

Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas comercializadas na Região de Carajás-PA

Quality assessment of frozen fruit pulps marketed in the Carajás-PA Region

Evaluación de calidad de pulpas de frutas congeladas comercializadas en la Región de Carajás-PA

Recebido: 25/09/2020 | Revisado: 02/10/2020 | Aceito: 13/10/2020 | Publicado: 16/10/2020

Lívia Cristina Pereira Torres

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0916-2607>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: livia.p.torres@gmail.com

Raylane de Castro Moura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7041-3458>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: castroraylane132@gmail.com

Rodrigo Oliveira Aguiar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0390-928X>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: rodrigoagro08@hotmail.com

Dayanne Bentes dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1662-7102>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: dayannebentes21@gmail.com

Marcos Antônio Souza dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1028-1515>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: marcos.marituba@gmail.com

Luiza Helena da Silva Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1911-4502>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: luiza.martins@ufra.edu.br

Priscilla Diniz Lima da Silva Bernardino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1990-9620>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: pdlsbernardino@gmail.com

Priscilla Andrade Silva

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2774-3192>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: prisciandra@yahoo.com.br

Resumo

O mercado de polpa de frutas é um negócio promissor e lucrativo dentro do setor alimentício, fatores como praticidade e variedades de frutas no Brasil fez esse tipo de produto ser bastante apreciado pelo consumidor. O presente estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de polpas de frutas comercializadas na Região de Carajás-PA, e comparar com o padrão estabelecido pela legislação vigente. Para tanto, foram analisados cinco sabores (abacaxi, acerola, cajá, cupuaçu e goiaba) de quatro marcas de polpas de frutas (A, B, C e D) quanto ao valor de pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável e sólidos totais. As análises microbiológicas realizadas nas polpas de diferentes marcas foram coliformes a 45°C e *Salmonella sp.* Os resultados obtidos para um mesmo sabor, das diferentes marcas, foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os resultados verificados nas polpas de frutas das diferentes marcas indicaram ausência de microrganismos. A marca B das diferentes polpas foi a que melhor atendeu aos padrões exigidos; e os principais parâmetros em desacordo com a legislação são o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) e sólidos totais, o que sugere adequação das indústrias com relação ao processamento e controle de qualidade das polpas comercializadas na Região de Carajás-PA.

Palavras-chave: Abacaxi; Acerola; Cajá; Cupuaçu; Goiaba.

Abstract

The fruit pulp market is a promising and profitable business within the food industry, factors such as convenience and fruit varieties in Brazil made this type of product highly appreciated by consumers. The present study aimed to evaluate the physical-chemical and microbiological characteristics of fruit pulps marketed in the Carajás-PA region, and to compare with the

current legislation. To this end, five flavors (pineapple, acerola, cajá, cupuaçu and guava) from four fruit pulp brands (A, B, C and D) were analyzed for pH, total soluble solids (°Brix), total titratable acidity and total solids. The microbiological analyzes carried out on the pulps of different brands were Coliforms at 45 °C and *Salmonella* sp. The results obtained for the same flavor, from different brands, were subjected to analysis of variance and comparison of means by the Tukey test at 5% significance. The results verified in the fruit pulps of the different brands, indicated the absence of microorganisms. The B brand of the different pulps was the one that best met the required standards; and the main parameters in disagreement with the legislation are the content of total soluble solids (°Brix) and total solids, which suggests the adequacy of the industries in relation to the processing and quality control of the pulps sold in the Region of Carajás-PA.

Keywords: Pineapple; Acerola; Cajá; Cupuaçu; Guava.

Resumen

El mercado de la pulpa de fruta es un negocio prometedor y rentable dentro del sector alimentario, factores como la practicidad y las variedades de frutas en Brasil hicieron que este tipo de producto fuera muy apreciado por los consumidores. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar las características físico-químicas y microbiológicas de las pulpas de frutas comercializadas en la Región de Carajás-PA, y compararlas con el estándar establecido por la legislación vigente. Para ello, se analizaron cinco sabores (piña, acerola, cajá, cupuaçu y guayaba) de cuatro marcas de pulpa de fruta (A, B, C y D) para pH, sólidos solubles totales (°Brix), acidez total titulable y sólidos totales. Los análisis microbiológicos realizados en las pulpas de diferentes marcas fueron Coliformes a 45 °C y *Salmonella* sp. Los resultados obtenidos para un mismo sabor, de diferentes marcas, fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Tukey al 5% de significancia. Los resultados verificados en las pulpas de frutas de las diferentes marcas, indicaron la ausencia de microorganismos. La marca B de las distintas pulpas fue la que mejor cumplió con los estándares exigidos; y los principales parámetros en desacuerdo con la legislación son el contenido de sólidos solubles totales (°Brix) y sólidos totales, lo que sugiere la adecuación de las industrias con relación al procesamiento y control de calidad de las pulpas vendidas en la Región de Carajás-PA.

Palabras clave: Piña; Acerola; Cajá; Cupuaçu; Guayaba.

1. Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, estando atrás apenas da China e Índia, ocupando a vigésima-terceira posição entre os principais exportadores mundiais do setor. O consumo de frutas por adultos teve aumento significativo no período de 2006-2018 no percentual de consumo regular de frutas no Brasil (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação [FAO], 2016; Comércio exterior do Brasil [COMEX], 2017; Silva & Claro, 2019).

A fruticultura é um dos setores de maior destaque do agronegócio brasileiro através de uma grande variedade de culturas, produzidas em todo o país e em diversos climas. Em 2013, estima-se que a indústria do processamento consumiu 23,8 milhões de toneladas do total de frutas produzidas, atendendo basicamente os segmentos de sucos, néctares, drinques de frutas e polpas (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e pequeno Empresas [SEBRAE], 2015).

