

Avaliação do Potencial Erosivo de Bebidas à Base de Soja

Evaluation of Erosive Potential of Soy-Based Drinks

THIAGO AUGUSTUS ALMEIDA SILVA¹
CAMILA SOARES SAMPAIO¹
JOANNA EMILIA ARAÚJO DOS SANTOS FURTADO¹
GISELY MARIA FREIRE ABÍLIO²
ALIDIANNE FÁBIA CABRAL XAVIER³
ALESSANDRO LEITE CAVALCANTI⁴

RESUMO

Objetivo: Avaliar o pH, a acidez total titulável (ATT) e o teor de sólidos solúveis totais (TSST) de bebidas prontas à base de soja. *Material Método:* A amostra foi composta por 12 diferentes bebidas (9 sucos e 3 leites). O pH foi determinado por potenciometria, enquanto a acidez titulável foi analisada por titulação. Para a avaliação do TSST utilizou-se o refratômetro de Abbé. Os testes foram realizados em triplicata. Os dados foram organizados com o Software Epi Info versão 3.5.1 e submetidos à análise descritiva (média e desvio-padrão). *Resultados:* Todos os sucos apresentaram pH endógeno inferior ao considerado crítico para dissolução do esmalte dentário. O menor valor do pH foi registrado para o Ades Abacaxi® (3,94) e o maior para o Sollys Original® (7,15). Com relação à acidez total, o menor valor foi obtido para o Ades Original® (0,04) enquanto a maior foi para o Sollys Uva® (0,33). O menor valor de Brix⁹ foi encontrado para a amostra de Ades Original® (8,0) e o maior para o Mais Vita Uva® (15,0). *Conclusão:* Todos os sucos analisados apresentam pH abaixo do considerado crítico, demonstrando potencial erosivo aos tecidos dentários.

DESCRIPTORIOS

Soja / efeitos adversos. Erosão dentária. pH

SUMMARY

Objective: To evaluate the endogenous pH, titratable acidity (TA) and total soluble solid content (TSSC) of soy-based drinks. *Material and Methods:* Twelve samples of soy-based drinks (9 juices and 3 milks) were analyzed. The endogenous pH was evaluated by potentiometry, titratable acidity was evaluated by the addition of 0.1N KOH increments to the mouthwashes, and TSSC readings were performed by Brix refractometry using the Abbé refractometer. The soy-based drinks were evaluated with 3 measurements for each sample, and the mean of the three values was recorded. Data were collected by a single examiner, recorded in study-specific charts and were analyzed statistically by Epi-Info software (mean and standard deviation). *Results:* All soy-based juices showed pH below the critical value of 5.5. Ades Abacaxi® presented the lowest pH (3.94), while Sollys Original® presented the highest pH (7.15). Regarding the titratable acidity, the lowest mean (0.04) to Ades Original® while Sollys Uva® showed the highest mean (0.33). The lowest TSSC (8.0) was to Ades Original®, while the highest TSSC (15.0) to Mais Vita Uva®. *Conclusion:* The industrialized soy-based juices evaluated in this study have a high erosive potential and may be potentially erosive to the dental tissues.

DESCRIPTORS

Soybeans / adverse effects. Tooth erosion. pH

- 1 Acadêmicos do Curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande/PB, Brasil.
- 2 Professora Associada do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Bananeiras/PB, Brasil.
- 3 Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande/PB, Brasil.
- 4 Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande/PB, Brasil.

O extrato de soja (líquido ou pó) tem sido bastante utilizado na indústria alimentícia, por apresentar alta qualidade protéica e energética. Além disso, pode ser consumido na forma de bebida ou como constituinte dos produtos lácteos tais como iogurtes, fórmulas infantis, sorvetes e cremes (CABRAL *et al.*, 1997; WANG *et al.*, 1997). Desse modo, a adição de extrato hidrossolúvel de soja em sucos de frutas está se tornando cada vez mais freqüente no mercado brasileiro e indica uma mudança na atitude dos consumidores em relação aos alimentos que, consumidos dessa maneira, lembram pouco o sabor original do leite de soja (BEHRENS, SILVA, 2004).

