



**Ministério da Educação
Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Odontologia**



HELENA BENATT DO NASCIMENTO ALVES

**Efeitos dos produtos OTC nas propriedades mecânicas do esmalte
dentário em dentes submetidos ao tratamento ortodôntico:
rugosidade superficial e resistência adesiva**

UBERLÂNDIA

2024

HELENA BENATT DO NASCIMENTO ALVES

**Efeitos dos produtos OTC nas propriedades mecânicas do esmalte
dentário em dentes submetidos ao tratamento ortodôntico:
rugosidade superficial e resistência adesiva**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a
Faculdade de Odontologia da UFU, como
requisito parcial para obtenção do título de
Graduado em Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Renato Paranhos

UBERLÂNDIA

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus queridos pais, Juliane e Renato, cuja dedicação, luta e esforços foram essenciais para que eu pudesse alcançar a melhor formação profissional. Vocês são meu alicerce e minha maior inspiração. Às minhas irmãs, Hortência e Heloisa, pelo constante apoio, carinho e incentivo durante toda essa jornada. A cumplicidade e o amor de vocês foram fundamentais para eu chegar até aqui. Ao meu companheiro de vida, Vitor Hugo, pela paciência, compreensão e suporte incondicional. Obrigada por estar ao meu lado em todos os momentos, acreditando em mim e me motivando a seguir em frente. Às minhas companheiras de quatro patas, Zuca, Pitutu e Luna, por proporcionarem momentos de alegria e descontração nos dias mais difíceis. A presença de vocês foi um alívio nos momentos de estresse.

Ao meu orientador, Professor Luiz Renato Paranhos, pela orientação, incentivo, paciência e valiosas contribuições ao longo deste trabalho. Sua expertise e apoio foram cruciais para o desenvolvimento deste projeto. À Professora Gisele Rodrigues da Silva, minha orientadora da iniciação científica, obrigada pela inspiração e por me introduzir ao mundo da pesquisa. Seu entusiasmo e dedicação foram determinantes para meu crescimento acadêmico. Às minhas amigas de graduação, Fabiana e Bianca, por compartilharem essa jornada comigo. A amizade e o companheirismo de vocês tornaram essa caminhada mais leve e prazerosa.

A todos vocês, meu sincero e profundo agradecimento. Este trabalho é resultado de um esforço conjunto, e cada um de vocês tem um lugar especial nele.

RESUMO

Os Produtos clareadores de venda livre, over-the-counter (OTC), são de baixo custo, fácil acesso e geralmente utilizados sem a supervisão de cirurgiões-dentistas. Por fins estéticos, pacientes que estão sob tratamento ortodôntico podem optar em usá-los. Este estudo in vitro avaliou os impactos dos produtos de venda livre com peróxido de hidrogênio nas propriedades mecânicas (rugosidade superficial e resistência ao cisalhamento) do esmalte dentário. Para isto, foram selecionados 80 dentes bovinos para serem submetidos a protocolo de coloração e avaliação inicial de rugosidade superficial. Em seguida, bráquetes ortodônticos foram colados no centro da coroa clínica de cada amostra e os dentes foram submetidos aos protocolos de clareamento. As amostras foram alocadas em cinco grupos (n=16): Clareamento convencional de consultório com Peróxido de Hidrogênio (PH) 35% (Grupo HP35) - controle positivo; Dentífrico com 2% HP (Grupo DHP); Enxaguatório bucal com 2,5% HP (Grupo MouHP); Pintura com 6% HP (Grupo PON); Dentífrico convencional sem HP (grupo DSHP) - controle negativo. Após receberem o protocolo de clareamento, as amostras foram submetidas ao ensaio de resistência ao cisalhamento para remoção do bráquete ortodôntico. A resina restante foi então removida das superfícies da amostra usando brocas multilâminas, e a rugosidade final foi avaliada sob o centro da amostra. A avaliação estatística não detectou diferença significativa entre os grupos experimentais para avaliação do cisalhamento ($p = 0,14$). Em relação à rugosidade superficial, foi detectado no teste estatístico uma diferença significativa entre as médias dos grupos ($p = 0,007$). Ao comparar os resultados obtidos pelo teste de post hoc de Tukey, foi visualizado uma diferença significativa apenas entre os grupos DSHP e HP35 ($p = 0,008$). A maior alteração na rugosidade superficial foi no grupo que utilizou dentífrico sem peróxido. O estudo in vitro atual sugere que os produtos OTC avaliados não impactaram na resistência de adesividade dos bráquetes ortodônticos aos dentes ou na alteração da rugosidade do esmalte.

