

# Avaliação físico-química e higiênico-sanitária do suco de laranja fresco engarrafado e do suco pasteurizado<sup>1</sup>

Physicochemical and sanitary-hygienic evaluation of fresh bottled and pasteurized orange juices

Maria Helena IHA<sup>2\*</sup>  
Rosa Maria D. FÁVARO<sup>2</sup>  
Marina M. OKADA<sup>2</sup>  
Sônia de Paula T. PRADO<sup>2</sup>  
Alzira Maria M. BERGAMINI<sup>2</sup>  
Maria Aparecida de OLIVEIRA<sup>2</sup>  
Neusa S. GARRIDO<sup>2</sup>

RIALA6/881

Iha, M.H. et al. Avaliação físico-química e higiênico-sanitária do suco de laranja fresco engarrafado e do suco pasteurizado<sup>1</sup>. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 59(1/2):39-44, 2000

**RESUMO.** O suco de laranja é um alimento rico em nutrientes e muito consumido em diversas partes do mundo. Ribeirão Preto e Araraquara são cidades do interior do Estado de São Paulo - Brasil, nas quais surgiram nos últimos anos, muitas processadoras de suco de laranja fresco e pasteurizado. O objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade físico-química e higiênico-sanitária do suco de laranja fresco e pasteurizado produzidos e/ou comercializados nessas duas cidades. Foram analisadas 130 amostras de suco fresco provenientes de diferentes processadoras de suco de laranja localizadas em Ribeirão Preto e Araraquara e 33 amostras de suco pasteurizado de processadoras localizadas em diferentes cidades do Estado de São Paulo. Os resultados desse estudo mostraram que 48,5% das amostras de suco fresco apresentaram-se fora dos padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação brasileira, 6,1% estavam em desacordo quanto ao exame microscópico e 50,0% quanto ao microbiológico. Dentre as amostras de suco pasteurizado, 9,1% e 15,6 % apresentaram-se fora dos padrões quanto às análises físico-químicas e ao exame microscópico, respectivamente. Nenhuma das amostras de suco fresco pasteurizado apresentou-se fora dos padrões microbiológicos.

**PALAVRAS-CHAVE.** Suco de laranja fresco; suco de laranja fresco pasteurizado; características físico-químicas; qualidade higiênico-sanitária e legislação.

## INTRODUÇÃO

O suco de laranja é um alimento rico em nutrientes<sup>21</sup> e muito consumido em diferentes partes do mundo. Nos últimos

anos, devido principalmente à conscientização sobre as propriedades nutricionais das frutas e dos sucos naturais, o interesse do consumidor pelo suco fresco refrigerado com pequena vida útil de prateleira vem aumentando<sup>9</sup>. O suco fresco e o suco

<sup>1</sup> Trabalho realizado na Seção de Bromatologia e Química do Instituto Adolfo Lutz – Laboratório I de Ribeirão Preto.

<sup>2</sup> Instituto Adolfo Lutz – Laboratório I de Ribeirão Preto

\* Endereço para correspondência: Instituto Adolfo Lutz – Laboratório I de Ribeirão Preto – Rua Minas, 877 – Campos Elíseos – Ribeirão Preto – SP – CEP 14085-410 – Fone: (016) 625 5046 – R. 22 ou 24 E-Mail: mhiha@ig.com.br

fresco pasteurizado com sabor e aroma mais próximo do suco fresco espremido manualmente tem tido uma considerável aceitação em diversas partes do mundo como Estados Unidos, Europa<sup>5</sup>, Japão e Brasil.

