



“Avaliação da superfície do esmalte dental bovino tratado com dentifrícios remineralizantes mediante desafio ácido-erosivo”

Autores/as:

Amanda Ferreira Felix [UNICAMP]

Guilherme Santos [UNICAMP]

Matheus Kury (co-orientador) [UNICAMP]

Prof.ª Dr.ª Vanessa Cavalli Gobbo (orientador/a) [Faculdade de Odontologia de Piracicaba]

INTRODUÇÃO:

Com a redução da prevalência da cárie dentária¹, outros problemas de saúde, como a erosão dental, têm provocado maior atenção da comunidade científica², uma vez que os danos erosivos podem exigir repetidas restaurações além de comprometerem a dentição do paciente. Por se tratar de uma doença multifatorial, que pode estar relacionada à fatores extrínsecos ou intrínsecos, o desafio em prevenir ou diminuir a desmineralização da superfície dental desencadeou um mercado de dentifrícios que possuem componentes com propostas de proteção da estrutura do esmalte e dentina contra perdas inorgânicas promovidas pelo desgaste erosivo, retardando o desenvolvimento das lesões de erosão dental. Entre os componentes mais comumente encontrados, destacam-se o fluoreto de sódio (NaF) e o acetato de estrôncio, e a arginina. Desta forma, o objetivo do nosso estudo foi avaliar a resistência à erosão do esmalte tratado com dentifrícios contendo flúor associado ao acetato de estrôncio, arginina e tricálcio fosfato, usando um modelo in vitro erosivo/remineralizador.

METODOLOGIA:

a. Delineamento Geral:

Em um estudo que utilizou uma versão experimental modificada do modelo de erosão-remineralização in situ desenvolvido por Zero et al. 2006, 40 discos de esmalte obtidos de dentes bovinos previamente planificados, polidos e selecionados através de microdureza inicial, foram fixados em placas de acrílico com cera pegajosa de forma que a cera recobrisse toda a dentina circundante exposta e apenas o esmalte permanecesse exposto. Posteriormente, metade da superfície exposta de esmalte do corpo de prova foi vedada com fita adesiva, com o objetivo de proteger contra os desafios ácidos realizados, deixando a superfície com área exposta e não-exposta. Os discos foram submetidos à ciclagem erosiva intercalada com tratamentos com dentifrícios remineralizadores (n=10):

- SAR (Sensodyne Rápido Alívio: acetato de estrôncio 8% + NaF 1040 ppm).
- COP-A (Colgate Sensitive Pró-Alívio: Arginina 8% + NaF 1450 ppm)
- BP- C (Bianco Pró-Clinical Tricálcio Fosfato + NaF 1500 ppm)
- CONT (Controle – imersão em S.A. (1,5 mM de Ca; 0,9 mM de PO₄ e KCl 150 mM em solução tampão tris 20 mM, pH 7,0))

Os discos de esmalte foram submetidos a 5 dias de ciclagem, consistindo em: imersão nos dentífricos testados (2 min, 2x/dia), desafio ácido erosivo (ácido cítrico 0,3%, pH = 2,6, 4x/dia) e imersão em saliva artificial (2 h, 4x/dia), conforme ilustrado na figura 1. Após os 05 dias de ciclagem os corpos de prova foram lavados em água destilada e deionizada e submetidos à análise de rugosidade.

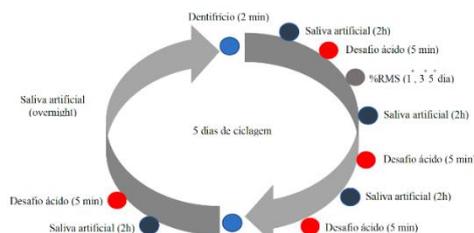


Figura 1. Desenho esquemático do desafio erosivo/remineralizador.

b. Recuperação mineral (KHN)

Durante o 1^o, 3^o e 5^o dia de ciclagem, a % de recuperação mineral [%RMS = (KHN final - KHN inicial) / KHN inicial * 100] foi avaliada através do ensaio da microdureza da superfície. Foram realizadas 03 endentações na região central do bloco, com penetrador Knoop (KHN, Future Tech-FM-1e, Tokyo, Japão), carga estática de 50 g por 5 s e com 100 µm de distância entre elas, e a média de dureza Knoop em kgf/mm foi obtida.

