


 Ana Cristina Corso Scapinello<sup>1</sup>

 Iana Lamadrid Aurélio<sup>2</sup>

 Carine Weber Pires<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitário da Serra Gaúcha, Curso de Odontologia, Caxias do Sul, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-graduação em Ciências Odontológicas, Santa Maria, RS, Brasil.

#### Correspondência

Carine Weber Pires

[cwpodonto@gmail.com](mailto:cwpodonto@gmail.com)

## Potencial erosivo de bebidas consumidas por crianças brasileiras: um estudo *in vitro* em dentes decíduos bovinos

*Erosive potential of beverages consumed by Brazilian children: an in vitro study in bovine primary teeth*

### Resumo

**Objetivo:** Verificar o potencial erosivo *in vitro* de bebidas frequentemente consumidas por crianças brasileiras, como refrigerantes à base de cola convencional e sem açúcar, sucos de caixa industrializados e em pó, bebida láctea achocolatada e água torneiral. **Métodos:** Foram preparados 42 dentes bovinos decíduos hígidos, de modo que superfícies planas de esmalte fossem obtidas, e distribuídos em seis grupos. O pH de cada bebida foi medido. Os espécimes foram submetidos a desafio erosivo com os produtos testados durante 28 dias consecutivos. A rugosidade superficial foi avaliada antes e depois da ciclagem erosão-remineralização em perfilômetro. Os dados foram analisados pelo teste *t* pareado (grupos com distribuição normal) e pelo teste de Wilcoxon (grupos com distribuição não normal). O nível de significância adotado para todas as análises foi de 5%. **Resultados:** De modo geral, os valores de rugosidade superficial do esmalte dental bovino decíduo aumen-

taram em relação aos valores iniciais. Para os grupos água ( $p=0,134$ ), achocolatado ( $p=0,283$ ) e sucos ( $p=0,091$ ), a rugosidade não apresentou diferença significativa intragrupo antes e após desafio erosivo. O refrigerante a base de cola convencional ( $p=0,043$ ) e o refrigerante a base de cola sem açúcar ( $p=0,049$ ) demonstraram efeito erosivo significativo em dentes bovinos decíduos. **Conclusões:** Os refrigerantes a base de cola convencional e sem açúcar influenciam significativamente na rugosidade do esmalte dental bovino decíduo, demonstrando maior potencial erosivo entre as bebidas mais consumidas por crianças brasileiras.

**Palavras-chave:** Erosão Dentária. Dieta. Dente Decíduo. Criança.

### Abstract

**Objective:** The aim of this study was to verify the in vitro erosive potential of beverages frequently consumed by Brazilian children, including cola based soft drinks, regular and zero, industrialized box and powdered juices, chocolate milk drink and tap water. **Methods:** 42 sound primary bovine teeth were prepared and flat surfaces of enamel were obtained and distributed into six groups. The pH of each beverage was measured. The specimens were submitted to erosive challenge with the tested products for 28 consecutive days. The surface roughness was evaluated before and after erosion-remineralization cycling in profilometer. Data were analyzed by the paired T test (groups with normal distribution) and the Wilcoxon test (groups with non-normal distribution). The 5% level of significance was adopted for all analyzes. **Results:** In general, the surface roughness values of the primary bovine dental enamel increased from the initial values. For the groups water ( $p = 0.134$ ), chocolate ( $p = 0.283$ ) and juices ( $p = 0.091$ ), the roughness did not present a significant intragroup difference before and after erosive challenge. Both, regular cola soft drink ( $p = 0.043$ ) and sugar zero cola soft drink ( $p = 0.049$ ) showed significant erosive effect on deciduous bovine teeth. **Conclusions:** Regular cola soft drink and sugar zero cola soft drink significantly influence the roughness of deciduous bovine dental enamel, demonstrating a greater erosive potential among the beverages most consumed by Brazilian children.

**Keywords:** Dental Erosion. Diet. Tooth, Deciduous. Child.



## INTRODUÇÃO

A biocorrosão ou erosão dental é a perda gradual, progressiva e irreversível de estrutura dentária dura causada pelo contato frequente com substâncias ácidas sem o envolvimento bacteriano, característica que a diferencia da cárie dentária.<sup>1,2</sup> A prevalência da erosão dental aumenta linearmente com a idade, variando de 5% a 28% em crianças de três anos e de 6% a 35% em crianças de cinco anos.<sup>3</sup> Assim, a erosão na dentição decídua pode predizer a mesma condição na dentição permanente.<sup>4</sup>