O suco de laranja apresenta características físico-químicas próprias, sendo que algumas destas possuem estreita relação com fatores climáticos, variedade da fruta, grau de maturação, tipo de solo e irrigação<sup>21</sup>. Até o final de 1999, a Portaria n° 371 de 9 de setembro de 1974<sup>7</sup> estabelecia os parâmetros físico-químicos para suco de laranja. No decorrer de 1996 o Ministério da Agricultura publicou os ofícios circulares 04/96<sup>15</sup> e 05/96<sup>16</sup> alterando provisoriamente essa Portaria quanto a graus Brix, sólidos em suspensão e vitamina C. Recentemente, o Ministério da Agricultura e Abastecimento publicou a Instrução Normativa n° 1 de 7 de janeiro de 2000<sup>6</sup>, a qual estabelece os padrões de identidade e qualidade para o suco de laranja no país e que está em vigor desde a data da sua publicação.

As condições higiênico-sanitárias desses sucos também são estabelecidas pela legislação brasileira<sup>6,7</sup> sendo que, principalmente no caso do suco fresco, as condições de higiene devem ser muito bem controladas, para não oferecer risco ao consumidor e também para que o mesmo tenha uma vida útil de prateleira suficiente para sua comercialização.

Atualmente, o Brasil é o maior produtor de laranja do mundo<sup>5,12</sup>, sendo que a maioria dos produtores se concentra no Estado de São Paulo<sup>10,12,21</sup> na região de Limeira, Araraquara, Bebedouro e Araras, onde se instalaram diversas indústrias de suco de laranja fresco e concentrado<sup>10</sup>. Com o aparecimento destas indústrias processadoras de laranja, estas regiões se tornaram zonas citrícolas estáveis<sup>10</sup>, melhorando o padrão e a qualidade desta fruta.

Nas regiões de Ribeirão Preto e Araraquara, onde existem grandes plantações de laranja, surgiram muitas processadoras de suco que o comercializam como suco fresco ou suco fresco pasteurizado acondicionados em garrafas plásticas ou Tetra Brik®. Grande parte das processadoras de suco fresco não tem registro do produto no Ministério da Agricultura e nem um controle de qualidade adequado. O produto é vendido principalmente por ambulantes nas ruas, ou estabelecimentos comerciais tais como padarias e supermercados, onde algumas vezes o suco é extraído no próprio local através de uma máquina extratora<sup>17</sup>.

Com a produção e consumo crescentes do suco de laranja pronto para beber, a avaliação adequada de tais produtos torna-se relevante. O Instituto Adolfo Lutz – Laboratório I de Ribeirão Preto, juntamente com as Vigilâncias Sanitárias das Prefeituras de Ribeirão Preto e Araraquara iniciaram um monitoramento das diferentes marcas de suco de laranja comercializadas nestas cidades. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química e higiênico-sanitária do suco de laranja fresco e do fresco pasteurizado, consumido nas cidades de Ribeirão Preto e Araraquara-SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1. Amostra

Foram analisadas 130 amostras de suco de laranja fresco, provenientes de 36 processadoras, das quais 25 estão localizadas em Ribeirão Preto e 11 em Araraquara, e 33 amostras de suco fresco pasteurizado de 10 diferentes processadoras de suco, localizadas em diferentes cidades do Estado de São Paulo. As amostras foram coletadas no decorrer de 2 anos, sendo que de cada processadora foram analisadas de 2 a 5 amostras ao longo desse período.

### 2. Procedimentos

As amostras de suco de laranja foram coletadas nas processadoras pelas Vigilâncias Sanitárias Municipais das cidades de Ribeirão Preto e Araraquara, e as amostras de suco pasteurizado foram adquiridas nos supermercados das duas cidades. As amostras foram transportadas em caixa térmica sob temperatura máxima de 10°C e, ao chegarem no laboratório, era coletada uma alíquota para a análise microbiológica e o restante utilizado para as análises microscópica e físico-químicas.

