



---

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

**BIANCA BIAGIO GOMES DOS SANTOS**

**INFLUÊNCIA DO POLIMENTO COM ERITRITOL NA  
RUGOSIDADE DO ESMALTE DENTÁRIO**

---

CAMPO GRANDE

2023

BIANCA BIAGIO GOMES DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DO POLIMENTO COM ERITRITOL NA  
RUGOSIDADE DO ESMALTE DENTÁRIO**

Defesa apresentada à UNIDERP, como requisito à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo



CAMPO GRANDE

2023

BIANCA BIAGIO GOMES DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DO POLIMENTO COM ERITRITOL NA  
RUGOSIDADE DO ESMALTE DENTÁRIO**

Defesa apresentada à UNIDERP, no Mestrado em Odontologia, área de concentração em Dentística, como requisito para a obtenção do título de Mestre conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

---

Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo  
Universidade Anhanguera – UNIDERP

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Cintia Iara Oda Carvalhal  
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Alejandra Hortencia Miranda González  
Universidade Anhanguera – UNIDERP

Campo Grande, 11 de Agosto de 2023.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a DEUS, e a minha família, pela constante presença em minha vida, me apoiando e inspirando.

## AGRADECIMENTOS

À minha mãe, que mesmo não estando mais presente em vida, está comigo todos os dias, me guiando e intercedendo por mim. Me inspiro na profissional que foi e na pessoa amável que guardo em meu coração. Todas minhas conquistas são pensando em você. Te amarei por toda minha vida!

Ao meu pai, Edmundo, pela compreensão, atenção e pelo profundo apoio, me estimulando nos momentos mais difíceis. Por ser minha maior inspiração! É por você. Sou eternamente grata por tudo que sou, por tudo que consegui conquistar e pela felicidade que tenho.

Ao Eduardo, meu noivo, por toda a compreensão, por ser privado muitas vezes de minha atenção e presença. Obrigada por sempre desejar o melhor para mim e pelo esforço que sempre fez, sem medidas. E principalmente, pelo amor e cuidado que tem por mim.

Muito obrigada Professor Ricardo, meu orientador, por toda ajuda, disponibilidade e atenção comigo. Obrigada pela sua dedicação, que o fez, muitas vezes abdicar momentos de descanso para me ajudar e orientar. Sem você não seria possível!

Aos meus amigos Edgar e Gabriella, vocês foram essenciais nesses anos. Sempre me divertiram e deixaram tudo mais leve. Vou levar para sempre na minha memória tudo que vivemos juntos. Sou eternamente grata por toda ajuda, de todo meu coração!

Por fim, agradeço a DEUS e a Nossa Senhora por sempre estarem comigo, me guiando, iluminando e abençoando. Obrigada por me darem força e fé para conquistar todos os meus sonhos e ultrapassar barreiras.

DOS SANTOS, B. B. G. **Influência do polimento com eritritol na rugosidade do esmalte dentário**. 30 folhas. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu – Mestrado em Odontologia. Universidade Anhanguera – UNIDERP, Campo Grande, 2023.

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a influência do polimento do esmalte dentário após jateamento com pó de eritritol com diferentes tempos. Para este estudo 60 incisivos bovinos foram limpos e armazenados, subsequente foi realizada profilaxia com Pedra Pomes e água destilada com auxílio de taça de borracha em baixa rotação. A rugosidade superficial média (Ra) das amostras foi realizada com rugosímetro, e amostras com valores abaixo ou acima de 10% foram excluídas do estudo. Assim, 30 amostras restantes foram aleatoriamente divididas em 3 grupos experimentais (n=10) de acordo com o tempo de polimento adicional da superfície das amostras (5 ou 10 segundos). Para polimento adicional foi utilizado pó de Eritritol Airflow Plus. Os grupos experimentais foram: Grupo controle (sem jateamento); Grupo 5S (jateamento por 5 s, de acordo com instruções do fabricante); Grupo 10S (jateamento por 10 s). Rugosidade superficial média (Ra) das amostras foi realizada novamente após polimento em três diferentes direções, com um ângulo de 120° entres elas. Na sequência foi calculada a média das três medidas representando a rugosidade média. Os dados dos valores de rugosidade (Ra) foram submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e posteriormente à Análise de Variância e pós teste de Tukey com significância fixada em 5%. Os valores médios de rugosidade para o grupo 10S (0,430  $\mu\text{m}$ ) foram estatisticamente superiores ao grupo controle (0,553  $\mu\text{m}$ ) e ao grupo 5S (0,540  $\mu\text{m}$ ). Os valores médios de rugosidade foram significativamente diferentes após jateamento para o grupo 10S. O polimento adicional por 10 segundos promoveu superfícies mais lisas ao esmalte dental.

**Palavras-chave:** Esmalte dentário; Polimento Dentário; Propriedades de Superfície.

DOS SANTOS, B. B. G. **Influence of polishing with erythritol on dental enamel roughness.** 30 pages. Masters Dissertation. Stricto-Sensu Graduate Program – Master's in Dentistry. Universidade Anhanguera – UNIDERP, Campo Grande, 2023.