Os dentes decíduos são menos resistentes à erosão que os dentes permanentes.<sup>5</sup> Além disso, as crianças apresentam menores taxas de fluxo salivar e, conseqüentemente, menor capacidade tampão da saliva, o que acarreta menor neutralização e eliminação dos ácidos que causam a erosão, contribuindo para o aumento da suscetibilidade à erosão.<sup>6</sup> Em consequência da erosão, esses indivíduos podem ter hipersensibilidade, perda do contorno dentário, encurtamento dos incisivos superiores, dificuldades em se alimentar, prejuízo estético e, em casos extremos, perda de dimensão vertical, exposição pulpar ou abscessos, já que, em dentes decíduos, a espessura de esmalte e dentina é menor e a câmara pulpar é maior em relação à coroa, com cornos pulpares proeminentes, aumentando a chance de exposição pulpar.<sup>3</sup>

A etiologia da erosão dental possui caráter multifatorial.<sup>4</sup> O consumo de bebidas e alimentos ácidos desempenha papel importante no desenvolvimento de erosão.<sup>7</sup> Mudança no estilo de vida da população, maior consumo de produtos industrializados, tais como sucos de fruta artificiais em pó e refrigerantes que possuem ácidos em sua composição, a substituição da ingestão de água por sucos naturais em países tropicais, a maior preocupação com hábito dietético saudável estimulando o consumo de frutas e sucos naturais, influenciam na alta incidência da erosão dental.<sup>8-10</sup>

Em pré-escolares e escolares brasileiros, bebidas adoçadas são as mais consumidas, destacando-se bebidas achocolatadas, sucos de frutas industrializados e refrigerantes.<sup>11</sup> Contudo, além do açúcar presente nessas bebidas, seu potencial erosivo deve ser considerado. O objetivo deste estudo foi verificar o potencial erosivo *in vitro* de bebidas frequentemente consumidas por crianças brasileiras.

## METODOLOGIA

### Seleção da amostra

Foram selecionados dentes bovinos decíduos hígidos, recém-extraídos, sem lesões, trincas, fraturas ou opacidades. Após a seleção, os dentes foram limpos e armazenados em solução de cloramina T 0,5% a 4°C por 30 dias, com trocas semanais de solução de armazenamento.

O tamanho da amostra foi determinado a partir de um estudo prévio,<sup>12</sup> e a partir dos resultados obtidos, o cálculo foi realizado, sendo estipulado erro beta de 0,80 e erro alfa de 0,05. Assim, foi estipulado que no mínimo seis dentes por grupo seriam suficientes para alcançar o poder estatisticamente necessário para diferenças estatisticamente significantes entre os grupos serem obtidas. A amostra foi composta por 42 dentes bovinos decíduos.

### Preparo dos dentes e grupos experimentais

Após as raízes serem removidas com um disco diamantado (Isomet, Buehler, Germany), as faces vestibular e palatina das coroas dos dentes bovinos decíduos foram desgastadas em Politriz (Ecomet 3 – Buehler Ltd, Lake Bluf, IL, EUA), com lixas d'água de carbureto de silício de granulações #600 e #1500, sob refrigeração, mantendo o paralelismo entre as superfícies, até que fossem obtidas superfícies planas.

A amostra foi aleatoriamente dividida em seis grupos (tabela 1). Todos os grupos apresentaram n=7, exceto o grupo Achocolatado, que apresentou problema na leitura de um espécime, totalizando n=6. O pH de cada bebida foi medido por meio de fitas (*Macherey-Nagel*, Duren, Alemanha) e de pH-metro-digital calibrado (Tecnal, São Paulo, SP, Brasil). As soluções controle (tampão) utilizadas para as medições foram biftalato de potássio (pH 4,00) e fosfato dissódico (pH 7,00).

**Tabela 1.** Características das bebidas avaliadas. Caxias do Sul-RS, 2018.

Bebida	(n)	Marca comercial	pH	
			Fita	PhMetro
Refrigerante à base de Cola - convencional	n=7	1	3,00	2,73
Refrigerante a base de Cola sem açúcar	n=7	1	3,00	3,18
Néctar de fruta sabor laranja (suco de caixa industrializado)	n=7	2	4,00	3,63
Solução feita com pó para bebida sabor laranja (suco em pó, 1L)	n=7	3	3,00	3,12
Bebida láctea achocolatada	n=6*	4	6,00	5,64
Água da torneira	n=7	5	6,00	7,00

\*Foram identificados problemas na leitura de 1 espécime.

