

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE CUIABÁ – MT.

Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria ✉

Alexandre Silva Brasil

Odivia Oliveira Rosa

Nágela Magave Farias Picanço Siqueira

Instituto Federal de Mato Grosso, Cuiabá – MT

✉ rozilaine.faria@blv.ifmt.edu.br

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Cuiabá - MT, comparando aos padrões da legislação vigente. Foi avaliada a qualidade microbiológica de 25 amostras de polpas de frutas coletadas na cidade de Cuiabá-MT, de cinco diferentes polpas (abacaxi, acerola, caju, goiaba e maracujá) e de cinco marcas comerciais (denominadas A, B, C, D e E), para determinação da população global de bolores e leveduras, em unidades formadoras de colônias (UFC/mL), determinação do Número Mais Provável (NMP. mL<sup>-1</sup>) de coliformes totais e termotolerantes (a 45°C) e determinação da presença/ausência de *Salmonella* sp. Os resultados para detecção de *Salmonella* sp. coliformes totais e termotolerantes nas polpas congeladas mostraram que estas se encontravam de acordo com a legislação vigente. Para a contagem de bolores e leveduras, porém, três amostras (12%)

apresentaram índices elevados, acima do limite máximo estabelecido pela legislação vigente. Tais resultados sugerem possível inadequação do controle higiênico de algumas das indústrias evidenciando que as condições higiênicas durante o processamento, manipulação e armazenamento podem estar em desacordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF).

**Palavras-chave:** *Bolores e leveduras. Contaminação microbiológica. Controle higiênico.*

## ABSTRACT

*This work aimed to evaluate the microbiological quality of frozen pulps (pineapple, acerola, cashew, guava, passion fruit) from five commercial brands commercialized in Cuiabá city, state of Mato Grosso, Brazil. Analysis microbiological were performed (Salmonella sp., molds and yeasts, total coliform, and thermotolerant counts) in 25 samples, in accordance with the accordance to the Brazilian legislation requirements.*

*The counts of Salmonella sp., total and thermotolerant coliforms in the samples were in accordance to the Brazilian legislation requirements, except for frozen pulp of pineapple of one commercial brand for Escherichia coli because was present, but with value lower than of the legislation limit. Results for molds and yeasts were bigger than legislation limit, with presence in 12% of total samples. Concluded with this work that it is possible that some frozen pulps in some commercial brands sold in Cuiabá were not being manipulated neither with necessary hygienic conditions during processing, handling and storage.*

**Keywords:** *Molds and yeasts. Quality pulps. Contamination. Hygienic control.*

## INTRODUÇÃO

A produção de polpas de frutas congeladas tem se destacado como importante alternativa para o aproveitamento dos frutos durante a safra, permitindo a estocagem das polpas

fora da época de produção dos frutos *in natura* (SANTOS; COELHO; CARREIRO, 2008).

Devido a sua composição, as polpas de frutas constituem-se em bons substratos para o desenvolvimento de micro-organismos, os quais, além de deteriorar o produto, podem acarretar danos à saúde do consumidor. Para garantir a oferta de um produto isento de contaminações, é necessário que se realize um rigoroso controle do processo produtivo e da distribuição/comercialização do produto. A conservação das polpas de frutas e a manutenção da qualidade microbiológica exigida pela legislação têm sido atendidas principalmente pelo emprego da pasteurização e do congelamento (SEBASTIANY; REGO; VITAL, 2009).

Com base na presença de componentes nutricionais das frutas, estas são capazes de favorecer o desenvolvimento de bactérias, bolores e leveduras; contudo, devido à presença de ácidos orgânicos, abaixando assim o valor de pH, a principal ocorrência é o crescimento dos bolores e leveduras em detrimento de bactérias. A ampla faixa de pH de crescimento de bolores e leveduras propicia que estes atuem como agentes de alteração das características das frutas. A presença destes micro-organismos é preocupante principalmente devido a sua capacidade de produzir micotoxinas, algumas mutagênicas e carcinogênicas. Ainda que os produtos de frutas sejam mais suscetíveis à contaminação por bolores e leveduras, surtos de doenças entéricas causados por bactérias, parasitas e vírus têm sido documentados (JAY, 2005; BEUCHAT, 2006).

