

## PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE PREPARADOS SÓLIDOS PARA REFRESCOS E SUCOS INDUSTRIALIZADOS

Gabriel Monteiro da Silva<sup>1</sup>; João Marcos Vasconcelos de Carvalho<sup>1</sup>; Gaspar da Costa Martins<sup>2</sup>; Cecília Ximenes Pereira<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Paraíba- UEPB - gabriel12345681@hotmail.com; <sup>1</sup>Faculdade de Ciências Médicas- FACISA – joão.mvasconcelos@hotmail.com ; <sup>2</sup>Universidade Estadual da Paraíba- UEPB - romelgaspar91@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade Estadual da Paraíba- UEPB - ximenescecy@gmail.com

**Resumo:** Objetivo: analisar o pH, a acidez titulável, o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) contida em 6 sucos industrializados e 6 preparados sólidos disponíveis nos mercados locais da cidade. Métodos: mensurou-se o pH por meio da potenciometria, a acidez titulável pelo método de titulação e o °brix, pelo refratômetro de Abbé, todas as análises realizadas em triplicata. Resultados: todas as bebidas apresentaram pH inferior ao considerado crítico para dissolução do esmalte dentário, tendo sido um pH mais ácido encontrado nos preparados sólidos do que nos sucos industrializados.. Conclusão: todas as bebidas analisadas apresentaram pH abaixo do considerado crítico, demonstrando potencial erosivo aos tecidos dentários.

**Palavras-chave:** *ácido cítrico, sucos industrializados, erosão dentária.*

### INTRODUÇÃO

A cada dia mais a preocupação com a saúde se evidencia no comportamento da população. a busca pela qualidade de vida se estende aos cuidados com a alimentação, caracterizado por uma crescente demanda por produtos saudáveis e com características nutricionais e sensoriais próximas dos alimentos *in natura*. Dessa forma, a indústria alimentícia está mais atenta aos desejos do consumidor e investe na formulação de novos produtos, concentrando o *marketing* no apelo à vida saudável (WANSINK, 2004; MACHADO, 2013).

O mercado brasileiro de sucos prontos para beber está em franca expansão, acompanhando a tendência mundial de consumo de bebidas saudáveis, convenientes e saborosas. Sucos de fruta prontos para beber são considerados bebidas refrescantes, capazes de saciar a sede, ao mesmo tempo que respondem ao apelo por produtos naturais e agregam vantagens nutricionais, o que contribui para sua grande aceitação (FERRAREZI, 2008; FERREIRA e ALCÂNTARA, 2013).

A industrialização mudou o estilo de vida e os hábitos alimentares da sociedade, o que provocou maior busca por alimentos industrializados, sendo eles mais calóricos e pouco saudáveis. Os avanços tecnológicos na indústria de alimentos modificaram as práticas alimentares, ocasionando a procura pela praticidade e facilidade na alimentação (REINALDO et al., 2015).

Sucos artificiais são exemplos de produtos que estão disponíveis no mercado e que fazem parte da rotina dos consumidores, principalmente pelo seu fácil preparo, grande rendimento e baixo

custo. No entanto, tais sucos possuem diversos componentes químicos, apresentando potencial cariogênico, aumentam o risco para o desenvolvimento da erosão dental e, ainda, são propícios a reações alérgicas. Além disso, esses produtos possuem poucos nutrientes, são ultraprocessados e ricos em aditivos (SOARES, BONVINI e FARIAS, 2014).

A Saúde do consumidor é a finalidade básica dos padrões de Identidade e Qualidade (PIQ'S). Os parâmetros como: pH, sólidos solúveis, acidez total titulável, carboidratos totais, dentre outros na padronização do produto são de extrema importância, pois são indicadores de qualidade para as possíveis alterações bioquímicas que vão acontecer durante o processamento e armazenamento.

O mercado de bebidas à base de frutas é uma realidade no Brasil. Muitas redes de supermercados já apresentam corredores inteiros destinados a esses produtos e consumidores, de modo geral, tendem a chamar de suco de fruta todas aquelas ofertas. Apesar disso, suco de fruta, propriamente, é apenas aquele que apresenta 100% de suco de fruta em sua composição, excetuando-se as frutas que requerem a diluição de sua polpa. Os demais são bebidas à base de frutas. Essa definição vem do Decreto 6.871 de 6 de junho de 2009, que regulamenta a lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. O Decreto prevê que bebidas de frutas só podem ser rotuladas como sucos caso a embalagem contenha 100% de sucos de frutas, salvo as exceções de frutas muito viscosas que necessitam de alguma diluição, como a manga e a goiaba. PIRILLO (2009)