### Desafio Erosivo

Antes de começar o procedimento, as amostras foram limpas de possíveis impurezas, em água destilada, ultrassonicamente. Os dentes foram submetidos a um modelo de ciclagem erosão-remineralização.<sup>13</sup> Cada espécime foi individualmente imerso por um minuto em 10mL da bebida testada, em temperatura ambiente, duas vezes ao dia, durante 28 dias consecutivos, totalizando 56 ciclos de imersão. Após cada imersão nos produtos testes, cada espécime foi lavado com água destilada e imerso em 10mL de saliva artificial por seis horas (entre os ciclos) e 18 horas (entre o último e o primeiro ciclo do dia seguinte). A cada ciclo, os produtos avaliados foram desprezados e a saliva foi trocada antes do primeiro ciclo de cada dia. Depois dos períodos de erosão-remineralização, os espécimes foram lavados em água destilada e cuidadosamente secos em papel toalha.

### Avaliação da rugosidade superficial

A leitura da rugosidade superficial inicial foi realizada nos espécimes antes de qualquer tratamento. Após a ciclagem erosão-remineralização, realizou-se a leitura da rugosidade superficial final. Em ambos os momentos, os espécimes foram levados ao perfilômetro com uma caneta tipo contato (Mitutoyo SJ-410, Kanagawa, Japão), com as seguintes configurações de teste:  $\lambda c$  – 0,8mm e velocidade de 0.5 mm/s. O parâmetro utilizado foi a rugosidade aritmética (Ra), determinada pela média ( $\mu m$ ) de três leituras, partindo de três posições diferentes. A média das três leituras resultou na rugosidade média de cada superfície de esmalte decíduo.

### Análise Estatística

A normalidade dos dados foi avaliada pelos testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk, e a homogeneidade das variâncias, pelo teste de Levene. Para os grupos com distribuição normal, foi realizado o teste t pareado, enquanto que para os grupos em que a distribuição foi não normal, utilizou-se o teste de Wilcoxon. O nível de significância adotado para todas as análises foi de 5%. A análise estatística dos valores de rugosidade (Ra,  $\mu m$ ) foi efetuada com o programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versão 23.0.

### RESULTADOS

As médias representando a rugosidade dos espécimes estão apresentadas nas Tabelas 2 e 3. De modo geral, os valores de rugosidade superficial do esmalte dental bovino decíduo aumentaram em relação aos valores iniciais. Para os grupos água (p=0,134), achocolatado (p=0,283) e sucos (p=0,091), a rugosidade não apresentou diferença significativa intragrupo antes e após desafio erosivo. O refrigerante a base de cola convencional (p=0,043) e o refrigerante a base de cola sem açúcar (p=0,049) demonstraram efeito erosivo significativo em dentes bovinos decíduos.

**Tabela 2.** Média e desvio-padrão da rugosidade (Ra) antes e após desafio erosivo, conforme teste T pareado. Caxias do Sul-RS, 2018.

Bebida	Ra Antes (±DP)	Ra Depois (±DP)	Valor de P
Refrigerante a base de Cola sem açúcar	0,3578 (0,0862) a	0,4184 (0,0495) b	0,049*
Achocolatado	0,3534 (0,0531) a	0,3814 (0,0460) a	0,283
Água	0,4452 (0,1286) a	0,3910 (0,1548) a	0,134

Médias seguidas da mesma letra minúscula, nas linhas, não diferem significativamente a 5% de probabilidade; \*significância estatística.

**Tabela 3.** Média e desvio-padrão da rugosidade (Ra) antes e após desafio erosivo, conforme teste de Wilcoxon. Caxias do Sul-RS, 2018.

Bebida	Ra Antes (±DP)	Ra Depois (±DP)	Valor de P
Refrigerante à base de Cola - convencional	0,3992 (0,0437) a	0,5014 (0,1338) b	0,043*
Suco de caixa	0,3724 (0,0567) a	0,5030 (0,1915) a	0,091
Solução feita com pó para bebida sabor laranja	0,4262 (0,0757) a	0,5941 (0,3711) a	0,091

Médias seguidas da mesma letra minúscula, nas linhas, não diferem significativamente a 5% de probabilidade; \*significância estatística.