### **ABSTRACT**

This study aimed to evaluate the influence of dental enamel polishing after sandblasting with erythritol powder at different times. For this study, 60 bovine incisors were cleaned and stored, subsequent prophylaxis was performed with Pumice Stone and distilled water with the aid of a rubber cup at low speed. The mean surface roughness (Ra) of the samples was performed with a rugosimeter, and samples with values below or above 10% were excluded from the study. Thus, 30 remaining samples were randomly divided into 3 experimental groups (n=10) according to the additional polishing time of the sample surface (5 or 10 seconds). For additional polishing, Erythritol Airflow Plus powder was used. The experimental groups were: Control group (no blasting); Group 5S (blasting for 5 s, according to the manufacturer's instructions); Group 10S (blasting for 10 s). Average surface roughness (Ra) of the samples was performed again after polishing in three different directions, with an angle of 120° between them. Subsequently, the average of the three measures representing the mean roughness was calculated. The roughness values data (Ra) were submitted to the Kolmogorov-Smirnov normality test and subsequently to the Analysis of Variance and post Tukey test with significance set at 5%. The mean roughness values for the 10S group (0.430  $\mu\text{m}$ ) were statistically superior to the control group (0.553  $\mu\text{m}$ ) and the 5S group (0.540  $\mu\text{m}$ ). Mean roughness values were significantly different after sandblasting for the 10S group. Additional polishing for 10 seconds provided smoother enamel surfaces.

**Key-Words:** Tooth Enamel; Dental Polishing; Surface Properties.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ra	Rugosidade Superficial Média
AP	Polimento a ar
MEV	Microscópio Eletrônico de Varredura
Rq	Raíz quadrada da média da rugosidade superficial
µm	Micrometro
CIV	Cimento de ionômero de vidro
SRP	Raspagem e alisamento radicular
GBT	Terapia de biofilme guiada
LAA	Polimento a ar de baixa abrasividade
Sa	Altura média aritmética da superfície
Sq	Raíz quadrada média da altura da superfície
Sku	Curtose da superfície
Sp	Altura máxima
Sv	Profundidade máxima
Sz	Altura máxima da superfície
Ssk	Assimetria

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°C	Graus Celcius
NaHCO <sub>3</sub>	BiCarbonato de Sódio

## Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REVISÃO DA LITERATURA .....	13
3	PROPOSIÇÃO.....	20
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
5	RESULTADOS .....	25
6	DISCUSSÃO.....	26
7	CONCLUSÃO .....	28
	REFERÊNCIAS .....	29

## 1 INTRODUÇÃO

A terapia da manutenção da higiene é uma parte crucial do tratamento periodontal e restaurador<sup>1</sup>. O biofilme e o cálculo bacteriano são geralmente removidos repetidamente em intervalos regulares dos dentes, mesmo em pacientes de baixo risco de doenças periodontais e desenvolvimento de cárie dentária<sup>2</sup>. Uma superfície lisa do dente pode ser vantajosa perto da margem gengival, uma vez que esse tipo de superfície tem menos probabilidade de acumular biofilme do que uma superfície mais rugosa, e a remoção do biofilme seria mais eficaz<sup>3</sup>. Existem diversos procedimentos para remoção do biofilme e manchas extrínsecas, entre eles a aplicação de ar pressurizado, pó abrasivo e água (polimento a ar), como alternativas às técnicas convencionais<sup>2</sup>.

O polimento a ar, em comparação com o uso de taça de borracha, escarificadores manuais e ultrassônicos, é uma técnica altamente eficaz, fácil e rápida. Isso causa menos fadiga ao operador e melhora o acesso às superfícies dentais de difícil acesso<sup>4</sup>. Ao considerar as técnicas de polimento a ar (AP), o tamanho das partículas abrasivas, angulação, tempo, distância e seus efeitos nas superfícies do dente e dos tecidos moles precisam ser avaliados. Até o momento, muitos pós de polimento têm sido usados, dos quais bicarbonato de sódio e pós de ar de glicina são os mais comuns. Os agentes de polimento devem causar alterações mínimas na superfície do dente, incluindo rugosidade ou suavidade, que estão diretamente relacionadas com a adesão bacteriana<sup>5</sup>. Assim, é essencial avaliar a integridade estrutural dos tecidos duros após o polimento<sup>5</sup>.

Preocupações com os efeitos nocivos do bicarbonato de sódio influenciaram o desenvolvimento de pós menos abrasivos<sup>2</sup>. Em 2003 um novo pó contendo glicina e 10 anos depois, um pó à base de eritritol foram comercializados<sup>6</sup>, além disso, pó à base de bicarbonato de sódio com tamanho de grânulo-métrico reduzido até 40 µm tornou-se disponível<sup>7</sup>. Há informações limitadas sobre os efeitos tópicos desses materiais lançados recentemente. Os estudos disponíveis sugerem efeitos abrasivos significativamente reduzidos em