De acordo com Chitarra; Chitarra (2005), as frutas apresentam risco de contaminação por *Salmonella* sp., muitas vezes, como resultado de contaminação cruzada. A presença de *Escherichia coli* e *Salmonella* sp. ácido-tolerante já foi observada

em diversos subprodutos, sugerindo que estes podem ser a causa de surtos envolvendo produtos ácidos, o que coloca em dúvida a segurança em se consumir sucos de frutas não pasteurizados (SEBASTIANY; REGO; VITAL, 2009).

Assim, é importante que sejam realizadas análises a fim de se avaliar a presença de micro-organismos, conhecer as condições de higiene em que os alimentos são preparados, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e a vida útil do produto. Entre esses fatores, a contaminação cruzada, a higiene dos manipuladores e o transporte constituem fatores que podem comprometer a qualidade do produto final (GOMES et al., 2015). Além disso, Franco; Landgraf (2003) esclarecem que é necessário verificar os padrões e especificações microbiológicas para alimentos estabelecidos por legislações nacionais para garantir a qualidade do alimento oferecido à população. A Instrução Normativa nº 1 de 07/01/2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (BRASIL, 2000), que aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta, estabelece um limite máximo de  $2 \times 10^3$  UFC/g para a determinação de bolores e leveduras e ausência de *Salmonella* sp. em 25 g de polpa, para polpa conservada quimicamente e/ou que sofreu tratamento térmico. No entanto a RDC nº 12, de 02/01/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), estabelece valor máximo de  $10^2$  NMP.mL<sup>-1</sup> para coliformes termotolerantes (a 45°C), porém não estabelece padrões para bolores e leveduras. Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da polpa de fruta congelada comercializada na cidade de Cuiabá - MT, para verificar a adequação das mesmas às exigências da legislação e assegurar a proteção à saúde pública.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 25 amostras de polpa de frutas congeladas de cinco sabores (abacaxi, acerola, caju, goiaba e maracujá) e de cinco marcas comerciais (denominadas A, B, C, D e E). As polpas foram adquiridas em lotes fechados contendo 12 unidades de 100g cada, nos supermercados atacadistas e distribuidores do município de Cuiabá - MT. As amostras foram acondicionadas em caixas de isopor e armazenadas em congelador a -12°C até o momento das análises.

Foram retiradas cinco unidades de cada pacote, de cada marca e de cada polpa, sendo todas do mesmo lote. As amostras de polpa de frutas congeladas foram submetidas à refrigeração por 24 horas para descongelamento. As amostras foram analisadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, da Faculdade de Nutrição, do Departamento de Nutrição e Alimentos, da Universidade Federal de Mato Grosso, analisando-se contagem da população de bolores e leveduras em unidades formadoras de colônias (UFC/mL), Número Mais Provável (NMP.mL<sup>-1</sup>) de coliformes totais e termotolerantes a 45°C e presença/ausência de *Salmonella* sp.

As embalagens primárias e secundárias, constituídas por polietileno de baixa densidade, foram desinfetadas com álcool 70%, sendo abertas em seguida com o auxílio de bisturis e distribuídas em bandejas estéreis. As embalagens primárias após a desinfecção foram abertas com o auxílio de bisturis e dispensadas em copo béquer estéril. As amostras retiradas foram homogeneizadas e transferiram-se 25g para erlenmeyer contendo 225mL de água peptonada tamponada 1% para pesquisa de *Salmonella* sp. e 25mL de solução salina peptonada 0,1%, a partir da qual foram constituídas as diluições decimais de  $10^{-1}$  a  $10^{-4}$ , sendo utilizadas para as análises de coliformes ambientais e termotolerantes (a 45°C) as

diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  e para bolores e leveduras as diluições  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$ .

Os resultados foram avaliados quanto à adequação às legislações IN nº 1 do MAPA (BRASIL, 2000) e RDC nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001). A determinação da população global de bolores e leveduras, em unidades formadoras de colônias (UFC.mL<sup>-1</sup>), a determinação do Número Mais Provável (NMP.mL<sup>-1</sup>) de coliformes totais e termotolerantes a 45 °C e a determinação da presença/ausência de *Salmonella* sp. foram conduzidas de acordo com os métodos descritos pela APHA (2001) e por Silva; Junqueira; Silveira (2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores obtidos a partir da determinação de bolores e leveduras variaram de  $<10^2$  a  $2,65 \times 10^5$  UFC.mL<sup>-1</sup>, sendo que as polpas de abacaxi e caju apresentaram contagens acima do limite máximo estabelecido pelo PIQ, o que representou 12% do total das amostras analisadas (Tabela 1).