Palavras-chave: Clareamento Dental, Estudos in-vitro, Ortodontia, Produtos over-the-counter.

ABSTRACT

Over-the-counter (OTC) whitening products are low-cost, easily accessible and generally used without the supervision of dental surgeons. For aesthetic purposes, patients undergoing orthodontic treatment may choose to use them. This in vitro study evaluated the impact of over-the-counter products containing hydrogen peroxide on the mechanical properties (surface roughness and shear strength) of tooth enamel. For this purpose, 80 bovine teeth were selected to undergo a staining protocol and initial surface roughness assessment. Orthodontic brackets were then bonded to the center of the clinical crown of each sample and the teeth were subjected to whitening protocols. The samples were allocated into five groups (n=16): Conventional office bleaching with 35% Hydrogen Peroxide (HP) (HP35 Group) - positive control; Toothpaste with 2% HP (DHP Group); Mouthwash with 2.5% HP (MouHP Group); Paint with 6% HP (PON Group); Conventional toothpaste without HP (DSHP Group) - negative control. After receiving the whitening protocol, the samples were submitted to the shear strength test to remove the orthodontic bracket. The remaining resin was then removed from the sample surfaces using multi-blade drills, and the final roughness was evaluated under the center of the sample. The statistical evaluation detected no significant difference between the experimental groups for shear evaluation ($p = 0.14$). With regard to surface roughness, the statistical test detected a significant difference between the means of the groups ($p = 0.007$). When comparing the results obtained by Tukey's post hoc test, a significant difference was only found between the DSHP and HP35 groups ($p = 0.008$). The greatest change in surface roughness was in the group that used peroxide-free dentifrice. The current in vitro study suggests that the OTC products evaluated had no impact on the adhesive strength of orthodontic brackets to teeth or on changes in enamel roughness.

Keywords: Teeth whitening, In-vitro studies, Orthodontics, Over-the-counter products.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVO	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1 DESENHO DO ESTUDO E TAMANHO DA AMOSTRA	8
3.2 SELEÇÃO E PREPARO DAS AMOSTRAS	8
3.3 AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE.....	9
3.4 COLAGEM DOS BRÁQUETES.....	9
3.5 TRATAMENTO CLAREADOR	10
3.6 CISALHAMENTO E REMOÇÃO DOS BRÁQUETES	11
3.7 ANÁLISE DE DADOS.....	12
4. RESULTADOS.....	13
4.1 TESTE DE CISALHAMENTO.....	13
4.2 AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE	13
5. DISCUSSÃO	15
6. CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS.....	18

1. INTRODUÇÃO

O clareamento dental apresenta ser um procedimento de grande interesse da sociedade a fim de alcançar uma estética aceitável, seja ela por critérios da população ou individuais (Alkhanitib et al., 2004). Esse procedimento estético pouco invasivo se dá através do uso de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) ou carbamida sobre a superfície dentária de diversas concentrações que são majoritariamente aplicados, recomendados e acompanhados por um cirurgião-dentista (Barbosa et al., 2015). E da mesma forma que esse procedimento, o tratamento ortodôntico também se enquadra como uma necessidade e desejo estético, já que um sorriso alinhado acaba entrando nas exigências de uma boa aparência (Câmara et al., 2010).

Com a procura por sorrisos esteticamente mais claro, os produtos como “Over The Counter” (OTC) - baseados principalmente em peróxido de hidrogênio, foram desenvolvidos e espalhados em meados dos anos 2000 nos Estados Unidos pelas farmácias proporcionando facilidade e acessibilidade de uso, podendo ser encontrada em diversas formas, como: pasta, caneta, gomas ou fitas com diferentes agentes clareadores na sua composição (Rangel et al., 2022; Muller-Heupt et al., 2023;). Assim, esses itens de venda livre, ou seja, sem exigência de acompanhamento profissional, se tornam a opção de muitos pacientes na qual se submetem a esse tipo de substrato desconhecendo as consequências adversas e prejudiciais aos tecidos dentários.