A alta perecibilidade dos frutos e sua sazonalidade impulsionam o desenvolvimento de processos tecnológicos, dentre os quais se podem destacar a produção de polpas, que é uma atividade agroindustrial importante na medida em que agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando as perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto in natura, além de permitir estender sua vida útil com manutenção da qualidade (Evangelista & Vieites, 2006). As polpas de maior relevância no mercado brasileiro são as derivadas do processamento de frutas tropicais como, abacaxi, acerola, cupuaçu, goiaba, graviola, mamão, manga, maracujá, dentre outras, que resultam em produtos de grande aceitação. (SEBRAE, 2013).

Tanto o abacaxi, quanto o cupuaçu, cajá, acerola e goiaba são frutos ricos em vitamina C e outras vitaminas importantes à saúde humana, além de possuírem textura e sabores agradáveis. Além disso, capacidade antioxidante desses frutos vem sendo bastante investigada (Moura, Pinto, & Figueiredo, 2011; Ramallo & Mascheroni, 2012; Caetano, Daiuto, & Vieites, 2012; Pinent et al., 2015; Souza, Lobo, Montes, & Araújo, 2019).

O conhecimento das boas práticas de fabricação (BPF) no processamento de frutas é necessário e definido como um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos com o objetivo de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. (Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA], 2018).

No Brasil, o Decreto nº 6871/09, regulamenta a Lei nº 8.918, de 14/07/1994 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que trata sobre a

obrigatoriedade da padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas. Segundo esta legislação, polpa de fruta é definida como o produto não fermentado, não concentrado, obtido de fruta polposa, por processo tecnológico adequado, atendido o teor mínimo de sólidos em suspensão (Brasil, 2009).

A qualidade da polpa é determinada através de análises físico-química na qual os parâmetros de acidez titulável, pH, Sólidos solúveis (°Brix), açúcares redutores e totais, vitamina C, são de fundamental importância, pois podem indicar alterações decorrentes dos processos de fabricação e armazenagem (Castro, Zamboni, Dovadoni, Cunha Neto, Rodrigues, 2015). A acidez titulável e a medida do pH em determinados alimentos, fornece uma indicação do seu grau de deterioração, confirmada pela acidez ou basicidade desenvolvida. A determinação da acidez fornece dados importantes na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício (Macedo, 2001). Os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de polpas de frutas são estabelecidos pelas Instruções Normativas nº 49 e 37/2018 do MAPA (Brasil, 2018a,b).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar as características físico-químicas das polpas de abacaxi, cupuaçu, cajá, acerola e goiaba comercializadas em Parauapebas-PA, e comparar com o padrão estabelecido pela legislação.

2. Metodologia

As polpas congeladas de abacaxi, cupuaçu, cajá, acerola e goiaba foram adquiridas nas principais redes de supermercados do município de Parauapebas, Região de Carajás-PA. A seleção das polpas foi realizada após avaliação entre as mais comercializadas nos supermercados locais, através do consumo médio diário de cada estabelecimento. Para cada polpa foram pesquisadas quatro marcas diferentes, as quais foram denominadas como A, B, C e D, a fim de resguardar a identidade das empresas avaliadas. Por tratar-se de dosagens em alimentos e de acordo com a resolução nº 466 de 2012 (Brasil, 2012) e 510 de 2016 (Brasil, 2016), não existe necessidade de aprovação por comitê de ética, seja para humanos ou animais, visto que as polpas não serão consumidas. Cada amostra foi identificada quanto à origem, número do lote, data de fabricação e vencimento. Os rótulos das embalagens das polpas informavam prazo de validade de 24 meses para as marcas A e B, e de 12 meses para as marcas C e D. As polpas oriundas de Feira de Santana-BA, Ipiaú-BA, Parauapebas-PA e Parauapebas-PA, respectivamente, foram escolhidas de acordo com o local de processamento, entre as locais (A e B) e as oriundas de outros municípios (C e D). As amostras foram

transportadas em caixa de isopor com gelo para manter a integridade das mesmas, e acondicionadas em freezer (-20 °C). Após descongelamento a 4 °C e homogeneização das amostras, 100 mL foram utilizados para as determinações analíticas em triplicata. As amostras foram encaminhadas aos laboratórios de Microbiologia e de Análise de Alimentos da Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas, Pará. Todas as amostras foram previamente descongeladas, homogeneizadas e esperou-se equilibrar à temperatura ambiente (26 °C) para posteriormente serem analisadas.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), disposto em um arranjo fatorial 5 x 4, ou seja, 5 níveis do fator sabor x 4 níveis do fator marca, com 3 repetições.

As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas na Universidade Federal Rural da Amazônia, no Campus de Parauapebas-PA, localizada nas coordenadas geodésicas 49°51'19" W latitude, 06°12'58" S longitude, com altitude de 197m (com auxílio do GPS portátil, modelo eTrex 10, marca Garmin). O período de realização do trabalho foi de julho a dezembro de 2019. A determinação do potencial hidrogeniônico (pH) foi determinada em potenciômetro da marca Hanna Instruments, modelo HI9321, previamente calibrado com soluções tampões de pH 4 e 7, de acordo com o método 981.12 da AOAC (2000). A acidez titulável (AT) foi realizada por titulometria com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até a primeira coloração rosa persistente por aproximadamente 30 segundos, o fator de conversão do ácido cítrico foi de 64,02 (AOAC, 2000). Os Sólidos solúveis (SS) foram quantificados por meio de leitura direta em refratômetro de bancada (Instrutherm, RTD-45, Brasil), com correção automática de temperatura segundo AOAC (2000). Os resultados foram expressos em °Brix. A umidade foi determinada por gravimetria, em estufa da marca Tecnal modelo TE – 395, de acordo com o método 920.151 da AOAC (2000) e expressos em g/100g.

Para as análises microbiológicas foram pesados 25 gramas de cada amostra de polpa e transferidos para frascos de diluição contendo 225 mL de água peptonada estéril (diluição 10⁻¹) e, a partir dessa diluição, foram feitas as diluições seguintes até 10⁻³, segundo recomendações e exigências da RDC n. 12 (Brasil, 2001), para *Salmonella* sp. e coliformes a 45 °C de acordo com Silva et al. (2007).