resinas compostas à base de glicina quando comparados aos pós à base de bicarbonato de sódio<sup>2</sup>. Assim, o objetivo neste estudo foi avaliar a influência do polimento do esmalte dentário após jateamento com pó de eritritol com diferentes tempos. A hipótese nula foi que a rugosidade da superfície do esmalte dental com polimento com pedra pomes não diferiria daqueles com polimento adicional por jateamento com o de tempo de 5 ou 10 segundos.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Petersilka *et al.* (2003)<sup>6</sup>, declararam que embora eficiente na remoção de manchas e placas, o polimento a ar é altamente abrasivo no cemento radicular ou na dentina, mesmo que os parâmetros de trabalho sejam ajustados para minimizar os danos. O objetivo do estudo foi avaliar os novos pós de polimento a ar de baixa abrasividade *in vitro*. Utilizaram quatro pós de polimento a ar com tamanhos variados de grãos e formas de cristal. (A, B, C e D) e um pó de bicarbonato de sódio padrão ( $\text{NaHCO}_3$ ), raízes de 126 dentes extraídos foram polidas ao ar sob condições padronizadas em várias combinações de parâmetros de trabalho (distância: 2 mm, 4 mm e 6 mm; pó e ajuste de água: baixo, médio e alto) em uma angulação de 90° por 20 s. A instrumentação foi realizada; defeitos radiculares resultantes foram quantificados opticamente por laser. As profundidades médias dos defeitos após a aplicação dos pós A, B, C e D foram significativamente menores do que com o pó padrão (A:  $17,9 \pm 10,9$  mm, B:  $48,2 \pm 32,7$  mm, C:  $92,5 \pm 57,9$  mm, D:  $33,9 \pm 19,6$  mm,  $\text{NaHCO}_3$ :  $163,1 \pm 71,1$  mm) (teste de Kruskal-Wallis). Os autores concluíram que o novo pó de polimento a ar D é de baixa abrasividade ao cemento radicular e à dentina, sendo eficaz na remoção da placa dentária, assim, pode ser útil para a remoção segura e eficiente da placa nas superfícies radiculares expostas.

Graumann *et al.* (2013)<sup>4</sup>, dissertaram que o polimento dentário de rotina continua a ser parte integrante da prática clínica, embora o conceito de polimento seletivo tenha sido introduzido na década de 1980. Este procedimento auxilia na remoção de manchas e biofilme de placa e fornece um método para aplicação de diversos medicamentos nos dentes, como agentes dessensibilizantes. O uso de métodos tradicionais de polimento, ou seja, uma taça de borracha com pasta de profilaxia, demonstrou remover a camada externa rica em flúor do esmalte e causar perda significativa de cemento e dentina ao longo do tempo. Com as crescentes evidências que sustentam os métodos alternativos de polimento dentário, os profissionais de higiene dental devem se familiarizar com os métodos contemporâneos, incluindo o polimento a ar. O objetivo desta revisão foi fornecer uma visão abrangente dos avanços no polimento a ar. Discute-se o

efeito do polimento a ar em tecidos duros e moles, materiais restauradores, selantes, aparelhos ortodônticos e implantes, bem como riscos à saúde e contra-indicações do polimento a ar. Concluíram que o polimento a ar é mais seguro e eficaz e que com o uso desse método o tratamento terá potencial de melhores resultados.

Barnes *et al.* (2014)<sup>8</sup>, investigaram os efeitos de cada um dos pós de polimento a ar disponíveis comercialmente na caracterização da superfície do esmalte humano, compósito híbrido e ionômero de vidro usando um protocolo altamente padronizado. Os pós de polimento a ar utilizados no estudo incluíram trihidróxido de alumínio, carbonato de cálcio, fosfosilicato de sódio e cálcio, glicina e bicarbonato de sódio. O compósito híbrido e o cimento de ionômero de vidro foram misturados e fotopolimerizados por 40 segundos de acordo com as instruções do fabricante, e formados em um molde especialmente preparado que foi revestido com Teflon® spray aerossolizado. As amostras de esmalte foram preparadas removendo seções de esmalte humano de terceiros molares não irrompidos extraídos usando uma broca diamantada de baixa velocidade resfriada a água. As seções de esmalte tinham aproximadamente um centímetro de diâmetro e 3 mm de espessura. As seções de esmalte foram planificadas usando uma série de papéis de carvão de silício (600, 800 e 1200 de granulometria) montados em uma roda de polimento rotativa. Uma superfície plana de esmalte polido, com pelo menos 5 mm, foi produzida e embutida no material compósito híbrido utilizado para fins de teste, resultando em uma amostra de aproximadamente 10 mm de diâmetro e 2 mm de espessura. As amostras de material restaurador foram polidas a úmido para produzir uma superfície uniforme e lisa e remover a camada superficial rica em resina, usando a mesma série de lixas de carvão de silício usadas no esmalte (grão 600, 800 e 1200). A lixa de grão 1200 utilizada é equivalente a um disco de polimento dental comumente usado para o acabamento de restaurações dentárias. Todas as amostras foram armazenadas em água destilada a 37°C antes do teste. Cada um dos três tipos de amostras foi tratado com cada pó de polimento a ar por um, dois e cinco segundos. Um grupo de teste de cinco amostras de compósito híbrido, cimento de ionômero de vidro e esmalte foi fabricado para cada um dos