Além disso, quando associados à ortodontia, eles podem afetar na força adesiva, essencial para resistir à movimentação dentária, mastigação e tensões, sem danificar o esmalte ao remover os bráquetes (Machoy et al., 2019). Logo, estudos na literatura afirmam que essa força de adesão pode ser prejudicada após a técnica utilizada com o peróxido de hidrogênio (HP), visto que HP35% altera morfológicamente e quimicamente o elemento dentário em razão a sua característica de gerar radicais livres e produtos à base de HP utilizados durante tratamento ortodôntico, indica na força adesiva dos materiais restauradores sob a superfície dentária (Pasquali et al., 2014; Moura et al., 2011). Desta forma, nosso estudo foi planejado a fim de avaliar os efeitos dos produtos OTC à base de peróxido de hidrogênio (HP) na superfície do esmalte e na resistência adesiva de bráquetes ortodônticos.

2. OBJETIVO

Analisar os efeitos dos produtos OTC à base de peróxido de hidrogênio (HP), sobre a rugosidade superficial do esmalte e resistência adesiva da relação esmalte-bráquetes ortodônticos comparados ao clareamento dentário convencional em consultório com peróxido de hidrogênio (HP) 35%.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Desenho do estudo e tamanho da amostra

O estudo foi reportado seguindo o guia CRIS (Checklist for Reporting In vitro Studies). Os dentes bovinos foram recebidos através de uma doação de um frigorífico, dessa forma foi dispensado a aprovação do comitê de ética para testes em animais. O tamanho amostral se baseou no delineamento experimental considerando o nível de significância bicaudal de 5% ($\alpha = 0,05$), um intervalo de confiança de 95%, o poder estatístico de 90% ($\beta = 0,10$), a razão de alocação amostral de 1:1 diante dos grupos experimentais, e um grande tamanho de efeito estimado ($d = 0,80$). Resultando na inclusão de 16 amostras em cada grupo totalizando 80 amostras.

3.2 Seleção e preparo das amostras

Os dentes bovinos extraídos foram limpos com curetas periodontais e em seguida armazenadas em água destilada. Para a elegibilidade dos dentes a serem selecionados, foi preconizado os seguintes critérios: 1. Incisivos permanentes hígidos; 2. Dentes sem fraturas na região coronal; 3. Ausência de fissuras de esmalte macroscopicamente visíveis. Os demais elementos dentários que não se enquadraram nos critérios foram descartados corretamente como materiais biológicos. Inicialmente, para a avaliação de cor as amostras selecionadas foram polidas com pedra pomes e emergidas por três dias sequenciais com trocas a cada 24 horas em uma solução de café preparada de acordo com as orientações do próprio fabricante sendo duas colheres de chá do pó (Nescafé®, Nestlé, Araras, SP, Brasil) em 100 ml de água fervente.

Após o protocolo empregado para a pigmentação, as amostras foram lavadas em água corrente a fim da remoção do excesso do café e em seguidas secas por seis horas através da temperatura ambiente. Para remoção das raízes foi utilizado o disco diamantado (American Burrs, Palhoça, SC, Brasil) e para estabilização, a face palatina das amostras foram incluídas na resina acrílica incolor (VIPI FLASH, Pirassununga, SP, Brasil) confeccionada com policloreto de vinila (PVC) tubo (Conexões Tigre, Joinville, SC, Brasil) de 12 mm de diâmetro, mantendo a face vestibular da coroa totalmente exposta (Figura 1).

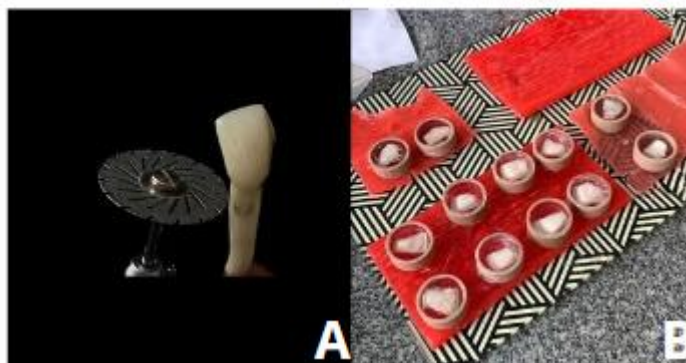


Figura 1. A) Remoção das raízes foi utilizado o disco diamantado; B) Inclusão na resina acrílica incolor.