Os resultados das análises físico-químicas foram avaliados através das médias submetidas à análise de variância, e quando apresentaram diferenças foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software R versão 2.11.0 (R development core team, 2008).

3. Resultados

Os valores médios obtidos na caracterização físico-química das polpas de abacaxi, acerola, cajá, cupuaçu e goiaba, podem ser observados nas Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente. Os resultados foram comparados aos parâmetros analíticos mínimos exigidos conforme Instrução Normativa nº 36/2018 (MAPA) para verificação quanto à adequação das marcas aos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta (PIQ).

Entre as marcas de polpa de abacaxi em relação às análises realizadas, observou-se diferença estatística pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), com exceção da análise de sólidos totais Tukey ($p < 0,05$) (Tabela 1). Apenas a marca B atendeu integralmente aos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta (PIQ) de abacaxi em todas as análises realizadas.

Tabela 1 - Caracterização físico-química de polpas de abacaxi para as marcas avaliadas.

Marca	pH	SS (°Brix)**	AT (g/100g ác. cítrico) **	Sólidos Totais (g/100g)
A	3,40 ± 0,01 c	13,00 ± 0,73 a	0,88 ± 0,07 a	10,56 ± 0,39 a
B	3,41 ± 0,02 c	13,00 ± 0,73 a	0,85 ± 0,02 a	12,96 ± 0,24 a
C	3,70 ± 0,03 b	3,00 ± 0,02 c	0,48 ± 0,01 c	8,64 ± 0,09 a
D	3,73 ± 0,01 a	9,00 ± 0,30 b	0,68 ± 0,07 b	11,64 ± 0,03 a
PIQ	-	11,00	0,30	11,50
DMS	0.0151	3.2024	0.1278	4.44
F _{calc}	2930*	44.67*	42.24*	3.473 ^{ns}
CV (%)	0.1622	12.8920	6.7816	15.507

SS – Sólidos solúveis totais. AT – Acidez total titulável. DMS – Diferença mínima significativa; médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns - não significativo; * - significativo ao nível de 5% de probabilidade. CV - coeficiente de variação experimental; **Resultados em base úmida. VET – Valor Energético Total. Os valores representam a média ± desvio padrão de três replicatas (n = 3). PIQ= Padrão de Identidade e Qualidade- Instrução Normativa nº37, de outubro de 2018. A, B, C e D são as diferentes marcas de polpas.

Fonte: Os autores (2020).

Com relação a caracterização das polpas de acerola, os valores médios obtidos para os parâmetros avaliados (pH, SS, AT e Sólidos Totais) (Tabela 2) apresentaram diferença estatística pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Apenas a marca B atendeu integralmente aos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta (PIQ) de acerola.

Tabela 2 - Caracterização físico-química de polpas de acerola para as marcas avaliadas.

Marca	pH	SS (°Brix)**	AT (g/100g ác. cítrico) **	Sólidos Totais (g/100g)
A	3,00 ± 0,01 a	6,17 ± 0,29 a	1,27 ± 0,07 a	5,29 ± 0,09 b
B	3,02 ± 0,01 a	6,00 ± 0,01 a	1,25 ± 0,07 a	6,66 ± 0,13 a
C	2,82 ± 0,01 b	4,50 ± 0,02 b	1,29 ± 0,07 a	6,62 ± 0,06 a
D	3,03 ± 0,02 a	4,50 ± 0,01 b	0,87 ± 0,07 b	5,24 ± 0,05 b
PIQ	2,80	5,50	0,80	6,00
DMS	0.0346	3.2024	0.1807	0.2305
F _{calc}	163.6*	121*	25.29*	242.9*
CV (%)	0.4455	12.8920	5.9166	1.4807

SS – Sólidos solúveis totais. AT – Acidez total titulável. DMS – Diferença mínima significativa; médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns - não significativo; * - significativo ao nível de 5% de probabilidade. CV - coeficiente de variação experimental; **Resultados em base úmida. VET – Valor Energético Total. Os valores representam a média ± desvio padrão de três replicatas (n = 3). PIQ= Padrão de Identidade e Qualidade- Instrução Normativa nº37, de outubro de 2018. A, B, C e D são as diferentes marcas de polpas.

Fonte: Os autores (2020).

Os valores médios obtidos para as análises realizadas nas polpas comerciais de cajá diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) (Tabela 3). Apenas a marca A atendeu integralmente aos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta (PIQ) de cajá.

Tabela 3. Caracterização físico-química de polpas de cajá para as marcas avaliadas.

Marca	pH	SS (°Brix)**	AT (g/100g ác. cítrico) **	Sólidos Totais (g/100g)
A	2,40 ± 0,02 c	10,33 ± 0,29 a	1,56 ± 0,01 a	12,86 ± 1,51 a
B	2,51 ± 0,07 a	6,00 ± 0,01 b	1,17 ± 0,07 b	10,17 ± 0,19 b
C	2,47 ± 0,01 b	4,50 ± 0,02 c	1,08 ± 0,02 b	7,91 ± 0,16 c
D	2,38 ± 0,02 d	6,00 ± 0,01 b	1,53 ± 0,07 a	10,80 ± 0,13 b
PIQ	2,20	9,00	0,90	9,50
DMS	0.0075	0.3774	0.1287	2.0056
F _{calc}	1289*	913*	73.41*	21.18*
CV (%)	0.1183	2.1516	3.6899	7.3496

SS – Sólidos solúveis totais. AT – Acidez total titulável. DMS – Diferença mínima significativa; médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns - não significativo; * - significativo ao nível de 5% de probabilidade. CV - coeficiente de variação experimental; **Resultados em base úmida. VET – Valor Energético Total. Os valores representam a média ± desvio padrão de três replicatas (n = 3). PIQ= Padrão de Identidade e Qualidade- Instrução Normativa nº37, de outubro de 2018. A, B, C e D são as diferentes marcas de polpas.