Na figura 2.A, é possível observar as endentações que foram realizadas antes do início da ciclagem ácida/remineralizadora, enquanto que na figura 2.B observa-se uma endentação sob a superfície do esmalte dental erodido, realizada ao final do 5^o de ciclagem.

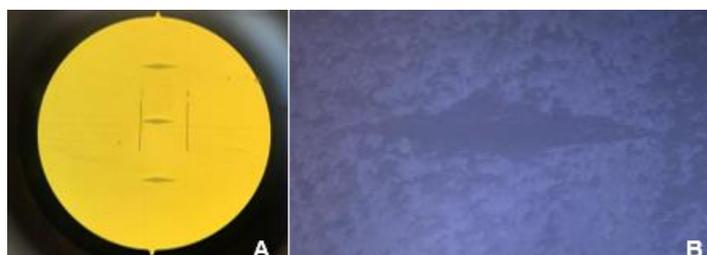


Figura 2.A. Endentações inicial em amostra.

Figura 2.B. Endentação final, após o último dia de ciclo ácido remineralizador.

c. Rugosidade

Para realizar a medição da rugosidade da superfície, os corpos de prova foram fixados em uma base de acrílico individualmente, de forma que todo o esmalte estivesse exposto, conforme figura 3. A rugosidade média da superfície foi obtida através do rugosímetro (Surfcorder SE 1700, Kosalab), cut-off de (0.8mm). Foram realizadas três leituras no tempo inicial (T₀- superfície não exposta ao desafio ácido/remineralizador) e três leituras ao tempo final dos tratamentos (T₅- superfície exposta ao desafio ácido/remineralizador), a cada leitura, a amostra era rotacionada a 45^o para que a próxima leitura fosse realizada. Após obter a média por corpo de prova em T₀ e em T₅, os dados foram utilizados para calcular a variação de Ra dentro de cada espécime (⊗Ra: T₅-T₀).



Figura 3. Amostra fixada em acrílico, com toda a superfície de esmalte exposta. A parte superior se refere a superfície que não foi exposta à ciclagem. A parte inferior se refere a superfície que ficou exposta à ciclagem.

d. Análise Estatística

Os dados coletados foram submetidos a análises exploratórias (Shapiro Wilk e Levene, $p > 0,05$), atendendo aos pressupostos de normalidade e homocedasticidade. Os valores de %PDS e ΔRa foram submetidos ao teste de ANOVA um-fator seguido de post-hoc Tukey. Os resultados de KHN e Ra avaliados ao longo do tempo foram testados com ANOVA dois-fatores (tratamento*tempo) de medidas repetidas seguido de post-hoc Bonferroni. Todas as análises realizadas adotaram um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

As médias e desvios-padrões dos valores de %PDS nos 1º e 5º dias estão apresentados na Figura 4. É possível observar que todos os grupos apresentaram %PDS similar ($p > 0,05$), sem haver recuperação de dureza por nenhum dos dentifrícios estudados ao longo de todo o estudo. Ao avaliar recuperação mineral (KHN) individual ao longo do tempo representado na Figura 5, apenas houve diferença significativa no 5º dia, no qual o grupo controle foi estatisticamente inferior a todos os grupos com dentifrícios.

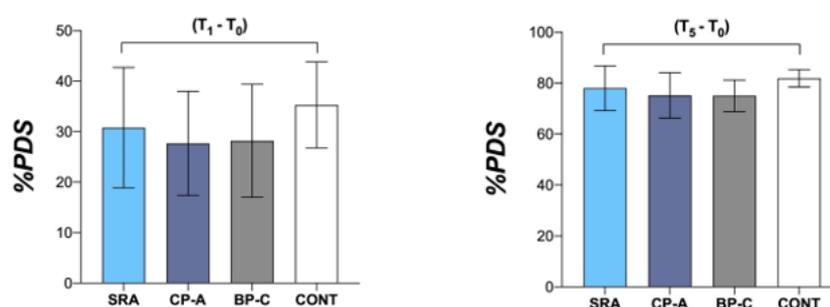
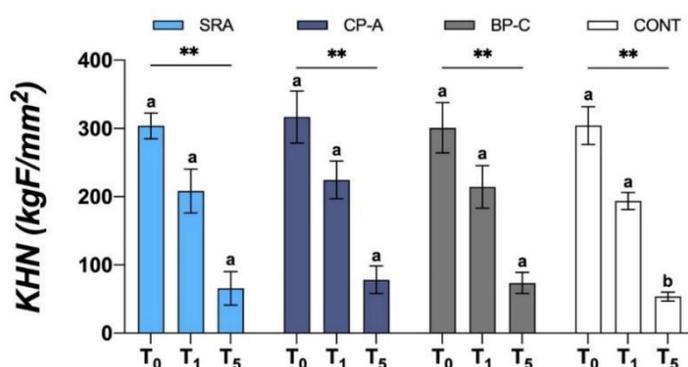


