

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE AÇAÍ COMERCIALIZADAS EM UMA CIDADE DO SUL DE MINAS GERAIS

Lívia Cunha JONES¹

Raquel Maria Lima LEMES²

¹ Acadêmica de Nutrição da Faculdade de Medicina de Itajubá – FMI

² Professora Doutora Adjunto II do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da FCF da UNIFAL-MG, raquel.lemes@unifal-mg.edu.br

*AUTOR PARA CORRESPONDENCIA: Dra. Raquel Maria Lima Lemes

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, centro. Alfenas, MG. Cep: 37.130-000 - SI C-123

E-mail: raquel.lemes@unifal-mg.edu.br

Recebido em: 30/05/2014 - Aprovado em: 25/09/2014 - Disponibilizado em: 15/12/2014

RESUMO: A polpa de açaí é consumida na forma de sorvetes, cremes e licores, porém, tem causado infecções aos consumidores pela falta de higiene na sua manipulação, o que leva à contaminação por enterobactérias. Investigou-se a contaminação por bactérias em polpas pasteurizadas de açaí, comercializadas em uma cidade do sul de Minas. Foram coletadas 10 amostras (6 embaladas à granel [a] e 4 embaladas individualmente [b]), de diferentes marcas e locais. A metodologia empregada foi a RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001. As amostras a granel, 1a (10^{-3}), 2a (10^{-2}) e 9a (10^{-3}) apresentaram crescimento significativo no caldo verde brilhante, e contagem excedente a 1 colônia/grama (*Proteus* spp.). As amostras 1a e 9a cresceram no Caldo *Escherichia coli* (10^{-3}) com isolamento de *Escherichia coli*. A contagem padrão em placa de bactérias aeróbias mesófilas revelou que as amostras 8a (2×10^6) e 10a (30×10^6) apresentaram crescimento superior a 10^6 . Todas as 10 amostras foram aprovadas para o teste de *Salmonella* spp. e as 4 amostras de embalagem individual aprovadas no teste para coliformes totais e fecais. Foram reprovadas 5 (83.33%) amostras de embalagem à granel. Concluiu-se que mesmo em polpas pasteurizadas, a contaminação pode acontecer, provavelmente pela manipulação da embalagem.

Palavras-chave: Euterpe oleraceae mart. Contaminação. Polpa de fruta. Coliformes.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF AÇAÍ-MARKETED IN A CITY OF SOUTHERN MINAS GERAIS – BRASIL

ABSTRACT: The açaí pulp is consumed in the form of ice creams and liqueurs, however, consumers infections caused by lack of hygiene in their handling, which leads to contamination by enterobacteria. Investigated to contamination by bacteria in pulp pasteurized of açaí, which is placed in a city in southern mines. Ten samples were collected (6 packed to bulk [a] and [b] individually packaged), different brands and locations. The methodology employed was the RDC Nº 12, of 2 January 2001. Bulk samples, 1a (10^{-3}) 2a (10^{-2}) and 9a (10^{-3}) presented the significant growth in bright green broth, and counting 1 cologne/surplus grass (*Proteus* spp.). The samples 1a and 9a grew in soup *Escherichia coli* broth (10^{-3}) insulated *Escherichia coli*. The count pattern aerobic bacteria card mesophile showed that the samples 8a (2×10^6) and 10a (30×10^6) submitted more than 10^6 growth. All 10 samples were approved for the test of *Salmonella* spp. and 4 individual packaging samples passed test for faecal coliform. Were unapproved 5 (83.33%) to bulk packaging samples. It was concluded that even in pulp pasteurized, contamination can happen, probably by manipulation of packaging.

Key words: Euterpe oleraceae mart. Contamination. Pulp fruit. Coliform.