## DISCUSSÃO

Diante do aumento do consumo de produtos industrializados por crianças, como refrigerantes, sucos artificiais em pó, sucos e bebidas lácteas em caixas, é essencial avaliar o potencial erosivo dessas bebidas. O presente estudo demonstrou que determinadas bebidas consumidas na infância podem representar um desafio erosivo para o esmalte decíduo, contrastando com estudo prévio, realizado com dentes decíduos humanos, em que nenhuma bebida avaliada disponível no mercado influenciou de maneira significativa os valores de rugosidade.<sup>14</sup>

Os ácidos presentes em certas bebidas são capazes de desmineralizar a matriz inorgânica que compõe a estrutura dental quando exposta a uma solução aquosa inorgânica com pH inferior a 5.<sup>15</sup> Entretanto, mesmo em bebidas com pH ácido, como o suco de maçã (pH

4,0), esses componentes ácidos, após uma ciclagem erosão-remineralização em dentes bovinos jovens, não alteraram significativamente sua rugosidade superficial.<sup>15</sup> Isso vai ao encontro dos resultados encontrados no presente estudo, em que os sucos de caixa (pH 3,63) e em pó (pH 3,12), apesar de demonstrarem aumento nos valores de rugosidade, não foram capazes de alterar significativamente a superfície do esmalte.

Os resultados obtidos para os refrigerantes demonstram que ambos refrigerantes a base de Cola possuem efeito erosivo significativo no esmalte decíduo. Essas bebidas apresentaram os menores valores de pH e seu potencial erosivo está associado ao mesmo, uma vez que a solubilidade da hidroxiapatita do esmalte aumenta com a queda do pH.<sup>16</sup> Apesar de não ter sido realizada comparação direta entre ambos, o valor da média de rugosidade superficial do esmalte após desafio erosivo com a refrigerante a base de cola convencional é maior. Estudos prévios, que também realizaram perfilometria, constataram que o refrigerante a base de cola sem açúcar resultou em menor desgaste de esmalte que a versão regular.<sup>17,18</sup> Essa diferença pode ser explicada pelo fato de refrigerante à base de cola sem açúcar ter valor de pH maior e por conter o adoçante aspartame, que pode ser responsável pelo menor potencial erosivo.<sup>17</sup> Mas, tanto uma hipótese quanto a outra necessitam de mais estudos, uma vez que se trata apenas de hipóteses, que não minimizam os resultados do presente estudo.

Os achados de que bebidas à base de cola alteram significativamente a rugosidade do esmalte e isso não ter acontecido com os sucos de laranja vai ao encontro de estudo prévio, que comparou o efeito erosivo dessas bebidas no primeiro minuto de exposição aos cristais de hidroxiapatita.<sup>19</sup> O mesmo encontrou que o potencial erosivo de todos os tipos de bebidas de cola foi dez vezes maior do que o de sucos de laranja. Também se pode sugerir que diferenças na viscosidade dos refrigerantes a base de cola e dos sucos influencia nesses resultados. Substâncias mais viscosas facilitam a adesão do produto ao substrato dental, sendo este um fator químico que pode influenciar o processo de biocorrosão.<sup>13</sup>

O consumo de bebidas lácteas e iogurtes tem efeito protetor contra a erosão dental, devido à quantidade de cálcio e fosfato em sua composição, podendo controlar a desmineralização da superfície.<sup>20</sup> No presente estudo, a bebida láctea achocolatada foi testada para negar seu potencial erosivo, já que é uma das mais consumidas por crianças brasileiras.<sup>11</sup>

Este estudo possui a limitação de ser *in vitro*, não levando em consideração fatores biológicos presentes na cavidade bucal. Contudo, manter os corpos de prova em saliva artificial nos intervalos de exposição às bebidas teve o objetivo de se aproximar do que ocorre *in vivo*, em que há a ação tampão da saliva, neutralizando os efeitos deletérios.<sup>21</sup> O uso de esmalte dental bovino decíduo é justificado pela semelhança com o esmalte humano e pela facilidade de aquisição.<sup>22</sup>

## CONCLUSÃO

Os refrigerantes a base de cola influenciam significativamente na rugosidade do esmalte dental bovino decíduo, demonstrando maior potencial erosivo entre as bebidas mais consumidas por crianças brasileiras.

