%. Através desse estudo, observou-se que os dentifrícios clareadores e o Carvão Ativado são capazes de promover intenso desgaste do esmalte dentário, porém, ainda é necessário que mais pesquisas sejam realizadas.

Rocha et al. (2019) avaliaram, por meio de revisão de literatura, a eficácia e riscos do uso do carvão ativado na odontologia. O objetivo foi trazer esclarecimentos, dentro da literatura, em relação ao uso de dentifrícios a base de carvão. Destacando, principalmente, a concorrência no mercado estético visando atrair consumidores divulgando o seu potencial clareador sem explicar os mecanismos de ação e abrasão do produto. O trabalho seguiu uma linha de raciocínio, na qual, explicaram os tipos de clareamento dental e as técnicas utilizadas. Desde a técnica de clareamento caseiro e de clareamento de consultório, até a associação das mesmas. Sendo realizada a técnica caseira com peróxido de hidrogênio a 1,5% e a 10%, ou com o peróxido de carbamida a 10% e a 15% com carbopol ou sem carbopol e a técnica de consultório sendo utilizado peróxido de hidrogênio a 30 e 35%, e o peróxido de carbamida a 22%, 35% e 37%. Ademais, exporam os mecanismos de clareamento envolvendo oxidação das cadeias de carbono e a finalidade do uso de cremes dentais para a saúde bucal. Contrapondo a funcionalidade e benefícios que são empregados aos produtos a base de carvão e citando que dentre poucos estudos existentes observaram alterações nas amostras mesmo em curto prazo, por tanto, mais estudos devem ser realizados para alertar os possíveis riscos e possíveis efeitos colaterais a longo prazo. Além disso o consumidor deve ser conscientizado de que o produto não age apenas na estrutura dental mas que existem vários outros fatores envolvidos que precisam ser observados e que podem trazer um grande prejuízo a saúde oral.

Oudemán (2020) em revisão de literatura recente discute que os dentifrícios clareadores à base de carvão ativado afirmam clarear os dentes, no entanto, a evidência científica para o efeito de clareamento real ainda é limitada. Os autores mostram que uma pesquisa no PubMed reporta um estudo duplo-cego,

randomizado e controlado, *in vitro*, no qual o dentifrício Black is White Curaprox® é menos eficaz na redução da coloração extrínseca do que outros dentifrícios clareadores. Também reportam que revisões sistemáticas recentes não trazem evidências científicas suficientes para substanciar os benefícios cosméticos dos dentifrícios à base de carvão.

Sulaiman et al. (2020) publicaram um artigo avaliando e comparando a estabilidade da cor, retenção do brilho da cerâmica e manchas extrínsecas no esmalte sob escovação simulada usando dentifrícios com abrasão relativa de dentina (RDA). Foram avaliados porcelana feldspática, dissilicato de lítio, zircônia parcialmente estabilizada com 3 mol% de ítria e zircônia parcialmente estabilizada com 5 mol% ítria. As cerâmicas foram tingidas externamente, esmaltadas e montadas no simulador de escovação. Uma escova de dentes com 300 g de força foi utilizada associada a um creme dental convencional ou um creme dental a base de carvão. A escovação das amostras tiveram ciclos de 5k, 10k, 30k e 50k. A mudança na cor (CIEΔE2000) e medições de brilho foram coletadas usando um espectrofotômetro de reflexão (Ci 7600, X-rite) na linha de base e intervalos de ciclo. O resultado de ΔE00 foi significativamente diferente em ciclos de 50k e com cerâmicas de zircônia ( $p < 0,0001$ ). O creme dental com carvão foi significativamente diferente em ΔE00 em comparação com o creme dental regular ( $p > 0,0001$ ). Observaram uma perda de brilho em 5k e 30k (creme a base de carvão e creme regular, respectivamente) independentemente do tipo de cerâmica ( $p > 0,0001$ ). Concluíram que as cerâmicas feldspáticas retêm as manchas por mais tempo do que as cerâmicas de zircônia. O creme dental com carvão afeta a estabilidade da cor e do brilho e o esmalte cerâmico nos primeiros 6 meses na boca do paciente.