#### 2.1 Análise físico-química

Os parâmetros físico-químicos analisados se referiam à: densidade relativa a 20°C, utilizando densímetro; sólidos solúveis expressos em graus Brix a 20°C; acidez total, expressa em ácido cítrico anidro (g/100g); teores de ácido ascórbico (mg/100g); glicídios redutores, expressos em glicose (g/100g); glicídios não-redutores, expressos em sacarose (g/100g); açúcares totais, naturais da laranja (g/100g) e corantes orgânicos artificiais conforme métodos descritos no livro de Normas Analíticas do IAL<sup>11</sup>. Os sólidos em suspensão (% v/v) e a relação de sólidos solúveis em Brix/acidez em g/100g de ácido cítrico anidro foram determinados de acordo com os métodos descritos na legislação brasileira<sup>7</sup>.

#### 2.2 Análise microscópica

A análise microscópica do suco de laranja foi realizada de acordo com o método descrito na A.O.A.C.<sup>4</sup>, com modificações para determinação de sujidades leves por flutuação e filtração do resíduo<sup>22</sup>. Para a pesquisa de sujidades leves utilizou-se 250 g de amostra que foram transferidas para um frasco-armadilha de Wildman. A etapa da extração da camada oleosa para o béquer foi realizada duas vezes com 40 mL de óleo mineral, seguido de filtração a vácuo. O resíduo foi examinado ao microscópio estereoscópico e, quando necessário, o resultado era confirmado no microscópio óptico composto.

Para a pesquisa da presença de larvas e ovos de insetos, o resíduo do frasco-armadilha foi transferido para a peneira n° 140 e lavado com jatos de água filtrada. Filtrado a vácuo em tecido escuro, o material foi examinado ao microscópio

estereoscópico e, em caso de dúvida, o resultado era confirmado no microscópio óptico composto.

Os elementos histológicos da fruta foram examinados ao microscópio óptico composto e a confirmação foi feita por comparação com padrões e literatura específica<sup>14</sup>.

### 2.3 Análise microbiológica

As análises microbiológicas realizadas se referiam à: determinação do número mais provável (NMP) de bactérias do grupo coliforme de origem fecal (NMP/mL); enumeração de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella sp.*, de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação em vigor<sup>8</sup>.

A determinação do NMP de coliformes de origem fecal foi realizada de acordo com a metodologia descrita pela APHA<sup>2</sup>, substituindo-se o caldo Lauryl tryptose pelo caldo Lactosado (concentração dupla e simples).

A contagem de bolores e leveduras foi realizada de acordo com a metodologia descrita pela APHA<sup>3</sup> utilizando-se Potato Dextrose Agar acidificado com ácido tartárico 10%.

A pesquisa para presença de *Salmonella sp.* foi avaliada de acordo com a APHA<sup>2</sup>, com adaptações referentes ao preparo da amostra para o pré-enriquecimento: homogeneização de 25mL do suco em 225mL de água peptonada tamponada 1%, incubados durante 18–24h a  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ . Os meios de enriquecimento seletivo usados foram caldo selenito, caldo tetrationsato segundo Kauffmann e caldo Rappaport-Vassiliadis, incubados a  $42^\circ\text{C}$  durante 48 h. Em seguida, o material foi plaqueado em Brilliant Green agar e MacConkey agar e incubado durante 18–24h a  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ . As colônias que apresentaram características semelhantes às da *Salmonella sp.* foram isoladas em meio IAL<sup>19</sup> identificação presuntiva.

### 3. Avaliação da Qualidade do Suco de Laranja

Os resultados obtidos na análise físico-química foram

comparados com os valores estabelecidos pela Instrução Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000 – Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para o suco de laranja – do Ministério da Agricultura e Abastecimento<sup>6</sup>. Os resultados obtidos na análise microbiológica foram comparadas com os valores padrões estabelecidos pela legislação em vigor – Portaria nº 451 de 19 de setembro de 1997 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde<sup>8</sup> e os resultados da análise microscópica foram comparados com os valores estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 12.486 de 20 de outubro de 1978<sup>23</sup> e Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000<sup>6</sup>.

