

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE UMBU-CAJÁ E CAJÁ COMERCIALIZADAS EM MOSSORÓ, RN.

**Amanda Sabino de Sousa**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Curso de Biotecnologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Mossoró, RN.

**Karoline Mikaelle de Paiva Soares** ✉

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Laboratório de Biotecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias. Mossoró, RN.

**Vilson Alves de Góis**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Laboratório de Processamento de Frutas e Hortaliças, Centro de Ciências Agrárias. Mossoró, RN.

**Bárbara Camila Firmino Freire**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Laboratório de Biotecnologia de Alimentos. Centro de Ciências Agrárias. Mossoró, RN.

✉ karolinesoares@ufersa.edu.br

## RESUMO

Frutos menos exigentes quanto ao seu crescimento, acabam por se tornar cultivos atraentes em regiões mais secas, como é o caso da região Nordeste. Com tal característica, merecem destaque os frutos de cajá e umbu-cajá, inseridos na categoria de tropicais, sendo estes de grande interesse dos consumidores e, consequentemente, das indústrias. O presente estudo teve por objetivo, avaliar as qualidades físico-químicas e microbiológicas das polpas de umbu-cajá e cajá comercializadas no município de Mossoró, RN. As amostras foram obtidas, de modo aleatório, em supermercados da cidade e transportadas ao Laboratório para realização das análises. Tomando como base a legislação vigente, constata-se que os valores obtidos às análises físico-químicas e microbiológicas das polpas de cajá, apresentaram-se adequados.

No entanto, as divergências para os dados do umbu-cajá mostram a necessidade de uma legislação para fixação de padrões do fruto.

**Palavras-chave:** Segurança dos alimentos. Frutos tropicais. Regulamentação.

## ABSTRACT

*Fruits less demanding as to their growth, end up becoming attractive crops in drier regions, as it is the case of the Northeast region. With this characteristic, the fruits of cajá and umbu-cajá, inserted in the category of tropical, deserve to be emphasized, being these of great interest of the consumers and, consequently, of the industries. The objective of the present study was to evaluate the physical-chemical and microbiological qualities of the pulps of umbu-cajá and cajá commercialized in the city of Mossoró, RN. Samples were randomly obtained from supermarkets in the city and transported to the laboratory for analysis. Based on the current legislation, it is verified that the values obtained for the physical-chemical and microbiological analyzes of the pulps of cajá, were adequate. However, divergences for the umbu-cajá data show the need for legislation to set fruit standards.*

**Keywords:** Food safety. Tropical fruits. Legislation.

## INTRODUÇÃO

**T**endo em vista ampliar a exploração dos potenciais frutíferos da região Nordeste, o umbu-cajá e o cajá apresentam-se como frutos de cultivo próspero em solos nordestinos, graças à adaptação destes ao clima do semiárido. Dentre as características mais importantes da umbu-cajeira, tem-se que esta é uma planta pouco exigente, de desenvolvimento

rápido e mais vantajosa do ponto de vista fruticultor e, consequentemente, industrial (LIMA, 2010).

No Brasil, a produção de umbu-cajá e cajá é considerada de menor escala quando comparada aos outros gêneros *Spondias*, apesar de amplamente difundidas em alguns estados brasileiros nordestinos, podendo a umbu-cajazeira também ser encontrada em regiões mais úmidas (CARVALHO et al., 2008; SOUZA, 1998). Ambos os frutos possuem uma aparência bastante atraente, qualidade nutricional excelente e características organolépticas agradáveis que são muito apreciadas para o consumo *in natura*. O processamento está relacionado ao rendimento médio que o fruto apresenta, o que acaba por aumentar seu potencial para produção, como por exemplo, na forma de polpas congeladas (LIMA et al., 2002). Tal produção encontra-se como uma alternativa para preservação do alimento, além de facilitar a estocagem, já que estas possuem características

intrínsecas favoráveis a uma deterioração rápida e contínua, dificultando seu comércio à longa distância (SANTOS et al., 2013).

De acordo com a Instrução Normativa nº 01 de 07 de janeiro de 2000, as características físicas, químicas e organolépticas deverão ser as provenientes do fruto, não devendo ser alteradas pelos equipamentos e utensílios utilizados (BRASIL, 2000).

