

**Avaliação microbiológica de polpas congeladas de frutas comercializadas em feiras públicas da cidade de Macapá, Amapá**

**Microbiological evaluation of frozen fruit pulp sold at public fairs in Macapá, Amapá**

**Evaluación microbiológica de pulpa de fruta congelada vendida en ferias públicas en Macapá, Amapá**

Recebido: 19/11/2019 | Revisado: 22/11/2019 | Aceito: 02/12/2019 | Publicado: 12/12/2019

**Antonio Carlos Freitas Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6921-9030>

Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Brasil

E-mail: [jr\\_bio2005@yahoo.com.br](mailto:jr_bio2005@yahoo.com.br)

**Jaqueline Freitas Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3046-3212>

Instituto Macapaense de Ensino Superior, Brasil

E-mail: [jackllinefn@hotmail.com](mailto:jackllinefn@hotmail.com)

**Ivano Gomes Mendes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1347-067X>

Instituto Macapaense de Ensino Superior, Brasil

E-mail: [ivano.br@hotmail.com](mailto:ivano.br@hotmail.com)

**Resumo**

A polpa de fruta conserva diversas características nutricionais das frutas e por isso são bastante apreciadas. Porém, devido as dificuldades na fiscalização sanitária, pouco se sabe sobre as condições higiênico-sanitárias de seu processamento, o que pode trazer riscos à saúde caso não sejam seguidas boas práticas de higiene durante o processo de fabricação da polpa. Desta forma, a presente pesquisa teve como objetivo analisar as características microbiológicas das polpas (abacaxi, manga e maracujá) comercializadas nas feiras populares dos bairros Buritizal e Jardim Felicidade na cidade de Macapá-AP. Foram coletados 500 g a 1kg de polpas de frutas (abacaxi, manga e maracujá) em feiras de dois bairros da cidade de Macapá-AP, posteriormente foram submetidas para análise microbiológicas para coliformes termotolerantes e *Salmonella* ssp no Laboratório do IEPA. Foi observado que em todas as amostras estudadas apresentaram-se negativas para presença de *Salmonella* ssp, entretanto foram identificadas três amostras positivas para coliformes termotolerantes e estavam fora do

parâmetro exigido pela legislação. Foi possível verificar que os produtores de polpas de frutas, ainda precisam melhorar as questões higiênico-sanitário e proporcionar maior qualidade na segurança alimentar desses produtos consumidos pela população.

**Palavras-chave:** Controle de qualidade; Coliformes termotolerantes; *Salmonella*.

### **Abstract**

The fruit pulp preserves several nutritional characteristics of the fruits and for this reason they are highly appreciated. However, due to the difficulties in sanitary inspection, little is known about the hygienic-sanitary conditions of its processing, which can pose health risks if good hygienic practices are not followed during the pulp manufacturing process. In this way, the present research had the objective of analyzing the microbiological characteristics of pulps (pineapple, mango and passion fruit) marketed in the popular fairs of the Buritizal and Jardim Felicidade neighborhoods in the city of Macapá-AP. 500g to 1kg of fruit pulp (pineapple, mango and passion fruit) were collected at fairs in two districts of the city of Macapá-AP, after which they were submitted to microbiological analysis for thermotolerant coliforms and *Salmonella* ssp at the IEPA Laboratory. It was observed that in all the samples studied were negative for *Salmonella* ssp, however, three samples were positive for thermotolerant coliforms and were outside the parameters required by the legislation. It was possible to verify that fruit pulp producers still need to improve sanitary and sanitary issues and to provide higher quality food safety for these products consumed by the population.

**Keywords:** Quality control; Thermotolerant coliforms; *Salmonella*.

### **Resumen**

La pulpa de fruta conserva varias características nutricionales de las frutas y, por lo tanto, es muy apreciada. Sin embargo, debido a las dificultades en la inspección sanitaria, se sabe poco acerca de las condiciones higiénico-sanitarias de su procesamiento, que pueden presentar riesgos para la salud si no se siguen las buenas prácticas de higiene durante el proceso de fabricación de pulpa. Así, la presente investigación tuvo como objetivo analizar las características microbiológicas de las pulpas (piña, mango y maracuyá) vendidas en las ferias populares de los barrios de Buritizal y Jardim Felicidade en la ciudad de Macapá-AP. Recolectamos de 500 ga 1 kg de pulpa de fruta (piña, mango y maracuyá) en ferias de dos vecindarios de Macapá-AP, luego nos enviaron para análisis microbiológicos de coliformes termotolerantes y *Salmonella* ssp en el Laboratorio IEPA. Se observó que todas las muestras estudiadas fueron negativas para la presencia de *Salmonella* ssp, sin embargo, tres muestras