## RESULTADOS

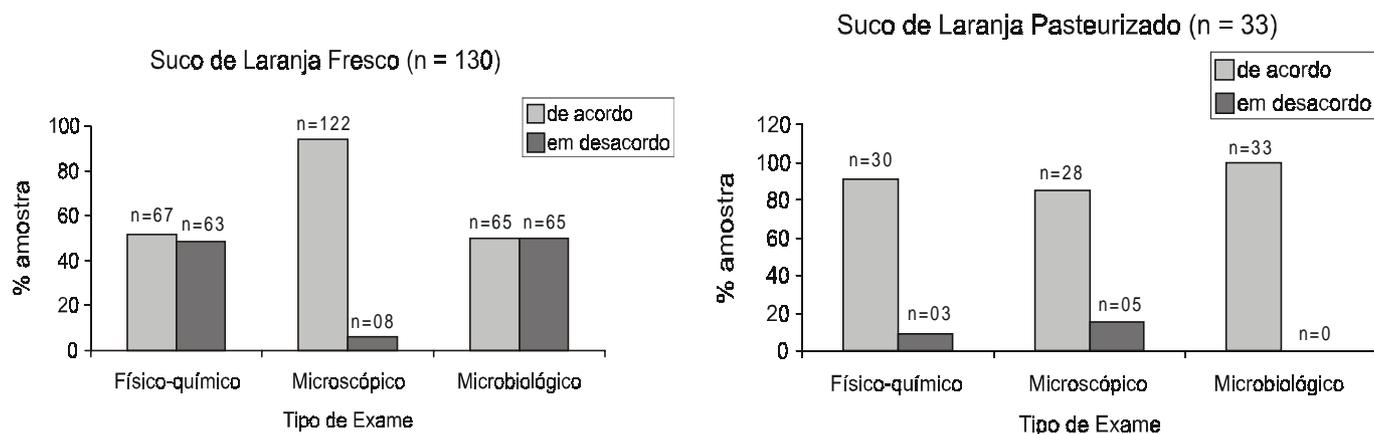
A Figura 1 mostra a porcentagem de amostras de suco de laranja fresco engarrafado e de suco pasteurizado, em desacordo com a legislação em vigor, quanto às análises físico-químicas e às análises microscópicas e microbiológicas.

Não foram encontrados corantes orgânicos artificiais em nenhuma das amostras de suco fresco ou pasteurizado avaliadas.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de todos os parâmetros físico-químicos avaliados e na Tabela 2, distribuição de coliformes fecais, bolores e leveduras nas amostras de suco de laranja pasteurizado e comercializados nas cidades de Ribeirão Preto e Araraquara-SP.

## DISCUSSÃO

Como mostra a Figura 1, dentre as 130 amostras de suco fresco analisadas, 48,5% (63) estavam em desacordo com



**Figura 1.** Avaliação físico-química e higiênico-sanitária dos sucos de laranja fresco e pasteurizado, comercializados nas cidades de Araraquara e Ribeirão Preto-SP

**Tabela 1.** Características físico-químicas dos sucos de laranja fresco e pasteurizado comercializados nas cidades de Ribeirão Preto e Araraquara-SP