3.3 Avaliação da Rugosidade

O aparelho medidor de rugosidade de contato (Mitutoyo, Aurora, IL, EUA) com valores de rugosidade média (Ra) foi configurado com carga estática de 5N, velocidade de 0,5 mm/s, valor de corte estipulado a 0,25 μm na sequência e distância de medição com 1 mm. Em cada amostra, foram realizadas três mensurações em três pontos diferentes, sendo a primeira realizada a partir da região central onde o bráquete foi colado, seguida da leitura na região mais incisal e posteriormente mais cervical. A mensuração foi dividida em dois tempos: Início (T0) e 72 horas depois do tratamento de clareamento e remoção dos bráquetes (T1). A média aritmética dos valores foi calculada e tabulada.

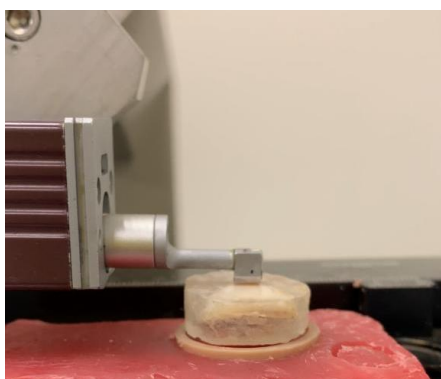


Figura 2. Medição de rugosidade de contato.

3.4 Colagem dos bráquetes

As 80 amostras foram cimentadas no centro com bráquetes metálicos com área de 6 mm^2 (Kirium U1R Roth 022; Abzil 3M, São José do Rio Preto, SP, Brasil). Essa região central recebeu condicionamento com ácido fosfórico 37% (Alpha-Etch; Nova DFL, Rio de Janeiro,

RJ, Brasil) por 30 segundos, de acordo com as orientações do fabricante, e lavadas em água por 30 segundos e seca com ar spray. Em sequência uma camada adesiva (Scotchbond; 3M Unitek, Sumaré, SP, Brasil) foi aplicada na região e fotopolimerizada por 20 segundos conforme instruções do fabricante (Valo – Ultradent, Indaiatuba, SP, Brasil). Após isso, uma camada de resina composta (Transbond™ XT, Sumaré, SP, Brasil) foi aplicada na base inferior do bráquete metálico e posicionada com uma pinça ortodôntica sobre a superfície do dente. Após isso, uma rápida fotopolimerização de três segundos foi realizada e os excessos de resina removidos com uma espátula (Golgran, São Caetano do Sul, SP, Brasil) seguidamente por uma fotopolimerização final de 20 segundos. Imagem ilustrativa do processo da colagem dos bráquetes.

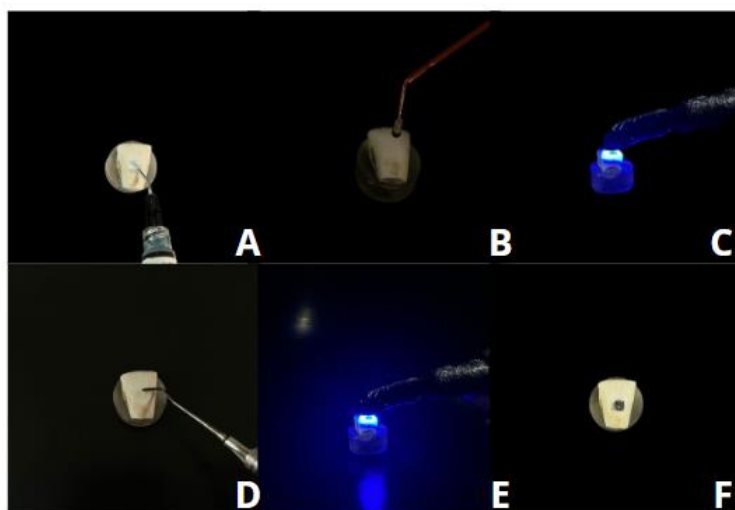


Figura 3. A) Condicionamento com ácido fosfórico 37%; B) Aplicação da camada adesiva; C) Fotopolimerização do adesivo; D) Aplicação da camada de resina; E) Fotopolimerização final; F) Amostra com bráquete.

