

Análise do pH, acidez e açúcares totais de sucos de frutas industrializados

Analysis of pH, acidity, and total amount of sugars in processed fruit juices

Estela Maris Losso¹, Juliana Yassue Barbosa da Silva², João Armando Brancher³

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar 20 sucos de frutas industrializados, sob o ponto de vista do potencial erosivo e cariogênico. Avaliaram-se três parâmetros que podem contribuir para a possível perda de minerais dentários: concentração de íons de hidrogênio (pH), acidez titulável e carboidratos totais. O pH foi determinado com auxílio de um potenciômetro Metler Toledo 320 previamente calibrado. A acidez foi determinada por titulometria, gotejando-se NaOH 0,1 N em amostras de cada suco até que o pH das mesmas atingisse 7,0. Os carboidratos totais foram determinados pelo método do fenol-sulfúrico. Todos os sucos analisados apresentaram pH inferior a 5,5, sendo que cinco apresentaram pH abaixo de 4,0. Já os valores percentuais de acidez titulável obtidos variaram entre 1,9 e 10,4 %. Onze dos sucos analisados apresentaram mais de 30% de açúcares totais. Quando pH, acidez e açúcares totais foram analisados em conjunto, percebe-se que a maioria dos sucos apresentou baixo pH, altas quantidades de carboidratos e elevada acidez, o que os tornam tanto erosivos quanto cariogênicos. Os resultados permitem sugerir que, se consumidos com frequência, estes sucos podem contribuir para o desenvolvimento de erosão e cárie dentária.

Descritores: Refrescos. pH. Erosão dentária.

INTRODUÇÃO

A perda de minerais dentários, seja por erosão ou por cárie dentária, está frequentemente associada aos hábitos alimentares dos indivíduos. A complexidade etiológica da cárie dentária é indiscutível. Biologicamente, a presença de microrganismos cariogênicos e carboidratos fermentáveis sobre tecido mineralizado durante um período prolongado são determinantes para o início e progressão da perda de minerais.¹⁻³ Além disso, uma dieta rica em carboidratos fermentáveis pode modificar o biofilme aumentando ainda mais a cariogenicidade.⁴

Atualmente, há um crescente número de indivíduos que apresentam erosão dentária na infância devido a ingestão frequente de sucos industrializados acondicionados em caixas.⁵ Na erosão dentária, a perda de tecido mineralizado na superfície do dente ocorre de forma crônica,

patológica e localizada, e é causada por ácidos e/ou quelação química sem envolvimento bacteriano.⁵⁻¹⁰ Pode ser causada por fatores intrínsecos ou por fatores extrínsecos. Dentre os fatores intrínsecos destaca-se o refluxo gastroesofágico persistente que coloca o ácido gástrico em contato direto com os tecidos duros dentários causando perda de minerais.^{5, 11-12} O principal fator extrínseco é a dieta⁹, através do consumo frequente de alimentos e bebidas ácidas.^{7, 11} A erosão difere da cárie dentária, pois esta ocorre em áreas cobertas por biofilme, enquanto a erosão ocorre em áreas livres de biofilme, em todas as superfícies expostas.¹³⁻¹⁴

Embora os sucos de frutas sejam considerados “produtos saudáveis”, inúmeros casos de erosão dentária são diagnosticados em crianças que consomem frequentemente estas bebidas, especialmente sucos de frutas industrializados.^{7, 15-17}

¹Prof. Titular de Odontologia da Infância, Universidade Positivo-PR

²Mestre em Odontopediatria, UFSC

³Prof. de Biologia Molecular, PUC-PR e Universidade Positivo-PR

Contato: emlosso@up.edu.br / juyassue@hotmail.com / brancher.a@pucpr.br

Existem diferenças na susceptibilidade do esmalte de dentes permanentes e decíduos à erosão.⁴ O esmalte dos dentes decíduos é menos mineralizado, mais permeável e mais fino do que os dentes permanentes, sendo deste modo, mais susceptível à erosão.^{6,15} Além disso, considerando-se as dimensões reduzidas do dente decíduo¹⁸, o abuso no consumo de sucos de frutas industrializados pela população infantil⁵, fortemente influenciado pela mídia e pelo ambiente familiar, pode levar ao desenvolvimento de erosão dentária e também lesões de cárie.