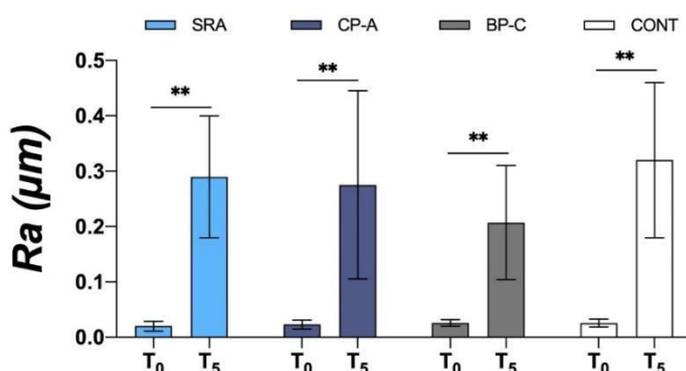
Figura 4. % PDS mensurada após o primeiro desafio erosivo em todos os dias de avaliação. Comparando em relação a T₁-T₀ e T₅-T₀. SRA (Sensodyne® Rápido Alívio - Acetato de Estrôncio), CP-A (Colgate Sensitive® Pro-Alívio - Arginina), BP-C (Bianco Pró Clínica - Trifosfato de Cálcio), CONT (Controle - Sem Dentifrício). Os colchetes indicam que não houve diferença estatística entre os grupos, de acordo com ANOVA um-fator ($\alpha = 5\%$).



Embora haja um recente estudo clínico³ que demonstrou a eficácia de CP-A (Arginina 8%, carbonato de cálcio, monofluorofosfato de sódio 1.10%, 1450 ppm de NaF) e SAR (acetato de estrôncio 8%, carbonato de cálcio, e 1040 ppm de NaF) em pacientes que possuíam exposição dentinária e sensibilidade dolorosa, a não recuperação da dureza pode ser explicada pelo mecanismo de ação dos componentes presentes nos dentifrícios estudados. O acetato de estrôncio, presente no SAR, age como tampão dos túbulos dentinários e o seu mecanismo de ação ocorre através da precipitação orgânica e desnaturação odontoblástica, formando uma película de vedação que impede a circulação de líquidos no interior dos túbulos dentinários, promovendo ação oclusiva, desta forma a sua ação seria predominante em dentina⁴, não sendo capaz de promover a remineralização e/ou diminuição da perda de esmalte dental ocasionada por desafios ácidos.

Em relação ao componente presente no dentifício CP-A, alguns estudos sugerem que a arginina 8% têm potencial de melhorar a eficácia do flúor no controle da desmineralização⁵. O trifosfato de cálcio (TCP) associado ao NaF possui a proposta de aumentar o potencial de remineralização do esmalte e proteger o tecido contra a dissolução ácida⁶. No entanto, nenhum dos componentes foram capazes de conter a queda da microdureza.

Quanto às médias e desvios-padrões de Ra (Figura 6), observa-se que não houve diferença significativa nos valores de rugosidade entre os grupos que foram tratados com os dentifícios e o grupo controle; em cada tempo de avaliação, porém, houve aumento significativo de Ra ao longo do tempo.



A média de ΔRa está representado na figura 7. Nessa análise, é possível observar tendência de diminuição da média dos espécimes tratados com o dentifício BP-C. Esta tendência em diminuir a média de rugosidade, pode ser explicada pelo componente tricálcio fosfato (TPC), presente no dentifício em questão, uma vez que o TPC quando funcionalizado (fTCP) possui função de bloquear as interações prematuras entre o flúor e o cálcio, desta forma, é criado um sistema de liberação de flúor de baixa dosagem, ou seja, seu principal objetivo é melhorar a função do flúor na superfície dental⁶. Entretanto, não se sabe se as quantidades de TPC associado ao NaF foram suficientes para reagirem entre si e conseqüentemente melhorarem a ação do flúor na superfície dental, desta forma, a diminuição não foi estatisticamente significativa em comparação a todos os outros grupos.

