



Caracterização físico-química e microbiológica dos sucos de laranja, manga e mangaba não pasteurizados comercializados na região central de Aracaju

Albert Aguiar Santos², Everton Henrique Lazaro Santos², Rafael Andrade de Lima², Janielle Souza, Aline Alves Oliveira Prado¹, Julianna Freire de Souza¹

¹ Coordenadoria de química/Instituto Federal de Sergipe,

² Bolsista Pibic,

Resumo: Em virtude do crescimento da comercialização de sucos não pasteurizados ofertados por cantinas, lanchonetes e restaurantes, que na maior parte desconhecem ou não seguem as boas práticas de fabricação (BPF) evitando expor o alimento a riscos físicos, químicos e biológicos. O objetivo do presente trabalho foi analisar as características físico-químicas e microbiológicas dos sucos extraídos da laranja, da manga e da mangaba consumidos na região central de Aracaju. Os sucos foram coletados em diferentes pontos de vendas na região central de Aracaju submetidos a análises de pH, vitamina C, acidez total, teor de sólidos solúveis e análises microbiológicas como coliformes totais, coliformes termo-tolerantes, presença ou ausência de salmonela, bolores e leveduras. Foram analisados sucos de 8 estabelecimentos: 1 apresentou 1°Brix para o suco de laranja quando o mínimo é de 9 que o mesmo limite para os sucos de manga, onde todas as amostras estavam fora do padrão; 4 apresentaram valores inadequados de ratio para o suco de manga com 5,40, 1,7 e 7,77, 10,52. Branco & Gasparetto (2003), encontraram para o suco de manga 14 o valor do ratio. O suco de mangaba apresentou uma varia de: 0,17 a 034 para acidez titulavel, 1 a 15 para °Brix, 3,28 a 3,75 de pH e 5,88 a 55 para o ratio. Foi encontrada contagem elevada de coliformes totais em 2 amostras de suco de laranja, 2 de suco de manga e 1 de mangaba, todas com valores >2400 NMP/mL. Só uma amostra de suco apresentou contagem elevada para bolores e leveduras, foi o suco de mangaba com 10⁵ UFC/ML quando o Maximo é 10⁴ UFC/mL

Palavras-chave: Sucos, higiene alimentar.

1. INTRODUÇÃO

Em busca de novas oportunidades, a comercialização de alimentos é uma das áreas que vem crescendo em diversas regiões brasileiras. Com o aumento do comércio paralelo, existem muitas micro e pequenas empresas que demonstram perfil e dinamismo para o aproveitamento destas oportunidades. No entanto, o crescimento desse setor proporcionou o aumento do número de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) associadas às condições higiênico-sanitárias inadequadas (PALLET et al. 2005). Tal desenvolvimento deveria ser acompanhado pela garantia de qualidade a fim de assegurar bases sólidas e legais aos produtos alimentícios (CARVALHO, 2001), sendo então necessária uma maior fiscalização.

Alimentos seguros são aqueles que não oferecem perigos à saúde e à integridade do consumidor. Existem varias situações de perigo relacionadas aos alimentos: perigos biológicos, são provocados por microrganismos que não podem ser vistos a olho nu, mas que são os principais causadores de contaminação nos alimentos; perigos químicos, são provocados por desinfetantes, produtos para matar ratos, inseticidas e outros venenos; perigos físicos, são provocados por materiais que podem machucar, como prego, pedaços de plásticos, de vidro e de osso, espinha de peixe e outros materiais(Cartilha de manipulação de alimentos 2001), sendo a ação inadequada do manipulador, a principal causadora desses perigos.

O suco de laranja fresco é amplamente consumido, devido ao seu sabor agradável e por representar uma importante fonte de vitamina C, minerais e carboidratos. Apesar de ser um produto com elevada acidez, o manuseio inadequado e a falta de higiene nos equipamentos, tornam o suco um meio propício ao desenvolvimento de microrganismos, incluindo patógenos capazes de sobreviver em ambientes ácidos (OLIVEIRA et.al. 2006).



Suco Tropical é a bebida não fermentada, obtida pela dissolução, em água potável, da polpa da fruta por meio de processo tecnológico adequado.

A mangaba é uma fruta bastante apreciada em todo o nordeste, por possuir excelente sabor e aroma. A mangaba é atualmente consumida tanto in-natura quanto, principalmente, na forma de sucos e sorvetes e também é utilizada para produção de doces, geléias, compotas e licor. A fruta processada na forma de polpa é de grande aceitação no mercado e viabiliza o seu aproveitamento agroindustrial por possuir um rendimento de polpa de 93,7% (PEREIRA, 2008).

