

## Microbiological characterization of cashew pulps produced in Brazil: A review study

### Caracterização microbiológica de polpas de caju produzidas no Brasil: Um estudo de revisão

Article Info:

Article history: Received 2022-10-11 / Accepted 2022-11-03/ Available online 2022-11-03

doi: 10.18540/jcecv18iss8pp14903-01e

**Marcos Silva de Sousa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3843-5574>

Federal University of Maranhão, Brazil

E-mail: [marcos.ss@discente.ufma.br](mailto:marcos.ss@discente.ufma.br)

**Luana Costa De Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4199-7957>

Federal University of Maranhão, Brazil

E-mail: [luana.souza1189364@gmail.com](mailto:luana.souza1189364@gmail.com)

**Kariny Pereira da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4221-7000>

Federal University of Maranhão, Brazil

E-mail: [kariny\\_imp@hotmail.com](mailto:kariny_imp@hotmail.com)

**Ellen Fernanda Silva Campos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6585-3210>

Federal University of Maranhão, Brazil

E-mail: [ellen.fernanda@discente.ufma.br](mailto:ellen.fernanda@discente.ufma.br)

#### Resumo

As frutas são produtos que nos trazem diversos benefícios à saúde e são de extrema importância para o bom funcionamento do nosso corpo, é considerada uma boa fonte de nutrientes essenciais ao organismo humano. Dessa forma, este estudo tem por objetivo, identificar pesquisas na literatura que mostrem a avaliação microbiológica das polpas congeladas de caju comercializadas no Brasil. A pesquisa foi realizada na base de dados eletrônicos Scopus, com artigos selecionados dos últimos 10 anos, a fim de avaliar a qualidade e a segurança das polpas de caju produzidas. Para tanto, foram obtidos sete artigos, onde apenas três deles foram selecionados para compor esta pesquisa. O trabalho mostrou que a alta contaminação por microrganismos, sugere que as condições sanitárias iniciais dos frutos recebidos pela indústria interferiram na qualidade do produto final que desencadeou consequências negativas à medida que o processamento e as etapas de armazenamento foram avançados. Os resultados encontrados para as polpas congeladas de caju comercializadas no Brasil, encontrados nos estudos de (2012) e Carrenho et al. (2020) atendem ao padrão mínimo preconizado pela legislação vigente, enquanto o estudo de Santos et. al (2016) apresentou alta contaminação microbiológica em uma das marcas analisada caracterizando-se imprópria para o consumo por alta contaminação fungica. Com isso, a alta contaminação por microrganismos em um dos estudos sugere que as condições sanitárias iniciais dos frutos recebidos pela indústria. No mais, este estudo proporciona valiosos subsídios para esta linha de pesquisa, pois pode atuar como base para futuros trabalhos, e possibilitar possíveis soluções para a problemática aqui apresentada.

**Palavras-chave:** Caju. Polpa. Análise microbiológica. Brasil.

#### Abstract

Fruits are products that bring us several health benefits and are of extreme importance for the proper functioning of our body, and are considered a good source of essential nutrients for the human body. Thus, this study aims to identify literature research that shows the microbiological evaluation of frozen cashew pulp commercialized in Brazil. The research was performed in the electronic database Scopus, with selected articles from the last 10 years, in order to evaluate the quality and safety of

cashew pulps produced. For this, seven articles were obtained, where only three of them were selected to compose this research. The work showed that the high contamination by microorganisms, suggests that the initial sanitary conditions of the fruits received by the industry interfered in the quality of the final product that triggered negative consequences as the processing and storage steps were advanced. The results found for frozen cashew pulp sold in Brazil, found in the studies of (2012) and Carrenho et al. (2020) meet the minimum standard recommended by current legislation, while the study of Santos et. al (2016) showed high microbiological contamination in one of the brands analyzed characterizing unfit for consumption by high fungal contamination. Thus, the high contamination by microorganisms in one of the studies suggests that the initial sanitary conditions of the fruits received by the industry are not satisfactory.