Parâmetro	Valores estabelecidos na legislação <sup>6</sup>	Média ± DP (*)		Variação	
				Mínimo - Máximo	
		pasteurizado (n = 33)	fresco (n = 130)	pasteurizado (n = 33)	fresco (n = 130)
Densidade relativa a 20°C	-	1,043 ± 0,004	1,041 ± 0,005	1,035 - 1,050	1,031 - 1,057
Graus Brix solúveis a 20°C	Mín. 10,5	11,3 ± 1,0	10,4 ± 1,2	9,0 - 13,2	8,0 - 14,5
Acidez (g/100g ácido cítrico anidro)	-	0,71 ± 0,12	0,82 ± 0,23	0,44 - 1,00	0,37 - 1,80
Relação de sólidos solúveis em °Brix/Acidez em g/100g ácido cítrico anidro	Mín. 7,0	16,4 ± 2,9	13,6 ± 4,2	11,2 - 25,9	6,1 - 34,5
Ácido ascórbico (mg/100g)	Mín. 25,00	39,9 ± 7,9	47,7 ± 9,0	25,1 - 58,1	21,5 - 76,0
Açúcares redutores (g glicose/100g)	-	4,6 ± 0,7	4,2 ± 0,9	3,3 - 6,5	1,6 - 6,9
Açúcar não redutor (g sacarose/100g)	-	3,5 ± 0,8	3,8 ± 1,2	1,9 - 5,8	0,7 - 8,8
Açúcares totais (g/100g)	Máx. 13,0	8,1 ± 1,0	7,9 ± 1,4	6,1 - 11,2	5,7 - 13,0
Sólidos em suspensão (% , v/v)	-	5,3 ± 1,3	6,9 ± 1,7	3,0 - 9,0	3,0 - 12,5

\* média ± Desvio Padrão

- valores não estabelecidos na legislação<sup>6</sup>

**Tabela 2.** Distribuição de coliformes fecais, bolores e leveduras nas amostras de suco de laranja fresco e pasteurizado comercializados nas cidades de Ribeirão Preto e Araraquara-SP

Microrganismos	Pasteurizado (n=33)		Fresco (n=130)	
	n	%	n	%
Coliformes fecais(NMP/mL)				
< 10	33	100	113	86,9
≥ 10	0	0	17	13,1
Bolores (UFC/mL)				
< 10 <sup>4</sup>	33	100	125	96,1
≥ 10 <sup>4</sup>	0	0	5	3,9
Leveduras (UFC/mL)				
< 10 <sup>4</sup>	33	100	74	56,9
≥ 10 <sup>4</sup>	0	0	56	43,1

os padrões físico-químicos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000<sup>6</sup>, sendo que 2 amostras apresentaram ácido ascórbico inferior a 25 mg/100g, 60 amostras apresentaram sólidos solúveis em Brix inferior a 10,5 e 2 amostras a relação sólidos solúveis em Brix/acidez em g/100g de ácido cítrico anidro inferior a 7,0 g.

O teor mínimo de ácido ascórbico exigido para o suco fresco na Portaria nº 371 de setembro de 1974 era de 38mg/100g. Atualmente de acordo com Instrução Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000<sup>6</sup> esse teor mínimo passa para 25mg/100g. Dentre as amostras de suco fresco estudadas treze apresentaram conteúdo de ácido ascórbico inferior a 38mg/100g e apenas duas conteúdo inferior a 25mg/100g. Sabe-se que o teor de ácido ascórbico varia de acordo com a

variedade, estágio e maturação da fruta, variações climáticas<sup>21</sup>, condições e tempo de armazenamento<sup>1,18</sup> e como mostram os nossos dados, o conteúdo de vitamina C dos frutos da região estudada é na maioria das vezes bastante superior ao mínimo exigido na legislação atual, constituindo importante fonte desse nutriente.

O valor Brix mínimo estabelecido para o suco de laranja na portaria 371 de setembro de 1974 era de 10,5. No entanto, a partir de abril de 96, o mesmo deixou de ser exigido para suco de laranja, conforme circular 04/96<sup>15</sup> do Ministério da Agricultura.

Porém, a Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000 voltou a estabelecer para o suco de laranja o valor mínimo de 10,5 para graus Brix e, dessa forma, 60 das amostras estudadas apresentaram valores inferiores ao referido acima. Como o valor Brix indica o estágio de maturação da laranja, os dados encontrados nesse estudo podem sugerir a utilização de frutos verdes. Por outro lado, apenas 2 das amostras estudadas apresentaram a relação graus Brix/acidez abaixo dos limites estabelecidos na mesma Normativa.