seis tipos de pó abrasivo e três exposições para o tratamento de polimento a ar, resultando em um total de 270 amostras. As amostras de tratamento foram expostas aos pós de polimento a ar por três períodos de tempo usando um dispositivo de montagem e obturador personalizado que foi fabricado para padronizar os tratamentos de polimento a ar. A peça de mão de polimento a ar foi colocada em um gabarito de montagem que posicionou a ponta da peça de mão a 80° da superfície da amostra. A exposição ao ar de polimento, água e pó de polimento foi regulada por uma placa metálica articulada posicionada entre a ponta e a amostra de teste. O suporte para a amostra de teste manteve a amostra em um movimento circular constante para simular o uso clínico da peça de mão de polimento a ar. Um programa de computador personalizado foi desenvolvido para ativar um motor de passo que girava a placa de metal para longe da amostra para os tempos de exposição controlados de um, dois e cinco segundos antes que a placa voltasse para interceptar a mistura de pulverização de polimento. O efeito da aplicação de polimento de ar nas superfícies do esmalte dentário e materiais restauradores foi avaliado para mudanças na rugosidade da superfície e topografia da superfície. O valor médio da rugosidade superficial foi avaliado com um perfilômetro de contato antes e após o tratamento de polimento a ar. As alterações na caracterização da superfície de cada amostra devido ao tratamento de polimento a ar foram registradas utilizando microscopia eletrônica de varredura (MEV). Réplicas de resina epóxi de amostras de teste representativas foram feitas para avaliação em microscópio eletrônico de varredura. As amostras foram revestidas com ouro e as fotomicrografias eletrônicas de varredura foram obtidas com uma ampliação de 25x e 45°. Com base na avaliação com o perfilômetro de contato, houve interações estatisticamente significativas entre tipo de pó e material, tipo de potência e tempo, e tipo de material e tempo. As fotomicrografias obtidas por MEV foram utilizadas para avaliar a significância clínica dos efeitos do polimento a ar em cada tipo de material. As imagens de MEV possibilitaram a análise quantitativa dos efeitos dos pós de polimento a ar nos materiais restauradores e no esmalte. Qualquer ruptura na caracterização da superfície foi considerada clinicamente significativa e representou perda volumétrica e violação da integridade dos materiais restauradores e/ou esmalte. Concluíram que os pós de polimento a ar

compatíveis com o uso em compósitos híbridos e cimentos de ionômero de vidro são EMS (Electro Medical Systems AS) glicina e EMS bicarbonato de sódio. Os pós de polimento a ar compatíveis para o uso em esmalte incluem flicin EMS, bicarbonato de sódio Dentsply e bicarbonato de sódio EMS.

Mohan *et al.* (2015)<sup>3</sup>, avaliaram o surgimento de dispositivos mais eficientes e eficazes como abrasivos a jato. Os profissionais de saúde bucal têm a responsabilidade com os pacientes de se engajar em aprendizado ao longo da vida, a fim de fornecer os cuidados clínicos mais contemporâneos, seguros e eficientes. Essa revisão do polimento a ar deve permitir que os cirurgiões dentistas tomem decisões acertadas sobre o tratamento mais apropriado para cada paciente. É possível encontrar pós de polimento menos abrasivos e com potencial de transformar a consulta de retorno de higiene dental para pacientes com envolvimento periodontal mínimo.

Petersilka *et al.* (2018)<sup>9</sup>, avaliaram um modelo suíno *ex vivo* para investigar a influência da instrumentação periodontal nos tecidos moles. Em cada uma das 120 mandíbulas de porco, um dente molar foi escolhido aleatoriamente e instrumentado. Para o desbridamento subgengival, foram utilizados dois pós diferentes de aeropolimento de baixa abrasão (glicina  $d_{90} = 25 \mu\text{m}$ , eritritol  $d_{90} = 14 \mu\text{m}$ ,  $n=30$  dentes cada), curetas e um raspador ultrassônico piezoelétrico ( $n=30$  dentes cada). Trinta dentes em 30 outras mandíbulas serviram como controle não tratado. O modelo suíno foi considerado adequado para a investigação planejada. A instrumentação manual e a raspagem ultrassônica causaram maiores danos nos tecidos do que os dois modos de polimento a ar de baixa abrasividade (teste exato de Fisher,  $p=0,0025$ ). O pó de glicina levou a alterações gengivais menos perceptíveis, mas não estatísticas, em comparação com o pó à base de eritritol (teste exato de Fisher,  $p=0,39$ ). Concluíram que mandíbulas de porco podem ser usadas como modelo preliminar para analisar os efeitos histológicos da instrumentação periodontal antes de estudos realizados em tecidos humanos. Dentre as técnicas avaliadas, o polimento a ar de baixa abrasividade (LAA) causou o menor dano tecidual.