Gouveia *et al.* (2000)¹⁹ avaliaram propriedades erosivas de 7 sucos de frutas industrializados no Brasil e concluíram que todos eram ácidos e capazes de solubilizar a apatita dentária. Cavalcanti *et al.* (2006)²⁰ analisaram o pH e sólidos solúveis de 10 sucos de frutas industrializados, verificando um pH baixo e concentração de sólidos solúveis alto em todos os sucos analisados. Concluíram que se o consumo destes sucos for elevado, eles podem contribuir para o desenvolvimento da doença cárie dental.

O objetivo deste trabalho foi avaliar pH, a acidez titulável e o conteúdo de açúcares totais em 20 sucos de frutas industrializados adquiridos em estabelecimentos comerciais de Curitiba-PR.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados 20 sucos de frutas industrializados, embalados em recipientes de 200 mL com motivos infantis e apelo nutricional. Após a abertura das embalagens, amostras de 5 mL de cada suco foram retiradas com auxílio de pipetas e depositadas em frascos devidamente identificados e reservados para análise.

O pH dos sucos foi mensurado com auxílio de um potenciômetro da marca Metler Toledo 320. Este aparelho possui um eletrodo de vidro com HCl 0,1 N, um eletrodo de calomelano e um sistema de medida de voltagem. Antes do início dos testes, o potenciômetro foi calibrado com soluções teste com pH 4,0, 6,0 e 8,0. O eletrodo de vidro foi imerso no suco e o contato deste com a referida solução provoca uma diferença de potencial entre os eletrodos que é diretamente proporcional à concentração de íons hidrogênio na bebida. Esse valor é expresso como pH.

Para determinar acidez titulável, depositou-se 25 mL de cada bebida em recipiente de vidro e gotejou-se NaOH 0,1 N até que o pH atingisse 7,0. O volume de NaOH utilizado para que cada amostra atingisse o pH 7,0 foi anotado e os valores obtidos

foram apresentados percentualmente.

Os carboidratos totais foram determinados pelo método do fenol-sulfúrico. O princípio deste método baseia-se na ação do ácido sulfúrico sobre o carboidrato retirando duas moléculas de água e formando o hidroximetil furfural ou furfural, dando assim um composto colorido que é medido por espectrofotometria.²¹ A técnica empregada consiste de adicionar 1 mL de fenol 5% a 1 mL de cada amostra de suco analisado, após adicionar 5 mL de ácido sulfúrico concentrado às amostras e proceder à leitura no espectrofotômetro em 540 nanômetros.

Todos os testes foram realizados em triplicata para maior confiabilidade nos resultados obtidos.

RESULTADOS

Dos 20 sucos analisados, todos apresentaram pH menor do que o pH crítico para desmineralização do esmalte, que é de 5,5, sendo que a média foi de 4,36 ($\pm 0,45$). O suco Del Vale Kids Uva apresentou o menor pH (3,6) enquanto o suco Del Vale Soja sabor morango apresentou o maior pH (5,2).

A Tabela 1 apresenta os valores de pH, percentual de acidez e a quantidade de açúcares totais de todos os sucos analisados. Cinco sucos apresentaram pH abaixo de 4,0, (Del Valle Kids Néctar de uva, Nutrinho Mix Uva+ Acerola, Su Fresh Néctar de Morango, Del Valle Kids Néctar de maçã e Del Valle Kids Néctar de morango).

Com relação ao percentual de ácidos nos diferentes sucos analisados observa-se que o Suco Yakult Tonyu Maracujá apresentou o maior percentual de ácidos entre os sucos analisados. Considerando que os sucos que possuam menor pH e maior acidez tem maior poder erosivo, pode-se afirmar que vários sucos analisados encontram-se nestas condições, o que os tornam potencialmente erosivos.