Quanto ao suco de laranja pasteurizado, dentre as 33 amostras analisadas 9,1% (3) apresentaram sólidos solúveis em graus Brix abaixo do valor mínimo. Quanto aos outros parâmetros físico-químicos todos estavam de acordo com os padrões de identidade e qualidade estabelecidos na legislação.

Os valores obtidos para a densidade e sólidos em suspensão estão apresentados na Tabela 1, mas não foram comparados com os padrões estabelecidos na legislação, pois não constam dos padrões de identidade e qualidade para o suco de laranja estabelecidos na Instrução Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000<sup>6</sup>.

Na análise microscópica foram encontrados ácaros, larvas, insetos ou fragmentos de insetos em 6,7% (7) e 15,6% (5) amostras de suco fresco e de suco fresco pasteurizado, respectivamente. Este tipo de contaminação ocorreu, provavelmente, devido à condição precária da fruta e/ou falta de higiene ambiental no armazenamento ou mesmo durante o processo de extração do suco. Os elementos histológicos da fruta cítrica foram identificados em todas as amostras analisadas.

Foram encontradas sementes (parte não comestível da fruta) em 02 amostras de suco fresco de laranja. Nas indústrias de suco de laranja concentrado existe um controle de qualidade da laranja utilizada como matéria-prima e do produto acabado. Nestas indústrias, a fruta é comprada diretamente do produtor e chega à indústria ainda fresca. A laranja é submetida a etapas de escolha manual e/ou seleção mecânica, lavagem e, após a extração, passa por um sistema de peneiramento e ciclonação<sup>12,20</sup>, o que inclusive reduz os sólidos em suspensão (Tabela 1). A maioria das processadoras de suco de laranja fresco não tem este controle utilizando as laranjas fornecidas pelo mercado, onde a filtração do suco é feita apenas na máquina extratora, não existindo nenhum controle de qualidade do produto acabado.

Quanto a análise microbiológica, pode-se observar na Tabela 2 que das 130 amostras de suco fresco, 13,1% (17) apresentaram coliformes fecais, 3,9% (5) bolores e 43,1% (56) leveduras acima dos limites máximos permitidos na legislação. Existe uma tolerância para os valores dos padrões microbiológicos para esses microrganismos, uma vez que é praticamente impossível verificar sua ausência em produtos de origem natural (vegetal), porém, nas amostras estudadas, a frequência de níveis acima do tolerado foi alta, especialmente para leveduras.

Por outro lado, durante visita técnica às processadoras de suco fresco, observou-se que as condições higiênico-sanitárias das mesmas variaram de locais limpos, equipados com lâmpadas e mata-moscas, até locais sujos, apresentando fortes odores de laranja podre e presença de insetos e animais domésticos.

Para manter a condição de consumo, o suco pronto para beber (pasteurizado ou não) deve ser conservado em recipiente fechado e mantido sob refrigeração<sup>9</sup>. No caso das processadoras que foram visitadas, o suco era engarrafado logo após a extração e conservado refrigerado ou então armazenado em carrinhos, denominados “laranjinhas”, para a venda direta ao consumidor ou abastecimento de supermercados, padarias, etc.

Os resultados das 33 amostras de suco fresco pasteurizado analisadas estavam de acordo com a legislação em vigor quanto aos padrões microbiológicos, apesar de terem sido observados insetos e fragmentos de insetos em 15,6 % das amostras estudadas. O suco de laranja fresco pasteurizado é submetido a um processo de pasteurização que elimina a grande maioria dos microrganismos existentes<sup>10</sup>, e aumentando desta forma a vida de prateleira do suco<sup>13,17</sup>. Não foram realizadas

visitas aos estabelecimentos das processadoras de suco pasteurizado, mas cabe ressaltar que a maioria delas é dotada de controle de qualidade.

