

Caracterização microbiológica e físico-química de polpas de açaí comercializadas em Barra do Garças-MT

Microbiological and physical-chemical characterization of açaí pulps commercialized in Barra do Garças-MT

DOI: 10.34188/bjaerv6n1-031

Recebimento dos originais: 20/12/2022

Aceitação para publicação: 02/01/2023

Keily Alves de Moura Oliveira

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa. Docente do Curso de Engenharia de alimentos. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário do Araguaia (CUA). End. Avenida Valdon Varjão, nº 6390. Barra do Garças – MT, CEP: 78605-091

E-mail: keilyam@yahoo.com.br

Ana Luiza Rodrigues dos Santos

Biomédica pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário do Araguaia (CUA). End. Avenida Valdon Varjão, nº 6390. Barra do Garças – MT, CEP: 78605-091

E-mail: ana.luiza_nx@hotmail.com

Karina da Silva Chaves

Doutora em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas. Docente do Curso de Farmácia. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário do Araguaia (CUA). End. Avenida Valdon Varjão, nº 6390. Barra do Garças – MT, CEP: 78605-091

E-mail: karinadasilvachaves@yahoo.com.br

Sabrina de Jesus Dodo

Engenheira de Alimentos pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário do Araguaia (CUA). End. Avenida Valdon Varjão, nº 6390. Barra do Garças – MT, CEP: 78605-091

E-mail: sabinajesusdodo@gmail.com

Glauco Vieira de Oliveira

Doutor em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa. Docente do Curso de Agronomia. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário do Araguaia (CUA). End. Avenida Valdon Varjão, nº 6390. Barra do Garças – MT, CEP: 78605-091

E-mail: glaucovo@gmail.com

RESUMO

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é um fruto de origem brasileira amplamente consumido, pois apresenta características nutritivas, sensoriais e substâncias benéficas ao corpo. Entretanto, alguns produtos derivados do açaí podem estar contaminados por bactérias patogênicas para o ser humano, em função de más condições de higiene durante o armazenamento, transporte e processamento. Assim a manipulação inadequada desse produto pode causar doenças transmitidas por alimento, que se não tratada pode piorar o prognóstico do indivíduo que consome um produto contaminado. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica e físico-química de polpas de açaí comercializadas na cidade de Barra do Garças- MT. Foram realizadas análises

microbiológicas para coliformes termotolerantes (NMP), bem como contagem total de fungos e leveduras, e detecção de *Salmonella* sp. e *Staphylococcus aureus* e análises físico-químicas de sólidos solúveis, pH e acidez titulável. Os resultados das análises microbiológicas atenderam aos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes para polpa de açaí. Quanto às análises físico-químicas, observou-se que os valores de °Brix entre as diferentes marcas de polpa de açaí diferiram entre si. Em relação a acidez titulável, neste trabalho foram utilizadas polpas de açaí classificadas como médio e fino, e as quatro marcas tiveram resultados abaixo do valor preconizado pela legislação para açaí do tipo fino. Na análise de pH, observou-se que todas as amostras das quatro marcas avaliadas apresentaram resultados dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Portanto, conclui-se que as marcas de polpas de açaí avaliadas atenderam os padrões microbiológicos de segurança dos alimentos estabelecidos pela legislação, indicando boas práticas de fabricação dos produtos. As análises físico-químicas também seguiram os padrões exigidos pela legislação, exceto acidez total titulável pois a mesma apresentou valores muito baixos, que podem influenciar na qualidade sensorial, diminuindo a palatibilidade daquele produto.

Palavras-chave: Açaí, microrganismo, contaminação.