A quantidade de açúcares totais em gramas por 200 mL variou entre 13,7 a 47,5. Dois deles, suco Ades Maçã e Nitinho Mix Guaraná-Laranja, apresentaram quantidades de açúcares totais superiores a 40 g/200mL. Exceto o suco Kappo Ricky Maracujá, todos os demais apresentam concentrações de açúcares totais superiores a 20 g/200mL.

DISCUSSÃO

Existem evidências significantes mostrando associação entre consumo de sucos e erosão dentária, particularmente os sucos de frutas.²² Neste contexto, a saliva desempenha um papel importante

Tabela 1 - pH, percentual de acidez e quantidade de açúcares totais dos sucos analisados.

SUCO	pH	ACIDEZ (%)	AÇÚCARES TOTAIS (g/200mL)
Yakult Tonyu Maracujá	4,7	10,4	28,1
Kapo Zeca Laranja	4,1	7,8	23,5
Del Valle Kids Néctar de Uva	3,6	6,8	37,6
Yakult Tonyu Abacaxi	4,9	6,5	33,6
Kapo Eddie Abacaxi	4,4	6,2	20,8
Kapo San Morango	4,3	5,8	30,5
Su Fresh Néctar de Morango	3,9	5,8	27,0
Del Valle Kids Néctar de Maçã	3,7	5,2	35,4
Purity Junior Néctar de Laranja	4,2	5,2	22,3
Del Valle Kids Pêssego	4,4	4,8	32,1
Kapo Ricky Maracujá	4,4	4,8	13,7
Ades Laranja	4,6	4,5	30,7
Del Valle Kids Néctar de Morango	3,8	3,9	36,2
Suco Del Valle Soja Morango	5,2	2,9	24,3
Suco Del Valle Soja Abacaxi / Coco	4,9	2,9	39,6
Suco Ades Maçã	4,7	2,9	47,5
Nutrinho Mix Guaraná-Laranja	4,2	2,9	47,0
Suco Ades Abacaxi	4,6	2,9	21,4
Nutrinho Mix Uva+ Acerola	3,8	2,9	33,6
Suco Del Valle Soja Goiaba	4,9	1,9	28,2

na proteção das estruturas dentárias. É composta por 99% de água e possui uma mistura de íons inorgânicos e material orgânico que tem a função de equilibrar o pH bucal através dos seus sistemas de tamponamento: bicarbonato / ácido carbônico, fosfato / ácido fosfórico e mucinato.⁸ Entretanto, Westergaard *et al.* (1993)²³ sugerem que bebidas que possuam valores de pH abaixo de 4,0 podem afetar as funções salivares, especialmente a capacidade de tamponamento⁹ contribuindo para aumentar a solubilidade da apatita do esmalte. Corso *et al.* (2002)²⁴ afirmam que bebidas que possuam pH inferior a 5,5 já podem causar erosão principalmente se a exposição dos minerais dentários for freqüente e de longa duração.

Todos os sucos avaliados neste estudo apresentaram um pH abaixo de 5,5. Além disso, cinco deles apresentaram pH menor do que 4,0, garantindo-lhes capacidade erosiva. Este achado foi confirmado pelo estudo de Cavalcanti *et al.* (2006)²⁰ que também relataram valores de pH inferiores a 4,0 em sucos de frutas industrializados.

Embora o valor de pH seja importante para determinar o potencial erosivo de uma bebida, o valor de acidez titulável também deve ser considerado. Acidez titulável reflete a quantidade de uma base

que deve ser acrescentada a uma bebida para elevar o pH até 7,0 (neutro) e representa o potencial erosivo da bebida.²⁵ Assim, uma bebida com baixa acidez titulável é prontamente neutralizada pelos tampões salivares, o que impede a queda prolongada do pH bucal, provocando, portanto menor perda mineral na estrutura dentária.²⁶ Dos 20 sucos analisados, o Suco Yakult Tonyu Maracujá apresentou a maior acidez titulável (10,4 %) enquanto o Suco Del Valle Soja Goiaba apresentou apenas 2,2% de acidez titulável.