INTRODUÇÃO

O *Euterpe oleracea* Mart. (açaí-do-pará), é uma Arecaceae da Família Palmae, palmeira nativa e típica do Norte do Brasil, crescendo com maior frequência nas várzeas do Rio Amazonas (SOUZA, M.A. et al., 2006). Segundo dados do IBGE a produção de açaí, em 2006, atingiu 101.341 toneladas, sendo o

Pará o principal produtor (87.4% do total) (IBGE, 2008) e gerou R\$ 317,83 milhões em 2004, e exportou cerca de US\$ 3,87 milhões (ALEXANDRE, D.; CUNHA, R.L.; HUBINGER, M.D., 2008). O açaí é ingerido na forma de sucos, sorvetes, cremes, iogurte e licores. O interesse por este fruto no mercado vem aumentando cada vez mais, por

apresentar alto valor energético (SOUZA, M.A. et al., 2006; PEREIRA, E.A.; QUEIROZ, A.J.M.; FIGUEIREDO, R.M.F., 2002) e valores consideráveis de fibra alimentar (SEERAM 2008). Segundo estudos realizados foram concluídos que a fruta apresenta capacidade antioxidante (JENSEN G.S., 2008; SCHAUSS A. G. et al., 2006), anti-inflamatória (JENSEN G.S., 2008; SCHAUSS A. G. et al., 2006), efeito vasodilatador (ROCHA, A.P.M., 2007) e estimulador do sistema imunológico (SCHAUSS A. G. et al., 2006). Apesar do consumo da polpa desta fruta estar se elevando, o açaí tem causado problemas de saúde (NÓBREGA et al., 2009) aos consumidores devido à falta de cuidado na sua manipulação e por apresentar naturalmente, contaminação com alta carga bacteriológica (SOUZA, M.A. et al., 2006). O presente trabalho teve como objetivo investigar a contaminação por bactérias em polpas de açaí pasteurizadas comercializadas em uma cidade do sul de Minas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a análise da polpa de açaí pasteurizada, das leituras dos experimentos, e da expressão dos resultados foram utilizadas as recomendações da Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). As amostras empregadas nesta pesquisa foram adquiridas de diferentes lotes e marcas de açaí comercializadas no município de Itajubá, e

em locais distintos. As amostras foram previamente classificadas, de acordo com sua forma de embalagem, como “Embalagem à granel” e “Embalagem individual”, denominadas com as letras “a” e “b”, respectivamente, e adicionadas ao seu número. As amostras de embalagem à granel (“a”) foram obtidas em lanchonetes, cantinas e casas de sucos e coletadas nos locais, diretamente em frasco previamente esterilizado. As amostras de embalagem individual (“b”) foram adquiridas em supermercados. Todas as amostras foram acondicionadas em caixas de material isotérmico contendo gelo e transportadas imediatamente para o Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Medicina de Itajubá. Foram obtidas 4 amostras de embalagem individual e 6 embaladas à granel. Uma vez no Laboratório de Microbiologia, cada amostra foi prontamente identificada por números de 1 a 10 acrescidos da letra “a” ou “b”, e mantidas sob refrigeração (4°C – 8°C até o momento da execução da técnica utilizada neste experimento). As análises foram realizadas de acordo com metodologia proposta por APHA (2001), sendo acrescidas de contagens padrões de bactérias em placas. Para interpretação dos resultados, que os classificou como adequados ou não adequados para consumo foram utilizados os dados fornecidos pela Port. 451/97 de Regulamento Técnico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os dados das leituras dos tubos contendo Caldo EC e VB e pesquisa de *Salmonella* spp. Dentre as dez (10) amostras analisadas, as amostras 1a, 2a e 9a apresentaram crescimento de 10^{-3} , 10^{-2} e 10^{-3} , respectivamente, no caldo VB. Todas estas amostras eram de embalagens a granel (“a”). No caldo EC houve crescimento até 10^{-3} nas amostras 1a e 9a, que também apresentaram crescimento no caldo VB. Nossos dados divergem de Farani (2006) que relata resultados negativos para coliformes fecais e totais tanto em polpas de manga congeladas quanto pasteurizadas, mas compatibilizam apenas com amostras de frutas manipuladas e sem pasteurização com relatos de menor crescimento, por Veiga et al. (2008), com variação para coliformes fecais de 7.5% a 85.7% (MELO, L.A.R., 2008), sendo extrapolados por Souza et al. (1999) que obtiveram contaminação por coliformes totais em 100% das amostras de açaí e do fruto. Segundo o MAPA (BRASIL, 2000), em polpa conservada quimicamente e/ou que sofreu tratamento térmico, a contagem de coliformes fecais não deve exceder a uma (1) colônia por grama, o que leva à reprovação das amostras 1a, 2a, e 9a. A taxa de amostras reprovadas atingiu 30% (3 amostras) sendo que 70% (7 amostras) foram aprovadas para pesquisa de coliformes totais e fecais.