Fonte: Os autores (2020).

As polpas de cupuaçu avaliadas também apresentaram grande variabilidade nos valores médio obtidos pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para todos os parâmetros analisados (pH, SS, AT e Sólidos Totais) (Tabela 4). Apenas a marca B atendeu integralmente aos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta (PIQ) de cupuaçu.

Tabela 4 - Caracterização físico-química de polpas de cupuaçu para as marcas avaliadas.

Marca	pH	SS (°Brix)**	AT (g/100g ác. cítrico) **	Sólidos Totais (g/100g)
A	3,00 ± 0,01 d	7,50 ± 0,01 b	1,91 ± 0,01 a	10,47 ± 0,31 b
B	3,09 ± 0,02 c	9,00 ± 0,02 a	1,69 ± 0,02 c	11,68 ± 0,24 a
C	3,14 ± 0,01 b	5,80 ± 0,35 c	1,45 ± 0,01 d	8,09 ± 0,51 c
D	3,19 ± 0,01 a	4,50 ± 0,01 d	1,81 ± 0,07 b	9,84 ± 0,36 b
PIQ	3,00	9,00	1,50	9,50
<i>DMS</i>	0,0284	2,8099	0,0892	0,9672
<i>F_{calc}</i>	426,9*	17,64*	101,8*	49,13*
<i>CV (%)</i>	0,3662	16,7896	1,9887	3,6913

SS – Sólidos solúveis totais. AT – Acidez total titulável. DMS – Diferença mínima significativa; médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns - não significativo; * - significativo ao nível de 5% de probabilidade. CV - coeficiente de variação experimental; ** Resultados em base úmida. VET – Valor Energético Total. Os valores representam a média ± desvio padrão de três replicatas (n = 3). PIQ= Padrão de Identidade e Qualidade- Instrução Normativa nº37, de outubro de 2018. A, B, C e D são as diferentes marcas de polpas.

Fonte: Os autores (2020).

Para as polpas de goiaba comerciais observou-se diferença estatística pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), entre as análises realizadas, para as quatro marcas, à exceção da análise de sólidos totais Tukey ($p < 0,05$) (Tabela 5). Nenhuma das marcas atendeu integralmente aos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta (PIQ) de goiaba em todas as análises realizadas. O que demonstra a falta de padronização no processo de obtenção das polpas.

Tabela 5 - Caracterização físico-química de polpas de goiaba para as marcas avaliadas.

Marca	pH	SS (°Brix)**	AT (g/100g ác. cítrico) **	Sólidos Totais (g/100g)
A	3,31 ± 0,01 d	6,17 ± 0,29 a	0,92 ± 0,07 a	10,83 ± 0,50 a
B	3,34 ± 0,02 c	4,50 ± 0,01 b	0,84 ± 0,01 a	10,10 ± 0,30 a
C	3,64 ± 0,01 a	4,50 ± 0,03 b	0,47 ± 0,02 b	9,93 ± 0,23 a
D	3,52 ± 0,02 b	6,00 ± 0,02 a	0,52 ± 0,07 b	10,19 ± 0,81 a
PIQ	3,50	7,00	0,40	7,50
<i>DMS</i>	0,00754	0,3774	0,1283	1,3365
<i>F_{calc}</i>	8836*	121,5*	62,07*	4,1 ^{ns}
<i>CV (%)</i>	0,08364	2,7275	7,1211	4,8620

SS – Sólidos solúveis totais. AT – Acidez total titulável. DMS – Diferença mínima significativa; médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns - não significativo; * - significativo ao nível de 5% de probabilidade. CV - coeficiente de variação experimental; **Resultados em base úmida. VET – Valor Energético Total. Os valores representam a média \pm desvio padrão de três replicatas (n = 3). PIQ= Padrão de Identidade e Qualidade- Instrução Normativa nº37, de outubro de 2018. A, B, C e D são as diferentes marcas de polpas.

Fonte: Os autores (2020).

Os resultados averiguados para as análises microbiológicas das polpas de frutas comerciais podem ser visualizados na Tabela 6.

Tabela 6 - Análises microbiológicas das polpas de frutas comerciais.

Polpa/Marca	Coliformes a 45 °C (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp. (em 25 g)
Abacaxi		
A	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
B	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
C	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
D	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
Acerola		
A	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
B	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
C	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
D	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
Cajá		
A	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
B	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
C	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
D	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
Cupuaçu		
A	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
B	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
C	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
D	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
Goiaba		
A	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
B	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
C	$<1,0 \times 10^1$	Ausente
D	$<1,0 \times 10^1$	Ausente

UFC: Unidades Formadoras de Colônia; A, B, C e D são as diferentes marcas de polpas.

Fonte: Os autores (2020).

Os resultados observados nas polpas comerciais (abacaxi, acerola, cajá, cupuaçu e goiaba) apresentaram ausência em coliforme fecal e *Salmonella* sp. O que demonstra que todas as amostras estavam de acordo com a legislação vigente para polpa de frutas (Instrução Normativa nº 49, de outubro de 2018- MAPA).

4. Discussão

Apenas a marca B atendeu integralmente aos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta (PIQ) de abacaxi (Tabela 1). É importante considerando que na legislação vigente (Brasil, 2018a) o pH não é mencionado e, por isso, não apresenta valores máximos ou mínimos quanto a este atributo. As polpas congeladas de abacaxi apresentaram valores de pH na faixa de 3,40 a 3,73 (Tabela 1), valor próximo ao averiguado por Thé, Nunes, Silva e Araújo (2010) quando avaliaram as características físico-químicas da polpa de abacaxis recém colhidos (pH em torno de 3,85).