**Keywords:** Cashew. Pulp. Microbiological analysis. Brazil.

## 1. Introdução

As frutas são produtos que nos trazem saúde e disposição, são de extrema importância para o bom funcionamento do nosso corpo. Sendo uma fonte de nutrientes essenciais ao organismo, ajuda a tratar e prevenir doenças como a obesidade e doenças crônicas, como por exemplo, diabetes, doenças do coração e alguns tipos de câncer. As frutas possuem vitaminas, sais minerais, fibras e água. Possuem características nutricionais importantes para o funcionamento intestinal e equilíbrio das funções vitais do corpo (Brasil, 2016).

O cajueiro é de origem brasileira e seu fruto, caju, é formado pelo pedúnculo floral ou pseudofruto, que é a parte suculenta e carnuda do alimento. Apresenta uma coloração que varia do amarelo ao vermelho. Originalmente, o seu fruto é a castanha, ela possui amêndoas no interior das cascas, grudadas ao pedúnculo (Maia et al., 2000). O caju possui altos teores de vitamina C, ligada diretamente à prevenção de doenças como, por exemplo, o escorbuto, além de ser um antioxidante potencial, proporciona um retardamento no envelhecimento celular (Mazzetto et al., 2009).

As análises microbiológicas em alimentos proporcionam a identificação ou não de agentes etiológicos como microrganismos ou substâncias químicas. Para possibilitar a análise microbiológica em alimentos, deve-se obedecer às resoluções da Anvisa que estabelecem os fatores necessários para análise. (Hidrolabor, 2022). Estas análises denunciam as condições de higiene em que o alimento foi preparado, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e se o alimento terá ou não a vida útil pretendida (Franco & Landgraf, 1996).

O presente estudo objetiva, dessa forma, explanar pesquisas na literatura que mostrem a avaliação microbiológica das polpas congeladas de caju comercializadas no Brasil. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando a base de dados eletrônica Scopus, reunindo os principais estudos nessa temática.

## 2. Materiais e métodos

Diversas estratégias de buscas foram realizadas ao longo da pesquisa, sendo utilizados os seguintes descritores: Cashew, pulp, microbiological analysis & Brazil (Caju, polpa, análise microbiológica & Brasil). A pesquisa valeu-se de leituras de, revistas, artigos científicos, jornais científicos, além de buscar suporte na bases de dados eletrônicos Scopus para conferir embasamento à análise proposta por ser uma base de dados que inclui mais de 20.000 revistas acadêmicas de alta qualidade revisadas por pares e publicadas em todo o mundo (incluindo periódicos de Acesso Aberto).

Utilizou-se estudos no qual os dados foram obtidos por meio de pesquisas qualitativas referente a avaliação microbiológica das polpas congeladas de caju comercializadas no Brasil. Os critérios de exclusão estabelecidos foram os seguintes: artigos e pesquisas em outras línguas que não em inglês e que não se mostraram relevantes ao tema abordado.

Os limites estabelecidos para a procura de artigos foram: pesquisas realizadas no Brasil com publicações publicadas nos últimos 10 anos, a fim de avaliar a qualidade e a segurança das polpas de caju produzidas. Sendo assim, a partir dos descritores, foram 3 selecionados para produzir essa revisão. Todos os estudos na qual foram obtidos utilizando os descritores citados anteriormente, foram analisados pelos títulos e resumos. Após a identificação de todos os estudos, procedeu-se à pré-seleção de artigos selecionados de acordo com a questão norteadora e os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos.

### 3. Resultados e discussão

Nesse contexto, examinou-se os estudos que abordaram sobre análises microbiológicas aplicadas às polpas congeladas de caju comercializadas no Brasil, visto que a deterioração das polpas por contaminação microbiológica indica má condição higiênica e conservação inadequada que acarretam riscos à saúde.

Segundo a Tabela 1, os artigos foram analisados e organizados os quais apresentaram associação significativa sobre avaliação microbiológica das polpas congeladas de caju comercializadas no território brasileiro.