Viana et al. (2020) avaliaram, em seu estudo, o efeito do pó de carvão ativado na alteração de cor do esmalte sem manchamento prévio. Utilizando fragmentos de esmalte planejados e polidos. Os espécimes foram analisados por meio de espectrofotometria quanto à sua cor inicial, foram aleatoriamente alocados em 3 diferentes grupos experimentais (n=10), de acordo com o dentifrício: 1 Controle negativo (saliva artificial); 2 Dentifrício sem efeito clareador (Colgate Máxima Proteção Anti-Cáries); 3. Carvão ativado (Teeth Whitening). Os espécimes foram submetidos a escovação (30.000 ciclos de escovação/150g), em uma máquina de escovação com escovas dentais macias e uma suspensão de dentifrício (de acordo com o grupo

experimental) e saliva artificial, em uma proporção de 1:3. Após a escovação, os espécimes foram lavados em água e mantidos em umidade relativa 100%, a 4°C por 24h, e então, foi mensurada a sua cor final. A alteração de cor (AE) foi calculada e os dados foram analisados pelos testes de ANOVA e Tukey ( $\alpha=0,05$ ). Como resultado a média (+desvio-padrão) de AE foi de 0,11 (0,19) para o controle, 0,22 (0,25) para o dentífrico convencional e 0,17 (0,09) para o carvão ativado. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais ( $p=0,397$ ). Foi concluído que a utilização de pó de carvão durante a escovação dental não promoveu alteração na cor do esmalte não manchado.

### **3 PROPOSIÇÃO**

O objetivo desse estudo foi avaliar a rugosidade do esmalte submetido a desafios erosivos e abrasivos com dentifrícios contendo carvão ativado na formulação.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Desenho experimental**

- Unidades experimentais: esmalte bovinos (n=30)
- Fatores em Estudo:
  - Desafio abrasivo (3 níveis)
    - Dentifrício convencional – Colgate Total 12 (Controle)
    - Dentifrício com carvão ativado – Oral B 3D White therapy charcoal
    - Pó de carvão ativado – Carvvo (Carvvo Ltda)
- Variáveis Resposta: alteração da rugosidade
- Metodologia: rugosidade (Ra).

### **4.2 Procedimentos Éticos**

O substrato dental utilizado foi de origem bovina provenientes de frigorífico certificado, dispensados da aprovação do comitê de ética em pesquisa, conforme lei Arouca (Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008), visto se tratar de um substrato comercialmente disponível. Os dentes foram limpos para remoção completa dos tecidos moles aderidos à superfície, e após limpeza, foram armazenados por no máximo 3 meses em solução de timol a 0,1%, com pH 7,0, até a fase de preparo dos espécimes.

### **4.3 Confecção das amostras**

Os dentes foram cortados abaixo da junção amelocementária, para remoção da parte radicular, com disco diamantado de dupla face (American Burs). A partir da

coroa foram feitos cortes com disco diamantado para obtenção de trinta amostras quadradas medindo 5 mm x 5 mm.

Os espécimes foram então embutidos em resina acrílica (Jet Clássico) com auxílio de uma matriz de PVC e na sequência polidos em lixas de carbetto de silício de granulação crescente - #600, #800, #1200 (Extec) – por 60 segundos cada. Então, as amostras foram submetidas a um banho em água corrente e armazenadas em estufa a 37°C e imersas em água filtrada até momento do uso. A Figura 1 exemplifica a execução desta fase.