As polpas de abacaxi neste estudo demonstraram variação nos teores de sólidos solúveis avaliados (3,0 a 13,0 °Brix) (Tabela 1), logo as marcas C e D indicam falta de padronização no processamento das polpas. Rocha et al. (2020) observaram valor médio de 11,03 °Brix ao estudarem a polpa de abacaxi produzida em Floresta do Araguaia-PA. O teor de sólidos solúveis a baixo do preconizado pela legislação pode variar devido a fatores como a intensidade de chuva durante a safra, fatores climáticos, variedade, solo além da adição eventual de água durante o processamento por alguns produtores, causando a diminuição dos teores de sólidos solúveis no produto final (Santos, Salles, Chagas Filho, & Rabelo, 2004; Batista et al., 2013).

As amostras avaliadas apresentaram valores médios de acidez total titulável entre 0,48 a 0,88 g/100g (Tabela 1), considerando que o mínimo estabelecido é de 0,30 g/100g (Brasil, 2018a). Logo, pode-se afirmar que as polpas estão dentro do PIQ para a fruta. De forma semelhante Brasil, Sigarini, Pardino, Faria e Siqueira (2016), analisando polpas congeladas de diferentes marcas em Cuiabá-MT, encontraram valor médio de 0,66 g/100g de acidez para polpas de abacaxi.

Os teores de sólidos totais apresentaram valores médios entre 8,64 a 12,96 g/100g (Tabela 1), valores estes próximos ao estipulado por Brasil (2018a) de 11,50 g/100g para o PIQ da polpa de abacaxi. Araújo, Alves e Marques (2018), trabalhando com polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Salgueiro- PE observaram valor médio de 12,21

g/100g de sólidos totais para polpa de abacaxi, embora também tenha obtido valor inferior ao recomendado pela legislação para uma das marcas analisadas.

Os dados expressos na Tabela 2 revelam que somente a marca B conseguiu atender o PIQ nas análises realizadas nas amostras de polpas de acerola. Os valores médios obtidos para o pH apresentaram uma variação de 2,82 a 3,03. Na legislação vigente (Brasil, 2018a) o pH mínimo para a polpa de acerola deve ser 2,80, estando o pH de todas as amostras avaliadas dentro do que preconiza a legislação. Nascimento, Barroso, Tostes, Silva e Silva Júnior (2018) observaram valores médios no intervalo de 3,19 a 3,91 ao analisarem polpas de acerola artesanais e industriais congeladas.

Quando avaliados os sólidos solúveis, as polpas de acerola das marcas A e B obtiveram variação entre 6,00 a 6,17 °Brix, já as polpas produzidas das Marcas C e D apresentaram valor médio de 4,50 °Brix. De acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) e segundo a Instrução Normativa nº 37 do Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária (Brasil, 2018a), o valor mínimo de sólidos solúveis para a polpa de acerola é de 5,50 °Brix, estando dessa forma as polpas das marcas C e D abaixo do padrão estabelecido. No trabalho realizado por Nascimento et al. (2018), avaliando as características físico-químicas de polpas de acerola congelada fabricadas e comercializadas em Macapá-AP também encontraram valores abaixo do recomendado na legislação vigente para polpas artesanais (5,08 °Brix).

A acidez é um parâmetro relevante na avaliação do estado de conservação de um produto alimentício (Castro et al., 2015). As polpas de acerola industrializadas apresentaram variação de AT entre 0,87 e 1,29 g/100g de ácido cítrico. Resultados superiores foram encontrados no trabalho de Bueno, Lopes, Graciano, Fernandes, Garcia-Cruz (2002), onde foi relatada AT de 2,1 g/100g em polpas de acerola de um supermercado de grande porte da cidade de São José do Rio Preto – SP.

Para os valores obtidos dos teores de sólidos totais, houve um intervalo de 5,24 a 5,66 g/100 g. Nascimento et al. (2018) observaram valores médios de 4,33 e 6,9 g/100g de sólidos totais em seu estudo sobre caracterização de polpas de acerola artesanais e industriais.

Quanto aos resultados para as amostras de polpas de cajá, foi detectado que apenas a marca A conseguiu atender a legislação (Tabela 3). Os valores determinados para o pH (2,38 a 2,51) nas polpas de cajá avaliadas apresentaram-se próximos aos observados por Machado, Tavares, Cardoso, Machado e Souza (2007) (2,67 a 3,22) ao realizarem a caracterização de polpas de frutas tropicais congeladas comercializadas no Recôncavo Baiano e acima do que é determinado na legislação vigente (Brasil, 2018a), onde o pH mínimo para a polpa de cajá

deve ser 2,20. Quanto ao SS, o intervalo de 4,50 a 10,33 °Brix demonstrou a falta de padronização no processamento das polpas, pois apenas a marca A atingiu o padrão estipulado pela legislação vigente, que é o mínimo de 9,00 °Brix (Brasil, 2018a).

Com relação à acidez total titulável (AT) das polpas de cajá (Tabela 3), verificou-se que todas as amostras encontram-se dentro do PIQ e próximos ao valor médio obtido por Bueno et al. (2002) que foi de 1,40 g/100g.

Os teores de sólidos totais (ST) averiguados entre as marcas estudadas, também estiveram dentro do encontrado por Bueno et al. (2002), igual a 10,80%, considerando que dentre as quatro marcas estudadas neste trabalho três (A, B e D) se encontram dentro das exigências do Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de cajá, de acordo com a legislação (Brasil, 2018a).

Nas análises das amostras de polpas de cupuaçu, somente a marca B atendeu o especificado na legislação vigente (Brasil, 2018a) (Tabela 4). Valores médios de pH entre 3,00 e 3,19 foram obtidos nas polpas de cupuaçu, valores inferiores ao apresentado por Canuto, Xavier, Neves e Benassi (2010), com média de pH de 3,5, em seu estudo sobre a caracterização físico química de polpas de frutos da Amazônia. Nascimento, Silva Júnior, Tostes e Silva (2019) também observaram valores superiores de pH de 3,34; ao realizarem a avaliação físico-química de polpas de cupuaçu industriais e artesanais congeladas.