**Tabela 1 – Síntese dos estudos selecionados da avaliação microbiológica das polpas congeladas de caju comercializadas no Brasil.**

<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Ano de publicação</b>	<b>Objetivo</b>
da Silva, L. M, R., et al.	Study of rheological behavior of cashew apple ( <i>Anacardium occidentale</i> , L.), acerola ( <i>Malpighia emarginata</i> , DC) and mango ( <i>Mangifera indica</i> , L.) pulps	2012	Neste trabalho estudou-se o comportamento reológico das polpas de polpa simples de caju ( <i>Anacardium occidentale</i> , L.), manga ( <i>Mangifera indica</i> , L) e acerola ( <i>Malpighia emarginata</i> , DC), congeladas e pasteurizadas.
Carrenho, P. R. B., et al.	Physical-chemical characterization, microbiological and biocompounds of cashew pulp in industrial and freezing processing	2020	Este estudo teve como objetivo avaliar as características nutricionais, compostos bioativos e qualidade microbiológica durante o processamento e armazenamento congelado de polpas de caju.
Santos, E. H. F., et al.	Physical, chemical and microbiological aspects of fruit pulps marketed in Petrolina (PE) and Juazeiro (BA)	2016	O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de polpas de frutas congeladas comercializadas em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA).

Fonte: Dos autores, 2022.

Conforme o estudo realizado por Silva et al. (2012), onde teve o objetivo de avaliar o comportamento reológico e avaliação microbiológica de polpa de caju na cidade de Pacajus, localizada no estado do Ceará. As análises microbiológicas foram investigadas em relação à presença de *Salmonella*, contagem de coliformes a 45 °C e 35 °C, contagem de bactérias aeróbias mesófilas e contagem de bolores e leveduras. Em que, através dos resultados obtidos, foram determinadas ausência de salmonelas e coliformes, já em relação à contagem de bactérias aeróbias, mesófilas, bolores e leveduras foram obtidas baixas contagens estando dentro do padrão estabelecido pela legislação brasileira. Desta maneira, indicando a eficiência do processo e na boa condição higiênica da indústria processadora.

Já no estudo realizado por Carrenho et al. (2020), realizaram-se as análises microbiológicas das polpas de Caju produzidas no estado de Mato Grosso durante o seu processamento e armazenamento. As contagens foram realizadas em relação à presença de Fungos, bactérias psicrotróficas e coliformes e segundo os resultados, os autores obtiveram altas contagens microbianas após a polpação, porém houve reduções consideráveis ao longo do processamento/armazenamento.

As frutas são alimentos de alta perecibilidade, em decorrência disso susceptíveis a uma rápida deterioração, sobremaneira, sob conservação inadequada (Gonçalves et al., 2014; Farias et al., 2012). Nesse sentido, faz-se necessário que essa categoria de produtos alimentícios apresente a qualidade higiênica assegurada pela legislação vigente. Dessa forma o estudo de Santos et. al (2016) que realizou a avaliação dos aspectos microbiológicos para as polpas frutas comercializadas nos municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), situados no Vale do São Francisco. Dentre as polpas de quatro marcas - A, B, C e D -, de distintos frutos congelados selecionou-se sete frutas - uva, manga, cajá, caju, abacaxi, tamarindo e maracujá, destacou-se para os fins desta revisão, a polpa de caju.

As análises microbiológicas foram determinadas de acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução RDC nº 12 da ANVISA (Brasil, 2001) e pela Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000. Assim sendo, seguiu-se os procedimentos descritos por Feng et al. (2002) para a quantificação de coliformes totais e termotolerantes a 45 °C (fecais), pelo método do número mais provável (NMP.g<sup>-1</sup>), e de bolores e leveduras, pela contagem direta de colônias (UFC. g<sup>-1</sup>).

Os resultados desta pesquisa para a polpa de caju apontaram que os valores de bolores, leveduras e coliformes termotolerantes a 45°C foram significativamente diferentes a 1% de probabilidade. Ademais, na marca C de caju apresentou valor acima do padrão estabelecido (BRASIL, 2001), com expressivo valor de  $1,44 \times 10^1$  NMP. g<sup>-1</sup> para coliformes termotolerantes a 45°C. Vale salientar, que os coliformes termotolerantes presentes na polpa caju não ultrapassou o padrão estabelecido pela Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001), no entanto os valores foram maiores que 1 NMP. g<sup>-1</sup>, valor limite definido pela Instrução Normativa nº 1 de 7 de fevereiro de 2000 (Brasil, 2000). Dessa forma, a marca C apresentou elevado percentual de polpas impróprias para o consumo, das quais em todas as análises observou-se elevada contaminação por fungos.