A manga tem tamanho e formato variado, sua coloração pode variar em amarelo, laranja e vermelho. Quando madura, sua cor tende a ser amarelada, porém pode ocorrer da fruta estar madura, mas com coloração verde. A fruta pode ser degustada in natura, pois é rica em vitaminas, minerais e antioxidantes. Por conter uma grande quantidade de ferro é bastante indicada para tratamentos de anemia. É uma das frutas mais consumidas em todo o mundo. É contabilizado hoje um número entre 500 e 1000 variedades existentes (FRUTAS, 2011).

As mudanças nas técnicas de processamento e distribuição de alimentos, assim como o desenvolvimento de novos patógenos, mudaram a epidemiologia de doenças de origem alimentar. Portanto, novas estratégias são necessárias para avaliação e o gerenciamento dos riscos a segurança dos alimentos. A avaliação de riscos Microbiológicos (MRA-Microbiological Risk Assessment) gera modelos que permitirão que mudanças no processamento, na distribuição e no consumo de alimentos sejam avaliados de acordo com seus potenciais em provocar toxinfecções alimentar (JUNIOR, 2004).

Diante do exposto, o presente trabalho teve o objetivo de Avaliar a qualidade de sucos tropicais, não pasteurizados, comercializados na região central de Aracaju-SE, através de análises físico-químicas e microbiológicas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de sucos, não pasteurizados, de laranja, manga e mangaba foram coletadas em estabelecimentos na região central do município Aracaju-SE.

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em vidros estéreis e transportadas em sacolas térmicas ao laboratório para análise imediata. Foram feitas análises de pH, acidez total, teor de sólidos solúveis, vitamina C, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e coliformes termotolerantes a 45°C, bolores e leveduras. As análises foram realizadas em triplicata.

A acidez titulável em ácido Orgânico foi realizada utilizando-se metodologia do IAL (2008) n. 312/IV. Os valores obtidos estão expressos em g de ácido orgânico por cento, considerando o respectivo ácido predominante na amostra, ou conforme determina o padrão de identidade e qualidade do produto analisado.

O teor de Sólidos Solúveis totais (°Brix) foi determinado de acordo com metodologia IAL (2008), n. 315/IV a partir do extrato do material vegetal (2 mL), com o auxílio de um refratômetro de bancada Abbé. Os valores foram expressos em °Brix.

O pH foi determinado através do uso de peagômetro digital (met. 981.12 da AOAC, 1997). Análises microbiológicas foram realizadas seguindo-se a metodologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, descritos na Instrução Normativa n°. 62 de 26 de agosto de 2003 foram realizadas as seguintes análises: determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e coliformes termotolerantes a 45°C e contagem de Bolores e Leveduras.

A partir de cada amostra foram realizadas diluições decimais de 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} em solução de água peptonada 0,1%.

Para a determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e coliformes termotolerantes a 45°C, foi utilizada a Técnica de Tubos Múltiplos em série de três tubos, sendo este teste inicial denominado teste presuntivo. O meio de cultura utilizado foi o Caldo Lauril Sulfato de



Sódio. Inicialmente, distribuiu-se 1 mL de cada diluição preparada anteriormente em série de três tubos contendo em cada um deles 10 mL do Caldo Lauril Sulfato de Sódio com tubos de Duhran invertidos, que foram incubados a cerca de 35°C por aproximadamente 48 horas. Após este período, alguns cultivos se apresentarão positivos, ou seja, com gás no interior do tubo de Duhran. Dos cultivos positivos, foi transferida uma alçada para tubos contendo 10 mL de caldo VB (verde brilhante) e tubos com 10 mL de caldo EC, ambas com tubos de Duhran invertidos, para a realização do teste confirmativo para coliformes totais e coliformes termotolerantes a 45°C, respectivamente. Os testes para coliformes totais ficaram incubados num período de aproximadamente 48 horas a temperatura de 35°C, e os coliformes termotolerantes foram incubados por um período de aproximadamente 48 horas em banho-maria a uma temperatura de 45°C. A partir dos tubos positivos para o teste confirmativo (coliformes totais e termotolerantes a 45°C) foi realizado o cálculo do NMP.

Para a realização da contagem de bolores e leveduras retirou-se das diluições ($10^0, 10^{-1}, 10^{-2}$) previamente preparadas alíquotas de 0,1 mL e semeou-se em placas de Petri contendo Ágar Batata Dextrose. Com o auxílio de uma alça de Drigalski, o inóculo foi espalhado sobre o meio, e as placas serão incubadas sem inverter entre 22 e 25 °C durante 7 dias. As unidades formadoras de colônias foram contadas de acordo com as respectivas diluições.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 1, 2 e 3 podem ser observados os valores dos parâmetros físico-químicos obtidos a partir das análises efetuadas nos sucos de laranja, manga e mangaba obtidos em diferentes estabelecimentos na região central de Aracaju.