Suco de laranja é bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível da laranja, através de processo tecnológico adequado. A este poderá ser adicionado açúcar na quantidade máxima de dez por cento (gramas de açúcar por cem gramas de suco). A designação “integral” será privativa do suco sem adição de açúcar e na sua concentração natural. O Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) do suco de laranja definido pelo MAPA estabelece a concentração mínima de sólidos solúveis em 10,50°Brix e *ratio* maior ou igual a 7,00. O *ratio* é utilizado nas indústrias para identificar o grau de maturação da fruta, sendo este um importante indicador para a produção de sucos cítricos. (BRASIL 2009)

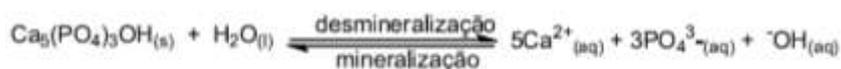
A expectativa de vida da população brasileira está aumentando, e, com a melhora na qualidade de vida, a dentição fica exposta a diversos fatores que contribuem para o desgaste dentário. Levando em um aumento gradativo de lesões e cáries dentárias Moraes (2012).

A perda de tecido dental é um processo que acontece ao longo da vida de um indivíduo. Porém, essa perda se torna patológica quando causa problemas funcionais (mastigação) ou estéticos, gerando um quadro de sensibilidade no paciente (Fuck, 2011).

O termo clínico erosão dental é usado para descrever os efeitos físicos de uma perda localizada, crônica e patológica de tecido mineral dentário (esmalte e dentina) removido quimicamente da superfície dentária por meio de ácidos ou substâncias quelantes, sem envolvimento bacteriano (Magalhaes et.al.2009)

De acordo com o estudo descrito por Fraunhofer et al. a presença de ácidos poli-básicos promove a complexação do cálcio, o que pode acarretar numa expressiva dissolução do esmalte. A taxa de dissolução inicial do esmalte relaciona-se a concentração do íon hidrogênio, conforme reação:

**Figura 1-** Reação da mineralização e desmineralização do esmalte dentário



FONTE: Autor (2018).

A redução do pH está associada ao aumento da concentração de espécies H<sup>+</sup> no meio, desta forma o equilíbrio do sistema se desloca para a direita favorecendo o processo de dissolução da hidroxiapatita.

Os fatores químicos que influenciam na erosão dental são: pH e capacidade tamponante, tipo de ácido, pKa, adesão do produto na superfície dentária, propriedades complexantes do produto e a concentração de cálcio, flúor e fósforo.

O ácido presente na maioria dos sucos de frutas industrializados e naturais é o ácido cítrico, nos refrigerantes é o ácido fosfórico, nos iogurtes e bebidas lácteas, o ácido lático. Segundo West, Hunhes e Addy (2001) o ácido cítrico apresenta maior potencial para o surgimento de erosão.

O Ácido Cítrico, Também conhecido como citrato de hidrogênio, o ácido cítrico é o ácido mais utilizado pela indústria alimentícia e de bebidas, uma vez que apresenta propriedades antioxidantes, acidulantes, flavorizantes, sequestrantes e reguladoras de acidez. De um modo geral, preserva o sabor de bebidas e alimentos industrializados, regulando o pH, mascarando o gosto desagradável de alguns compostos, neutralizando o paladar doce e acidificando o sabor. Também é utilizado na composição de sabores artificiais de refrescos em pó e na preparação de alimentos gelatinosos. Previne à turbidez, auxilia na retenção da carbonatação, potencializa os conservantes, confere sabor frutal característico, prolonga a estabilidade da vitamina C, reduz alterações de cor, realça os aromas e tampona o meio. (FOOD BRASIL 2014)

O objetivo neste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química de preparados sólidos e sucos industrializados sabor laranja comercializados nos supermercados na cidade de Campina Grande - PB.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Neste estudo experimental utilizaram-se seis diferentes marcas de preparados sólidos e seis de sucos industrializados de sabor laranja, adquiridas em diferentes estabelecimentos comerciais do município de Campina Grande- PB. Após a abertura das embalagens dos preparados sólidos foi necessária fazer a reconstituição de acordo com a metodologia estabelecida pelo fabricante, com os sucos industrializados não foi necessário fazer a reconstituição.

### ***Determinação do pH***

Determinou-se o pH endógeno de cada uma das bebidas por meio do uso do pH-metro digital Q400 (Quimis Aparelhos Científicos Ltda., Diadema, SP, Brasil). Após a calibração do aparelho, transferiu-se 10ml de cada amostra para um bécker, seguindo-se pela imersão do eletrodo neste volume de solução, leitura dos valores. Os testes foram feitos em triplicata e a média de cada produto foi obtida dividindo-se a soma desses valores pelo número de observações.

**Figura 1-** Determinação do pH



Fonte: Autor (2018).