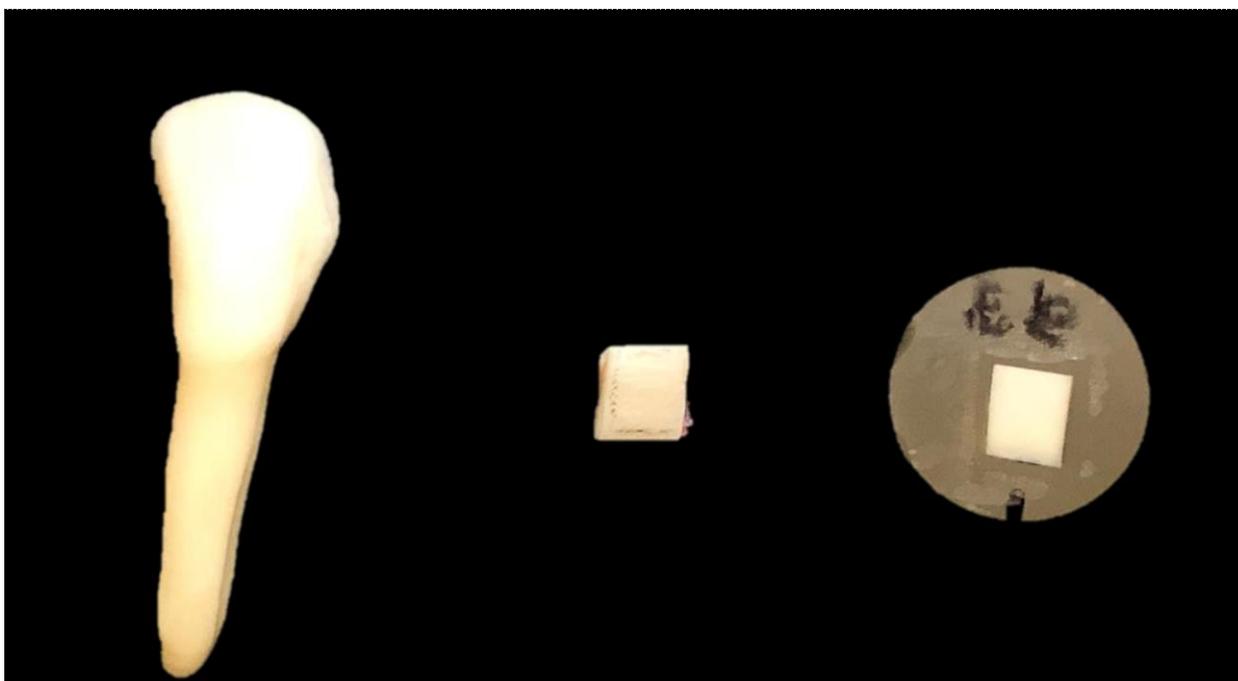


Figura 1 – Sequência de confecção das amostras  
Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

#### 4.4 Rugosidade Inicial

Foram obtidos os valores de rugosidade inicial pelo parâmetro Ra em todas as amostras de esmalte. Para isso foram feitas três leituras por amostra com cut-off de 0,8 mm, distância entre as leituras de 0,25 mm, e considerado o valor médio entre elas segundo disposto na ISO 28399 (2011). A figura 2 mostra a amostra posicionada no rugosímetro.