Na *tabela 1*, pode-se observar os resultados das análises físico-químicas com o suco de laranja. O nível de ácido cítrico em todas as amostras analisadas encontrava-se dentro dos padrões estabelecidos para o suco de laranja que é de no mínimo 0,33v/v.

O sólidos solúveis totais encontrado no estabelecimento 3 (três) foi muito abaixo do esperado, o menor valor encontrado foi 1°Brix. Mostrando que ocorreu adição excessiva de água, não respeitando o valor mínimo previsto pela legislação em vigor. O pH mostrou-se dentro dos padrões em todos os estabelecimentos que foram analisados.

O ratio é uma relação obtida entre o nível de sólidos solúveis totais (°brix) e a acidez total do suco. De acordo com a legislação brasileira, o suco de laranja deve apresentar sólidos solúveis no mínimo 10,5 e ratio de no mínimo 7,0 (ministério da agricultura). Os resultados obtidos com relação ao ratio foram satisfatórios, apenas o estabelecimento 2 apresentou ratio de 5,49 que é menor que o estabelecido pela legislação.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos do suco laranja

Determinações físico-químicas	Estabelecimentos analisados suco de Laranja						Padrão
	1	2	3	4	7	8	
Acidez titulável em ácido cítrico (% ácido cítrico)	0,56	1,64	0,92	1,15	0,79	0,33	Min. 0,33
Teor de sólidos solúveis (°Brix)	10	9	1	10	10	10	Min. 9
pH	3,9	3,3	3,38	4,46	3,51	4,34	3 a 4,5
Ratio(°Brix/Acidez total)	17,85	5,49	7,60	8,69	12,65	30,3	-



O suco tropical de manga não adoçado deve obedecer às seguintes características e composição: teor de polpa de manga, mínimo de 60g %; sólidos solúveis (°Brix a 20°C), mínimo de 10,0; acidez total em ácido cítrico (g%), mínimo de 0,30. (Fernandes et al., 2006).

Na *tabela 2* estão os resultados das análises com os sucos de manga em diferentes localidades. Com relação à acidez em ácido cítrico, pode-se observar que das amostras em analisadas, quatro estavam fora dos padrões a com os valores menores que 0,30, provando que o suco possui concentração de ácido cítrico menor que o mínimo para o suco

O resultado de sólidos solúveis totais (°brix) foi menor que 10,0 em todas as amostras analisadas de suco de manga. Esse brix muito baixo pode ser causado quando o suco é muito diluído com um acréscimo excessivo de água.

O pH apresentou valores fora dos padrões apenas no estabelecimento 5. O pH do suco nesse local foi maior que a faixa padrão que é de 3 a 4,5, mas isso pode ter sido causado apenas pela mistura de muitas frutas o que causa uma variação no nível de pH.

O estabelecimento 5 apresentou o menor ratio de todas as amostras analisadas, como apenas 1,7, um valor muito baixo. Os estabelecimentos 1, 7 e 8 também apresentaram valores menores que 14 que foram valores encontrado por Branco & Gasparetto (2003), enquanto que os estabelecimentos 2, 3 e 4 apresentaram 16,66, 15,5 e 20 respectivamente. Valores que mostrando os sucos nesses locais tem ótima qualidade.

Tabela 2. – Parâmetros físico-químicos do suco manga

Determinações físico-químicas	Estabelecimentos analisados suco de Manga							Padrão
	1	2	3	4	5	7	8	
Acidez titulavel em ácido cítrico (v/v)	0,74	0,12	0,16	0,10	1,15	0,30	0,19	Min. 0,30
°Brix	4	2	2	2	2	2,3	2	Min. 10
pH	3,4	3,39	3,93	3,49	5,23	3,33	3,66	3 a 4,5
Ratio(°Brix/Acidez total)	5,40	16,66	15,5	20	1,7	7,77	10,52	-

A *tabela 3* demonstra os dados obtidos após as análises físico-química efetuadas com o suco de mangaba.