## REFERÊNCIAS

1. Ferreira FV, Piovesan C, Praetzel JR, Ardenghi TM. Aspectos clínicos e epidemiológicos da erosão dental na dentição permanente. *Braz J Health* 2010;1(1):1-9.
2. Grippo JO, Simring M, Coleman TA. Abfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncariou cervical lesions: a 20-year perspective. *J Esthet Restor Dent* 2012;24(1):10-23.
3. Corica A, Caprioglio A. Meta-analysis of the prevalence of tooth wear in primary dentition. *Eur J Paediatr Dent* 2014;15(4):385-8.
4. Lussi A, Schlueter N, Rakhmatullina E, Ganss C. Dental erosion- an overview with emphasis on chemical and histopathological aspects. *Caries Res* 2011;45(Suppl 1):2-12.
5. Johansson AK, Sorvari R, Birkhe D, Meurman JH. Dental erosion in deciduous teeth—an in vivo and in vitro study. *J Dent* 2001; 29(5):333-40.
6. Young WG, Khan F. Sites of dental erosion are saliva-dependent. *J Oral Rehabil* 2002; 29(1):35-43.
7. Johansson AK, Johansson A, Birkhed D, Omar R, Baghdadi S, Khan N, et al. Dental erosion associated with soft-drink consumption in young Saudi men. *Acta Odontol Scand* 1997;55(6):390-7.
8. Oliveira CL, Andrade FA, Fernandes Neto JA, Nobre MSC, Oliveira TA, Catão MHCV. Influência das propriedades físico-químicas dos iogurtes no desenvolvimento da erosão dental. *Arch Health Invest* 2017;6(5):235-9.
9. Corso S, Padilha DMP, Corso AC, Hugo FN. Avaliação do potencial erosivo de sucos artificiais em pó, refrigerantes, isotônicos e chás enlatados disponíveis comercialmente no Brasil. *RFO* 2006;11(1):45-50.
10. Lund RG, Lund DG, Carvalho RV, Del Pino FAB, Demarco FF. Teor de flúor e propriedades erosivas dos sucos de frutas naturais concentrados. *JBP Ver Ibero-Am Odontopediatr Odontol Bebê* 2005;8(42):167-72.



11. Fisberg M, TascaDel'arco APW, Previdelli NA, Nogueira-de-Almeida CA. Consumo de bebidas por crianças brasileiras com idades entre 4 e 11 anos de idade e seu impacto na ingestão de açúcar de adição: Estudo de amostragem nacional. *IJN* 2016;9(2):169-181.
12. Sener Y, Botsali MS, Kucukyilmaz E, Tosun G, Altunsoy M. Influence of soft drinks on dental enamel: An *in vitro* study. *J Pediatr Dent* 2013;1(2):42-5.
13. Mesquita-Guimarães KSF, Scatena C, Borsatto MC, Rodrigues-Júnior AL, Serra MC. Effect of foods and drinks on primary tooth enamel after erosive challenge with hydrochloric acid. *Braz Oral Res* 2015;29(1):1-7.
14. Momesso MGC, da Silva RC, Imperato JCP, Navarro RS, Molina C, Ribeiro SJL. Estudo das alterações em esmalte de dentes decíduos após exposição a bebidas disponíveis no mercado. *Stomatol* 2009;15(29):4-15.
15. Pereira CAL, Lima RBW, Andrade AKM, Duarte RM. Influência da dieta líquida infantil na rugosidade do esmalte de dentes bovinos. *Arq Odontol* 2016;52(3):154-9.
16. Erickson PR, Alevizos DL, Rindelaub DJ. Soft Drinks: Hard on teeth. *Northwest Dent* 2001;80(2):15-19.
17. Rebelato R, Alencar CRB, Magalhães AC, Honório HM, Rios D. Comparação *in vitro* do efeito erosivo de refrigerantes zero ou light em relação à versão regular. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2012;12(2):203-07.
18. Rios D, Honório HM, Magalhães AC, Weigand A, Machado MAAM, Buzalaf MA. Light cola drink is less erosive than the regular one: an in situ/ex vivo study. *J Dent* 2009;37(2):163-6.
19. Jensdottir T, Holbrook P, Nauntofte B, Buchwald C, Bardow A. Immediate erosive potential of cola drinks and orange juices. *J Dent Res* 2006;85(3):226-30.
20. Salas MM, Nascimento GG, Huysmans MC, Demarco FF. Estimated prevalence of erosive tooth wear in permanent teeth of children and adolescents: an epidemiological systematic review and meta-regression analysis. *J Dent* 2015;43(1):42-50.
21. Zanet CG, Araújo RM, Araújo MAM, Valera MC, Pucci CR. Refrescos ácidos: dissolução do esmalte. *Odonto* 2010;18(35):6-10.
22. Pierro VSS, Furtado BR, Villardi M, Cabral LM, Silva EM, Maia LC. Erosive effect of an antihistamine liquid formulation on bovine teeth: influence of exposure time. *Br J Oral Sci* 2010;9(1):20-24.

**Colaboradores**

Scapinello ACD, Aurélio IL e Pires CW participaram de todas as etapas, desde a concepção do estudo até a revisão da versão final do artigo.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

---

Recebido: 01 de novembro de 2018

Revisado: 29 de março, 2019

Aceito: 24 de abril de 2019