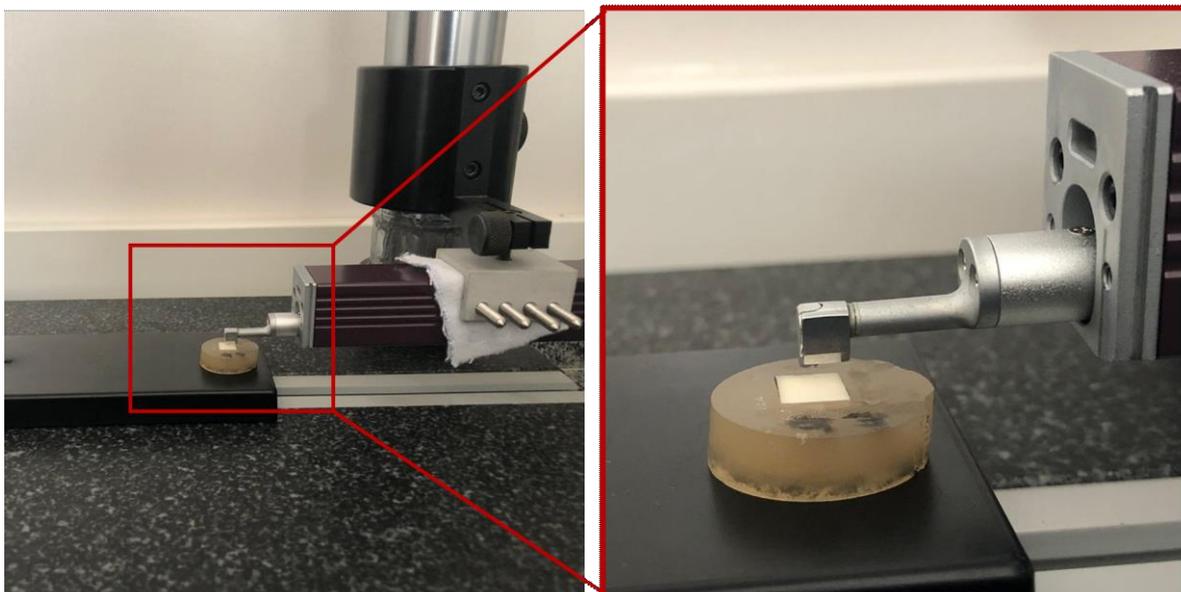


Figura 2 – Amostra posicionada no rugosímetro.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Em cada amostra foi obtido o valor de Ra médio, e então estas foram estratificadas em 3 grupos ( $n = 10$ ) de acordo com o dentífrício utilizado para escovação: **Car** – Pó de carvão puro (Carvoo – Carvvo Ltda, Salvador, Brasil), **OWT** – dentífrício com carvão ativado (Oral B 3D White Therapy Charcoal, Greensboro, EUA) e **Cont** – controle – dentífrício convencional sem carvão (Colgate Total 12, Colgate, São Bernardo do Campo, Brasil). A composição de cada dentífrício está na tabela 1.

Tabela 1 – Composição dos dentifrícios testados

<b>Dentifrício</b>	<b>Composição</b>
Cont - Colgate Total 12	Fluoreto de Sódio 0,32% (1450 ppm de Flúor), citrato de zinco, óxido de zinco, glicerina, água, sílica hidratada, Lauril Sulfato de Sódio, arginina, aroma, goma de celulosa, poloxamer 407, pirofosfato tetrasodico, álcool bencilico, goma xantana, Cocoamidopropil Betaína, sacarina sódica, ácido fosfórico, sucralose, CI 77891, Dióxido de titânio.
OWT - 3D White Therapy Charcoal	Fluoreto de sódio (1100ppm de Fluor), água sorbitol, sílica hidratada, piofosfato disodio, lauril sulfato de sódio, celulose, gum, amora, hidróxido de sódio, sacarina sódica, carbomero, dióxido de titânio, pó de carvão, mica, limonene, sucralose, Polisorbato 80
Car - Carvvo	Carvão ativado de casca de coco, argila kaolin e óleo essencial de laranja

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

#### 4.5 Tratamentos abrasivos

Após as leituras de rugosidade iniciais, as amostras foram submetidas a um ciclo de abrasão e erosão para simular condição de paciente com alto risco a erosão fazendo uso dos dentifrícios citados. Para tal foi realizado imersão em ácido cítrico a 0,3% (Synth, Diadema, SP) por 5 minutos, seguido de abrasão por 2 minutos e imersão em saliva artificial por 60 minutos. O ciclo foi repetido 10 vezes, simulando 6 meses de escovação clínica (Korbmacher-Steiner et al 2012).

A saliva artificial utilizada no estudo teve a seguinte composição: 0.002g de ácido ascórbico, 0.030g de glucose, 0.580g de cloreto de sódio (NaCl), 0.170g de cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>), 0.160g de cloreto de amônio (NH<sub>4</sub>Cl), 1.270g de cloreto e potássio (KCl), 0.160g de tiocianato de sódio (NaSCN), 0.330g de fosfato e potássio monobásico (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>), 0.200g de uréia e 0.340g de fosfato de di-sódio (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>) em 1000ml de água destilada (pH ≈ 6,8).

A abrasão foi feita com suspensão do dentifrício correspondente a cada grupo por meio da diluição do dentifrício em saliva artificial na concentração de 1:3 (uma porção do dentifrício para 3 de saliva artificial) a fim de simular as condições de diluição que eles apresentam quando misturados à saliva no momento da escovação. A figura 3 mostra os dentifrícios testados e a escova usada no ciclo.