Janiszewska-Olszowska *et al.* (2020)<sup>2</sup>, afirmaram que o aumento da rugosidade do composto eleva a adesão e descoloração bacteriana, aumentando assim o risco de inflamação gengival e cárie secundária. As preocupações com os efeitos prejudiciais do bicarbonato de sódio na rugosidade da superfície influenciaram o desenvolvimento de pós menos abrasivos: um pó à base de glicina e um pó à base de eritritol, além disso - pó à base de bicarbonato de sódio de tamanho de grão reduzido. No entanto, há evidências limitadas sobre os efeitos desses materiais na superfície das obturações dentárias. O objetivo do presente estudo foi comparar os efeitos de três pós de polimento com ar (de abrasividade reduzida) na rugosidade da superfície de material compósito restaurador microhíbrido. Selecionaram amostras compostas de resina fotopolimerizável microhíbrida as quais foram colocadas em 64 cubos de gesso e fotopolimerizadas por meio de tiras de poliéster. A rugosidade da superfície foi medida usando microscópio confocal a laser (ampliação 2160x). Os espécimes foram divididos aleatoriamente em três grupos (n = 20, 20 e 24) e polido ao ar com: bicarbonato de sódio (40 µm), glicina (25 µm) e eritritol (14 µm), respectivamente. Em seguida, a rugosidade da superfície foi medida novamente, mantendo o mesmo campo de observação. Software especializado de análise 3D foi usado para processamento de dados. Parâmetros de acordo com ISO 25178: Sa, Sq, Sku, Sp, Sv, Sz, Ssk foram usados para descrever a rugosidade da superfície. Sa, Sq, Sp, Sv, Sz aumentou significativamente após o polimento a ar. Ssk foi significativamente maior, enquanto Sku foi significativamente menor nos grupos de bicarbonato de sódio e eritritol do que antes do polimento com ar. A comparação entre os três pós revelou que o Sa foi significativamente maior no grupo do bicarbonato de sódio do que no grupo da glicina. Sku foi significativamente maior nos grupos de glicina e eritritol do que no grupo de bicarbonato de sódio. Concluíram que o bicarbonato de sódio tem um efeito prejudicial mais forte na superfície do compósito do que a glicina ou o eritritol. Nenhuma vantagem do eritritol em comparação com a glicina foi encontrada.

Shrivastava *et al.* (2021)<sup>10</sup>, apontam que o biofilme dental desempenha um papel muito importante na etiopatogenia das doenças periodontais e

periimplantares. A terapia periodontal ou peri-implantar geralmente começa com a remoção primária do biofilme e é considerada como desbridamento mecânico não cirúrgico. Embora a raspagem e alisamento radicular (SRP) seja considerado um padrão ouro para o desbridamento mecânico da placa, vários outros meios de remoção de biofilme têm evoluído constantemente. Estes podem variar de diferentes sistemas de escalonamento, como sistemas vetoriais, até descontaminação de bolsas com terapia LASER. Atualmente, surgiu um novo conceito conhecido como “terapia de biofilme guiada” (GBT). É benéfico na remoção do biofilme ao redor do dente e das estruturas do implante, resultando em resultados clínicos melhores ou comparáveis aos do SRP. Esses resultados foram comprovados com a redução da carga microbiana, bem como a redução das citocinas inflamatórias.

Reinhart *et al.* (2022)<sup>11</sup>, compararam o pó profilático Airflow Plus com uma pasta profilática convencional em relação à abrasão e rugosidade da superfície em quatro materiais restauradores diferentes. Um total de 80 amostras foram fabricadas, incluindo 20 de cada material investigado. Entre eles estavam um nanocompósito (Ceram X Spectra ST), um cimento de ionômero de vidro (Ketac Fill), uma liga de metal fundido (Bio Maingold SG) e uma cerâmica (HeraCeram Saphir). De cada material, todas as amostras foram divididas igualmente em dois grupos. As amostras de um grupo foram tratadas com AirFlow Plus usando o AirFlow Prophylaxis Master (Grupo AF) e as do outro grupo com Prophy Paste (Cleanic; Grupo CL) com uma taça de borracha. A força aplicada foi de 1,5 N a 2000 rpm. Em condições de reprodução controladas, foi simulado um intervalo de 10 anos com 4 aplicações por ano, totalizando 200 segundos. As dimensões de cada amostra foram de 6 mm de diâmetro e 2 mm de altura. Metade do lado de cada amostra foi tratada. Ao comparar a área tratada e não tratada de cada amostra, a abrasão e a rugosidade da superfície foram medidas usando um sistema óptico 3D. A rugosidade foi medida com base na média aritmética da rugosidade da superfície (Ra) e raiz quadrada média da rugosidade da superfície (Rq). A avaliação estatística dos dados foi realizada por meio do teste não paramétrico de Mann-Whitney-U, teste de Wilcoxon e teste de Kruskal-Wallis para comparação dos grupos. Concluíram que o uso da taça de borracha com o

Prophy Paste causou uma abrasão significativamente maior no compósito, cerâmica e ouro em comparação com o pó AirFlow Plus ( $p < 0,05$ ). No grupo AF, os maiores valores significativos para Ra foram determinados no CIV, seguido por resina composta, ouro e cerâmica na comparação intragrupo. Ra no CIV foi significativamente maior no grupo AF ( $p < 0,05$ ).

### **3 PROPOSIÇÃO**

#### **Objetivo geral:**

O objetivo nesse estudo foi avaliar a influência do polimento do esmalte dentário após jateamento com pó de eritritol em diferentes tempos.