fueron identificadas positivas para coliformes termotolerantes y estaban fuera del parámetro requerido por la legislación. Fue posible verificar que los productores de pulpa de fruta todavía necesitan mejorar los problemas sanitarios y sanitarios y proporcionar alimentos de mayor calidad.

**Palabras clave:** Control de calidad; Coliformes termotolerantes; *Salmonella*.

## 1. Introdução

Os frutos são produtos orgânicos caracterizados por possuírem baixo índice de gordura, alta quantidade de fibras e por serem ricos em carboidratos simples, além de conterem água, vitaminas, sais orgânicos e minerais. Representam valiosos componentes da alimentação e devem ser introduzidos na dieta alimentar com regularidade e equilíbrio. Ainda, são alimentos saborosos e de fácil digestão (Martins, 2017).

Após a colheita os frutos se mantêm vivos. Ou seja, continuam a apresentar sinais vitais, como respiração, transpiração e produção de etileno. Sua respiração caracteriza-se através da decomposição oxidativa de substâncias complexas (ex.: amido, açúcares, ácidos orgânicos, entre outros), em moléculas mais simples (CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O), com produção de energia (Santos, Coelho & Carreiro, 2008).

De acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) o país é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, ficando em desvantagem apenas contra a China e Índia. No ano de 2017, o Brasil obteve produção de cerca de 44 milhões de toneladas de frutas, de diversas espécies. A dimensão do território favorece a cultura de múltiplas variedades de frutos, devido à diversidade de climas (tropical, subtropical e temperado) existentes no Brasil.

Dentre esses frutos o Amapá apresenta produção de cerca de 9118 toneladas de abacaxi e 909 toneladas de maracujá (IBGE, 2016). Além de, uma expressiva produção de manga que abastece o mercado local.

Neste contexto, a preocupação com a qualidade dos frutos e seu processamento é sinônimo de saúde. Um fruto ou polpa produzidos em ambiente insalubre pode levar sérios riscos à saúde da população que os consome, podendo ocasionar doenças gastrointestinais e/ou contaminação por patógenos. Portanto, é necessário investigar a qualidade desses alimentos de forma a atestar se existe segurança em consumi-los.

Desta forma, a presente pesquisa teve como objetivo analisar as características microbiológicas das polpas (abacaxi, manga e maracujá) comercializadas nas feiras populares

dos bairros Buritizal e Jardim Felicidade na cidade de Macapá-AP.

## 2. Metodologia

A cidade de Macapá é localizada no Estado do Amapá, na região Norte do Brasil. Apresenta população estimada de aproximadamente 474.706 habitantes e tem IDH com índice de 0,777, estando acima da média nacional dos municípios brasileiros. A economia local é baseada no funcionalismo e serviço público, com salário médio mensal de 4,3 salário-mínimos para os trabalhadores formais, e na agricultura familiar. Tem apenas 26,8% dos domicílios com esgotamento sanitário (IBGE, 2017).

Os pontos de coleta das amostras foram em duas feiras populares da cidade de Macapá, Amapá, situadas nos bairros do Buritizal e Jardim Felicidade. Nessas feiras são comercializados, em sua maioria, produtos regionais oriundos de pequenos empreendedores da agricultura familiar, provenientes de diversos municípios do interior do Estado do Amapá.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa levaram em conta a escolha dos locais de coleta, a coleta das amostras, as análises microbiológicas. As coletas foram realizadas nos dias 07 e 14 de dezembro de 2018, para as polpas de manga, maracujá e abacaxi, no bairro Buritizal. Foram coletados 500g ou 1 kg, dependendo da disponibilidade, de cada amostra das polpas de abacaxi, manga e maracujá (tabela 1). Sendo imediatamente condicionadas em caixas isotérmicas e levadas para o laboratório para as análises.