Figura 3 – Dentifrícios testados  
Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

#### 4.6 Rugosidade de final

Após os tratamentos, foi obtido os valores de rugosidade final seguindo os mesmos parâmetros descritos anteriormente.

#### **4.7 Análise dos resultados**

Os dados foram submetidos a verificação da normalidade por meio dos testes de Kolmogorov-Smirnov e a estatística descritiva consistiu no cálculo da média e desvio padrão. A análise estatística inferencial foi feita por meio do teste de análise de variância de medidas repetidas em um fator (RM ANOVA) seguido do teste de Tukey, considerando  $p < 0.05$ . Ainda, foi feito cálculo da redução dos valores de rugosidade por meio da fórmula:  $\%Red = (Raf - Rai) / Rai$ . Tais valores foram submetidos ao teste ANOVA One way, seguido do teste de Tukey, considerando  $p < 0.05$ .

## 5 RESULTADOS

Os valores de média e desvio padrão encontrados estão dispostos na Tabela 2. O teste ANOVA medidas repetidas mostrou que houve diferença estatística entre os dentifrícios testados ( $p = 0,0002$ ), tendo o grupo *OWT* apresentado valores superiores que do *Car* e *Cont*.

Tabela 2 – Valores de média e desvio padrão para Rugosidade

	Car	OWT	Cont
	média DP	média DP	média DP
Ra <sub>inicial</sub>	0,469 ± 0,104 a	0,421 ± 0,070 a	0,456 ± 0,061 a
Ra <sub>final</sub>	0,399 ± 0,087 a	0,546 ± 0,112 b	0,410 ± 0,035 a

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

O gráfico da figura 4 apresenta os valores de redução média da rugosidade em todos os grupos. O teste ANOVA um fator mostrou diferença estatística entre os grupos ( $p < 0,0001$ ), tendo o teste de Tukey novamente indicado que o dentifrício *OWT* obteve maior aumento de rugosidade comparado aos demais. Os valores negativos no gráfico indicam que para o dentifrício controle e o pó de carvão (*Carvoo*), a rugosidade reduziu.

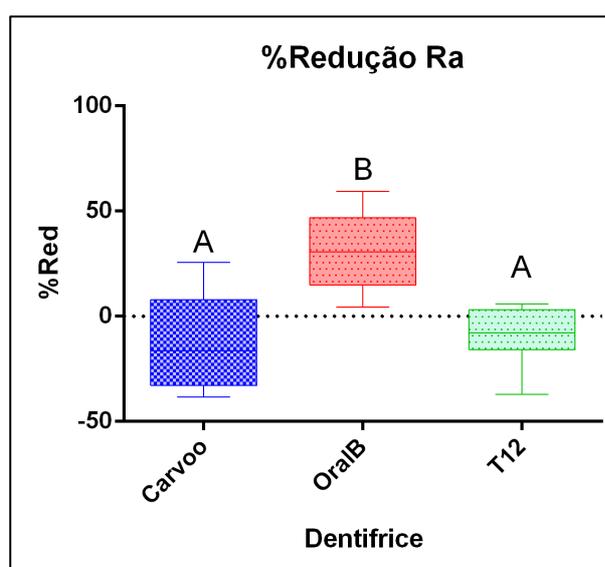


Figura 4 - Valores de redução média da rugosidade nos grupos avaliados.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

## 6 DISCUSSÃO

Os resultados encontrados indicam que o uso do carvão ativado associado ao dentífrico aumentou a rugosidade do esmalte erodido, enquanto a abrasão apenas com o pó de carvão não promoveu efeitos deletérios superiores ao do grupo controle. De acordo com o fabricante, a abrasividade do pó em termos de RDA é em média 92\*, enquanto do grupo controle é 70 (Aguiar et al, 2017), sendo ambos considerados de alta abrasividade de acordo com a classificação descrita em Hamza et al (2020).

