



EFEITO DO CONDICIONAMENTO DENTINÁRIO COM ÁCIDO FÍTICO APÓS CLAREAMENTO INTRACORONÁRIO

Palavras chaves: Resistência de união; Clareamento dental interno; Adesão; Ácido fítico; Dentina.

AUTORES:

Vanessa Mayumi Demuner Kizuka [FOP-UNICAMP]

Marcos Roberto De Lima Benati [FOP-UNICAMP]

MSc. Milagros Falcon Aguilar [FOP-UNICAMP]

Profa. Dra. Vanessa Cavalli Gobbo (Co-orientadora) [FOP-UNICAMP]

Prof. Dr. Flávio Henrique Baggio Aguilar (Orientador) [FOP-UNICAMP]

INTRODUÇÃO

Os tratamentos endodônticos podem ocasionar descolorações na estrutura dentária e afetar a estética do sorriso, tornando-se motivo de procura para tratamentos estéticos no consultório odontológico. A técnica walking bleaching é a mais comumente utilizada para o clareamento intracoronário em dentes não vitais, sendo realizado por meio da aplicação de um agente químico, como peróxido de hidrogênio e o perborato de sódio, os quais atuam por difusão na dentina e oxidam as moléculas pigmentadas através da produção de radicais livres instáveis, promovendo menor reflexão de luz e um efeito clareador (Cavalli *et al.*, 2009; Souza *et al.*, 2016). A formação de radicais livres e a consequente formação de moléculas de oxigênio e água podem acelerar a degradação hidrolítica das resinas compostas (Alaghehmand *et al.*, 2019) implicando a espera de 14 dias para a realização de procedimentos restauradores adesivos com o fim de eliminar os efeitos prejudiciais do oxigênio residual do agente clareador que inibe a polimerização e fixação da resina (Halabi *et al.*, 2020).

O condicionamento ácido da dentina promove a remoção da *smear layer* e da camada superficial da dentina, expondo os túbulos dentinários, aumentando a microporosidade da dentina intertubular e por consequência, melhorando a interação com o sistema adesivo e com o material restaurador (Nassar *et al.*, 2021). O ácido fosfórico na concentração 30-40% é o mais utilizado para essa função, porém é considerado como muito agressivo devido a sua alta concentração (Nassar *et*

al., 2021). Como alternativa, o ácido fítico ou hexafosfato de inositol (IP6) uma molécula de origem vegetal e alta carga negativa os seus átomos de fósforo, possui diversas funções biológica e é considerado uma opção promissora por cumprir o papel de condicionamento ácido em dentina (Nassar et al., 2021). Sua aplicação tem sido relatada na odontologia como aditivo de cimentos resinosos, produtos de higiene oral, condicionamento ácido, agente quelante, implantologia e regeneração (Nassar et al., 2021).

Desse modo, o ácido fítico surge como alternativa, tanto para reduzir à agressão ao tecido dentinário, mas também como substância promissora que poderia reduzir o intervalo de tempo para a realização de restaurações com resina composta após o clareamento interno. Assim, o objetivo deste projeto será avaliar resistência de união em dentina clareada condicionada com dois tipos de ácido, 24 horas, 7 dias e 14 dias após o procedimento clareador intracoronário.

METODOLOGIA

Unidades experimentais	Dentina humana	
Fatores em estudo	Tratamentos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clareamento + Ac. fosfórico + rest em 24 hrs 2. Clareamento + Ac. fosfórico + rest em 7 dias 3. Clareamento + Ac. fosfórico + rest em 14 dias 4. Clareamento + Ac. fítico + rest em 24 hrs 5. Clareamento + Ac. fítico + rest em 7 dias 6. Clareamento + Ac. fítico + rest em 14 dias
Variáveis respostas	<ul style="list-style-type: none"> - Ensaio Mecânico de Resistência à Microtração (μTBS); - Análise do Padrão de Fratura; 	

Seleção dos dentes e preparação das amostras. Após a aprovação do comitê de ética, foram obtidos 48 terceiros molares humanos, extraídos e armazenados em solução de água destilada. Em seguida, todos os debris foram removidos com ajuda de lâmina de bisturi, e polidos utilizando taças de borracha com pedra pomes (SS White LTDA; Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e água. Após este procedimento, os dentes limpos e selecionados foram armazenados em solução de timol 0,1% (Dinâmica, Piracicaba, São Paulo, Brasil) por não menos de 1 mês.