**Tabela 1.** Amostras de polpas de frutas coletadas nas feiras dos bairros Buritizal e Jardim Felicidade, Macapá, AP em 2018 e 2019.

Fruta	Data de coleta	Amostra	Bairro
Manga	07/12/2018	2 (500g) + 1 (1Kg)	Buritizal
	07/01/2019	2 (1kg)	Jardim Felicidade
Abacaxi	14/12/2018	3 (500g)	Buritizal
	07/01/2019	2 (500g)	Jardim Felicidade
Maracujá	14/12/2018	3 (1kg)	Buritizal
	07/01/2019	2 (500g)	Jardim Felicidade

As análises microbiológicas seguiram os métodos descritos por Silva et al. (2016) em

consonância com os métodos da Bacteriological Analytical Manual da Food and Drug Administration (BAM/FDA), como recomenda a RDC nº 12 de 2001 (Brasil, 2001). Os resultados obtidos foram comparados com a referida RDC. Antes de realizar as análises as amostras foram descongeladas em ambiente refrigerado.

Para análise de coliformes, foram pesados 25 g da amostra coletada, diluída em 225mL de solução de Água Peptonada Tamponada (ATP) 0,1% esterilizada. Em seguida, foi feita diluição seriada de 1mL da solução anterior em 9mL de água peptonada 0,1%, 0,01% e 0,001%, a partir dessas soluções foram procedidas a análise de coliformes termotolerantes.

Foram efetuadas as enumerações de coliformes a partir da distribuição de 1,0 mL de cada diluição no centro da placa de Petri, sendo adicionados 15mL do Violet Red Bile Agar (VRBA) com homogeneização adequada e solidificação. As placas foram incubadas de forma invertida em estufa bacteriológica a  $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , por 24 – 48 horas. Em seguida, serão realizadas as contagens das colônias, sendo características colônias de 0,5 a 2 mm de diâmetro, vermelho púrpuro, rodeadas por zonas de precipitação dos sais biliares de cor violeta. Havendo colônia típica, serão realizadas as provas confirmatórias consistindo na seleção de três colônias típicas e duas colônias atípicas e inoculação com alça em Caldo verde brilhante bile a 2% lactose (VB) e incubação dos tubos a  $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 48 horas em estufa. Na obtenção do resultado será observada a presença de gás nos tubos de Durham e a turvação do meio. Para os tubos positivos, seguiram a confirmação de coliformes termotolerantes com inoculação em caldo *Escherichia coli* (E. C.) com incubação a  $45\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24 – 48 horas, em banho-maria sob agitação. A partir dos tubos positivos de caldo E. C, com observação de gás nos tubos de Durham e turvação do meio, o resultado será expresso de acordo com tabela de Número Mais Provável (NMP/g).

Para investigação de *Salmonella* spp., foi realizado o pré-enriquecimento não seletivo de 25 g das amostras em 225 mL de APT 1,0% e incubação em estufa a  $36\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24 horas. Após incubação, foi transferida 1 mL para enriquecimento seletivo em tubos com 10 mL de caldo Selenito Cistina (SC) e caldo Tetrionato de Kauffmann (TT), sendo incubados a  $43\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24 horas em banho-maria.

Posteriormente, as amostras foram estriadas nos meios seletivos, Ágar *Salmonella* - *Shigella* (SS) e Ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD), com incubação em estufa a  $36\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24 horas. As colônias com características típicas foram estriadas em tubos com Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), incubados em estufa a  $36\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24 horas. Como nenhuma amostra foi positiva, não houve necessidade de continuação da análise.

### 3. Resultados e Discussão

Foram realizadas análises para Coliformes Termotolerantes e *Salmonella* sp. de amostras de polpa de frutas de manga, abacaxi e maracujá, de feiras dos bairros Buritizal e Jardim Felicidade, e os resultados apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Termotolerantes e *Salmonella* sp. observados nas análises de polpas de frutas, coletadas nos bairros Buritizal e Jardim Felicidade, no município de Macapá, Amapá, no período de dezembro de 2018 e janeiro de 2019.