Tendo em vista o grande interesse por produtos de frutos tropicais pelos consumidores e, consequentemente, pelas indústrias, convenientemente os mais resistentes às condições do semiárido, o presente trabalho teve por finalidade avaliar a qualidade das polpas de umbu-cajá e cajá comercializadas em Mossoró, RN.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas, de supermercados da cidade de Mossoró/RN, aleatoriamente, polpas congeladas das

frutas umbu-cajá e cajá. As amostras foram transportadas ao Laboratório de Biotecnologia Industrial da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em caixas isotérmicas, onde foram realizadas as análises microbiológicas e físico-químicas.

As análises microbiológicas tiveram como base para execução a Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) e seguiram as metodologias propostas por Silva et al. (2007), além dos critérios da Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), observando os limites máximos fixados para os micro-organismos.

Os parâmetros físico-químicos (pH, acidez total, sólidos solúveis, determinação de cor) foram avaliados conforme metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). As características microbiológicas e físico-químicas das polpas foram analisadas em triplicata para cada análise realizada.

**Tabela 1** - Média dos valores das análises físico-químicas de cor, acidez titulável, pH e sólidos solúveis realizadas nas amostras de polpa de cajá e umbu-cajá comercializadas em Mossoró, RN.

			Cor		Acidez Titulável	pH	Sólidos Solúveis
		L *	a *	b *			
CAJÁ	Amostra 1	40,28	6,49	28,90	0,89g	2,64	10,0 °Brix
	Amostra 2	45,42	8,46	27,12	1,33g	2,52	8,73 °Brix
	Amostra 3	44,45	5,68	22,55	1,12g	2,26	9,00 °Brix
	Amostra 4	35,10	6,55	23,68	1,40g	2,56	6,86 °Brix
	Amostra 5	47,31	6,39	25,51	1,40g	2,29	7,66 °Brix
	Amostra 6	39,50	5,46	18,44	1,27g	1,93	8,60 °Brix
	Padrão	-	-	-	0,90g	2,2	9,00 °Brix
UMBU-CAJÁ	Amostra 1	41,17	5,91	22,32	0,95g	2,15	10,20 °Brix
	Amostra 2	43,65	4,98	24,44	0,95g	2,63	10,13 °Brix
	Amostra 3	36,05	5,65	20,15	0,92g	2,25	9,33 °Brix
	Amostra 4	38,48	5,72	17,54	0,89g	2,08	7,00 °Brix
	Amostra 5	46,42	8,75	30,63	0,95g	1,95	12,20 °Brix
	Amostra 6	38,27	5,22	21,47	0,75g	1,79	8,80 °Brix
	Padrão	-	-	-	0.90g <sup>1</sup>	2.2 <sup>1</sup>	9.00 °Brix <sup>1</sup>

\*U-C: umbu-cajá. \*L: luminosidade; \*a: teor de vermelho; \*b: teor de amarelo.

<sup>1</sup> Padrão fixado para polpas de cajá *in natura*, congeladas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os valores dos parâmetros cor, acidez total, pH e sólidos solúveis.

Segundo a Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000, o teor de sólidos solúveis nesse alimento deve ser de, no mínimo, 9,00 °Brix. Constatou-se que apenas 33,33% das amostras de cajá apresentavam-se de acordo com a legislação vigente, enquanto que, em quatro das amostras, o teor de sólidos solúveis ficou abaixo do permitido. Dados semelhantes foram expostos por Monção et al. (2010) na realização da análise de polpas congeladas de cajá comerciais de Teresina/PI. Oliveira et al. (1999) também verificaram valores inferiores ao mínimo preconizado, com resultados variando de 4,24 a 10,48 °Brix.

O teor de sólidos solúveis abaixo do permitido pode estar relacionado a fatores cruciais como condições do fruto, colheita e processamento (CHITARRA & CHITARRA, 2005). Além disso, a adição de água no processo pode ter causado a diluição dos açúcares. Apesar dos valores obtidos estarem muito próximos ao instituído, é possível que essa pequena alteração observada nas polpas de umbu-cajá, possa ter ocorrido pelo estágio de maturação e período de colheita dos frutos utilizados (GADELHA et al., 2009).

Os resultados obtidos para o pH das polpas de cajá (Tabela 1), não divergiram, em sua maior parte, negativamente com o valor preconizado pela Legislação, que é de 2,2, com exceção da amostra 6. Já nas amostras de umbu-cajá, observa-se que quatro das seis amostras apresentaram valores inferiores ao recomendado. É importante salientar que se tomou como base os valores fixados para as polpas de cajá, uma vez que a Legislação não preconiza os parâmetros de identidade e

qualidade de polpas de umbu-cajá.