O mercado brasileiro de bebidas está em plena expansão, particularmente no que se refere ao segmento de bebidas à base soja, uma vez que, estas conciliam as características sensoriais desejáveis das frutas com as propriedades funcionais da soja (TORREZAN *et al.*, 2004). Segundo MENDONÇA (2010), a categoria de bebidas à base de soja vendeu em 2008, mais de 395 milhões de litros – um crescimento de 6,1% em relação ao ano de 2007. Tal aumento no consumo de bebidas de soja prontas para o consumo decorre da busca do consumidor por produtos saudáveis e práticos, das novas tecnologias de produção que possibilitam a obtenção de bebidas com melhores características sensoriais e da oferta constante de produtos com sabores diferenciados (BARBOSA, 2007).

Com o aumento da oferta e da procura por produtos industrializados, rotineiramente surgem no mercado novos produtos, cujo potencial erosivo aos tecidos dentais é desconhecido (FARIAS *et al.*, 2009). Assim sendo, torna-se de fundamental importância o conhecimento dos possíveis mecanismos que ocasionam a perda de minerais, como a mensuração do pH, da acidez titulável e dos sólidos solúveis totais (ZERO, LUSSI, 2005).

O pH ou pH inicial rotineiramente tem sido utilizado para mensurar o conteúdo ácido de uma bebida, no entanto, a acidez titulável também pode ser utilizada para avaliar o potencial erosivo de bebidas (CAIRNS *et al.*, 2002). Isso decorre do fato, do pH inicial ser uma medida da concentração de íons de hidrogênio, enquanto a acidez titulável é uma medida do número total de moléculas de ácido e determina, portanto, a disponibilidade real de íons de hidrogênio para a interação com a superfície do dente (BOULTON, 1980). Por sua vez, refratometria na escala Brix se constitui em um método físico utilizado para medir a quantidade de sólidos solúveis presentes em uma amostra (CAVALCANTI *et al.*, 2006).

Desse modo, mediante a constatação de que os fatores dietéticos são as causas etiológicas mais comumente envolvidas no surgimento da erosão dental, este estudo objetivou avaliar as propriedades físico-químicas de bebidas prontas à base de soja disponíveis comercialmente.

METODOLOGIA

Foram analisadas 12 bebidas à base de soja (9 sucos e 3 leites), de diferentes marcas e sabores, adquiridas em estabelecimentos comerciais do município de Campina Grande/PB (Tabela 1). Os testes foram realizados por um examinador previamente calibrado e desenvolvidos no Laboratório de Química Analítica da Universidade Estadual da Paraíba. Todas as análises foram feitas em triplicata.

Determinação do pH endógeno

A verificação dos valores de pH foi feita utilizando-se pHmetro digital Q400-A (Quimis Aparelhos Científicos Ltda., Diadema, SP). Após a calibração do aparelho foram transferidos 50ml de cada bebida para um copo de polietileno, sendo realizada a imersão do eletrodo, seguida da leitura e do registro em ficha específica.

Teor de Sólidos Solúveis Totais (°Brix)

As leituras do grau °Brix foram feitas por refratometria, utilizando o Refratômetro de Abbé (PZO-RL1R, Varsóvia, Polônia), corrigido para 20°C, após a abertura das embalagens. O aparelho foi calibrado a temperatura ambiente com água deionizada (índice de refração = 1,3330 e 0 °Brix a 20°C) e procedeu-se as leituras das amostras.

Acidez Total Titulável

A acidez foi mensurada de acordo com o método adotado pela Associação de Químicos Analíticos Oficiais. Foram diluídos 50 ml da solução com 0,1 N de NaOH sob agitação constante (Agitador Magnético Fisaton), até que a substância alcançasse um pH entre 8,2 e 8,4 correspondendo ao ponto de viragem da

fenoftaleína. As leituras foram feitas por meio do pHmetro digital Q400-A. Ao atingir esse valor, observou-se o volume de KOH gasto e então calculou-se o percentual de acidez da substância através da fórmula abaixo que expressa o resultado em porcentagem de ácido cítrico correspondente:

$$\text{Acidez (\% \u00c1cido C\u00edtrico)} = \frac{V \times \text{Nap} \times \text{meq} - g(\u00c1c. \text{C\u00edtrico})}{x} \times 100$$

Amostra

Onde: V= volume de KOH; Nap= concentra\u00e7\u00e3o

normal da base de KOH; meq-g= miliequivalente por grama de \u00e1cido cítrico; Amostra= volume da bebida.