Para se estimar o teor de carboidratos totais em bebidas existem vários métodos químicos que fornecem resultados com elevado grau de confiabilidade, quando utilizados corretamente após a eliminação de interferentes.²⁷ Os métodos tradicionalmente usados nas pesquisas de açúcares totais se fundamentam principalmente na hidrólise ou digestão dos compostos orgânicos pelo tratamento com ácidos, geralmente ácido sulfúrico²⁶, o método que foi empregado neste estudo.

É indiscutível a complexidade etiológica da cárie dentária. Historicamente são considerados quatro fatores para a sua iniciação, entre eles o consumo de carboidratos fermentáveis.¹ Baseado neste dado, bebidas com grande quantidade de açúcares podem ser cariogênicas. Neste estudo, a

quantidade de açúcares totais em gramas por 200 mL variou entre 13,7 e 47,5. Os sucos Ades Maçã e Nutrinho Mix Guaraná-Laranja apresentaram mais do que 40 g / 200 mL de açúcares totais o que os torna, caso o consumo seja exagerado, potencialmente cariogênicos.

Quando pH, acidez e açúcares totais foram analisados em conjunto, percebe-se que a maioria dos sucos apresenta baixo pH e altas quantidades de carboidratos e elevada acidez o que os tornam tanto erosivos quanto cariogênicos.

Tais resultados permitem sugerir que, se consumidos com frequência, estes sucos podem contribuir para o desenvolvimento de erosão e cárie dentária. Diante disso, o profissional da área da saúde deve estar ciente destes riscos e orientar seus pacientes e familiares quanto ao consumo racional de sucos de frutas industrializados, recomendando a ingestão de água após o consumo destes visando diluir os ácidos e açúcares presentes nestas bebidas. Realizar orientação de dieta alimentar e de higiene bucal, a fim de promover a saúde bucal. Além disso, muitas destas bebidas são adquiridas pelas crianças ou pelos familiares porque possuem embalagens extremamente coloridas, chamativas e com apelo infantil que atraem, entretanto não há informações que alertem para os problemas advindos do consumo frequente.

CONCLUSÃO

Considerando que todos os sucos analisados apresentam pH abaixo do valor crítico, possuem ácidos e quantidade significativa de açúcares totais, o consumo destes deve ser considerado um fator de risco para a erosão e cárie dentária.

ABSTRACT

The present study aimed to examine twenty processed fruit juices as regards three parameters that can contribute to dental caries and erosion: Hydrogen ion concentration (pH), acidity, and total carbohydrate concentration. The pH was determined using a calibrated Mettler Toledo 320 pH meter. The acidity was determined by titration, dripping NaOH 0.1 N until reaching a pH level of 7.0. The total of carbohydrates was determined using the phenol-sulfuric method. All the analyzed juices presented a pH of less than 5.5, five of which presented a pH of less than 4.0. Percentile values of acidity varied between 1.9% and 10.4%. Eleven juices presented more than 30% of total sugars. When pH, acidity and total sugars were analyzed together, the majority of the juices presented low pH levels, large quantities

of carbohydrates, and high acidity, which renders them both erosive and cariogenic. The results suggest that, when frequently consumed, these juices can contribute to dental erosion and the development of caries.

Uniterms: Soft drinks. pH. Tooth erosion.

AGRADECIMENTOS

Prof. Dr. Roberto Andreatini pela revisão do texto.