Em estudo realizado por Caldas et al. (2010), avaliou-se que o pH das polpas congeladas de cajá estava de acordo com a legislação. Resultados semelhantes foram encontrados por Dantas et al. (2010), ao analisarem polpas comercializadas em Campina Grande/PB. Valores inferiores a 0,9 foram encontrados por Monção et al. (2010), onde três das cinco amostras de polpas de cajá utilizadas estavam abaixo do mínimo estabelecido.

Considerando que ambos os frutos são tipicamente ácidos, os valores inferiores ao determinado pela legislação, que é de 0,9g/100g, foram encontrados na amostra 1 da polpa de cajá e nas amostras 4 e 6 do umbu-cajá, e podem ser atribuídos, possivelmente, ao conteúdo de água presente nas superfícies dos frutos após sua lavagem ou até mesmo da sua adição na facilitação do processamento da polpa, diluindo assim o produto e alterando sua acidez. (MONÇÃO et al., 2010).

A legislação não fixa padrões de cor para polpa de frutas, porém a coloração é um parâmetro importantíssimo à aceitação do consumidor (CHITARRA & CHITARRA, 2005). Para a luminosidade ( $L^*$ ) ocorreu a variação de 35,10 a 45,42 nas polpas de cajá, indicando que umas tenderam a ser mais escuras que outras, como observado nas amostras 4 e 6. A intensidade de vermelho ( $a^*$ ) variou de 5,46 a 8,46. Já a intensidade de amarelo ( $b^*$ ), de 22,55 a 28,9. Quanto às polpas de umbu-cajá, a  $L^*$  variou de 36,05 a 46,42. A  $a^*$  variou de 4,98 a 8,75, enquanto a  $b^*$  variou de 17,54 a 30,63.

Há grande escassez de pesquisas sobre análise de cor em polpas de frutas, principalmente em polpas do gênero *Spondias*. Entretanto, valores mais altos e significativamente diferentes foram observados

por Mattietto et al. (2010), onde as polpas de cajá apresentaram valores de 61,02 e 57,37 para  $L^*$ , 14,73 e 12,12 para  $a^*$ , e 41,50 e 38,96 para  $b^*$ . Oliveira et al. (2014) avaliaram a cor da polpa de cajá integral liofilizada, que apresentou os valores de 54,43 para  $L^*$ , 0,44 para  $a^*$  e 24,08 para  $b^*$ .

Logo, percebe-se que, em relação a outros trabalhos, os frutos de cajá e umbú-cajá utilizados para produção das polpas, possivelmente, obtiveram a variação na coloração, apresentando menores teores de vermelho e amarelo, graças ao estágio de maturação dos frutos ou até mesmo ocasionado pelo escurecimento enzimático, comum devido a danos mecânicos ocorridos durante as etapas de processamento.

Tratando das análises microbiológicas, observa-se, neste estudo, que o número de micro-organismos mesófilos nas amostras de polpas de umbu-cajá foi relativamente maior do que a quantidade encontrada nas polpas de cajá (Tabela 2).

A contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos não é considerada pela legislação, porém, altas contagens desses micro-organismos indicam má qualidade sanitária do alimento (ICMSF, 1984). Alta carga de mesófilos em polpas de cajá foi observada por Rocha et al. (2010) como um indicativo de exposição imprópria da matéria-prima ou do produto.

Segundo Brasil (2000), a contagem de bolores e leveduras deve apresentar o máximo de 3,7 log UFC/g para polpa *in natura*, congelada ou não, e 3,33 log UFC/g para polpa conservada quimicamente ou que tenha sofrido tratamento térmico. Com base nos dados descritos na Tabela 2, as polpas de cajá apresentaram contagens que variaram de 1,95 log UFC/g a 2,94 log UFC/g, demonstrando sua

**Tabela 2** - Média dos valores das análises microbiológica de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras e coliformes totais realizadas nas amostras de polpa de cajá e umbu-cajá comercializadas em Mossoró, RN.