O teor de sólidos solúveis apresentou intervalo de 4,50 a 9,00 °Brix nas polpas de cupuaçu avaliadas, logo apenas a polpa da marca B apresentou sólidos solúveis dentro do limite mínimo exigido para o PIQ da polpa de cupuaçu, onde 9,00 °Brix é o mínimo exigido (Brasil, 2018a). As marcas A, C e D apresentaram valores abaixo do recomendado. Segundo Souza (1996), o teor de SS presente nos frutos do cupuaçuzeiro apresenta uma faixa que varia entre 12,6 a 14,4 °Brix, estando os resultados apresentados neste estudo fora da faixa para este parâmetro.

As polpas de cupuaçu apresentaram valores médio para o parâmetro AT, entre 1,45 a 1,91 g/100g de ácido cítrico. Quando comparado com a legislação vigente (Brasil, 2018a), apenas a polpa da marca C encontra-se em desacordo com o PIQ (mínimo de 1,50 g/100g), indicando que o fruto colhido encontrava-se em estágio inicial de maturação. Sabe-se que a acidez geralmente é reduzida durante a maturação dos frutos, resultando na alteração de parâmetros como odor, sabor e cor, além de influenciar na manutenção de qualidade e estabilidade (Pereira et al., 2009). Logo, os demais valores estão dentro da faixa apresentada em estudo desenvolvido por Gonçalves, Silva, Mathias, Rosenthal e Calado (2013), com 1,81

g/100g de ácido cítrico, ao realizarem a caracterização físico-química e reológicas da polpa de cupuaçu congelada.

As amostras em estudo apresentaram em sua composição valores médios para a variável sólidos totais, no intervalo de 8,09 a 11,68 g/100g. Novamente, a marca C apresenta desconformidade para mais este parâmetro, quando comparada com o PIQ mínimo para ST (Brasil, 2018a). Nascimento et al. (2019) verificaram valor médio de 13,27 g/100g de sólidos totais para polpa industrial e 2,67 g/100g para polpa de cupuaçu artesanal congeladas.

Com relação à caracterização físico-química de polpas de goiaba, verificou-se que nenhuma marca conseguiu atender ao PIQ estabelecido para a polpa (Brasil, 2018a) (Tabela 5). Observou-se que em todas as polpas de goiaba analisadas, o parâmetro sólidos solúveis (°Brix) estava em desacordo com o Padrão de Identidade e Qualidade – PIQ, estando abaixo do mínimo permitido. Isso pode ser explicado pela elevada diluição da polpa durante o processamento, o que acarreta em alteração no sabor e textura.

O atributo pH para este estudo com as polpas de goiaba, apresentou intervalo de 3,31 a 3,64. Valores superiores foram apresentados por Mohammed, Omar, Ell-Abbassy e Khalifa (2019), de 4,36 ao estudarem a caracterização físico-química de polpas de goiaba e cenoura para posterior elaboração de iogurte de frutas e Fachi, Garbugio, Machado e Krause (2018), com 4,15, ao avaliarem a composição química das polpas de goiabas. Segundo Benevides, Ramos, Stringheta (2008), baixos valores de pH, podem assegurar a conservação da polpa sem a necessidade de tratamento térmico muito elevado, para que assim não coloque em risco a sua qualidade.

O teor de SS, expresso em °Brix, apresentou intervalo de 4,50 a 6,17 °Brix nas polpas de goiaba comerciais. Resultados abaixo do preconizado para o PIQ da fruta (mínimo 7,00 °Brix) (Brasil, 2018a). Castro et al. (2015) verificaram valor médio de 10,00 °Brix ao realizarem a caracterização físico-química de polpas congeladas. Já Fachi et al. (2018) observaram valor de 5,46 °Brix ao avaliar os parâmetros químicos em polpa de goiaba.

Com relação ao teor de ácidos orgânicos, expressos em AT, as polpas de goiaba apresentaram variação de 0,47 a 0,92 g/100 g de ácido cítrico e, todas as polpas apresentaram-se dentro dos padrões para o PIQ da fruta (mínimo 0,4 g/100 g) (Brasil, 2018a). Mohammed, et al. (2019) observou valor médio de 0,98 g/100g de ácido cítrico. Castro et al. (2015) também constataram teor de 0,64 g/100g de ácido cítrico, ao estudar a caracterização físico-química de polpas de frutas congeladas.

Os valores obtidos neste estudo para a variável sólidos totais na polpa da goiaba (9,93 a 10,83 g/100g) apresentaram-se dentro do mínimo estipulado pela legislação vigente que é de

7,50 g/100g (Brasil, 2018a). Valores próximos foram apresentados por Mohammed et al. (2019), com 9,50 g/100g de sólidos totais.

Os resultados observados nas polpas comerciais para as análises microbiológicas (Tabela 6) apresentaram ausência em Coliformes a 45 °C e *Salmonella* sp., para 25 g de amostra. Portanto, estão de acordo com a resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2001; Brasil 2018b). Castro et al. (2015) trabalhando com polpas de acerola, goiaba e maracujá, obtiveram resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo, para todos os microrganismos. Sousa et al. (2020) também apresentaram resultados semelhantes ao analisarem polpas de frutas de acerola, cupuaçu e maracujá congeladas comercializadas em Santarém-PA. A ausência da contagem de micro-organismos do grupo dos coliformes e de *Salmonella* spp. nas polpas de frutas está associada à qualidade satisfatória do produto, que se dá, possivelmente, por meio de adequada aplicação das técnicas de processamento e/ou armazenamento. Outros autores apresentaram resultados semelhantes, indicando que esse comportamento se deve à manipulação correta da matéria prima no processamento das polpas de frutas congeladas. (Urbano, Maziero, Kato e Pedrão, 2012; Castro et al., 2015).