REFERÊNCIAS

1. Keyes PH. Recent advantages in dental research. *Int Dent J.* 1962; 12:443-64.
2. Newbrun E. *Cariology.* Baltimore: Williams & Wilkins; 1978.
3. Van Houte J. Role of micro-organisms in caries etiology. *J Dent Res.* 1994; 73:672-81.
4. Cury JA, Rebelo MA, Del Bel Cury AA, Derbyshire MT, Tabchoury CP. Biochemical composition and cariogenicity of dental plaque formed in the presence of sucrose or glucose and fructose. *Caries Res.* 2000; 34:491-7.
5. Nunn JH. Prevalence of dental erosion and the implications for oral health. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104:156-61.
6. Hunter ML, West NX, Hughes JA, Newcombe RG, Addy M. Relative susceptibility of deciduous and permanent dental hard tissues to erosion by a low pH fruit drink in vitro. *J Dent.* 2000; 28:265-70.
7. Järvinen V, Rytömaa I, Meurman JH. Location of dental erosion in a referred population. *Caries Res.* 1992; 26:391-6.
8. Levine RS. Saliva: the nature of saliva. *Dent Update.* 1989; 16:102-6.
9. Meurman JH, Ten Cate JM. Pathogenesis and modifying factors of dental erosion. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104:199-206.
10. Moss SJ. Dental erosion. *Int Dent J.* 1998; 48:529-39.
11. O' Sullivan EA, Curzon ME. A comparison of acidic dietary factors in children with and without dental erosion. *J Dent Child.* 2000; 67:186-92.
12. Sánchez GA, Fernandez DE, Preliasco MV. Salivary pH changes during soft drinks consumption in children. *Int J Paediatr Dent.* 2003; 13:251-7.

13. Imfeld T. Dental erosion: Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104:151-5.
14. Maupomé-Carvantes G, Sánchez-Reyes V, Laguna-Ortega S, Andrade-Delgado LD, Diez de Bonilla-Calderón J. Patrón de consumo de refrescos en una población mexicana. *Salud Publica Mex.* 1995; 37:323-8.
15. Birkhed D. Sugar content, acidity and effect on plaque PH of fruit juices, fruit drinks, carbonated beverages and sport drinks. *Caries Res.* 1984; 18:120-7.
16. Moynihan PJ. Dietary advice in dental practice. *Br Dent J.* 2002; 193: 563-8.
17. Ten Cate JM, Imfeld T. Dental erosion, summary. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104:241-4.
18. Scheutzel, P. Etiology of dental erosion- intrinsic factors. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104:178-90.
19. Gouveia MM, Tames DR, Fereira R, Bahi FC, Morreto J. Propriedades erosivas de sucos de frutas industrializados recomendado como suplemento alimentar para crianças. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebê* 2000; 3:111-7.
20. Cavalcanti AL, Oliveira KF, Paiva PS, Rabelo MV, Costa SK, Vieira FF. Determinação dos sólidos solúveis (Brix) e pH em bebidas lácteas e sucos de frutas industrializados. *Pesq Bras Odontopediatria Clín Integr.* 2006; 6:57-64.
21. Dubois M, Gilles KA, Hamilton JK, Rebers PA. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Nature* 1956; 28:350-6.
22. Millward A, Shaw L, Smith A J, Rippin JW, Harrington E. The distribution and severity of tooth wear and the relationship between erosion and dietary constituents in a group of children. *Int J Paediatr Dent.* 1994; 4:151-7.
23. Westergaard J, Moe D, Pallensen U, Holmen, L. Exaggerated abrasion/erosion of human dental enamel surfaces: a case report. *Scand J Dent Res.* 1993; 101:265-9.
24. Corso AC, Hugo FN, Padilha DM. PH e tiratibilidade de sucos artificiais de limão. *Rev Fac Odontol Porto Alegre.* 2002; 43:30-3.
25. Shaw L, Smith AJ. Dental erosion- the problem and some practical solutions. *Br Dent J.* 1998; 186:115-8.
26. Rytoma I, Meurman JH, Koskinen J, Laakso T, Gharazi L, Turunen R. In vitro erosion of bovine enamel caused by acidic drinks and other foodstuffs. *J Dental Res.* 1988; 96:324-33.
27. Borges MT, Parazzi C, Piedade SM. Avaliação de métodos químicos de determinação de açúcares redutores em xaropes. *Anais do 4º Congresso Nacional da STAB. VIII Convenção da ACTALAC;* 1987; Olinda.