#### **Objetivos específicos:**

- Avaliar a rugosidade do esmalte dentário após jateamento com eritritol após jateamento com tempo de 5 segundos;
- Avaliar a rugosidade do esmalte dentário após jateamento com eritritol com tempo extra pré-determinado (10 segundos).

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Cálculo do tamanho da amostra**

Com base em um estudo preliminar<sup>12</sup>, foram considerados os seguintes parâmetros para o tamanho da amostra: nível de probabilidade de  $\alpha = 0,05$  e poder estatístico de 0,8. O número mínimo estimado de espécimes foi de 10 para rugosidade.

### **Preparo da amostra**

Para este estudo foram selecionados 60 incisivos bovinos. Os dentes foram limpos e armazenados em geladeira a 4°C até o início do experimento que não excedeu 6 meses. As coroas foram separadas da raiz na altura da junção amelocementária utilizando um disco dupla face diamantado (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil). Todas as coroas foram colocadas em anéis de tubo PVC (3/4 – 1,5 cm) (Tigre, Castro, PR Brasil) com auxílio de resina acrílica quimicamente ativada (JET Clássico; Artigos Odontológicos Clássico Ltda, São Paulo, SP, Brasil). As coroas foram posicionadas de modo com que a face vestibular ficasse exposta (Figura 1). Subsequente foi realizada a profilaxia com Pedra Pomes (SS White Duflex, São Cristovão, RJ, Brasil) e água destilada com auxílio de taça de borracha (Microdont, São Paulo, SP, Brasil) em baixa rotação (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil) (Figura 2), seguido de lavagem em cuba ultrassônica (Ultrasonic Cleaner; Odontobras, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) por 10 minutos e examinado em microcópico (Bel Microimage Analyzer; Bel Photonics, Monza, Milan, Itália). A rugosidade superficial média (Ra) do topo das amostras foi realizada com rugosímetro (SJ400; Mitutoyo, Kawasaki-Shi, Kanagawa, Japão), e amostras com valores abaixo ou acima de 10% da média foram excluídas do estudo. Assim, as 30 amostras restantes foram aleatoriamente divididas em 3 grupos experimentais (n=10) de acordo com o tempo de polimento adicional da superfície das amostras (5 ou 10 segundos).



Figura 1 – Coroas posicionadas em anéis de tubo PVC.



Figura 2 – Profilaxia com Pedra Pomes e água destilada com auxílio de taça de borracha.

### **Polimento adicional da superfície das amostras**

Para o polimento adicional foi utilizado pó de Eritritol Airflow Plus (EMS Electro Medical Systems SA, Nyon, Suíça) com o tamanho médio de grão do pó de 14  $\mu\text{m}$ , de acordo com o fabricante. O procedimento de polimento a ar foi realizado pelo mesmo operador utilizando a unidade padrão (Air- Flow Master, EMS Electro Medical Systems SA, Nyon, Suíça) (Figura 3), de acordo com as configurações recomendadas pelo fabricante na pressão de 2,5 bar. A fim de

alcançar condições de trabalho reproduzíveis, a câmara de pó foi recarregada ao nível máximo recomendado após cada execução de polimento a ar.

Os grupos experimentais foram: Grupo Controle (não foi realizado nenhum tipo de intervenção, sem jateamento); Grupo 5S: de acordo as instruções do fabricante: jateamento com Eritritol Airflow Plus por tempo de 5 segundos e com inclinação de 45° em relação a superfície jateada (esmalte dental); Grupo 10S: jateamento com Eritritol Airflow por tempo de 10 segundos e com inclinação de 45° em relação a superfície jateada (Tabela 1).



Figura 3 – Equipamento Airflow utilizado para realização do polimento a ar, abastecido com Eritritol.

**Tabela 1 – Delineamento dos grupos experimentais.**

<b>Grupo</b>	<b>Tempo de Jateamento</b>	<b>Angulação</b>
Controle	Sem intervenção	Sem intervenção
Grupo 5S	5 segundos	45°
Grupo 10S	10 segundos	45°

### **Avaliação da rugosidade superficial**

A rugosidade superficial média (Ra) das amostras foi realizada com rugosímetro (SJ400; Mitutoyo, Kawasaki-Shi, Kanagawa, Japão) novamente após polimento, em três diferentes direções, com um ângulo de 120° entre elas. Os parâmetros utilizados foram: comprimento de 1,25 mm, *cutoff* de 0,25 mm e velocidade de 0,05 mm/s. Na sequência calculada a média das três medidas representando a rugosidade média.

### **Análise estatística**

A análise estatística foi realizada com o programa Minitab 16 para Windows 8 (Minitab, State College, PA, EUA). Os dados dos valores de rugosidade (Ra) foram submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e posteriormente à Análise de Variância e pós teste de Tukey com significância fixada em 5%.

## 5 RESULTADOS

Houve diferença estatística nos valores médios de rugosidade na interação tempo e tratamento ( $p=0,001$ ). De acordo com a Tabela 2, os valores médios de rugosidade para o grupo 10S ( $0,430 \mu\text{m}$ ) foram estatisticamente superiores ao tratamento grupo controle ( $0,553 \mu\text{m}$ ) e ao grupo 5S ( $0,540 \mu\text{m}$ ) de jateamento. Os valores médios de rugosidade foram significativamente diferentes após jateamento para o grupo 10S (Tabela 2).