		<b>Bactérias Mesófilas</b>	<b>Bolores e Leveduras</b>	<b>Coliformes Totais</b>
<b>CAJÁ</b>	Amostra 1	2,93 log UFC/g	2,94 log UFC/g	< 3,0 NMP/mL
	Amostra 2	1,69 log UFC/g	1,95 log UFC/g	3,6 NMP/mL
	Amostra 3	2,00 log UFC/g	2,60 log UFC/g	3,6 NMP/mL
	Amostra 4	2,39 log UFC/g	2,35 log UFC/g	< 3,0 NMP/mL
	Amostra 5	2,39 log UFC/g	1,95 log UFC/g	< 3,0 NMP/mL
	Amostra 6	2,54 log UFC/g	2,51 log UFC/g	3,6 NMP/mL
	Padrão	-	3,70 log UFC/g	-
<b>UMBU-CAJÁ</b>	Amostra 1	2,55 log UFC/g	2,53 log UFC/g	< 3,0 NMP/mL
	Amostra 2	2,72 log UFC/g	3,13 log UFC/g	3,6 NMP/mL
	Amostra 3	2,53 log UFC/g	2,56 log UFC/g	9,2 NMP/mL
	Amostra 4	2,63 log UFC/g	2,90 log UFC/g	< 3,0 NMP/mL
	Amostra 5	3,73 log UFC/g	4,02 log UFC/g	< 3,0 NMP/mL
	Amostra 6	3,57 log UFC/g	2,46 log UFC/g	< 3,0 NMP/mL
	Padrão	-	3,70 log UFC/g	-

concordância com a legislação vigente. Quanto às polpas de umbu-cajá, a contagem de bolores e leveduras das amostras 1, 3, 4 e 6, não diferiu dos valores encontrados nas de cajá.

Embora a polpa de cajá tenha apresentado uma contagem mais elevada, com 3,13 log UFC/g, ainda se encontra dentro do permitido. Entretanto, a amostra 5 de umbu-cajá apresentou contagem superior ao determinado pela legislação brasileira, com 4,02 log UFC/g, comprometendo assim, sua segurança microbiológica e afetando qualidade e vida útil.

Pelo resultado, pode se dizer que ocorreram falhas no processamento, principalmente nas condições higienicossanitárias da polpa e, possivelmente, de todo o lote (PARIZ, 2011). De um modo geral, as polpas apresentaram-se em condições satisfatórias de comercialização e consumo, uma vez que onze delas estavam dentro dos limites legais, levando-se em consideração, possivelmente, maiores cuidados quanto ao adequado processamento.

Dantas et al. (2010) constataram alta contagem de bolores e leveduras em apenas uma amostra dentre as polpas de cajá industrializadas, com 3,79 log UFC/g, enquanto que as outras duas amostras apresentaram número de colônias dentro do estabelecido.

Com a tabulação dos dados apresentados pela análise de coliformes totais, verifica-se que as amostras 1, 4 e 5 de polpa de cajá apresentaram valores de <3 NMP/mL, e as amostras 2, 3 e 6, de 3,6 NMP/mL para coliformes totais. Quanto às polpas de umbu-cajá, as amostras 1, 4, 5 e 6 apresentaram valores de <3 NMP/mL. Para a amostra 2 foi encontrado o valor de 3,6 NMP/mL, bem como o de 9,2 NMP/mL para a amostra 3, indicando a possível contaminação durante o processamento.

A Instrução Normativa não preconiza o valor máximo permitido para coliformes totais, devido, possivelmente, a sua detecção servir como um teste presuntivo para a análise dos coliformes termotolerantes, sendo que estes não

foram detectados em nenhuma das amostras analisadas (LANDGRAF, 2003). Ao considerar os valores obtidos, todas as amostras, segundo a Instrução Normativa nº12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), encontraram-se adequadas à legislação, não acarretando prejuízos à saúde humana por doenças entéricas.

Resultados semelhantes a alguns encontrados neste estudo foram constatados nos trabalhos de Souza et al. (2011), Feitosa et al. (1997) e Mattietto et al. (2010), ao revelarem valor de <3NMP/mL para coliformes termotolerantes e fecais em polpas de cajá.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nas avaliações físico-químicas e microbiológicas das polpas de cajá apresentaram-se em conformidades com os valores preconizados pela Legislação vigente. No entanto, as polpas de umbu-cajá exibiram uma divergência nos valores, mostrando com isso a necessidade de uma Legislação para fixação dos padrões de qualidade e identidade para polpas deste fruto.



## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Aprovar o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta conforme consta do Anexo I desta Instrução Normativa. **DOU**, Brasília, 7 de janeiro de 2000.
- BRASIL. **Resolução nº 12**, de 02 de janeiro de 2001. ANVISA. Aprovar o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.
- CALDAS, Z. T. C.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A. V.; ALMEIDA, A. K. L.; ALVES, F. M. S. Investigação de qualidade das polpas de frutas congeladas comercializadas nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. **Rev Verde de Agroecologia e Desenvol sustentável**, v.5, n.4, p. 156-163, 2010.
- CARVALHO, PCLD; RITZINGER, R; SOARES FILHO, WDS; LEDO, CADS. Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de população de umbu-cajazeira no Estado da Bahia. **Rev Bras de Fruticultura**, v.30, n.1, p.140-147, 2008.
- CHITARRA, MIF; CHITARRA, AB. Perdas pós-colheita. In: CHITARRA, MIF; CHITARRA, AB. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª edição. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- DANTAS, RDL; ROCHA, APT; ARAÚJO, ADS; RODRIGUES, MDSA; MARANHÃO, TKL. Perfil da qualidade de polpas de fruta comercializadas na cidade de Campina Grande/PB. **Rev Verde de Agroecologia e Desenvol Sustentável**, v.5, n.5, p. 61-66, 2010.
- FEITOSA, T; OLIVEIRA, MEB; BASTOS, MDSR; MUNIZ, CR; OLIVEIRA, SCA. Perfil microbiológico de polpa de frutas produzidas e comercializadas nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. **Bol Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.15, n.1, p.65-74, 1997.
- GADELHA, AJF; ROCHA, CO; VIEIRA, FF; RIBEIRO, GN. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju. **Rev Caatinga**, v.22, n.1, p.115-118, 2009.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). **Microorganismos de los alimentos: técnicas de análisis microbiológico**. Zaragoza: Acribia, 1984. 431p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Instituto Adolfo Lutz, 1976.
- LANDGRAF, M. Microrganismos indicadores. In: FRANCO, BDGDM; & LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. Atheneu, 2003. 182p
- LIMA, EDPA; LIMA, CDA; ALDRIGUE, ML; GONDIM, PJS. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias* spp) em cinco estádios de maturação, da polpa congelada e néctar. **Rev Bras de Fruticultura**, v.24, n.2, p.338-343, 2002.
- LIMA, FS. **Caracterização físico-química e bromatológica da polpa de *Spondias* sp** (Cajarana do sertão). Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Ciências Florestais, UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, 2010, 65 p.
- MATTIETTO, RA; LOPES, AS; MENEZES, HC. Caracterização física e físico-química dos frutos da cajazeira (*Spondias mombin* L.) e de duas polpas obtidas por dois tipos de extrator. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.13, p.156-164, 2010.
- MONÇÃO, ÉDC; SILVA, EFD; SOUSA, PBD; SILVA, MDJMD; SOUSA, MDM. **Avaliação físico-química e centesimal de polpas congeladas de cajá (*Spondias mombin* L.) e de manga (*Mangifera indica* L.) consumidas em Teresina-PI**. In: V CONNEPI-2010. 2010.
- OLIVEIRA, MD; BASTOS, MDS; FEITOSA, T; BRANCO, MAAC; SILVA, MDGD. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v.19, n.3, p.326-332, 1999.
- OLIVEIRA, GS; COSTA, JM; AFONSO, MR. Caracterização e comportamento higroscópico do pó da polpa de cajá liofilizada. **Rev Bras de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.10, p.1059-1064, 2014.
- ROCHA, FÂG; ARAÚJO, LO; MEDEIROS, FGM; DANTAS, LÍS. **Caracterização microbiológica da polpa de Umbu (*Spondias tuberosa*) e da polpa de Cajá (*Spondias mombin*) comercializadas no município de Currais Novos, RN**. In: V CONNEPI-2010. 2010
- SANTOS, MB; CARDOSO, RL; FONSECA, AAO; CONCEIÇÃO, MN; NETO, ADA. Avaliação físico-química e microbiológica de polpa de frutos de umbu-cajá, por métodos combinados. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v.25, n.1, p.7-13, 2013.
- SILVA, M; JUNQUEIRA, VCA; SILVEIRA, NFA; TANIWAKI, MH; SANTOS, RFS; GOMES, RAR. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007.
- SOUZA, FX. **Spondias agroindustriais e os seus métodos de propagação**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT / SEBRAE/CE, 1998. 26 p.
- SOUZA, GC; CARNEIRO, JG; GONSALVES, HRO. Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas produzidas no município de Russas-CE. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.7, n.3, p. 01-05, 2011.