3.5 Tratamento clareador

As 80 amostras foram separadas por um avaliador cego e randomizadas em um software (www.random.org) em 5 grupos. O Grupo HP35 foi submetido a uma simulação de clareamento em consultório utilizando gel de peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP – FGM, Joinville, SC, Brasil). O produto clareador foi aplicado com pincel na superfície vestibular de cada amostra. As sessões de clareamento foram ao total três de 45 minutos (três aplicações de 15 minutos conforme recomendação do fabricante do produto) com intervalo de 48 horas entre as sessões, estabelecendo o grupo controle positivo. O Grupo DHP realizou clareamento com dentífrício contendo peróxido de hidrogênio a 2% (Colgate Luminous White - Colgate - São Paulo, SP, Brasil). As amostras foram colocadas na máquina de escovação

programada com carga de 200g para realizar 60 movimentos alternativos de escovação por minuto. Esse procedimento realizou ao total 850 ciclos, simulando um total de 180 dias de escovação dentária com escovas de cerdas macias (Colgate Classic – Colgate, São Paulo, SP, Brasil). O Grupo MouHP foi submetido a um tratamento simulado com enxaguatório bucal contendo peróxido de hidrogênio 2,5% (Listerine Whitening Extreme – Johnson and Johnson, São José dos Campos, SP, Brasil). As amostras foram imersas em recipiente com enxaguatório bucal por 12 horas e realizado a troca a cada hora. Esse período é considerado equivalente ao uso diário do elixir bucal durante 2 minutos por um ano (Gurgan et al., 1997). O Grupo PON foi submetido ao tratamento com gel paint-on contendo peróxido de hidrogênio a 6% (Whitening Pen – Dazzling White, Guangzhou, China). O produto foi aplicado nas amostras diariamente por 10 minutos durante 14 dias. O grupo DSHP foi submetido ao tratamento com dentifrício convencional (Colgate Total 12 - Colgate - São Paulo, SP, Brasil) sem peróxido de hidrogênio. As amostras colocadas na máquina de escovação dentária nas mesmas conformações do grupo DHP, simulando um também um tratamento de 180 dias, estabelecendo o controle negativo. As amostras foram armazenadas em água destilada enquanto não foram submetidas a agentes clareadores.

3.6 Cisalhamento e remoção dos bráquetes

As 80 amostras foram sujeitadas a uma máquina (EMIC DL 2000, São José dos Pinhais, Brasil) responsável por realizar ensaios de cisalhamento mecânico (Figura 3). Neste equipamento foi utilizado uma célula de 1kN e uma ponta ativa cinzelada posicionada entre o esmalte e a resina configurada na velocidade 0,5mm/min. A força máxima foi mensurada em Newtons (N).



Figura 4. Teste de cisalhamento.

3.7 Análise de dados

A análise estatística foi realizada por um software R versão 4.3.0, auxiliado pelos pacotes stats, rstatix e ggplot2. Os testes de Shapiro-Wilk e Bartlett avaliaram a normalidade e a homogeneidade da variância dos dados, respectivamente. Os dados das análises de cisalhamento apresentaram distribuição não normal ($p < 0,05$); portanto, KruskalWallis com teste post-hoc de Dunn e correção de Bonferroni compararam os grupos. ANOVA e teste post hoc de Welch com Games-Howell analisaram as médias de alteração da rugosidade de cada grupo experimental devido à ausência de homogeneidade de variância ($p < 0,5$). Todas as análises utilizaram nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS

4.1 Teste de cisalhamento

Seis corpos de prova foram excluídos devido a falha técnica durante o ensaio de cisalhamento. Ao realizar o teste de Kruskal-Wallis não foi detectado diferenças significativas entre os grupos experimentais ($p = 0,14$) (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação entre grupos para valores de cisalhamento.