#### 4. Conclusão

Portanto, os resultados encontrados para as polpas congeladas de caju comercializadas no Brasil, encontrados nos estudos de (2012) e Carrenho et al. (2020) atendem ao padrão mínimo preconizado pela legislação vigente, enquanto o estudo de Santos et. al (2016) apresentou alta contaminação microbiológica em uma das marcas analisada caracterizando-se imprópria para o consumo por alta contaminação fungica. Com isso, a alta contaminação por microrganismos em um dos estudos sugere que as condições sanitárias iniciais dos frutos recebidos pela indústria interferiram na qualidade do produto final que desencadeou consequências negativas à medida que o processamento e as etapas de armazenamento foram.

#### Referências

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 10 jan. 2000.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Universidade Federal de Minas Gerais (2016). *Na cozinha com as frutas, legumes e verduras*. Ministério da Saúde, Universidade Federal de Minas Gerais. – Brasília: Ministério da Saúde.
- Carrenho, P. R. B., Silva, A. C. D., Uebel, J. R., & Agostini, J. D. S. (2019). Physical-chemical characterization, microbiological and biocompounds of cashew pulp in industrial and freezing processing. *Food Science and Technology*, 40, 564-570.
- da Silva, L. M. R., Maia, G. A., de Figueiredo, R. W., de Sousa, P. H. M., da Costa Gonzaga, M. L., & de Figueiredo, E. A. T. (2012). Study of rheological behavior of cashew apple (*Anacardium occidentale*, L.), acerola (*Malpighia emarginata*, DC) and mango (*Mangifera indica*, L.) pulps. *Semina: Ciências Agrárias*, 33(1), 237-248.
- Faria, M., Oliveira, L. B. D., & de Carvalho Costa, F. E. (2012). Determination of the microbiological quality of frozen acai pulp commercialized in the city of Pouso Alegre-MG/Determinacao da qualidade microbiologica de polpas de acai congeladas comercializadas na cidade de Pouso Alegre--MG. *Alimentos e Nutricao (Brazilian Journal of Food and Nutrition)*, 23(2), 243-250.
- Franco B.D.G.M.; Landgraf, M. (1996) Microbiologia de alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996.
- Gonçalves, M. V. V. A., da Silva, J. P. L., Rosenthal, A., Furtado, A. A. L., & de Araújo Calado, V. M. (2014). Incidência de fungos termorresistentes e propriedades microbiológicas da polpa de cupuaçu congelada (*Theobroma grandiflorum* Schum). *Biológicas & Saúde*, 4(14).
- HIDROLABOR. (05 de Setembro de 2022) *Análise Microbiológica de Alimentos*. Disponível em: <[https://www.hidrolabor.com.br/analise-microbiologica-alimentos#:~:text=A%20an%C3%A1lise%20microbiol%C3%B3gica%20de%20alimentos,transmitidas%20por%20alimentos%20\(DTA\)](https://www.hidrolabor.com.br/analise-microbiologica-alimentos#:~:text=A%20an%C3%A1lise%20microbiol%C3%B3gica%20de%20alimentos,transmitidas%20por%20alimentos%20(DTA).)>.
- Maia, J. G. S., Andrade, E. H. A., & Maria das Graças, B. Z. (2000). Volatile constituents of the leaves, fruits and flowers of cashew (*Anacardium occidentale* L.). *Journal of food composition and analysis*, 13(3), 227-232.
- Mazzetto, S. E., Lomonaco, D., & Mele, G. (2009). Óleo da castanha de caju: oportunidades e desafios no contexto do desenvolvimento e sustentabilidade industrial. *Química Nova*, 32, 732-741.

Santos, E. H. F., Figueiredo, A., & 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.