Todas as processadoras de suco fresco pasteurizado estudadas tinham o registro do produto no Ministério da Agricultura, bem como rotulagem correta. Das 130 amostras de suco fresco, 31 amostras não tinham registro no órgão competente, 20 amostras não continham os dizeres de rotulagem de forma correta, principalmente quanto ao nome, local de extração ou prazo de validade e 01 amostra não continha sequer o rótulo.

As irregularidades observadas nos rótulos e não observância dos registros das amostras de suco fresco decorrem do fato das processadoras de tais sucos serem estabelecimentos mais simples, e não havendo uma preocupação com estes itens, uma vez que encarece o produto, cuja venda é realizada principalmente por ambulantes apenas na cidade onde é realizada a extração. A maioria das processadoras de suco de laranja fresco pasteurizado avaliada neste estudo consiste de empresas de médio e grande porte, cujos produtos são comercializados em diversas regiões do Brasil.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos nesse estudo, o produto que oferece menor risco de saúde do consumidor é o suco que passou por um processo de pasteurização, pois oferece maior garantia das condições adequadas para o consumo, situação semelhante à observada para o leite.

Por outro lado, em algumas cidades como Ribeirão Preto e Araraquara a oferta do suco fresco atualmente é grande, sendo comercializado por ambulantes em diversos pontos da cidade, o que acaba gerando um aumento de consumo e por esta razão o controle desse produto pelas autoridades sanitárias deve ser constante.

Durante o desenvolvimento desse estudo, com a intensificação de fiscalização por parte das Vigilâncias Sanitárias em conjunto com o Instituto Adolfo Lutz – Laboratório I de Ribeirão Preto foi observado que muitas processadoras foram desativadas devido às condições higiênico-sanitárias e/ou econômicas. No início do estudo existiam 36 processadoras de suco fresco, das quais 31 não tinham registro do produto no Ministério da Agricultura. No final, restaram apenas 11 extratoras, sendo que 5 já tinham registro do produto e 3 delas estavam providenciando.

Segundo Decio e Gherardi<sup>9</sup>, tanto nos Estados Unidos como na Europa, não existia um padrão para uma correta denominação do suco até o ano de 1992, o que causava um abuso por parte dos extratores. No Brasil, alguns parâmetros ainda estão sendo estabelecidos e, devido ao aumento crescente do consumo, tornou-se necessária uma melhor caracterização desses parâmetros e os dados deste trabalho podem contribuir para esta finalidade.

Iha, M.H. et al. Physicochemical and sanitary-hygienic evaluation of fresh bottled and pasteurized orange juices. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 59(1/2):39-44, 2000

**ABSTRACT.** Orange juice is a food rich in nutrients and widely consumed throughout the world. During the last years many fresh bottled and pasteurized orange juice plants have settled in the cities of Ribeirão Preto and Araraquara, located in the State of São Paulo, Brazil. The objective of the present study was to evaluate the physicochemical and hygienic-sanitary quality of the fresh and pasteurized orange juices consumed in these cities. One hundred and thirty fresh and thirty-three pasteurized orange juice samples provided by different plants located in the Araraquara and Ribeirão Preto regions were analyzed. The results showed that for fresh juice 63 (48,5%) samples were in disagreement with physicochemical standards established by the legislation, 8 (6,1%) with relation to microscopic and 65 (50,0%) with relation to microbiological analysis. With regard to the pasteurized juice, 3 (9,1%) and 5 (15,1%) samples did not agree with the legislation according to physicochemical analysis and microscopic examination, respectively. No pasteurized juice sample was in disagreement with the microbiologic examination.

**KEY WORDS.** Fresh orange juice; fresh pasteurized orange juice; physicochemical characteristics; sanitary-hygienic quality; Brazilian legislation.