Grupos	Cisalhamento (mediana, valor mínimo-máximo)
HP35	202 (65 – 357) A
MouHP	185 (96 - 364)A
DSHP	188 (66 – 421)A
DHP	126 (79 – 449) A
PON	168,5 (74 – 335)A

4.2 Avaliação da rugosidade

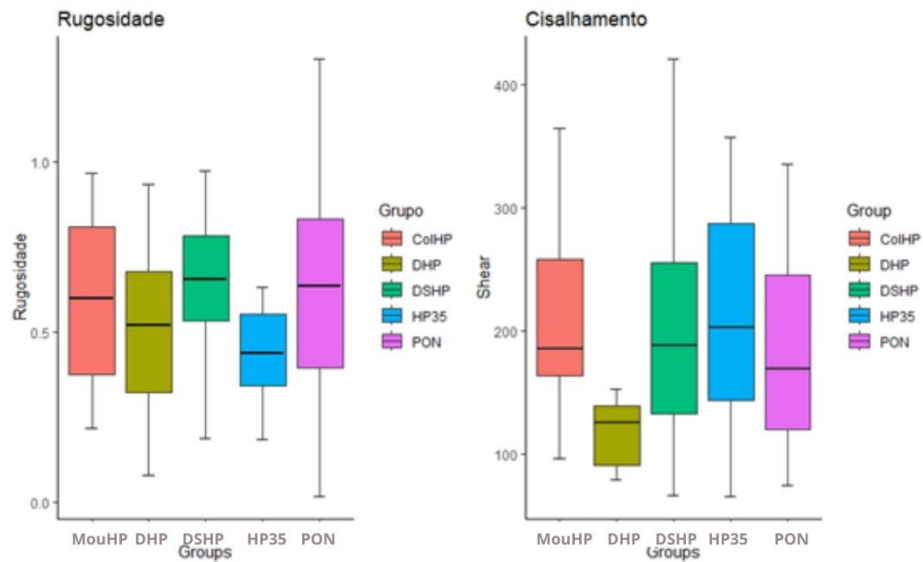
Todos os corpos de prova foram incluídos para a análise da alteração de rugosidade superficial pós etapas de clareamento. A ANOVA de Welch constatou uma diferença significativa entre as médias dos grupos ($p = 0,007$) (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação entre grupos para valores de rugosidade.

Grupos	Rugosidade superficial (mediana, valor mínimo-máximo)
HP35	0,44±0,13A
MouHP	0,60±0,25AB
DSHP	0,65±0,19B
DHP	0,52±0,33AB
PON	0,63±0,31AB

Ao comparar os resultados apresentados pelo teste de post hoc de Tukey, foi observado uma diferença significativa apenas entre os grupos DSHP e HP35 ($p = 0,008$) Figura 5).

Figura 5. Boxplots representando as comparações entre grupos para os valores de alteração de rugosidade e fora de cisalhamento.



5. DISCUSSÃO

Os agentes clareadores avaliados nesse estudo surgem ausência de influência negativa na força de união dos bráquetes à superfície dentária em relação aos grupos submetidos ao teste de cisalhamento e efeitos semelhantes com outros estudos laboratoriais (Queiroz et al., 2010; Akin et al., 2013). Vale ressaltar que o estudo obteve tais resultados diante de um controle de tempo, e que caso o consumidor desses agentes venha a utilizá-los sem a orientação de um profissional e de maneira descontrolada, deve-se levar em consideração que os resultados poderão não ser os mesmos do estudo. Dessa forma, é sugerido a realização de novos estudos a fim de avaliar a influência desses produtos na adesão superficial dos bráquetes à superfície dentária quando expostos em um período maior.