<b>Polpa</b>	<b>Coliformes Termotolerantes</b>	<b><i>Salmonella</i> ssp.</b>	<b>Bairro</b>
Manga	>1,1x10 <sup>3</sup> NMP/mL	Ausente	Buritizal
	2,9 x10 NMP/mL	Ausente	Jardim Felicidade
Abacaxi	1,1x10 <sup>3</sup> NMP/mL	Ausente	Buritizal
	>1,1x10 <sup>3</sup> NMP/mL	Ausente	Jardim Felicidade
Maracujá	9,2 x10 NMP/mL	Ausente	Buritizal
	2,9 x10 NMP/mL	Ausente	Jardim Felicidade

Todas as seis amostras de frutas foram observadas ausência para *Salmonella* sp. A Instrução Normativa n.º 1, de 07 de janeiro de 2000 – Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Resolução RDC n.º 12, de 02 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001), preconiza que o padrão permitido para este micro-organismo é ausência em 25 gramas, uma vez que a *Salmonella* sp. é uma bactéria patogênica. Portanto, para este parâmetro, as amostras analisadas estavam de acordo com os padrões legais.

No trabalho realizado por Sebastiany, Rego & Vital (2009), não foi detectada em nenhuma das amostras também, a presença de *Salmonella* sp. resultado corroborado por Batista et al. (2013), que observaram ausência de *Salmonella* sp. nas amostras analisadas, dentre elas, Manga, Abacaxi e Maracujá. No trabalho de Souza et al. (2016), os autores encontraram apenas 5% das amostras contaminadas por *Salmonella* sp. (mamão), e ausência

para polpas de manga, abacaxi e maracujá.

A ausência de *Salmonella* sp. indica que as amostras foram processadas sob condições higiênico-sanitárias satisfatórias desde o processo de produção da polpa, até o consumidor final.

Com relação aos coliformes termotolerantes, em todas as amostras analisadas, ocorreram crescimento desses microrganismos. Entretanto, dentre as seis amostras, três estavam dentro dos padrões estabelecidos (manga/Jardim Felicidade e Maracujá/ Buritizal e Jardim Felicidade), e três apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes (manga/Buritizal, abacaxi/Buritizal e Jardim Felicidade).

De acordo com a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001), a tolerância para coliformes termotolerantes em polpas de frutas congeladas, submetidas ou não a tratamento térmico, o valor é de  $10^2/g$ . A polpa de maracujá manteve-se 100% dentro dos parâmetros exigidos da legislação em vigor, nos dois locais amostrados. Janzantti, Santos & Monteiro (2014) verificaram a presença de coliformes termotolerantes em polpas de maracujá mesmo após a pasteurização. No entanto, os valores encontrados ( $<0,3$ ) não ultrapassavam os limites determinados pela legislação brasileira.

As duas amostras de polpa de abacaxi ultrapassaram o limite estabelecido para os parâmetros permitido, tanto para amostra do estabelecimento do bairro Buritizal quanto Jardim Felicidade.

Já polpa de manga, apresentou contaminação por coliformes termotolerantes para o estabelecimento do bairro Buritizal, e NMP dentro dos parâmetros exigidos, no bairro Jardim Felicidade. Silva, Coutinho & Soares (2016), em seu estudo, observaram que 11% das amostras analisadas de nove diferentes marcas de polpa de manga, apresentaram valores acima do padrão aceitável de 102 NMP/mL, para coliformes termotolerantes, evidenciando falhas no processo de higienização e processamento da polpa.

Portanto, as polpas de manga do bairro Buritizal e as de abacaxis, Buritizal e Jardim Felicidade, não estão nas condições microbiológicas adequadas de acordo com a legislação vigente podendo causar danos à saúde dos consumidores e, portanto, sendo impróprias para o consumo.

No estudo de Sebastiany, Rego & Vital (2009), ocorreu o crescimento de coliformes termotolerantes nas polpas de frutas analisadas, porém, nenhuma das amostras excedeu ao máximo permitido, sendo que o NMP/mL para coliformes termotolerantes, foi  $<3$  para 100% das amostras. Em estudo realizado por Dantas et al. (2012), foi indicado que apenas uma amostra dentre as 19 amostras de polpas de frutas analisadas apresentou crescimento de

coliformes termotolerantes, porém, permanecendo dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente.

Santos, Neto & Donzeli (2016), analisando polpas comercializadas em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA) constataram que amostras que apresentaram coliformes termotolerantes (manga e caju) estavam em concordância com os valores máximos exigidos pela ANVISA (Brasil, 2001), as demais como abacaxi e maracujá não apresentaram crescimento.