A mangaba é um fruto de origem tropical e presente no norte e nordeste do Brasil e muito consumida tanto in natura quando na forma de suco, mas a pouco estudo sobre essa fruta. Com essa carência de estudos nasce uma dificuldade sobre como interpretar os dados obtidos sem ter onde se basear. O Boletim de Pesquisa e desenvolvimento da Embrapa edição 275 de março de 2011, encontrou valores caracterizando a mangaba com um pH variando de 3, 32 a 3, 54. Rufino(2008) e Carnellosi et. al (2004) obtiveram para a mangaba valores de acidez em torno de 0,7%. Os valores para o ratio obtidos nesse mesmo trabalho tiveram media de 13, 9.



Avaliando esses dados pode-se concluir que os sucos de mangaba analisados apresentaram um pH dentro da faixa do ideal, bem semelhante com o pH da fruta. O nível de acidez total das amostras apresentaram-se muito baixos com variação de 0,17 a 0,34%.

Foram observados valores de ratio baixos em quatro amostras 1, 2, e 3 com 5,88 e a 6 com 7,5, mas as amostras 7 e 8 apresentaram ratios elevados com 55 e 17,64 respectivamente.

Tabela 3. – Parâmetros físico-químicos do suco de mangaba

Determinações físico-químicas	Estabelecimentos analisados suco de Mangaba						Padrão
	1	2	3	6	7	8	
Acidez titulavel em acido cítrico (v/v)	0,17	0,34	0,17	0,20	0,20	0,34	-
°Brix	1	2	1	15	11	6	-
pH	3,40	3,28	3,38	3,37	3,75	3,36	-
Ratio(°Brix/Acidez total)	5,88	5,88	5,88	7,5	55	17,64	-

Nas tabelas 4, 5, 6 podem ser observados os resultados referentes às análise microbiológicas efetuadas com os sucos de laranja, manga e mangaba.

Na tabela 4 os valores das análises microbiológicas mostram que apenas as amostras analisadas no estabelecimento 1 e 7 apresentaram contagem para coliformes totais acima do permitido pela legislação vigente que foi >2400NMP/g. Essa contaminação pode ter sido causado por falta de higienização da maquina extratora e/ou da casca da laranja antes de ser cortada. o estabelecimento 7 também apresentou contagem alta para coliformes termotolerantes com o valor >2400NMP/g. Essa elevada contaminação de coliformes termotolerantes pode trazer riscos sérios a saúde. Pode ter sido causada pelo não seguimento das Boas Praticas de Fabricação.

A faixa estabelecida pela legislação para bactérias é de até 10^4 o mesmo serve para bolores e leveduras. Todas as amostras de suco de laranja analisadas estão dentro do limite previsto pela legislação em vigor.



Tabela 4- Determinação microbiológica dos sucos de laranja

Análises	Estabelecimentos analisados suco de Laranja					
	1	2	3	4	7	8
Bactérias Mesófilas	10 ³	10 ³	10 ⁴	10 ⁴	10 ²	10 ³
Bactérias Termofilas	Aus.	Aus.	Aus..	10 ²	10 ²	Aus.
Bactérias Psicotróficas	Aus.	Aus.	10 ¹	Aus.	Aus.	Aus.
Ct(NMP/g)	>2400	7	23	460	>2400	15
CT(NMP/g)	150	<3	23	460	>2400	11
Bolores e Leveduras	10 ⁴	10 ²	10 ⁴	10 ⁴	10 ³	10 ³

Ct: Coliformes totais CT: Coliformes Termotolerantes NMP/g: Numero Mais Provável por Grama de amostra

Na *tabela 5* são mostrados os dados obtidos após análises com suco de manga em diversos estabelecimentos.

Com relação às análises microbiológicas com o suco de manga pode-se observar na tabela a seguir, que os estabelecimentos 1, 2, 5 apresentaram contagem elevada para os coliformes totais. Com os valores >2400, 1100, >2400NMP/g respectivamente, é possível observar sobre os estabelecimentos que se faz necessário mais higienização nas maquina extratoras e nos frutos antes de serem colocados na maquina

A contagem de coliformes termotolerantes também foram altas para os estabelecimentos 1 e 5. Comprovando que esses lugares não seguem corretamente as regras de BPF. o suco do estabelecimento 2 apresentou contagem alta para bactérias psicotróficas que mantém-se ativas a temperaturas próximas a 0° podendo ser patogênicas.