Embora a literatura seja ainda controversa nesse assunto, alguns estudos reportam que o esmalte erodido é mais susceptível ao desgaste abrasivo, em virtude do amolecimento da estrutura superficial, cuja resistência mecânica é reduzida comparada ao tecido hígido (Wiegand e Schlueter, 2014; Lussi et al, 2011). Assim, ainda que os valores de RDA do pó de carvão testado seja maior que da pasta controle, não induziu maiores valores de rugosidade no esmalte. Embora tais resultados possam indicar um efeito brando do pó de carvão testado (Carvvo), vale ressaltar que a ligeira redução dos valores, embora não estatisticamente significativa, pode ser atribuída ao polimento do esmalte ou até mesmo a perda de estrutura dental a qual não foi mensurada neste estudo e deve ser investigada no futuro.

Ainda, mesmo que o pó não tenha indicado aumento significativo da rugosidade, sua efetividade clareadora é questionada (Brooks, Bashirelahi, Reynolds 2017; Vaz et al, 2019; Greenwall, 2019). Em avaliação *in vitro* recente, Viana e colaboradores (2020) não encontraram efeito clareador com pó de carvão ativado, corroborando com dados, também recentes, de Franco et al (2020). Assim, em vista a falta de evidência a respeito do potencial clareador, é importante ressaltar que, mesmo o pó não tendo apresentado potencial abrasivo maior que o controle, ele não apresenta fluoretos na sua composição, importante agente remineralizante dos tecidos dentais, com atuação preventiva frente a doença cárie (Santos et al, 2012). Ainda, o tamanho reduzido das partículas pode ser um fator importante de irritação tecidual podendo causar inflamação gengival pela retenção intrasulcular, conforme reportado previamente (Brooks, Bashirelahi, Reynolds 2017).

Com relação ao dentífrico contendo carvão ativado, os resultados mostraram significativo aumento da rugosidade comparado aos demais grupos, indicando maior

\* Valor obtido no site do fabricante e disponível em:  
[https://drive.google.com/file/d/1CB6Q23P2HfnmV\\_ZDFuUCCTe3bzmNw50m/view](https://drive.google.com/file/d/1CB6Q23P2HfnmV_ZDFuUCCTe3bzmNw50m/view)

potencial abrasivo do mesmo frente ao esmalte erodido. Apesar de extensa busca, os valores de RDA desse dentífrico não foram encontrados e também não são reportados pelo fabricante. Na bula (Tabela 1) observa-se, além do carvão, a presença de sílica hidratada, e dióxido de titânio que podem ter sido responsáveis por tais resultados. A literatura mostra que a sílica hidratada é o abrasivo mais comumente encontrado em dentífricos (neste estudo, é o mesmo do grupo controle), visto que não interagem com o flúor (Hamza et al, 2020). No entanto há uma enorme variação do RDA entre diferentes dentífricos com este abrasivo, visto que sua abrasividade é modulada por fatores tais como quantidade de partículas, tamanho e forma delas, quantidade de água, e tipo do surfactante (tensoativo) utilizado (Hamza et al 2020; Moore e Addy, 2005). Não encontramos informações na literatura a respeito do potencial abrasivo do dióxido de titânio, mas é reportado como um agente com potencial de aumento da rugosidade do esmalte e de materiais restauradores diretos (da Rosa et al, 2016). É importante ressaltar ainda que o aumento da rugosidade pode tornar a superfície do esmalte mais sujeito a depósitos de pigmentos.

Por se tratar de produtos de venda livre, o consumo pode ser descontrolado e mal indicado, levando a efeitos colaterais indesejáveis. Ainda que a formulação testada (OWT) apresente fluoreto na composição, deve-se verificar se este está biodisponível, visto que o carvão ativado tem alta capacidade absorviva de flúor, sendo inclusive utilizado para tratamento da água de abastecimento em cidades que possuem altas concentrações de flúor naturalmente (Viana et al 2020; Brooks, Bashirelahi, Reynolds 2017; Greenwall, 2019).