Os dados foram analisados por meio da estat\u00edstica descritiva (frequ\u00eancias absolutas e percentuais, m\u00e9dias e desvio-padr\u00e3o), com o aux\u00edlio do software Epi Info 3.5.1.

RESULTADOS

As m\u00e9dias das diferentes propriedades analisadas das bebidas \u00e0 base de soja podem ser vistas na Tabela 2. Com rela\u00e7\u00e3o aos valores do pH, a menor

Tabela 1. Distribui\u00e7\u00e3o dos produtos analisados, segundo a marca, o sabor e o fabricante. Campina Grande-PB, 2009.

Marca	Sabor	Fabricante
Ades\u2122	Laranja	Unilever Brasil Alimentos Ltda.
Ades\u2122	Uva	Unilever Brasil Alimentos Ltda.
Ades\u2122	Abacaxi	Unilever Brasil Alimentos Ltda.
Ades\u2122	Original	Unilever Brasil Alimentos Ltda.
Mais Vita\u2122	Laranja	Yoki Alimentos Ltda.
Mais Vita\u2122	Uva	Yoki Alimentos Ltda.
Mais Vita\u2122	Abacaxi	Yoki Alimentos Ltda.
Mais Vita\u2122	Original	Yoki Alimentos Ltda.
Sollys\u2122	Laranja	Nestl\u00e9 Brasil Ltda.
Sollys\u2122	Uva	Nestl\u00e9 Brasil Ltda.
Sollys\u2122	Abacaxi	Nestl\u00e9 Brasil Ltda.
Sollys\u2122	Original	Nestl\u00e9 Brasil Ltda.

Tabela 2. Distribui\u00e7\u00e3o das m\u00e9dias e desvios-padr\u00e3o do pH, da Acidez Total Titul\u00e1vel (ATT) e dos S\u00f3lidos Sol\u00faveis Totais (\u00b0Brix) das bebidas \u00e0 base de soja.

Produto	pH	ATT%	SST
Ades Laranja\u2122	4,01 \u00b10,01	0,22 \u00b10,01	8,50 \u00b10,00
Ades Uva\u2122	4,01 \u00b10,02	0,19 \u00b10,00	8,25 \u00b10,00
Ades Abacaxi\u2122	3,94 \u00b10,01	0,20 \u00b10,00	9,25 \u00b10,00
Ades Original\u2122	7,04 \u00b10,08	0,04 \u00b10,01	8,00 \u00b10,00
Mais Vita Laranja\u2122	4,09 \u00b10,03	0,29 \u00b10,05	12,25 \u00b10,00
Mais Vita Uva\u2122	4,11 \u00b10,01	0,26 \u00b10,03	15,00 \u00b10,00
Mais Vita Abacaxi\u2122	4,07 \u00b10,01	0,31 \u00b10,00	12,50 \u00b10,00
Mais Vita Original\u2122	6,88 \u00b10,03	0,16 \u00b10,01	10,00 \u00b10,00
Sollys Laranja\u2122	4,07 \u00b10,01	0,32 \u00b10,02	11,75 \u00b10,00
Sollys Uva\u2122	3,98 \u00b10,00	0,33 \u00b10,03	11,50 \u00b10,00
Sollys Abacaxi\u2122	4,08 \u00b10,01	0,31 \u00b10,02	11,25 \u00b10,00
Sollys Original\u2122	7,15 \u00b10,02	0,10 \u00b10,01	10,25 \u00b10,00

média foi registrada para o Ades Abacaxi® (3,94) e a maior para o Sollys Original® (7,15). Com relação à acidez titulável, o menor valor foi registrado para o Ades Original® (0,04) enquanto o maior foi encontrado no Sollys Uva® (0,33). Quanto às médias dos sólidos solúveis totais, o menor valor foi obtido para a amostra de Ades Original® (8,0) e o maior para o Mais Vita Uva® (15,0).