## REFERÊNCIAS

1. Akinyele, I.O.; Keshinro, O.O.; Akinnawo, O.O. Nutrient losses during and after processing of pineapples and oranges. **Food Chemistry**, 37(3): 181-8, 1990.
2. American Public Health Association. Technical Committee on Microbiological Methods for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**, 3<sup>rd</sup> ed., Washington, D.C.: C. Vanderzant & D.F. Splittstoesser; 1992.
3. American Public Health Association. Intersociety/Agency Committee on Microbiological Methods for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington: Marvin L. Speck, APHA; 1996.
4. Association Official Analytical Chemists. **Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**, 15<sup>th</sup> ed., Washington, D. C.: A.O.A.C.; 1990.
5. Bettini, M. F. M. **Estudo de aromas cítricos através de métodos sensoriais, cromatográficos e espectrofotométricos**. São Carlos, 1995. [Tese de Doutorado – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo].
6. Brasil, leis, decretos, etc.... Instrução Normativa n.º 1 de 7 de janeiro de 2.000 do Ministério da Agricultura e Abastecimento. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da União**, 10 jan. 2000. Seção 1, 54-58.
7. Brasil, leis, decretos, etc.... Portaria n.º 371 de 9 de setembro de 1.974 do Ministério da Agricultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 jun. 1959. Seção 1, 26-27.
8. Brasil, leis, decretos, etc.... Portaria n.º 451 de 19 de setembro de 1997 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Aprova o Regulamento Técnico – Princípios Gerais para o Estabelecimento de critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos.... **Diário Oficial da União**, 2 de julho de 1998. Seção 1, 4.
9. Decio, P.; Gherardi, S. Freshly squeezed orange juice. **Confructa Studien**, 36(5/6): 162-7, 1992.
10. Gava, J. A. **Princípios de Tecnologia de Alimentos**, 7<sup>a</sup>. ed. Guarulhos, 1988.
11. Instituto Adolfo Lutz. **Normas Analíticas do IAL: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 1, 3<sup>a</sup>. ed., São Paulo, 1985.
12. Marques, D.S. Citrus juice processing in Brazil. **Transactions of the Citrus Engineering Conference**, 39:71-84, 1993.
13. Martín, J.J.; Solanes, E.; Bota, E.; Sacho, J. Evolución química y organoléptica del zumo de naranja pasteurizado. **Alimentaria**, 261:59-63, 1995.
14. Menezes Jr, J.B.F. Investigação sobre o exame microscópico de algumas substâncias alimentícias. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 9:18-77, 1949.
15. Ministério da Agricultura. Ofício Circular n.º 04/96 – GAB / CIV / DDIV / DAS, 20/03/96.
16. Ministério da Agricultura. Ofício Circular n.º 05/96 – GAB / CIV / CGIV / SDA.
17. Nisida, A.L.A.C. et al. Estabilidade de suco de laranja não pasteurizado, armazenado a 4°C. **Colet. ITAL**, 23(2): 173-80, 1993.
18. Pandolfo, S. C.N.; Faria, J.A.F. Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 19: 153-160, 1999.
19. Pessoa, G.V.A.; Silva, E.A.M. Milieu pour l'identification présomptive rapide des enterobactéries, des aeromonas et des vibrions. **Ann. Microbiol.**, 125A: 341, 1974.
20. Ragueneau Troccoli, I. Exportações menores em 1994/95. **Agroanalysis**, 14(2): 19-20, 1994.
21. Rodriguez, O. et al. **Citricultura brasileira**. 2.ed., Campinas, Fundação Cargill, 1991.
22. Santos, M.C.; Rodrigues, R. M.M. S.; Zamboni, C. Q. Sucos de maracujá, tamarindo e uva: método de análise das condições higiênicas. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 50(1/2): 239-243, 1990.
23. São Paulo. Leis, decretos, etc. Decreto Estadual n.º 12.486 de 20 out. 1978. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário Oficial**, São Paulo. (NTA 22 e 24).

Recebido em 29/06/2000; Aprovado em 11/10/2000