Após o armazenamento, foi realizado um primeiro corte horizontal no limite cérvico-raiz da coroa clínica com o auxílio de um disco de corte diamantado montado em uma máquina de corte com irrigação (Isomet 1000, modelo 11-2180) para remover as raízes e expor a câmara pulpar.



Figura 1. Amostras com a dentina exposta, prontas para o polimento e posterior procedimento restaurador.

Logo depois do procedimento clareador, outro corte horizontal foi realizado na amostra, com auxílio da cortadeira foi realizado um corte no terço oclusal com o fim de expor a dentina coronária oclusal, imediatamente a dentina foi polida com lixas abrasivas #600 durante 30 segundos, numa politriz metalográfica (DP-9U2; Struers S/A, Copenhagen, Dinamarca) com o fim de padronizar a smear layer. Finalmente, as superfícies oclusais de cada amostra foram inspecionadas com um estereomicroscópio óptico com aumento de 40X para garantir a ausência de esmalte.

Procedimento clareador. Um agente clareador (Whiteness Perborato, FGM; Joinville, SC, Brasil) composto por 20% de peróxido de hidrogênio e perborato de sódio, usado para clareamento interno, foi aplicado à dentina das amostras. O agente clareador permaneceu por 14 dias sob umidade absoluta a 37°C, sendo substituído uma vez após o 7º dia. Após o período de clareamento, o agente foi removido e a superfície dentinária foi lavada com água. Os espécimes foram armazenados em água destilada a 37°C por 24 horas, 7 dias ou 14 dias, de acordo com o tratamento e o tempo de análise de cada grupo (Souza *et al.*, 2016).

Procedimento Restaurador. As superfícies dentinárias oclusais planas expostas dos espécimes foram condicionadas com ácido fosfórico 37% (Ultra-Etch - Ultradent, South Jordan, UT, USA) por 15 s, ou com ácido fítico 1% por 30 s, e ambos enxaguados com água por 30 s, e secas com quadrados de papel absorvente, deixando uma superfície dentinária úmida. Uma vez condicionadas, as amostras foram revestidas com duas camadas adesivas do Adesivo Universal Single Bond (3M ESPE, St Paul, MN, USA), com o auxílio de microbrush (20 s). Em seguida, foram aplicados jatos de ar por 10 s sobre a superfície para a evaporação do solvente e fotopolimerizada por 20 s (Valo – Ultradent). O procedimento restaurador foi realizado com a técnica incremental, até obter uma restauração de 4 mm de altura. Cada incremento de compósito foi fotoativado (LED, Valo – Ultradent, 800 mW/cm², 20 J/cm²).

Ensaio mecânico de resistência à microtração. Para o ensaio de microtração, as amostras foram seccionadas em fatias com 1 mm de espessura no sentido méso-distal e no sentido vestibulo-lingual, obtendo-se palitos de, aproximadamente, 1 x 1 mm. Os palitos foram logo fixados ao dispositivo de microtração (EZ Test, Shimadzu, Japão) com célula de carga de 500 kgf, 0,5 mm/min, até a ruptura. A força necessária, em quilograma-força (kgf), foi anotada e as dimensões da interface adesiva dos espécimes aferidas com paquímetro digital (Mitutoyo Corporation, Tokio, Japão). A resistência à fratura em MegaPascal (MPa) foi calculada dividindo-se a força máxima registrada durante o ensaio (em kgf) pela área de união (em mm²) e expressa em MPa.

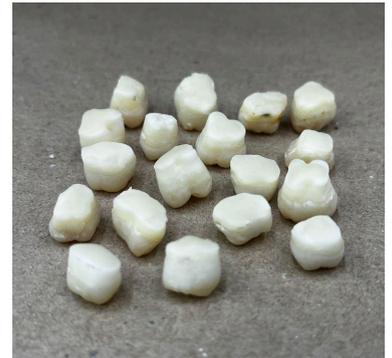


Figura 2. Dentes em processo de clareamento interno.



Figura 3. Realização do ensaio mecânico de resistência à microtração em Máquina Universal de Ensaio (EZ Test).