### ***Determinação da Acidez Total Titulável***

Para determinar a acidez total titulável expressa em (% de ácido cítrico) foi colocado 10 mL de cada amostra em um béquer, em seguida titulada uma solução básica (NaOH 0,1N), previamente padronizada até que o pH chegasse à 8,2. Para esta análise foi utilizado o potenciômetro e o agitador magnético, a fim de controlar a variação do pH e a homogeneização da mistura, respectivamente. Para obter os valores da porcentagem de ácido cítrico foi observada a quantidade de solução utilizada para neutralizar a amostra e em seguida submetida ao cálculo abaixo.

$$\text{Acidez (\% Ácido Cítrico)} = \frac{V \times \text{Nap} \times F \times \text{Meg-g} \times 100}{\text{Amostra}}$$

Onde: V= volume de NaOH; Nap = Concentração normal da base NaOH (0,1); F= Fator de correção da normalidade; Meg-g= 0,07; Amostra = Volume do produto.

### ***Determinação dos Sólidos Solúveis Totais (°Brix)***

As medidas do grau Brix foram obtidas por refratometria, utilizando o refratômetro de campo (Reichert digital modelo r2 mini), corrigindo para 20°C. O aparelho foi calibrado à temperatura ambiente com água deionizada (índice de refração = 1,3330 e O °Brix a 20°C) e em seguida foi procedida à leitura das amostras. Entre as avaliações deu-se um intervalo de 10 minutos.

**Figura 1-** Determinação do ° Brix



Fonte: Autor (2018).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

**Tabela 1-** Distribuição dos valores de pH e °Brix de sucos industrializados e preparados sólidos ( média  $\pm$  desvio padrão).

*Marca	pH	°brix
A	3,3 $\pm$ 0,0	8,25 $\pm$ 0,05
B	2,97 $\pm$ 0,05	10,9 $\pm$ 0,08
C	3,3 $\pm$ 0,0	0,7 $\pm$ 0
D	3,3 $\pm$ 0,0	6,83 $\pm$ 0,04
E	3,1 $\pm$ 0,0	13,1 $\pm$ 0,1
F	3,7 $\pm$ 0,0	2,1 $\pm$ 0,14
G	2,65 $\pm$ 0,0	2,0 $\pm$ 0,0
H	2,58 $\pm$ 0,01	2,2 $\pm$ 0,0
I	2,59 $\pm$ 0,098	2,3 $\pm$ 0,0
J	1,95 $\pm$ 0,049	1,83 $\pm$ 0,04
K	1,86 $\pm$ 0,057	1,86 $\pm$ 0,04
L	2,06 $\pm$ 0,072	2,2 $\pm$ 0,0

\* (A-F, sucos industrializados; G-L, Preparados Sólidos).

Fonte: Autor (2018).

Os valores de pH apresentados na tabela acima dos sucos prontos obtiveram valores de pH maiores do que quando comparados aos preparados sólidos. Segundo Andrea et.al (2013), o pH das amostras analisadas são considerados críticos , pois se encontram abaixo de (5,5), contribuindo muito para a dissolução do esmalte dentário. De acordo com Hannan et.al (2009), Um pH de até (5,5), aproximadamente, é suficiente para enfraquecer e desmineralizar a superfície do esmalte; no entanto para dentina, um pH de 6,5, ou menor, tem o mesmo efeito maléfico, dependendo de outros fatores como a acidez titulada.

Em relação ao Brix, observaram-se variações do teor de açúcar embora tiveram sido diferentes marcas, mas com o mesmo sabor Laranja. Os sólidos solúveis (°Brix) são usados como índice de maturação de alguns frutos, e indicam a quantidade de substâncias que se encontram dissolvidas no suco, sendo constituído na sua maioria por açúcares. Na agroindústria esse parâmetro é usado para intensificar o controle de matéria-prima, processo e qualidade do produto final CASTRO et.al (2005).

De acordo com os valores apresentados, verificou-se que o suco de laranja comercial industrializados atende os parâmetros mínimos de qualidade exigidos pela Instrução Normativa nº 01 de 7 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura e Abastecimento, que estabelece para o suco de laranja integral industrializado os seguintes limites: SST, mínimo de 10,5° Brix e SST/ATT na faixa de 9,0 a 20,0.

**Tabela 1-** Distribuição da acidez em % de ácido cítrico das amostras de sucos industrializados e preparados sólidos (média  $\pm$  desvio padrão).

*Marca	(% ác. cítrico)
A	0,5606 $\pm$ 0,012
B	0,3668 $\pm$ 0,007
C	0,4294 $\pm$ 0,005
D	0,4294 $\pm$ 0,005
E	0,4294 $\pm$ 0,005
F	0,4070 $\pm$ 0,016
G	0,4897 $\pm$ 0,007
H	0,3635 $\pm$ 0,004
I	0,4293 $\pm$ 0,000
J	0,5031 $\pm$ 0,007
K	0,5366 $\pm$ 0,007
L	0,6082 $\pm$ 0,010

\* (A-F, sucos industrializados; G-L, Preparados Sólidos).