DISCUSSÃO

O extrato de soja, também conhecido como “leite de soja” é a base para obtenção de diversas bebidas e vêm ganhando espaço no mercado pela versatilidade na sua utilização direta ou em formulações de produtos. Embora inúmeras tecnologias tenham logrado êxito na obtenção de extratos com melhores características sensoriais, sua aceitação aumenta bastante quando associada com aditivos e/ou ingredientes como os sucos de frutas que conferem características de sabor e aroma diferentes do extrato de soja na forma pura (TASHIMA e CARDELLO, 2002). Portanto, acredita-se que o acréscimo da fruta na composição de alimentos à base de soja, especificamente nas bebidas, tenha as tornado ácidas, e, portanto, potencialmente erosivas aos tecidos dentários (FARIAS *et al.*, 2009).

Nesta pesquisa laboratorial *in vitro* foi possível estimar o potencial erosivo de bebidas à base de soja prontas para consumo, disponíveis no mercado nacional, por meio da determinação de diferentes propriedades físico-químicas, a exemplo do pH, da acidez titulável e da quantificação de sólidos solúveis presentes nestas soluções. Os estudos *in vitro* têm a vantagem de fornecer dados isolados de variáveis de interesse, sem que haja a interferência de outros fatores; são, dessa forma, amplamente empregados em estudos registrados na literatura, para analisar as propriedades físico-químicas de bebidas, fornecendo informações importantes sobre as características dos produtos analisados (NÓBREGA *et al.* 2010).

Um dos métodos utilizados para quantificar o conteúdo ácido de uma bebida é a análise do pH, uma vez que por meio deste pode-se verificar que quanto menor o valor do pH maior será o potencial erosivo

(KITCHENS, OWENS, 2007; EHLEN *et al.*, 2008). No entanto, é sabido que o processo erosivo não pode ser atribuído apenas aos valores de pH, também estando este fenômeno relacionado a outras características da dieta líquida. Na literatura, é possível encontrar trabalhos que relacionam a erosão com outros fatores, dentre os quais se destacam a acidez total titulável (LUSSI *et al.*, 2004; ZERO, LUSI, 2005; DANTAS *et al.*, 2008; LUSI, JAEGGI, 2008).

Com relação ao pH endógeno, observou-se no presente estudo que os sucos analisados apresentaram baixos valores de pH, variando de 3,94 a 4,11 de acordo com o sabor do produto. Estes resultados corroboram os achados de FARIAS *et al.* (2009), cuja variação evidenciada nos valores do pH foi de 3,17 a 3,73, confirmando, portanto, que estas bebidas possuem um pH abaixo do considerado crítico para a desmineralização do esmalte dentário. Quanto ao pH dos leites, as bebidas Ades Original e Sollys Original apresentaram um comportamento diferenciado dos demais sabores investigados, visto que o valor de pH encontrado atingiu a neutralidade, confirmando os resultados obtidos por outros autores (FARIAS *et al.*, 2009).

No que concerne à análise do teor de sólidos solúveis totais, os valores verificados para os sucos de frutas variaram de 8,25 para o Ades Uva® a 15,0 para o Mais Vita Uva®. Outra importante propriedade analisada foi a acidez total titulável, sendo constatado que as bebidas analisadas apresentaram uma variação de 0,04 a 0,33 de ácido cítrico em sua composição. Estes valores da acidez total titulável refletem a quantidade de uma base que deve ser acrescentada a uma bebida para elevar o pH até 7,0 (neutro) e representa, dessa forma, o potencial erosivo da bebida. Assim, uma bebida com baixa acidez titulável é prontamente neutralizada pelos tampões salivares, enquanto aquela com altos valores de acidez causam queda do pH e maior desmineralização dos tecidos dentários (COSTA *et al.*, 2004).

Diante dos achados é lícito afirmar que a ingestão freqüente dessas bebidas, a despeito de suas qualidades protéica e energética pode contribuir para uma alteração de saúde bucal dos consumidores, uma vez que a análise de suas propriedades físico-químicas

revelou o seu potencial erosivo aos tecidos dentais mineralizados. Deste modo, considerando-se que a ingestão de constituintes da dieta líquida considerados ácidos se mostram relacionados ao desenvolvimento de lesões de erosão dental, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos subsequentes *in situ* e *in vivo* com a finalidade de avaliar tais características

concomitantemente com as condições do meio bucal.

COMENTÁRIOS

Os sucos à base de soja analisados revelaram-se potencialmente erosivas aos tecidos dentais.