Análise do padrão de fratura. Os palitos obtidos do teste de microtração foram montados em *stubs* de alumínio e cobertos com ouro (Baltec Sputter Coater - SCD – 050) para serem avaliados em MEV e o modo de falha será classificado em: 1) coesiva em dentina, 2) coesiva em resina, 3) adesiva ou 4) mista.

Análise estatística. Os dados foram testados para normalidade e homocedasticidade a partir dos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Foi realizado um teste de ANOVA 2-fator e pós hoc de Tukey, com nível de significância de 5% (0,05).

RESULTADOS

A tabela 1 exibe os valores de resistência de união à microtração (μ TBS) dos grupos experimentais. Não foi observada diferença significativa entre os grupos, independente do tipo de condicionamento ácido ou do tempo restaurador após o procedimento de clareamento interno ($p < 0,05$).

Tabela 1. Médias e desvio padrão da resistência de união à microtração (μ TBS), em MPa, dos grupos experimentais de acordo com o tipo de condicionamento ácido e o tempo de restauração após o procedimento clareador.

Condicionamento / Tempo Restaurador	24 horas	7 dias	14 dias
Ácido Fítico	59,82 (17,93) Aa	49,13 (7,29) Aa	49,85 (11,33) Aa
Ácido Fosfórico	52,75 (15,86) Aa	57,88 (12,24) Aa	49,53 (9,05) Aa

Letras maiúsculas comparam médias entre as linhas (fator condicionamento). Letras minúsculas comparam médias entre as colunas (fator tempo), segundo ANOVA dois fatores e post hoc de Tukey.

No gráfico 1 é possível observar que em todos os grupos as falhas adesivas foram predominantes, independente do tipo de condicionamento ácido e do tempo restaurador após o procedimento de clareamento interno ($p < 0,05$).

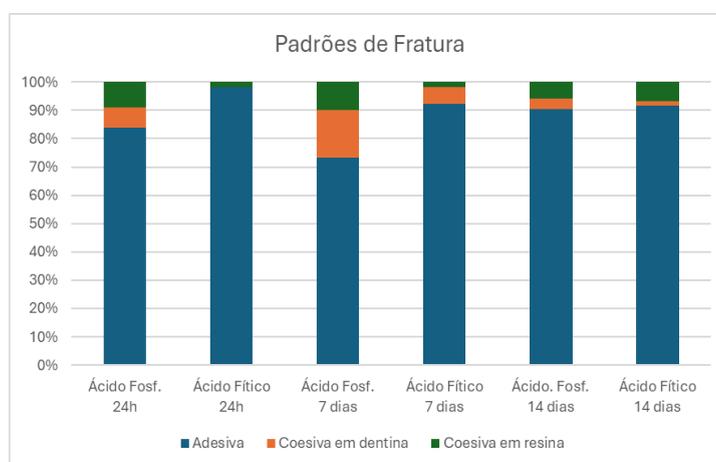


Gráfico 1. Padrão de fratura (%) de cada grupo.

CONCLUSÃO:

O tempo de restauração após o clareamento interno e o condicionamento com ácido fosfórico ou ácido fítico não interferiram na resistência de união em dentina clareada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Cavalli V, MS Shinohara, W. Ambrose, et al. Influence of intracoronal bleaching agents on the ultimate strength and ultrastructure morphology of dentin. *International Endodontic Journal*. 2009; 42(7), 568–575
2. Souza J, et al. Inflammatory response of human dental pulp to at-home and in-office tooth bleaching. *Journal of applied oral science: revista FOB*. 2016; 24(5), 509–517
3. Halabi S, Matsui N, Nikaido, T, et al. Effect of two bleaching regimens on enamel bonding performance. *Dent Mater J*. 2020; 39(6):984-991
4. Alaghehmand H, Rohaninasab M, Bijani A. The effect of office bleaching on the color and bond strength of resin restorations. *Dent Res J (Isfahan)*. 2019; 16(1), 47–52
5. Nassar M, et al. Phytic Acid: Properties and Potential Applications in Dentistry. *Frontiers in Materials*. 2021; 8:638909
6. Nassar M, et al. Effect of phytic acid used as etchant on bond strength, smear layer, and pulpal cells. *European Journal of Oral Sciences*. 2013; 121: 482–487