Diante desses achados questiona-se a real efetividade desses produtos, visto que não possuem efetividade clareadora (Viana et al, 2020; Franco et al, 2020), e podem induzir a efeitos abrasivos no esmalte. Neste estudo foi simulado uso abrasivo por cerca de 6 meses (Korbmacher-Steiner et al 2012), associado a ciclo erosivo para simular pacientes com alto risco a erosão por meio de dieta ou hábitos que induzem alta frequência de contato com ácidos. Os efeitos deletérios encontrados para o dentífrico desencorajam o uso contínuo, e a falta de evidência clareadora encontrada para o pó desencorajam a indicação desses produtos.

Ainda, o potencial deletério em dentina deve ser testado em estudos futuros, visto que vários pacientes com alto risco a desgaste erosivo possuem dentina exposta,

bem como os efeitos sobre o periodonto, em especial para o pó, cuja ausência de composição similar a pasta faz com que sua remoção do sulco gengival seja difícil.

## **7. CONCLUSÃO**

Diante dos dados encontrados, conclui-se que o uso de dentifrícios com carvão ativado aumenta a rugosidade do esmalte erodido. O uso do pó de carvão induz menor dano, sendo similar ao grupo controle, mas diante da ausência de fluoretos ou outros ingredientes ativos, seu uso também não é recomendado. Estudos futuros devem avaliar o efeito deste pó também no periodonto, e em dentina.

## 8 REFERÊNCIAS

Magalhães AC; Moron BM; Comar LP; Buzalaf MAR. Uso racional dos dentifrícios. RGO - Rev Gaúcha Odontol., Porto Alegre, v.59, n.4, p. 615-625, out./dez., 2011

Martins RS; Macêdo JB; Muniz FWMG; Carvalho RS; Moreira MMSM. Composição, princípios ativos e indicações clínicas dos dentifrícios: uma revisão da literatura entre 1989 e 2011. Fortaleza: Health Sci Inst. 2012;30(3):287-91

Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR, et al. Phillips materiais dentários. 12. ed. Rio de janeiro: GEN Guanabara Koogan; 2013.

Brooks JK, Bashirelahi N, Reynolds MA. Charcoal and charcoal-based dentifrices: A literature review. *J Am Dent Assoc.* 2017;148(9):661-670. doi:10.1016/j.adaj.2017.05.001

Joiner A. Whitening toothpastes: a review of the literature. *J Dent.* 2010;38 Suppl 2:e17-e24.

Stookey GK, Burkhard TA, Schemehorn BR. In vitro removal of stain with dentifrices. *J Dent Res.* 1982 Nov;61(11):1236-9. doi: 10.1177/00220345820610110501.

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.

Brooks JK, Bashirelahi N, Reynolds MA. More on charcoal and charcoal-based dentifrices. *J Am Dent Assoc.* 2017 Nov;148(11):785. doi: 10.1016/j.adaj.2017.09.027.

Lussi A, Carvalho TS. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monogr Oral Sci.* 2014;25: 1-15. doi: 10.1159/000360380.

Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci.* 2014;25: 55-73. doi: 10.1159/000360973.

Saads Carvalho T, Lussi A. Chapter 9: Acidic Beverages and Foods Associated with Dental Erosion and Erosive Tooth Wear. *Monogr Oral Sci.* 2020;28: 91-98. doi: 10.1159/000455376.

Shellis RP, Addy M. The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2014;25: 32-45. doi: 10.1159/000359936.

Wiegand A, Schlueter N. The role of oral hygiene: does toothbrushing harm? *Monogr Oral Sci.* 2014;25: 215-9. doi: 10.1159/000360379.

Ganss C, Möllers M, Schlueter N. Do Abrasives Play a Role in Toothpaste Efficacy against Erosion/Abrasion? *Caries Res.* 2017;51(1):52-57. doi: 10.1159/000452867.

Lussi A, Lussi J, Carvalho TS, Cvikl B. Toothbrushing after an erosive attack: will waiting avoid tooth wear? *Eur J Oral Sci.* 2014 Oct;122(5):353-9. doi: 10.1111/eos.12144.

Vaz VTP, Jubilato DP, Oliveira MRM, et al. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective?. *J Appl Oral Sci.* 2019;27:e20180051.