Tabela 5.- Determinação microbiológica dos sucos de manga

Microorganismos	Estabelecimentos analisados suco de Manga						
	1	2	3	4	5	7	8
Bactérias Mesófilas	10 ³	10 ³	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ²	10 ²
Bactérias Termofilas	Aus.	10 ¹	10 ¹	Aus.	10 ¹	Aus.	Aus.
Bactérias Psicotróficas	Aus.	10 ³	10 ¹	10 ¹	Aus.	Aus.	Aus
Ct(NMP/g)	>2400	1100	75	4	>2400	9	4
CT(NMP/g)	1100	<3	<3	<3	>2400	>240	4
Bolores e Leveduras	10 ³	10 ³	10 ³	10 ³	10 ³	10 ²	10 ²

Ct: Coliformes totais CT: Coliformes Termotolerantes NMP/g: Numero Mais Provável por Grama de

amostra

Observando a *tabela 6* é possível perceber que apenas o estabelecimento 1 apresentou contagem >2400 NMP/mL para coliformes totais, O estabelecimento 8 mostrou contagem elevada para bolores e leveduras com 10^5 UFC/mL Esse tipo de microrganismos não apresenta risco à saúde, mas o nível aceitável pela legislação é se no Maximo 10^4 UFC/mL.

Tabel 6.- Determinação microbiológica do suco de mangaba

Microorganismos	Estabelecimentos analisados suco de Mangaba					
	1	2	3	6	7	8
Bactérias Mesófilas	10^3	10^2	10^2	10^3	Aus.	Aus.
Bactérias Termofilas	10^1	10^2	Aus.	10^3	Aus.	Aus.
Bactérias Psicotróficas	10^1	10^3	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Ct(NMP/g)	>2400	<3	<3	9	240	4
CT(NMP/g)	Aus	<3	<3	<3	240	4
Bolores e Leveduras	10^2	10^3	10^4	10^3	10^3	10^5

Ct: Coliformes totais CT: Coliformes Termotolerantes NMP/g: Numero Mais Provável por Grama de amostra

A contaminação microbiológica foi negativa apenas em 2 estabelecimentos distintos: O estabelecimento um apresentou contaminação elava para coliformes totais e o 8 pra bolores e leveduras. Apesar da mangaba ser uma fruta muito popular no nordeste existem poucos trabalhos com a fruta o que dificulta a interpretação e comparação dos resultados.

6. CONCLUSÕES

O projeto foi desenvolvido com a perspectiva de minimizar os problemas causados por alimentos contaminados e fazer o controle de qualidade do produto para isso foram utilizados como matéria-prima os sucos tropicais mais consumidos na região Nordeste e que podem representar risco à população.

Com a análise das amostras e identificação dos produtos contaminados, foi possível repassar aos comerciantes de sucos os resultados, assim como, formas de manipulação e higiene corretas.

Dessa maneira, foi possível fazer um perfil e comparação entre as amostras que apresentaram contaminação. Além de apresentar informações relevantes à população sobre as regiões que apresentam contaminação. Será possível também educar o consumidor quanto à importância da higiene de alimentos.



REFERÊNCIAS

APPCC. Projeto APPCC mesa - **Cartilha de manipulação de alimentos. Serie: qualidade e segurança alimentar.** 2001.

BRASIL. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.** Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>.

CARVALHO H. H.; RUSCHEL C. K.; SOUZA R. B.; TONDO E. C. **Qualidade microbiológica e físico-química do suco de laranja comercializados nas vias publicas de Porto Alegre/RS.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 21(1): 94-97, jan.-abr. 2001

FERNANDES A. G; FAI A. E. C.; MAIA G. A.; PINHEIRO A. M.; PRADO G. M.; SOUZA P. H. M.; **Sucos tropicais de acerola, goiaba e manga: avaliação dos padrões de identidade e qualidade.** Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. 2006

FRUTAS. **Lista das principais frutas.** Disponível em: <<http://www.brasile scola.com/frutas>>. Acesso em: março de 2011

JUNIOR, J. D. M. **A cultura da laranja no estado de Sergipe. São Cristovão (SE):** Universidade Federal de Sergipe. Monografia. 123p. 2004

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas **Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** v.1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.* 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985.p.180.

OLIVEIRA J. C.; SETTI-PERDIGÃO P.; SIQUEIRA K. A. G.; SANTOS A. C.; MIGUEL M. A. L. **Características microbiológicas do suco de laranja in natura.** Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Farmacologia Básica e Clínica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2006

PEREIRA, E. O. **Extrativismo da mangaba (Hancornia Speciosa Gomes) do povoado Alagamar, Pirambu. São Cristovão (SE).** Dissertação de mestrado. UFS. 88p 2008

PALLET D., CABRAL L.M.C., MATTA V., PEZOA H., MENEZES H.C., ABREU F., DORNIER M., REYNES M. **Applications des technologies membranaires aux traitements de jus de fruits brésiliens. Cahiers d'études et de recherches francophones/ Agricultures.** V. 14, N. 1, P.159-163, Janeiro-fevereiro 2005.