Especificamente para a polpa de abacaxi (marcas C e D) verificou-se contaminação de 40% entre as marcas analisadas, ressaltando que a contaminação observada para a marca D, a contagem de bolores e leveduras pode representar risco de veiculação de

micotoxinas devido a contagens muito superiores ao limite de tolerância.

Para a polpa de caju (marca B) 20% apresentaram contaminação. É possível que a baixa contagem e/ou não crescimento de bolores e leveduras para os outros tipos de polpas foi condicionada, provavelmente, pelas características das propriedades químicas dos frutos, o que dificultou e/ou impossibilitou o crescimento destes micro-organismos.

Os resultados obtidos são condizentes com de outros autores entre eles Santos; Coelho; Carreiro (2008) que, ao analisarem polpas de frutas congeladas, notaram que 29,6% apresentavam contagens elevadas de bolores e leveduras e atribuíram esse resultado ao elevado teor de carboidratos presente nas frutas, além do caráter ácido das mesmas. Entretanto, Urbano et al. (2012), ao avaliarem os parâmetros de qualidade microbiológica de polpa congelada, obtiveram valores compreendidos entre  $1,1 \times 10^2$  a  $6,7 \times 10^2$  UFC/g e atribuíram aos mesmos às estratégias de sanitização e condições adequadas de temperatura na conservação das polpas que reduzem a microbiota normal. Ainda de acordo com os autores, a temperatura de pasteurização reduz os patógenos e, apesar das polpas de frutas conterem altos teores de água e açúcares, o que favorece o crescimento

de bolores e leveduras, a pasteurização mostrou-se eficiente na remoção dos mesmos nos trabalhos desenvolvidos por eles.

De acordo com Franco; Landgraf (2003), baixas contagens de bolores e leveduras são consideradas normais em alimentos frescos e congelados. Contagens elevadas, porém, representam, além do aspecto deteriorante, que pode resultar na rejeição do produto, um risco à saúde pública pois algumas espécies de bolores produzem micotoxinas.

Nenhuma das amostras das polpas de frutas excedeu ao máximo permitido para análise de coliformes, sendo que o NMP.mL<sup>-1</sup> variou entre  $< 3$  a 43, tanto para coliformes totais quanto para coliformes termotolerantes, estando este valor dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2001). Observou-se que a polpa de abacaxi da marca D apresentou presença de bactérias do grupo coliforme ( $43 \text{ NMP.mL}^{-1}$ ), o que sugere problemas no pós-processamento, contaminação durante a maturação e colheita, manipulação inadequada durante o processamento da matéria-prima, contaminação de equipamentos e o não atendimento às Boas Práticas de Fabricação (SANTOS; BARROS, 2012; BOROZAN et al., 2010).

A presença de coliformes

**Tabela 1** - População global de bolores e leveduras a 25°C/5 dias, em UFC.mL<sup>-1</sup>, em polpas de frutas congeladas comercializadas em Cuiabá - MT.

Marca	Polpa				
	Abacaxi	Acerola	Caju	Goiaba	Maracujá
A	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$
B	$<10^2$	$<10^2$	$3,4 \times 10^4$	$<10^2$	$<10^2$
C	$9 \times 10^4$	$<10^2$	$4 \times 10^2$	$<10^2$	$<10^2$
D	$2,65 \times 10^5$	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$
E	$<10^2$	$<10^2$	$7,5 \times 10^2$	$<10^2$	$<10^2$
PIQ*	$2 \times 10^3$				

\*Limite máximo estabelecido pela Instrução Normativa nº 01 (BRASIL, 2000).

termotolerantes é aceitável até o limite de  $10^2$  NMP.mL<sup>-1</sup> em polpas de frutas pela legislação vigente (BRASIL, 2001). Como as análises do grupo dos coliformes representam os padrões higienicossanitários dos produtos, sugere-se que o processo de pasteurização foi eficiente na remoção de micro-organismos que eventualmente estariam presentes nos lotes das amostras analisadas, apesar de observada a presença neste trabalho, em algumas amostras.