REFERÊNCIAS

1. BARBOSA EG. Prevalência de bactéria probiótica *L. acidophilus* – NCFM em extrato de soja fermentado e saborizado com sacarose e polpa de pêssego. 2007. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPEL, Pelotas, 2007.
2. BEHRENS HJ, SILVA MAAP. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. *Ciênc Tecnol Aliment* 24(3):431-439, 2004.
3. BOULTON R. The relationships between total acidity, titratable acidity and pH in wine. *Am J Enol Vitic* 31:76-80, 1980.
4. CABRAL LC, WANG SH, ARAÚJO FB, MAIA LH. Efeito da pressão de homogeneização nas propriedades funcionais do leite de soja em pó. *Ciênc Tecnol Aliment* 17(3):286-290, 1997.
5. CAIRNS AM, WATSON M, CREANOR SL, FOYE RH. The pH and titratable acidity of a range of diluting drinks and their potential effect on dental erosion. *J Dent* 30:313-317, 2002.
6. CAVALCANTI AL, FORTE KO, SILVA PP, RABELO MVD, PEREIRA SKC, FERNANDES FV. Determinação dos sólidos solúveis totais (°Brix) e pH em bebidas lácteas e sucos de frutas industrializados. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 6(1):57-64, 2006.
7. COSTA CC, ALMEIDA ICS, RAYMUNDO MS, FETT R. Analysis of the endogenous pH, acidity and sucrose concentration in pediatric medicines. *Rev Odonto Ciênc* 19:164-169, 2004.
8. DANTAS RVF, VALENÇA AMG, CLAUDINO LV, LIMA AL, CARVAJAL JCL, COSTA GF. Características físico-químicas da dieta líquida cafeinada. *Pesq Bras Odontopediatria Clín Integr* 8:333-336, 2008.
9. EHLEN LA, MARSHALL TA, QIAN F, WEFEL JS, WARREN JJ. Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion. *Nutr Res* 28(5):299-303, 2008.
10. FARIAS MMAG, BERNARDI M, NETO RS, TAMES DR, SILVEIRA EG, BOTTAN ER. Avaliação de propriedades erosivas de bebidas industrializadas acrescidas de soja em sua composição. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 9(3):277-281, 2009.
11. KITCHENS M, OWENS BM. Effect of carbonated beverages, coffee, sports and high energy drinks, and bottled water on the *in vitro* erosions characteristics of dental enamel. *J Clin Pediatric Dent* 31(3):153-159, 2007
12. LUSSIA, JAEGGI T. Erosion – diagnosis and risk factors. *Clin Oral Invest* 12(Suppl 1):S5-S13, 2008.
13. LUSSI A, JAEGGI T, ZERO D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. *Caries Res* 38(Suppl 1):34-44, 2004
14. MENDONÇA D. Mercado saudável. *Giro News* 31:30-31, 2010.
15. NÓBREGA DF, VALENÇA AMG, SANTIAGO BM, CLAUDINO LV, LIMA AL, VIEIRA TI, LIRA AM. Propriedades físico-químicas da dieta líquida gaseificada: um estudo in vitro. *Rev Odontol UNESP* 39(2):69-74, 2010.

16. TASHIMA EH, CARDELLO HMAB. Perfil sensorial do extrato hidrossolúvel de soja (Glicine Max L. Merrill) comercial adoçado com sacarose e com sucralose. *Boletim do CEPPA* 21(2):409-428, 2003.
17. TORREZAN R, CECCATO CM, BARRETTO ACS, SILVA VS, CARATIN C, PEREIRA CG, MARTINES J, KUSHIDA MM, PINTO NETO M, IAMANAKA B, CARDELLO HMAB. Avaliação do perfil sensorial de alimento com soja sabor laranja. *Bol Centro Pesqui Process Aliment* 22(2):199-216, 2004.
18. ZERO DT, LUSSI A. Erosion – chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *Int Dent J* 55:285-290, 2005.
19. WANG ZH, DOU J, MACURA D, DURANCE TD, NAKAI S. Solid phase extraction for CG analysis of beany flavours in soymilk. *Food Res Int* 30:503-511, 1997.

CORRESPONDÊNCIA

Alidianne Fábila Cabral Xavier
Av. Almirante Barroso, 419 - Liberdade
CEP: 58414-200 Campina Grande/PB
Fone: (83) 3321.7887

E-mail

alidianne.fabia@gmail.com