De acordo com Murray e Hobson (2003), a média recomendada para a força de adesão superficial do bráquete sobre a estrutura dentária deve ser maior do que 120N - uma força capaz de superar forças mastigatórias e ortodônticas. Com isso, pode-se afirmar que neste estudo, a média resultados obtidos pelo teste de cisalhamento se encontram acima do limite recomendado pela literatura como aceitável. O grupo controle positivo que simulou clareamento de consultório, HP35, apresentou a maior média de resistência adesiva, seguida do grupo do controle negativo DSHP, do MouHP[®] do PON[®] e finalmente pelo DHP[®]. Portanto, a partir dos resultados deste estudo, é observado que em todos os grupos submetidos aos agentes clareadores não houve interferência negativa tanto na resistência adesiva dos bráquetes quanto no desempenho clínico do tratamento ortodôntico. Em relação a alterações na rugosidade superficial após o clareamento, é importante salientar que em estudos *in vitro*, encontra-se maiores alterações da estrutura do esmalte, visto que não há contato direto com a saliva (Lopes et al., 2002). Estudos apontam que o HP35 % em algumas superfícies apresenta alterações exibindo valores maiores na leitura de rugosidade nas regiões, já em outras áreas, não apresentaram tal alteração. Assim, em concordância com os demais autores (Pinto et al., 2004; Cavalli et al., 2004; de Freitas et al., 2010), o grupo HP35 deste estudo apresentou menor valor na média de Ra.

Em comparação com os demais valores de rugosidade superficial, a maior diferença estatística ocorreu entre o grupo controle positivo de clareamento de consultório HP 35% e o grupo controle negativo (denti-frício sem peróxido de hidrogênio), esse resultado pode ser motivado pela associação das cerdas da escova e dos abrasivos presentes no denti-frício empregado sobre a estrutura dentária que por consequência pode promover um desgaste superficial do tecido (Shamel; Al-ankily; Bakr, 2019). Vale ressaltar que a quantidade de

abrasivos presentes em um tubo de creme dental não é determinada, visto que os fabricantes não são obrigados a informar a quantidade de cada ativo, apenas os seus componentes (Simões et al., 2020). Quando se contrasta a quantidade de abrasivos em um creme dental convencional com os dentifrícios que contêm agentes clareadores, é relatado que os dentifrícios clareadores possuem uma quantidade minimizada de abrasivos, uma vez que não necessitam de desgaste para obter um efeito óptico mais claro (Jamwal et al., 2022).

A técnica de remoção dos bráquetes também pode ser outro fator na influencia dos resultados obtidos pela análise de rugosidade superficial. Estudos laboratoriais sugerem que a melhor forma de preservar a superfície do esmalte dental ao remover resina residual é utilizando brocas multilaminadas (Sigilião et al., 2015; Ahrari F et al., 2013). Em contrapartida, Özer, Başaran & Kama (2010) afirmam que o uso de brocas multilaminadas apresentam um impacto negativo considerável na superfície do esmalte dentário. Dessa forma, esses valores de aumento na rugosidade podem estar mais atrelados a técnica de remoção do remanescente resinoso do bráquete do que com o peróxido de hidrogênio.

Por fim, é preciso evidenciar a importância da supervisão de um profissional qualificado para a realização dos procedimentos clareadores, visto que há possibilidades do uso do peróxido de hidrogênio gerar os efeitos adversos como sensibilidade dentária, dor, toxicidade, irritação e inflamação gengival (Carvalho et al., 2008; Leite et al., 2011;).

6. CONCLUSÃO

O estudo in vitro atual sugere que os produtos OTC avaliados não impactaram na resistência ao cisalhamento dos bráquetes ortodônticos dos dentes ou nas alterações na rugosidade do esmalte.

REFERÊNCIAS

AHRARI, Farzaneh et al. Enamel surface roughness after debonding of orthodontic brackets and various clean-up techniques. **Journal of dentistry (Tehran, Iran)**, v. 10, n. 1, p. 82, 2013.

AKIN, Mehmet et al. The effect of tooth bleaching on the shear bond strength of orthodontic brackets using self-etching primer systems. **European journal of dentistry**, v. 7, n. 01, p. 055-060, 2013.

ALKHATIB, M N; HOLT, R D ; BEDI, Raman, Prevalence of self-assessed tooth discolouration in the United Kingdom, **Journal of Dentistry**, v. 32, n. 7, p. 561–566, 2004.