Todas as polpas analisadas apresentaram ausência para *Salmonella* sp. em 25 g, portanto próprias para o consumo de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade - PIQ (BRASIL, 2000) e da RDC nº 12 (BRASIL, 2001), sendo este um indicador de que os manipuladores higienizam as mãos antes do manuseio das frutas e dos utensílios ou que os mesmos não tiveram contato com a bactéria. Estes resultados reforçam o uso de práticas higiênicas adequadas quando comparados aos baixos índices de coliformes termotolerantes, como os encontrados nesta pesquisa. Apesar de que a análise da amostra de polpa de abacaxi da marca D, que apresentou elevados índices de bolores e leveduras, presença de micro-organismos do grupo coliformes e ausência de *Salmonella* sp. em 25g, sugerir que a indústria apresenta problemas no processamento. A não observação da presença de *Salmonella* sp. não especifica a ausência deste micro-organismo pois essa bactéria possivelmente poderia ter seu desenvolvimento inibido pela presença de outros micro-organismos, como bolores, leveduras e coliformes visto apresentar menor capacidade de competição em relação aos coliformes (BRANT; FONSECA; SILVA, 2007).

## CONCLUSÃO

É possível que esteja havendo falta de controle higienicossanitário de algumas das indústrias, evidenciando que as condições higiênicas durante o processamento, manipulação, operação de

limpeza, escolha de matéria-prima e condições de armazenamento possam estar em desacordo com as Boas Práticas de Fabricação.

Todas as polpas congeladas analisadas, estão em acordo com os padrões de qualidade microbiológicos estabelecidos pela legislação, mesmo havendo presença de coliformes termotolerantes em algumas amostras analisadas.

## Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) campus Cuiabá-Bela Vista pelo auxílio a pesquisa, à mestrandia Keyla Sigarini com o auxílio no desenvolvimento do experimento, à Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) pela parceria no desenvolvimento da pesquisa, ao Sr. Adelino e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pela concessão de bolsa ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

- APHA (American Public Health Association). (2001). DOWNES e ITO [coords.] (2001) **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food**, 4th edn, 676 p. Washington: American Public Health Association.
- BEUCHAT, LR. Vectors and conditions for preharvest contamination of fruits and vegetables with pathogens capable of causing enteric disease. **British Food Journal**, v.108, n.1, p.38-53, 2006.
- BRANT, LMF; FONSECA, LM; SILVA, MCC. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do Serro-MG. **Arq Bras Med Vet Zootec.**, Belo Horizonte, v.59, n.6, p.1570-1574, 2007.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **DO** da República Federativa do Brasil, Brasília: 10 jan. 2001, Seção

I, p. 45-53.

- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 01, de 07/01/00. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **DO** da República Federativa do Brasil, Brasília: 10 jan. 2000, Seção I, p.54-58.
- CHITARRA, MIF; CHITARRA, AB. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- FRANCO, BDGM; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003. 182 p.
- GOMES, SR; FREITAS, FV; PAULA, AH; BARBOSA, WM. Condições higienicossanitárias de restaurantes comerciais do bairro Parque Residencial Laranjeiras, município de Serra, ES. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo, v.29, n.240-241, pp.80-84, 2015.
- JAY, JM. **Microbiologia de Alimentos**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.
- SANTOS, DP; BARROS, BCV. Perfil higiênico sanitário de polpas de frutas produzidas em comunidade rural e oferecidas à alimentação escolar. **Rev Bras Tecnol Agroindustrial**, Ponta Grossa, v.6, n.2, p.747-756, 2012.
- SANTOS, CAAA; COELHO, AFS; CARREIRO, SC. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v.28, n.4, p.913-915, 2008.
- SEBASTIANY, E; REGO, ER; VITAL, MJS. Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.2 p.224-231, 2009.
- SILVA, N; JUNQUEIRA, VCA; SILVEIRA, NFA. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.317p.
- URBANO, GR; MAZIERO, PP; KATO, T; PEDRÃO, MR. Avaliação de parâmetros de qualidade de polpas de acerolas congeladas comercializadas em Londrina-PR. **Rev Bras Pesq Aliment-REBRAPA**, Campo Mourão, v.3, n.1, p. 28-31, 2012.