A pesquisa de *Salmonella* foi negativa nas 10 (100%) amostras testadas, compatibilizando

com a recomendação do MAPA (BRASIL, 2000). No entanto, enquanto Souza et al. (1999) obtiveram ausência de *Salmonella* em todas as amostras não pasteurizadas analisadas, em janeiro e maio de 2008, em Belém do Pará, a positividade para *Salmonella* spp., nas amostras *in natura* avaliadas pelo LACEN/SESPA, variou de 2.5% a 50% (MELO, L.A.R., 2008). Brito et al. (2005) analisadas 30 amostras de sucos de laranja, sendo 15 de sucos *in natura* e 15 de sucos industrializados não pasteurizados, e 6,67% das amostras de sucos *in natura* analisadas apresentaram contagens acima das permitidas para coliformes fecais, mas foram aprovadas para coliformes totais. Nascimento et al. (2006) realizaram as análises de coliformes a 45°C, *Salmonella* sp., *Staphylococcus* coagulase positiva e bolores e leveduras em 40 amostras de polpas de frutas adquiridas em feiras livres em São Luiz, Maranhão. Os resultados mostraram ausência de *Salmonella* sp. e *Staphylococcus* coagulase positiva nas alíquotas das amostras, respectivamente, 25 mL e 0,1 mL. Porém, verificou-se 12% de contaminação por coliformes a 45°C. Algumas cepas de enterobactérias patogênicas ao homem foram identificadas, dentre as quais *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*, *Erwinia uredovora* e *Proteus mirabilis*. Já Oliveira et al. (2006) obtiveram em seu estudo com sucos de laranja, altas contagens de mesófilos,

variando entre 10^5 e 10^6 UFC/mL, em 74% das amostras analisadas.

O experimento realizado por Teixeira et al. (2006), ressalta a importância da

pasteurização em polpas de frutas, pois reduziu a carga microbiana da polpa de graviola, em quatro decimais (99.99%).

Tabela 1- Distribuição do Número Mais Provável de Coliformes a 45°C (NMP/g) Coliformes a 36°C (NMP/g), e pesquisa de *Salmonella* sp. nas amostras de polpas de Açaí pasteurizadas analisadas.

Amostras pasteurizadas de polpas de Açaí	Bactérias Coliformes 45°C (NMP/g)	Bactérias Coliformes 36°C (NMP/g)	<i>Salmonella</i> sp./25g
	EC	VB	SS
1a	3	3	Ausente
2a	0	3	Ausente
3a	0	2	Ausente
4b	0	0	Ausente
5b	0	0	Ausente
6b	0	0	Ausente
7b	0	0	Ausente
8a	0	0	Ausente
9a	3	0	Ausente
10a	0	3	Ausente
Padrão*	100 NMP/g*	0	Ausência/ 25 g*

a = Embalagem a granel

b = Embalagem individual

EC = Caldo *Escherichia coli*

VB = Caldo Verde Brilhante

SS = Agar *Salmonella-Shigella*

Fonte: o Autor

A contagem padrão em placa de bactérias aeróbias mesófilas está apresentada na tabela 2 com o número de colônias obtidas em cada amostra de acordo com a diluição. Todas as amostras cuja embalagem foi classificada como individual apresentaram menor número de colônias (0 a 5) em relação às demais amostras contidas em embalagem a granel (0 a 10^5), com exceção da amostra 3a (0 a 5). Embora a legislação Brasileira não preveja limites para a contagem padrão em placas de bactérias aeróbias mesófilas (BRASIL, 1997), Franco et al. (2005) sugerem ser aceitável

uma contagem até 10^6 , o que leva a classificar as amostras 8a (2×10^6) e 10a (30×10^6) inadequadas para consumo pelo elevado número de colônias. As amostras 1a, 2a, e 9a reprovadas para pesquisa de coliformes totais e fecais, somadas as amostras 8a e 10a tidas como inadequadas para consumo pelo elevado número de colônias em CPP, aumenta o número de amostras (5) a granel reprovadas atingindo a taxa de 83.33%. Índice preocupante para uma polpa de fruta tão consumida.

Tabela 2 - Distribuição da Contagem Padrão em Placa (CPP) das amostras de polpas de Açaí pasteurizadas analisadas.