Fonte: Autor (2018).

Bebidas erosivas com elevada acidez titulável mantêm o meio bucal ácido por um período maior de tempo e proporcionam acentuada dissolução mineral previamente ao processo de neutralização do pH. Desta forma, visto que os preparados sólidos serem mais ácidos do que os prontos para consumo na comparação estatística, durante a avaliação da ATT, os dois grupos não foram diferentes, caracterizando a existência de um potencial erosivo nos dois grupos de sucos industrializados.

Uma justificativa para esta atividade desmineralizante diferenciada, mesmo com menores concentrações de ácidos, é o tipo de ácido presente nos sucos; ácido cítrico, por exemplo, tem um

maior potencial erosivo do que o ácido fosfórico, ácido maleico e ácido clorídrico Magalhães et.al (2009). O potencial erosivo do ácido cítrico está associado a sua capacidade de formar complexos com os íons de cálcio presentes na hidroxiapatita. No entanto, o tipo de ácido presente nos sucos não foi avaliado nesse estudo, de modo que não podem ser feitas inferências quanto a esta condição.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos a partir do método potenciométrico e titulométrico, foi possível determinar que os valores de pH e acidez para preparados sólidos são relativamente mais ácidos em relação ao suco industrializado, pois a composição do preparado sólido é composta por vários ingredientes artificiais. Conclui-se também que o consumo excessivo do suco de ambos os sucos, seja ele pronto ou o preparado sólido, pode vir a causar o desgaste dos tecidos dentários. Além disso, sucos artificiais podem acarretar problemas como cáries e alergias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REINALDO Figueirêdo et al. **Mudanças de hábitos alimentares em comunidades rurais do semiárido da região nordeste do Brasil**. Interciência, vol. 40, n. 5, p. 330-336, Venezuela, 2015.

SOARES, Ana Keila; BONVINI, Brenda; FARIAS, Maria Mercês A. Gouveia. **Avaliação do potencial erosivo e cariogênico de sucos artificiais em pó**. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo v. 26, n. 3, p. 197-203, São Paulo, 2014.

TAHMASSEBI JF, Duggal MS, Malik-Kotru G, Curzon ME. **Soft drinks and dental health: a review of the current literature**. J Dent 2006; 34: 2-11. 22. Magalhães AC, Wiegand A, Rios D, Honório HM, Buzalaf MAR. Insights into preventive measure for dental erosion. J Appl Oral Sci 2009; 17: 75-86.

FUCK, G. D. B. **Erosão Dental: Diagnóstico e Tratamento**. 2011. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2011. West, N.X; Hunhes, J.A, Addy, M. *The effect of pH on erosion of dentine and enamel by dietary acids in vitro*. J Oral Rehabil 2001; 28(9):860-4. Acesso em 09 maio de 2018.

PACHALY R, Pozzobon RT, Susin AH, Skupien JÁ, Borges MF, Marchiori JC. **Avaliação do pH de bebidas alcoólicas e não alcoólicas em função da temperatura de ingestão**. In: Anais do 18º Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Dentística. Foz do Iguaçu; 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Decreto n. 6.871, de 4 de junho de 2009. Padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 jun. 2009. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao>. Acesso em: 15 maio. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Instrução normativa n. 1, de 7 de janeiro de 2000. Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao>. Acesso em: 9 maio. 2018.

WA NSINK, B. **Environmental factors that increase the food intake and consumption volume of unknowing consumers**. Annual Reviews of Nutrition, v. 24, p. 455-479, 2004. PMID:15189128. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.nutr.24.012003.132140>

MACHADO, J. G. D. C. F. **Estratégias de marketing na indústria de amendoim: um estudo em empresas da Alta Paulista**. Latin American Journal of Business Management, v. 3, n. 2, p.21-29, 2013.

MORAES, MLMA. **Lesões dentárias não cáries: revisão de literatura** [Trabalho de Conclusão de Curso]. São Paulo: Faculdade Santa Marcelina; 2012.

MAGALHAES AC, Wiegand A, Rios D, Honorio HM, Buzalaf MA. **Insights into preventive measures for dental erosion**. *J Appl Oral Sci* 2009 Mar- Apr;17(2):75-86.

PIRILLO.P, Camila; SABIO.P. Renata. **100% Suco. Nem tudo é suco nas bebidas de frutas**. Revista HORTIFRUTI BRASIL, CEPEA - ESALQ/USP, n° 81- Julho 2009. Disponível em: <<http://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/100-suco-nem-tudo-e-suco-na-bebida-de-frutas.aspx>> Acesso em 20 de Abril de 2018