**Tabela 2** – Valores médios de rugosidade superficial ( $R_a$ ,  $\mu\text{m}$ ).

<b>GRUPO</b>	<b>Sem Jateamento</b>	<b>Jateamento para os Grupos 5S e 10S</b>
Grupo Controle (Sem Jateamento)	0,552 (0,032) Aa	0,553 (0,033) Aa
Grupo 5S (Jateamento de 5 segundos)	0,555 (0,019) Aa	0,540 (0,032) Aa
Grupo 10S (Jateamento de 10 segundos)	0,550 (0,028) Aa	0,430 (0,050) Bb

Letras maiúsculas distintas na coluna e minúsculas em linha representam médias estatisticamente diferentes pelo teste Tukey em nível de 5% de significância.

## 6 DISCUSSÃO

A profilaxia dentária e a terapia da manutenção periodontal têm se mostrado importantes na obtenção de uma boa saúde bucal<sup>13</sup>. Estudos sugerem que o eritritol mostra muitos efeitos funcionais benéficos na saúde bucal; reduzindo o biofilme, ácidos promovidos pelo biofilme, quantidade de bactérias cariogênicas e, finalmente, o risco da cárie dentária<sup>14,15</sup>. O aumento da rugosidade é um sinal de danos na superfície dental<sup>2</sup>. Danos na superfície são resultantes da abrasão cinética das partículas utilizadas no polimento dental<sup>2</sup>. Quanto maior o tamanho de partícula, dureza e angularidade, mais abrasiva é a substância polidora<sup>14</sup>. Assim, partículas de eritritol (14 µm) tendem a substituir as partículas de bicarbonato de sódio (40 µm), partículas normalmente utilizadas no polimento dental. De acordo com o tempo de polimento, ainda não há um consenso, alguns estudos utilizam 5 segundos de jateamento<sup>9,2</sup>, entretanto tempos maiores podem ser encontrados<sup>6</sup>. Assim, o presente estudo avaliou a rugosidade do esmalte dentário após jateamento com eritritol com tempo de 5 segundos e 10 segundos.

A rugosidade da superfície é uma propriedade clinicamente importante pois pode influenciar tanto na estética quanto na saúde bucal do paciente<sup>13</sup>. Alterações na rugosidade superficial da estrutura dental podem contribuir para o aparecimento de manchas extrínsecas e acúmulo de biofilme, o que se reflete em perda mineral e inflamação dos tecidos gengivais<sup>16</sup>. Entretanto, para determinação da rugosidade ser um parâmetro mensurável, ela deve partir de um mesmo patamar. Assim, no presente estudo, a rugosidade média foi calculada e amostras com valores abaixo ou acima de 10% da média foram excluídas do estudo. Além disto, os grupos sem jateamento foram estatisticamente similares (Tabela 2). Este fato fortalece os achados do presente estudo.

Os principais objetivos dos procedimentos de acabamento e polimento dental são remover pequenas ranhuras; manter a resistência do esmalte, evitando a descalcificação; e proporcionar uma boa estética aparência e brilho da superfície, evitando manchas e proporcionando uma superfície lisa e brilhante<sup>17</sup>. De acordo com estudo anterior, a rugosidade do esmalte está

intimamente ligada ao brilho do esmalte, luz reflexão, acúmulo e retenção de biofilme<sup>18</sup>. Estudo prévio mostrou que a rugosidade do esmalte aumenta quando a pedra pomes é utilizada como material polidor<sup>19</sup>. Por esta razão no presente estudo, foi utilizado um polimento adicional com eritritol. O grupo 5S (com polimento adicional de 5 segundos utilizando eritritol) não diferiu estatisticamente do grupo controle (sem polimento adicional), hipótese que o tempo tenha sido curto para promover uma maior lisura superficial ao esmalte dental. Por outro lado, o grupo 10S (com polimento adicional de 10 segundos utilizando eritritol) diferiu estatisticamente do grupo 5S. Assim, parece que aumentando o tempo de polimento adicional, o polimento com eritritol se torna mais eficiente em promover polimento na superfície dental.

A formação de biofilme e adesão bacteriana são maiores em superfícies mais ásperas, pois essas áreas são mais difíceis de limpar pela ação da saliva ou pela escovação dos dentes. Assim, uma superfície mais lisa ou com poucas irregularidades é menos suscetível a lesões de cárie<sup>20</sup>. Por esta razão, objetiva-se promover superfícies dentais mais lisas, no presente estudo utilizou-se o eritritol para esta finalidade. A escala Mohs foi utilizada pela primeira vez em 1822 e simplesmente consiste num grupo de 10 minerais, ordenados de 1 a 10, onde 1 é menos duro (representada pelo talco) e 10 o mais duro (representada pelo diamante). Nesta escala o esmalte dental fica próximo à 5 (representada pela apatita), e o eritrol próximo à 2<sup>2</sup>. Assim no presente estudo, o grupo 10S diferiu estatisticamente do controle, hipótese que foram necessários 10 segundos de jateamento para promover superfície mais lisa devido a diferença de dureza entre os substratos. De acordo com os resultados encontrados no presente estudo, a hipótese nula não foi aceita porque diferenças significativas na rugosidade da superfície foram encontradas em esmalte polido somente com pedra pomes e com polimento adicional por jateamento com o de tempo de 10 segundos. Estudos clínicos futuros também devem ser realizados e outros testes tais como de retenção de biofilme e reflexão da luz podem ser realizados para confirmar clinicamente nossos achados.