Souza et al. (2016), na avaliação microbiológica de polpas de frutas, incluindo manga, abacaxi e maracujá, observaram a ausência de coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*) em seu estudo

#### **4. Conclusão**

O crescimento de coliformes termotolerantes nas amostras de polpas de frutas, mesmos os que permaneceram abaixo do padrão estabelecido pela legislação vigente, indica uma possível falha durante o processamento e/ou acondicionamento, podendo acarretar danos à saúde dos consumidores.

Assim, os resultados apresentados servem de alerta para os órgãos fiscalizadores, visto que os consumidores estão obtendo produtos que não estão em condições satisfatória para o consumo e descobrir em qual parte do processo de produção e/ou distribuição e/ou conservação precisam ser implantadas/revisadas as boas práticas de fabricação e garantir a segurança final do produto para consumo.

Estes resultados demonstram que há necessidade dos fabricantes locais adequarem o processo tecnológico para obtenção de polpas de boa qualidade, tentando atender às exigências da legislação, agregar valor econômico ao produto e possibilitar a conquista de novos mercados. Por sua vez, as autoridades fiscalizadoras devem tomar providências mais intensivas com o intuito de corrigir as irregularidades encontradas, devido aos aspectos legais, de direitos do consumidor e de saúde pública envolvidos nesta problemática.

#### **Referências**

Batista, A. G. B., Oliveira. B. D., Oliveira, M.A., Guedes, T. J. G., Silva, D. F. & Pinto N. A. V. D. (2013). Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas: uma abordagem para produção do agronegócio familiar no Alto Vale do Jequitinhonha. *Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária*. 7(4):49-54.



Brasil. (2001). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 de jan. de 2001. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b)>. Acesso em: 23 de abr. de 2018.

Dantas, R.L., Rocha, A.P.T., Araújo, A.S., Rodrigues, M.S.A. & Maranhão T.K.L. (2012). Qualidade microbiológica de polpa de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande, PB. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, 14 (2): 125-130.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2016). Produção Agrícola Municipal: Amapá. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>> Acesso em: 15 de abr. de 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). Cidades: panorama da cidade de Macapá. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/macapa/panorama>>. Acesso em: 19 de abr. de 2018.

Janzanti, N.S., Santos, G.C. & Monteiro, M. (2014). Shelf life of fresh and pasteurized organic passion fruit (*passiflora edulis* f. *flavicarpa* deg.) pulp. Journal of Food Processing and Preservation. 38(1): 262-270.

Martins, M.F.B. (2017). Qualidade microbiológica de polpas de frutas comercializadas no município de Aracaju - SE. 2017. 32 f. Monografia (Graduação) – Curso de graduação em Tecnologia de Alimentos, São Cristóvão: IFSE, 2017. Disponível em:<<https://repositorio.ifs.edu.br/.../1/Maria%20de%20Fatima%20B%20S%20Martins.pdf>>. Acesso em 12 de abr. de 2018.

Santos, C.A.A., Coelho, A.F. & Carreiro, S.C. (2008). Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. Revista de Ciência e Tecnologia em Alimentos, 28 (4): 913–915.

Santos, E.H.F., Neto, A.F. & Donzeli, V.P. (2016). Aspectos físico-químicos e microbiológicos de polpas de frutas comercializadas em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). *Brazilian Journal of Food Technology*, 19(e2015089): 1-9.

Sebastiany, E., Rego, E.R. & Vital, M.J.S. (2009). Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 68(2):224-31.

Silva, G.S., Coutinho, T.C. & Soares, L.S. (2016). Qualidade de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Salvador-BA. *Higiene Alimentar*. 30 (258): 78-82.

Silva, N., Junqueira, V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H., SANTOS, R. F. S. & Gomes, R. A. R. (2010). *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água*. 4ª Edição. 632 p.

Souza, J.C.C.O., Macedo R.O., Leandro; L.M.G., Almeida, B.S. & Fonseca, F.L.A. (2016). Avaliação microbiológica de polpas de frutas comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte – CE. *Higiene Alimentar*, 30: 254-255.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Antonio Carlos Freitas Souza – 34%

Jaqueline Freitas Souza – 33%

Ivano Gomes Mendes – 33%