Greenwall LH, Greenwall-Cohen J, Wilson NHF. Charcoal-containing dentifrices. *Br Dent J.* 2019;226(9):697-700.

Franco MC, Uehara J, Meroni BM, Zuttion GS, Cenci MS. The Effect of a Charcoal-based Powder for Enamel Dental Bleaching. *Oper Dent.* 2020 Apr 3. doi: 10.2341/19-122-L. Epub ahead of print. PMID: 32243248.

Rodrigues BAL, Melo LSA, Ribeiro RAO, Nascimento ABL, Teixeira HM. Avaliação através da tomografia por coerência óptica do esmalte dentário após o uso de dentifrícios clareadores. *Rev. odontol. UNESP.* 2019, 48: e20190078. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.07819>.

Rocha, M., Magalhães, M., Silva, C., Santos-Filho, P., Dietrich, L., & Martins, V. (2019). Avaliação da eficácia e riscos do uso do carvão ativado na odontologia. *Revista De Odontologia Contemporânea*, 3(1 Supl 2), 45. <https://doi.org/10.31991/v3n1supp22019rocjofpm70>

Oudeman SEM. Zwarte tandpasta, witte tanden? [Black dentifrice, white teeth?]. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 2020 Jul-Aug;127(7-08):402-405. Dutch. doi: 10.5177/ntvt.2020.07/08.20020.

Sulaiman TA, Camino RN, Cook R, Delgado AJ, Roulet JF, Clark WA. Time-lasting ceramic stains and glaze: A toothbrush simulation study. *J Esthet Restor Dent.* 2020 Sep;32(6):581-585. doi: 10.1111/jerd.12590.

Viana IEL, Lima LO, Cunha SRB, Oliveira IM, Botta SB, Scaramucci T. Efeito do pó de carvão ativado na alteração de cor do esmalte dental não manchado. *Revista da APCD*. 2020, 74(1), 41-4.

Korbmacher-Steiner HM, Schilling AF, Huck LG, Kahl-Nieke B, Amling M. Laboratory evaluation of toothbrush/toothpaste abrasion resistance after smooth enamel surface sealing. *Clin Oral Investig*. 2013 Apr;17(3):765-74. doi: 10.1007/s00784-012-0771-8. Epub 2012 Jul 1. PMID: 22752334.

Aguiar JD, Medeiros IS, Souza Junior MHS, Loretto SC. Influence of the Extended Use of Desensitizing Toothpastes on Dentin Bonding, Microhardness and Roughness. *Braz. Dent. J*. 2017, (3): 346-353. doi: 10.1590/0103-6440201601292.

Hamza B, Attin T, Cucuzza C, Gubler A, Wegehaupt FJ. RDA and REA Values of Commercially Available Toothpastes Utilising Diamond Powder and Traditional Abrasives. *Oral Health Prev Dent*. 2020 Sep 4;18(1):807-814. doi: 10.3290/j.ohpd.a45085.

Lussi A, Schlueter N, Rakhmatullina E, Ganss C (2011) Dental erosion - an overview with emphasis on chemical and histopathological aspects. *Caries Res* 45:2–12. <https://doi.org/10.1159/000325915>

Santos APP, Nadanovsky P, Oliveira BH. A systematic review and meta-analysis of the effects of fluoride toothpastes on the prevention of dental caries in the primary dentition of preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2012, 41(1): 1-12. doi: 10.1111/j.1600-0528.2012.00708.x.

Moore C Addy M. Wear of dentine in vitro by toothpaste abrasives and de-tergents alone and combined. *J Clin Periodontol* 2005;32: 1242–1246

da Rosa GM, da Silva LM, de Menezes M, do Vale HF, Regalado DF, Pontes DG. Effect of whitening dentifrices on the surface roughness of a nanohybrid composite resin. *Eur J Dent*. 2016 Apr-Jun;10(2):170-175. doi: 10.4103/1305-7456.178305.

Autorizo cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor.

Gabriel Hideki Kadota

Luiz Eduardo Vieira Maciel Ferreira

Taubaté, novembro de 2020