## **6 CONCLUSÃO**

Dentro das limitações do presente estudo *in vitro* foi possível concluir:

O polimento adicional por 5 segundos não promoveu superfícies mais lisas ao esmalte dental.

O polimento adicional por 10 segundos promoveu superfícies mais lisas ao esmalte dental.

## REFERÊNCIAS

1. Cobb CM, Daubert DM, Davis K, Deming J, Flemmig TF, Pattison A, Roulet F, Stambaugh RV. Consensus conference findings on supragingival and subgingival air polishing. *Compend Contin Educ Dent*. 2017;38:1-4.
2. Janiszewska-Olszowska J, Drozdziak A, Tandecka K, Grocholewicz K. Effect of air-polishing on surface roughness of composite dental restorative material - comparison of three different air-polishing powders. *BMC Oral Health*. 2020;20:30.
3. Mohan R, Chowdhary Z. Efficiency of three different polishing methods on enamel and cementum: A scanning electron microscope study. *J Indian Soc Periodontol*. 2015;22:18-24.
4. Graumann SJ, Sensat ML, Stoltenberg JL. Air polishing: a review of current literature. *J Dent Hyg*. 2013;87:73-80.
5. Tamilselvi S, Nagate RR, Al-ahmari MMM, Kokila G, Tikare S, Chaturvedi S. Comparison of the effect of sodium bicarbonate and glycine air polishing systems on tooth surface roughness: An atomic force microscopic analysis. *Technol Health Care*. 2021;29:489-498.
6. Petersilka GJ, Bell M, Häberlein I, Mehl A, Hickel R, Flemmig TF. In vitro evaluation of novel low abrasive air polishing powders. *J Clin Periodontol*. 2003;30:9-13.
7. Pelka MA, Altmaier K, Petschelt A, Lohbauer U. The effect of air-polishing abrasives on wear of direct restoration materials and sealants. *J Am Dent Assoc*. 2010;141:63-70.
8. Barnes CM, Covey D, Watanabe H, Simentich B, Schulte JR, Chen H. An in vitro comparison of the effects of various air polishing powders on enamel and selected esthetic restorative materials. *J Clin Dent*. 2014;25:76-87.
9. Petersilka G, Heckel R, Koch R, Ehmke B, Arweiler N. Evaluation of an ex vivo porcine model to investigate the effect of low abrasive airpolishing. *Clin Oral Investig*. 2018;22:2669-2673.
10. Shrivastava D, Natoli V, Srivastava KC, Alzoubi IA, Nagy AI, Hamza MO, Al-Johani K, Alam MK, Khurshid Z. Novel approach to dental biofilm management through guided biofilm therapy (GBT): A review. *Microorganisms*. 2021;9:1966.
11. Reinhart D, Singh-Hüsgen P, Zimmer S, Bizhang M. In-vitro influence of the use of an erythritol powder through air polishing on the surface roughness and abrasiveness of various restorative materials. *PLoS One*. 2022;7:7.

12. Nedeljkovic I, Abdelaziz M, Feilzer AJ, Szafert S, Gulia N, Dawaa M, Krejci I, Kleverlaan CJ. Novel hybrid-glass-based material for infiltration of early caries lesions. *Dent Mater.* 2022;38:1015-1023.
13. Moraes RR, Marimon JL, Schneider LF, Correr Sobrinho L, Camacho GB, Bueno M. Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain. *Clin Oral Investig.* 2006;10:23-28.
14. Söderling EM, Hietala-Lenkkeri AM. Xylitol and erythritol decrease adherence of polysaccharide-producing oral streptococci. *Curr Microbiol.* 2010;60:25-29.
15. De Cock P. Erythritol functional roles in oral-systemic health. *Adv Dent Res.* 2018;29:104-109.
16. Hosoya N, Honda K, Iino F, Arai T. Changes in enamel surface roughness and adhesion of *Streptococcus mutans* to enamel after vital bleaching. *J Dent.* 2003;31:543-548.
17. Pinzan-Vercelino CRM, Souza Costa AC, Gurgel JA, Salvatore Freitas KM. Comparison of enamel surface roughness and color alteration after bracket debonding and polishing with 2 systems: A split-mouth clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021;160:686-694.
18. Segura A, Donly KJ, Wefel JS, Drake D. Effect of enamel microabrasion on bacterial colonization. *Am J Dent.* 1997;10:272-274.
19. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater.* 1997;13:258-169.
20. Takahashi N, Nyvad B. Caries ecology revisited: microbial dynamics and the caries process. *Caries Res.* 2008;42:409-418.