Amostras pasteurizadas de polpas de Açaí	Contagem padrão em placa de bactérias aeróbias mesófilas				
	CPP				
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵
1a	89	13	2	2	0
2a	93	38	8	0	0
3a	5	0	0	0	0
4b	11	5	1	0	0
5b	5	3	2	1	0
6b	25	11	1	1	0
7b	7	0	0	0	0
8a	586	360	60	7	2
9a	225	211	73	2	1
10a	10⁵	357	90	37	30

*Aceitável até 10⁶

a = Embalagem a granel

b = Embalagem individual

CPP = Contagem Padrão em Placa

*FRANCO, 2005

Fonte: o Autor

Os micro-organismos identificados nas amostras fora do padrão nos caldos EC, VB e Agar SS foram *Escherichia coli* e *Proteus* spp. na amostra 1a, *Escherichia coli* na 2a e *Escherichia coli* e *Proteus* spp. na 9a (Tabela 3), compatibilizando com os micro-organismos isolados por Nascimento et al. (2006). Com exceção da amostra 2a, as outras duas (1a e 9a) tiveram apenas identificação presuntiva pelo fato de estarem contaminadas. A *Escherichia coli* da amostra 2a foi submetida ao teste de sorologia para identificação de *E.coli* O157:H7 e EPEC (*E. coli* enteropatogênica clássica) e apresentou

resultado negativo, o que leva a possibilidade de contaminação fecal da amostra.

Embora 50% das amostras a granel tenham sido aprovadas e 100% das amostras individuais aprovadas, o número de amostras é muito pequeno. O teste exato de Fisher revelou $p = 0.0762$. Caso consideremos o nível de significância de 10%, podemos rejeitar a hipótese de nulidade e aceitar que existem diferenças entre as amostras a granel e individual ao nível de 7,62%. Caso consideremos o nível de significância de 5%, aceitaríamos a hipótese de nulidade (não havendo diferença significativa).

Tabela 3 – Apresentação dos micro-organismos isolados das amostras de polpas de Açaí pasteurizadas analisadas com produção de gás nos Caldos EC e VB de acordo com a diluição.

Amostras com produção de gás em tubos de NMP	Crescimento NMP de Coliformes		Micro-organismos isolados (coliformes fecais)
1a	EC 3	VB 3	<i>Escherichia coli</i> e <i>Proteus</i> spp.
2a	EC s/c	VB 2	<i>Escherichia coli</i>
9a	EC 3	VB 3	<i>Escherichia coli</i> e <i>Proteus</i> spp.

NMP = Número Mais Provável a = Embalagem a granel s/c = sem crescimento

EC = Caldo *Escherichia coli* VB = Caldo Verde Brilhante Fonte: o Autor

CONCLUSÃO

Concluiu-se com o presente estudo que mesmo com a pasteurização a contaminação em polpas de frutas é um risco sempre presente devido a manipulação da embalagem a granel. A embalagem pode ser um dos fatores contribuintes para tal fato, visto que todas as amostras foram obtidas de produtos lacrados. Novos estudos com maior número de amostras de polpas de frutas pasteurizadas são necessários para confirmar os dados obtidos neste experimento e sugere-se um estudo paralelo sobre novas embalagens para estas amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE D., CUNHA R.L.,

HUBINGER M.D. Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 24(1):114-119, jan/mar 2004.

APHA. American Public Health Association. *Compendium of methods for the*

microbiological of foods. 4th ed. Washington, 2001.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, Seção I, p. 45-53, 10 jan., 2001.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Banco de Dados Agregados. Estados. Pará. In: _____. *Extração vegetal e silvicultura 2008*. Disponível em: <- www.ibge.gov.br>. Acesso em: 23 ago. 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 01/00, de 07/01/00. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. *Diário Oficial da República*

Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção I, p.54-58, 10 jan. 2000.

BRASIL. Portaria n. 451, de 19 de setembro de 1997. Regulamento técnico princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, n. 182, p. 21005-21012, 22 de set 1997.

BRITO C.S., ROSSI D.A. Bolores, Leveduras, Coliformes Totais e Fecais em Sucos de Laranja in natura e Industrializado não Pasteurizados Comercializados na Cidade de Uberlândia – MG. Biosci. J., Uberlândia, 21(1):133-140, Jan/April 2005.

FARANI A.S. Efeito do tratamento térmico, do congelamento e da embalagem sobre o armazenamento da polpa de manga orgânica. Viçosa, 2006, p.99. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa (UFV).

FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: ATHENEU, 2005.

JAMES M.J. Indicadores Microbiológicos de Qualidade e Segurança dos Alimentos. In: JAMES MJ. Microbiologia de Alimentos. Porto Alegre: Artmed, 2000. Cap. 18, p. 416-421.

JENSEN G.S., WU X., PATTERSON K.M.,

BARNES J., CARTER S.G., SCHERWITZ L., BEAMAN R., ENDRES J.R., SCHAUSS A.G. In Vitro and in Vivo Antioxidant and Anti-inflammatory Capacities of an Antioxidant-Rich Fruit and Berry Juice Blend. Results of a Pilot and Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled, Crossover Study. J Agr Food Chem, 56:8326-8333, Aug 2008.

MELO L.A.R., PERNA S.J.Q., CUNHA M.A.E., BARROS B.C.V. Inclusão dos Batedores Artesanais de Açaí dentro dos Padrões Sanitários. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0051-2.pdf>> Acesso em: 22 abr. 2010.

NASCIMENTO A.R., MOUCHREK FILHO J.E., MARINHO S.C., MARTINS A.G.L.A., SOUSA M.R., SILVA W.A.S., CASTILLO F.A., OLIVEIRA M.B. Incidência de microrganismos contaminantes em polpas de frutas comercializadas in natura em feiras livres da cidade de São Luís/MA. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba, 24(1):249-258, jan/jun 2006.

NÓBREGA, A.A.; GARCIA, M.H.; TATTO, E.; et al. Oral Transmission of Chagas Disease by Consumption of Açaí Palm Fruit, Brazil. Emerging Infectious Diseases, 15(4): 653-655, April 2009.

- 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. Food Sci. Technol., Campinas, 26(2):241-245, abr/jun 2006.
- PEREIRA E.A., QUEIROZ A.J.M., FIGUEIREDO R.M.F. Massa específica de polpa de açaí em função do teor de sólidos totais e da temperatura. Rev. bras. eng. agríc. ambient., 6(3):526-530, Campina Grande Set./Dez 2002.
- ROCHA A.P.M., CARVALHO L.C.R.M., SOUZA M.A.V., MADEIRA S.V.F., SOUZA P.J.C., TANO T., SCHINI-KERTH V.B., RESENDE A.C. and SOARES de MOURA R. Endothelium-dependent vasodilator effect of Euterpe oleracea Mart. (Açaí) extracts in mesenteric vascular bed of the rat. Vascular Pharmacology, 46(2):97-104, Feb 2007.
- SCHAUSS A. G., WU X., PRIOR R. L., OU B., HUANG D., OWENS J., AGARWAL A., JENSEN G. S., HART A. N., SHANBROM E.. Antioxidant capacity and other bioactivities of the freeze-dried Amazonian palm berry, Euterpe oleraceae mart. (açaí). J Agr Food Chem, 54(22):8604-10, Nov 2006.
- SEERAM N.P. Berry fruits: compositional elements, biochemical activities, and the impact of their intake on human health, performance, and disease. J Agr Food Chem, 56(3):627-9, Feb 2008.
- SOUSA C.L., MELO G.M.C., ALMEIDA S.C.S.O. Avaliação da qualidade do Açaí (Euterpe oleracea, Mart.) comercializado na cidade de Macapá - AP. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba, 17(2):127-136, jul/dez 1999.
- SOUZA M.A., YUYAMA L.K.O., AGUIAR J.P.L., PANTOJA L. Suco de açaí (Euterpe oleracea Mart.): avaliação microbiológica, tratamento térmico e vida de prateleira. Acta Amazônica, 36(4):483 – 496, 2006.
- TEIXEIRA C.K.B., NEVES E.C.A., PENA R.S. Estudo da pasteurização da polpa de graviola. Alimentos e Nutrição, Araraquara, 17(3):251-257, jul/set 2006.
- VEIGA D.K.E., ARAÚJO C.A., SILVA M.K.S., CONCEIÇÃO M.L., SILVA J.A. Avaliação Microbiológica de Água, Salada de Frutas e Leite Comercializados em Lanchonetes do Campus I da Universidade Federal da Paraíba. In: XI Encontro de Iniciação à Docência UFPB-PRG, 9 a 11 de abril de 2008. [6CCSDNMT06-P]