5. Considerações Finais

A marca B das diferentes polpas (abacaxi, acerola, cajá, cupuaçu e goiaba) foi a que melhor atendeu aos padrões exigidos; e os principais parâmetros em desacordo com a legislação são o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) e sólidos totais, o que sugere adequação das indústrias com relação ao processamento e controle de qualidade das polpas comercializadas na Região de Carajás-PA.

Após as análises físico-químicas, constatou-se que há a necessidade de adequação da maioria dos parâmetros para atendimento dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) vigentes e estipulados pela legislação brasileira. As variações encontradas nos resultados são indícios de falhas no processo produtivo das polpas de frutas comercializadas na Região de Carajás-PA. Os resultados das análises microbiológicas demonstram que todas as amostras estavam de acordo com a legislação em vigor.

Referências

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2018). *Boas práticas de fabricação - informações gerais*. Recuperado de <http://portal.anvisa.gov.br/registros-eautorizacoes/alimentos/empresas/boas-praticas-de-fabricacao>

Araújo, E. C. O. N., Alves, J. E. A., Marques, L. F. (2018) Avaliação de parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Salgueiro-PE. *Revista Semiárido De Visu*, Petrolina, 6(1), 4-11. Recuperado de <https://periodicos.ifsertao-pe.edu.br/ojs2/index.php/semiariododevisu/article/view/406/246>

Association of Official Analytical Chemists AOAC (2000). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 17 ed. AOAC International, Arlington.

Batista, A. G., Oliveira, B. D., Oliveira, M. A., Guedes, T. J., 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. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, 7(4), 49-54. Recuperado de http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial74_4_completa/artigos-separados/1677.pdf

Benevides S. D., Ramos A. M., Stringheta P. C., Castro V. C. (2008). Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(3):571-8. <http://doi.org/10.1590/S0101-20612008000300011>

Brasil. (2001). Ministério da Saúde. 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 União, 2001, Seção 1, p.174. Recuperado de http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/res0012_02_01_2001.html

Brasil. (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de

[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm#:](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm#:~:text=Regulamenta%20a%20Lei%20no,que%20lhe%20confere%20o%20art.)
~:text=Regulamenta%20a%20Lei%20no,que%20lhe%20confere%20o%20art.

Brasil (2012). Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Recuperado de http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html

Brasil (2016). Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de maio de 2016. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 maio 2016. Seção 1. 44-46. Recuperado de <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>

Brasil, A. S., Sigarini, K. S., Pardinho, F. C., Faria, R. A. P. G., Siqueira, N. F. M. P. (2016). Avaliação da qualidade físico-química de polpas de fruta congeladas comercializadas na cidade de cuiabá-MT. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 38(1), 167-175. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-253/14>

Brasil (2018a, outubro 08). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária. Estabelece os parâmetros analíticos de suco e polpa de fruta e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade já fixados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através da IN MAPA nº 49, de 26 de setembro de 2018. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil Recuperado de https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44304988/do1-2018-10-08-instrucao-normativa-n-37

Brasil (2018b, outubro 08). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária. Estabelece em todo o território nacional a complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade de Suco e Polpa de Fruta, tendo em vista o disposto na Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994 e no Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Recuperado de https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/42586576/do1-2018-09-27-instrucao-normativa-n-49-de-26-

Bueno, S. M., Lopes, M. R. V., Graciano, R. A. S., Fernandes, E. C. B., Garcia-Cruz, C. H. (2002). Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 61(2), 121-126. Recuperado de http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/2000/rial61_2_completa/927.pdf

Caetano, P. K., Daiuto, E. R., Vieites, R. L. (2012). Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. *Brazilian Journal of Food Technology*, 15(3), 191-197. <https://doi.org/10.1590/S1981-67232012005000011>

Canuto, G. A. B., Xavier, A. A. O., Neves, L. C., Benassi, M. D. T. (2010). Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32(4), 1196-1205. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452010005000122>

Castro, T. M. N., Zamboni, P. V., Dovadoni, S., Cunha Neto, A., Rodrigues, L. J. (2015). Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo-SP, 74(4), 426 – 436. Recuperado de http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial74_4_completa/artigos-separados/1677.pdf

COMEX. Comércio Exterior do Brasil. Notícias do agronegócio. (2017). Recuperado de <https://www.comexdobrasil.com/terceiro-produtor-de-frutas-do-mundo-brasil-buscaespaco-entre-grandes-exportadores-do-setor/>

Evangelista, R. M., & Vieites, R. L. Avaliação da Qualidade de Polpa de Goiaba Congelada, Comercializada na Cidade de São Paulo. (2006). *Segurança Alimentar e Nutricional*, 13(2) 76-81. <https://doi.org/10.20396/san.v13i2.1834>

Fachi, L. R., Garbugio, E. L. S., Ferreira, A. F. N., Machado, R. F. C., Krause, W. (2018). Quality and correlation of physical and chemical parameters of goiaba cultivar fruits. *Scientific Electronic Archives*, 11(4), 36-40. Recuperado de <http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=540&path%5B%5D=pdf>

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. FAOSTAT. Divisão de estatística. Recuperado de <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>

Gonçalves, M. V. V. A., Silva, J. P. L., Mathias, S. P., Rosenthal, A., Calado, V. M. A. (2013). Caracterização físico-química e reológicas da polpa de cupuaçu congelada (*Theobroma grandiflorum* Schum). *Perspectivas Online, Exatas & Engenharia*, 7(3), 46-53. Recuperado de <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/996442/1/2014036.pdf>

Macedo, J. A. B. (2001). *Métodos laboratoriais de análise físico-químico e microbiológicas- águas e águas*. Jorge Macedo. Juiz de Fora. 52p.