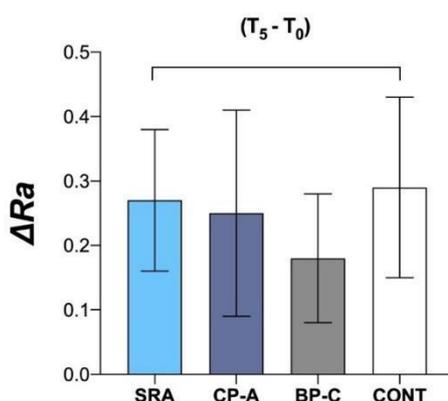


Figura 7. Média de deltaR de todos os grupos ao decorrer dos dias. Os colchetes indicam que não houve diferença estatística entre os grupos, de acordo com ANOVA um-fator ($\alpha = 5\%$).

Diante dos resultados obtidos, nota-se, que estudos que avaliam a eficácia dos componentes presentes em dentifícios comercialmente disponíveis com propostas remineralizadoras são necessárias, tendo em vista que os pacientes que possuem uma susceptibilidade de desenvolver lesões de erosão dental poderiam se beneficiar na prevenção do aparecimento dessas lesões, caso a eficácia fosse confirmada.

CONCLUSÕES:

Embora haja relatos da eficácia dos dentifrícios contendo acetato de estrôncio⁷ (SRA), fluoreto de sódio⁵ associado à arginina⁸ (CP-A) e do tricálcio fosfato^{9,10} (BP-C) em promover a remineralização da superfície prevenindo a perda de conteúdo inorgânico, obliterando os túbulos dentinários e prevenindo a sensibilidade dentinária, os resultados obtidos até o presente momento demonstram que nenhum dos dentifrícios foi capaz de conter a queda da microdureza e/ou a recuperação do esmalte dental após desafios ácidos. Este cenário pode ser resultado dos princípios ativos presentes nos dentifrícios, que possuíam capacidades remineralizadoras em dentina.

BIBLIOGRAFIA

1. Brasil, Ministério da Saúde - Divisão de Saúde Bucal. Levantamento Epidemiológico em Saúde Bucal: Brasil - zona urbana 1986. Série C: estudos e projetos; 1988
2. Peres MA, Armênio MF. Erosão Dental In: Antunes JLF, Peres MA. Fundamentos da Odontologia Epidemiologia da Saúde Bucal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p.195-204.
3. Godinho, Cláudia Jorge, Marcela Fellet Grippi, and Leonardo César Costa. "Avaliação clínica do uso de dois novos cremes dentais no tratamento da hipersensibilidade dentinária." *RPG. Revista de Pós-Graduação* 18.2 (2011): 72-78.
4. Porto IC, Andrade AK, Montes MA. Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. *J Oral Sci* 2009;51(3):323-32
5. Zero DT, Hara AT, Kelly SA, Gonzalez-Cabezas C, Eckert GJ, Barlow AP, Mason SC (2006) Evaluation of a desensitizing test dentifrice using an in situ erosion remineralisation model. *J Clin Dent* 17:112–116
6. Hamba, H., Nakamura, K., Nikaido, T. et al. Remineralization of enamel subsurface lesions using toothpaste
7. Olley RC, Pilecki P, Hughes N, Jeffery P, Austin RS, Moazzez R, Bartlett D. An in situ study investigating dentine tubule occlusion of dentifrices following acid challenge. *J Dent*. 2012 Jul;40(7):585-93. doi: 10.1016/j.jdent.2012.03.008.
8. Hellwig, E., & Lussi, A. (2014). Oral hygiene products, medications and drugs – Hidden aetiological factors for dental erosion. *Monographs in oral science*, 25, 155–162. <https://doi.org/10.1159/000359942>
9. Fontana M. Enhancing Fluoride: Clinical Human Studies of Alternatives or Boosters for Caries Management. *Caries Res* 2016;50:22–37
10. Hamba, H., Nakamura, K., Nikaido, T., Tagami, J., & Muramatsu, T. (2020). Remineralização das lesões subsuperficial do esmalte utilizando pasta de dente contendo fosfato de tricalcium e flúor: uma análise in vitro μ CT. *BMC saúde bucal*, 20(1), 292. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01286-1>