BARBOSA, Deise Cardoso et al. Estudo comparativo entre as técnicas de clareamento dental em consultório e clareamento dental caseiro supervisionado em dentes vitais: uma revisão de literatura. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 27, n. 3, p. 244-252, 2015.

CÂMARA, Carlos Alexandre. Estética em Ortodontia: seis linhas horizontais do sorriso. **Dental press journal of orthodontics**, v. 15, p. 118-131, 2010.

CARVALHO, N. R. et al. Clareamento caseiro supervisionado: revisão de literatura. **Int J Dent**, v. 7, n. 3, p. 178-83, 2008.

CAVALLI, V. et al. High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 31, n. 2, p. 155-159, 2004.

DE FREITAS, Ana Carolina Pedreira et al. AFM analysis of bleaching effects on dental enamel microtopography. **Applied Surface Science**, v. 256, n. 9, p. 2915-2919, 2010.

GÜRGAN, SEVİL; ÖNEN, A.; KÖPRÜLÜ, H. In vitro effects of alcohol-containing and alcohol-free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. **Journal of oral rehabilitation**, v. 24, n. 3, p. 244-246, 1997.

JAMWAL, Navodita et al. Effect of whitening toothpaste on surface roughness and microhardness of human teeth: a systematic review and meta-analysis. **F1000Research**, v. 11, 2022.

LEITE, Taiana Campos; DIAS, Katia Regina H. Cervantes. Efeitos dos agentes clareadores sobre a polpa dental: revisão de literatura. **Revista brasileira de Odontologia**, v. 67, n. 2, p. 203, 2011.

LOPES, Guilherme Carpena et al. Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 14, n. 1, p. 24-30, 2002.

MACHOY, Monika Elżbieta et al. Evaluation of changes in enamel thickness after orthodontic treatment depending on the force applied to remove orthodontic brackets: OCT analysis and universal testing machine. 2019.

MOURA, Ellen Nascimento et al. Influência do clareamento dental fotoativado na resistência da união adesiva ao esmalte. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 20, n. 53, 2011.

MÜLLER-HEUPT, Lena Katharina et al. Effectiveness and Safety of Over-the-Counter Tooth-Whitening Agents Compared to Hydrogen Peroxide In Vitro. **International journal of molecular sciences**, v. 24, n. 3, p. 1956, 2023.

MURRAY, Stephen D.; HOBSON, Ross S. Comparison of in vivo and in vitro shear bond strength. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 123, n. 1, p. 2-9, 2003.

ÖZER, Törün; BAŞARAN, Güvenç; KAMA, Jalen Devocioğlu. Surface roughness of the restored enamel after orthodontic treatment. **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics**, v. 137, n. 3, p. 368-374, 2010.

PASQUALI, EDUARDO LUIS; BERTAZZO, C. A.; ANZILIERO, L. Estudo dos efeitos do clareamento dental sobre o esmalte: uma revisão das evidências para a indicação clínica. *Perspectiva*, Erechim, v. 38, n. 141, p. 99-108, 2014.

PINTO, Cristiane Franco et al. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. **Brazilian oral research**, v. 18, p. 306-311, 2004.

QUEIROZ, F. S. **Clareamento dental durante o tratamento ortodôntico: atividade e efeito sobre a resistência adesiva**. 2010. Tese de Doutorado. Dissertação]. Natal/RN: Mestrado em Odontologia, Universidade Potiguar.

RANGEL, Gabriel Teixeira Linhares et al. Investigação das crenças sobre o clareamento dentário entre os alunos e graduados em Odontologia. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, p. e595111537548-e595111537548, 2022.

SHAMEL, Mohamed; AL-ANKILY, Mahmoud M.; BAKR, Mahmoud M. Influence of different types of whitening tooth pastes on the tooth color, enamel surface roughness and enamel morphology of human teeth. **F1000Research**, v. 8, 2019.

SIGILIAO, Lara Carvalho Freitas et al. Efficiency of different protocols for enamel clean-up after bracket debonding: an in vitro study. **Dental press journal of orthodontics**, v. 20, p. 78-85, 2015.

SIMÕES, Ana Clara Correa Duarte et al. Do commercial whitening dentifrices increase enamel erosive tooth wear? **Journal of Applied Oral Science**, v. 28, p. e20190163, 2020.