Machado, S. S., Tavares, J. T. Q., Cardoso, R. L., Machado, C. S., Souza, K. E. P. (2007). Caracterização de polpas de frutas tropicais congeladas comercializadas no Recôncavo Baiano. *Revista Ciência Agronômica*, 38(2), 158-163. Recuperado de <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/129/124>

Mohammed, A. R. M., Omar, M. M., El-Abbassy, M. M., Khalifa, S. A. (2019). Manufacture of yoghurt drink supplemented with carrot and guava pulps. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 46(6), 1975-1984. <http://doi.org/10.21608/ZJAR.2019.51912>

Moura, C. L. A., Pinto, G., & Figueiredo, R. W. (2011). Processamento e utilização da polpa de cajá (*Spondias mombin* L.). *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 29(2), 237-252. <http://doi.org/10.5380/cep.v29i2.25489>

Nascimento, J. F., Barroso, B. S., Tostes, E. S. L., Silva, A. S. S., Silva Júnior, A. C. S. (2018). Análise físico-química de polpas de acerola (*Malpighia glabra* L.) artesanais e industriais congeladas. *Pubvet Medicina Veterinária e Zootecnia*, 12(6), 1-6. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n6a109.1-6>

Nascimento, J. F., Silva Júnior, A. C. S., Tostes, E. D. S. L., Silva, A. D. S. S. (2019). Avaliação físico-química de polpas de cupuaçu, *Theobroma grandiflorum* Schum, industriais e artesanais. *Pubvet Medicina Veterinária e Zootecnia*, 13(3), 1-6. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n3a300.1-6>

Pereira, J. M. A. K., Oliveira, K. A. M., Soares, N. F. F., Gonçalves, M. P. J. C., Pinto, C. L. O., Fontes, E. A. F. (2009). Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. *Alimentos e Nutrição*, 17(4):437-442. Recuperado de <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/see/r/index.php/alimentos/article/view/301/292>

Pinent, M., Castell-Auví, A., Genovese, M. I., Serrano, J., Casanova, A., Blay, M., Ardévol, A. (2015). Antioxidant effects of proanthocyanidin-rich natural extracts from grape seed and cupuassu on gastrointestinal mucosa. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96, 178–182. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7079>

R Development Core Team. R. (2008). *A language and environment for statistical computing*. Viena, Áustria: R Foundation for Statistical Computing.

Ramallo, L. A., & Mascheroni, R. H. (2012). Quality evaluation of pineapple fruit during drying process. *Food and Bioproducts Processing*, 90, 275-283.

Rocha, J. G., Silva, R. C., Pinheiro, L. S., Santos Neto, J. P., Beirão, A. T. M., Silva, K. P., Silva, J. N., Silva, V. F. A., Carvalho, F. I. M., Silva, P. A. (2020). Desenvolvimento e caracterização de doce e geleia de abacaxi ‘pérola’ com flor de camomila desidratada e canela em pau. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 11(3), 44 – 59. <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.003.0005>

Santos, F. A., Salles, J. R. J., Chagas Filho, E., Rabelo, R. N. (2004). Análise qualitativa das polpas congeladas de frutas produzidas pela SUFRUTS, MA. *Revista Higiene Alimentar*, 18(119), 14-22.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e pequeno Empresas. (2013). Fabricação de Polpa de Frutas. Recuperado de <http://segmentos.sebrae2014.com.br/ideiasdenegocios/fabricacao-de-polpas-defrutas/?id=8628&t=4>

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e pequeno Empresas. (2015). Recuperado de [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/\\$File/5791.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/$File/5791.pdf)

Silva, L. E. S., & Claro, R. M. (2019). Tendências temporais do consumo de frutas e hortaliças entre adultos nas capitais brasileiras e Distrito Federal, 2008-2016. *Cadernos de Saúde Pública*, 35(5), e00023618. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00023618>

Silva, N., Junqueira, V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H., Santos, R. F. S., Gomes, R. A. R., Okazaki, M. M. (2007). *Manual de métodos de análise microbiológica em alimentos*. São Paulo: Blucher, 552 p.

Sousa, R. P., Lobo, F. A. T. F., Montes, L. T. P., Araújo, K. G. L. (2019). Secagem da polpa de goiaba (*Psidium guajava*) da variedade Pedro Sato pelo método foam mat drying para aplicação em alimentos. *RASBRAN -Revista da Associação Brasileira de Nutrição*, 10(2), 59-65. Recuperado de <https://www.rasbran.com.br/rasbran/article/view/1619/266>

Sousa, Y. A., Borges, M. A., Viana, A. F. S, Dias, A. L., Sousa, J. J. V., Silva, B. A., Silva, S. K. R., Aguiar, F. S. (2020). Avaliação físico-química e microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas em Santarém-PA. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, 23. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.0851>

Souza, A. G. C. (1996). Recursos genéticos e melhoramento do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Wild. ex. Spreng.)Schum.). In *Workshop sobre as culturas de cupuaçu e pupunha na Amazônia*, (pp. 111-127). Manaus, AM: Embrapa Amazônia Ocidental. Recuperado de <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/204219/1/CPAA-DOC.-6-96-p111.pdf>

Thé, P. M. P., Nunes, R. P., Silva, L. I. M. M., Araújo, B. M. (2010). Características físicas, físico-químicas, químicas e atividade enzimática de abacaxi cv. *Smoth Cayene* recém colhido. *Revista Alimentos e Nutrição*, 21(2), 273-281. Recuperado de <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/1036/a14v21n2.pdf>

Urbano, G. R., Maziero, P. P., Kato, T., Pedrão, M. R. (2012). Avaliação de parâmetros de qualidade de polpas de acerolas congeladas comercializadas em Londrina – PR. *Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos*, 3(1), 28-31. <http://dx.doi.org/10.14685/rebrapa.v3i1.65>

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Lívia Cristina Pereira Torres–20%

Raylane de Castro Moura–20%

Rodrigo Oliveira Aguiar–20%

Dayanne Bentes dos Santos–5%

Marcos Antônio Souza dos Santos–5%

Luiza Helena da Silva Martins–5%

Priscilla Diniz Lima da Silva Bernardino–5%

Priscilla Andrade Silva–20%