ABSTRACT

Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) is a Brazilian origin fruit widely consumed because it has nutritious and sensorial characteristics and has beneficial substances to the body. However, some products derived from açaí are contaminated by pathogenic bacteria to humans, this results from poor hygiene conditions during storage, transportation and processing. Therefore the wrong handling of this product can cause foodborne illnesses, which if not treated can worsen the prognosis of an individual who consumes a contaminated product. Thus, the aim of this work was to evaluate the microbiological and physical-chemical quality of açaí pulps sold in the city of Barra do Garças-MT. Microbiological analyses were performed to verify thermotolerant coliforms (NMP), as well as total count of fungi and yeasts, detection of *Salmonella* sp. and *Staphylococcus aureus* and physical-chemical analysis on soluble solids, pH and titratable acidity. The microbiological analyses results followed the standard required by the current legislation on açaí pulp. The physical-chemical analysis carried out on the açaí pulp samples were pH, soluble solids by refractometry and titratable acidity in citric acid. Thus, it was possible to conclude that there were no microbiological findings in the pulps following the legislation guaranteeing food safety, and the physical-chemical characteristics followed the standard required by the legislation, except for total titratable acidity. Highlighting the good manufacturing practices of the product since there was no contamination of the pulps. As for the physical-chemical analyses it was observed the °Brix values between the different brands of açaí pulp differ from each other. Regarding the titratable acidity, in this work, açaí pulp classified as medium and fine was used, and the four brands had results below the value recommended by the legislation for fine type açaí. In the pH analysis, it was observed that all samples of the four brands evaluated showed results within the standards established by current legislation. Therefore, it is concluded that the brands of açaí pulp evaluated have met the microbiological standards of food safety established by legislation, indicating good manufacturing practices for the products. The physical-chemical analyses also followed the standards required by the legislation, except for total titratable acidity because it showed very low values, which can influence the sensory quality, reducing the palatability of that product.

Keywords: Açaí, microorganism, contamination

1 INTRODUÇÃO

O açazeiro (*Euterpe Oleracea* Mart), pertencente à família *Arecoaceae*, é uma variedade de palmeira conhecido como açáí, prevalente na região amazônica, cuja cultivo dá-se largamente em solos úmidos e nas margens de rios e lagos dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Roraima, Rondônia e Maranhão, com predomínio no Amapá e Pará, crescendo em média de 25 a 30 metros de altura, dando início a produção de frutos após aproximadamente quatro anos de cultivo (COHEN et al., 2011, OLIVEIRA ; SANTOS, 2012).

A fruta se apresenta em um formato redondo com aspecto de glóbulos formando cachos, no entanto, seu consumo não ocorre da forma *in natura* precisando assim ser processado (FARIA et al., 2012). Do açazeiro é possível extrair a polpa, o vinho ou o próprio açáí, que por muitos povos é consumido com outros alimentos sendo fonte de energia para essa população. É possível também ser fabricado a partir do açáí sorvetes, licores, doces e geleia que são consumidos em todo país (HOMMA et al., 2005).

No Estado do Pará, se constitui como um importante alimento básico da dieta dessa população. Sua composição é caracterizada por um elevado teor de ácidos graxos poliinsaturados, fibras e compostos antioxidantes (CAYRES et al. 2010).

De acordo com os dados da Conab (2019), a região Norte do Brasil concentra a maior parte da produção de açáí, com Pará e Amazonas respondendo por 87,5% do total. O estado do Pará é o maior produtor mundial de açáí, e dobrou a sua produção nos últimos 10 anos, se tornando também o estado que mais exporta o alimento no Brasil, seguido do Amazonas.

Segundo IBGE (2021) a produção de açáí no Brasil em 2021 foi de 1.485.113 toneladas. Já no estado do Pará considerado o maior produtor foi de 1.388.116 toneladas. No Pará 70% da produção é para abastecer o mercado interno, enquanto 20% vão para outros estados e 10% são exportados. Dentre os países importadores os Estados Unidos é onde o fruto mais se concentra, seguido pelo Japão, Austrália, Alemanha, Bélgica, Cingapura, França, China, Holanda e Portugal.

O fruto é totalmente utilizado e o caroço, que corresponde a 85% do peso total, tem sua borra utilizada na produção de cosméticos. Já os caroços limpos são utilizados na panificação, extração de óleo comestível e torrefação de café. Por sua vez, a polpa que corresponde a 15% é utilizada no consumo alimentar gerando sorvete dentre outros derivados (HOMMA et al., 2005).

A preservação dos nutrientes está ligada a qualidade da polpa congelada e as características físicas, químicas e microbiológicas que devem se aproximar do fruto *in natura* atendendo a legislação e a exigência do consumidor, sendo assim tais características não devem ser alteradas pelo processamento, embalagens ou transporte (CASTRO et al. 2015).

Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2000), os produtos do açaí são classificados de acordo com a adição de água ou não e o teor de sólidos totais. Esse é classificado como polpa de açaí (polpa extraída sem filtração e sem adição de água); açaí grosso (polpa extraída com filtração e adição de água apresentando assim sólidos totais acima de 14%); açaí médio (polpa extraída com filtração e adição de água apresentando sólidos totais entre 11 e 14%) e açaí fino (polpa extraída com adição de água e filtração, apresentando sólidos totais entre 8 a 11%).

O açaí possui um elevado valor calórico, com grande percentual de lipídeos. De acordo com Rogez (2000) o ácido oléico é o de maior abundância (54,9%) e em seguida o ácido palmítico (25,9%). A polpa de açaí contém alto valor nutricional pois é rico em minerais como: ferro, cobre, cálcio, magnésio, sódio, potássio e zinco. No açaí também são encontradas antocianinas, que são pigmentos naturais que dão a cor do açaí. Estas também possuem a função antioxidante que melhora a circulação sanguínea e evita o acúmulo de lipídeos que causam arteriosclerose (TRINDADE et al., 2012).

Nos últimos anos houve um incremento da demanda no mercado nacional, possivelmente, devido ao reconhecimento do seu valor nutricional, pois o açaí é rico em proteínas, fibras, lipídeos, vitamina E, e minerais (BARCELOS et al. 2017).

Os consumidores a cada dia estão em busca de produtos que possuem características nutritivas e sensoriais que apresentem substâncias benéficas ao corpo. O açaí possui fontes de substâncias benéficas ao organismo que diminuem os níveis elevados de colesterol e o risco de doenças cardíacas. Configura-se como um alimento de alto valor nutritivo, rico em proteínas, fibras, lipídeos, ômega 6 e ômega 9, vitamina E e minerais, sendo considerado um alimento com propriedades funcionais em virtude do seu rico conteúdo de antocianinas (BOBBIO et al., 2000; MENEZES et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2008; PORTINHO et al., 2012).

Além disso, estudos demonstram o potencial do fruto em apresentar atividade antiviral, antibacteriano, antialérgico, antitrombóticos, anti-inflamatório, vasodilatador e ainda age como anticarcinogênico e antimutagênico (FREGONESI, et al., 2010).

O açaí possui uma substância denominada arabinogalactana que estimula a ação de células de defesa protegendo o organismo, e por possuir antioxidantes reduz o acúmulo de beta-amilóide que é uma proteína relacionada com o mal de Alzheimer (LOZI; CILLA, 2018).

O processamento do açaí é bastante deficiente no que diz respeito aos aspectos higiênico-sanitários, desde sua colheita, transporte, armazenamento até o processamento (ALEXANDRE et al., 2004; CAYRES et al. 2010). Na coleta artesanal do açaí, a contaminação ocorre devido aos dejetos deixados pelas aves que pousam em seus cachos em busca de comida, durante a colheita, realizada de forma artesanal, bem como durante o momento no qual o fruto é debulhado e colocado

em cestos de palhas, posteriormente sendo postos diretamente em contato com o solo, sem proteção (VASCONCELOS et al., 2006).

Os fatores pós-colheita também podem contribuir com a contaminação do fruto, como, por exemplo, a temperatura e umidade relativa entre a colheita e o consumo, falta de higiene dos manipuladores e dos equipamentos utilizados (FREGONES et al., 2010).

Os principais problemas de origem higiênico-sanitária que o fruto pode promover são os surtos alimentares e a doença de Chagas (PEREIRA et al., 2006). Contudo, as boas práticas agrícolas e de fabricação e manipulação do alimento acabam minimizando a probabilidade de contaminação microbiológica do açaí durante o processamento, contribuindo para a conservação do produto (FARIAS NETO et al., 2010).

Assim durante a colheita dos frutos, devem ser estabelecidos padrões de higiene de modo a garantir a qualidade do produto a ser obtido. É recomendado evitar a permanência de animais domésticos durante o processo de debulha e de acondicionamento dos frutos para não contaminar os mesmos (OLIVEIRA et al., 2007).

O tempo máximo de armazenamento é de 24 horas após a colheita, pois os frutos são muito perecíveis e de rápida degradação visto que são armazenados em temperatura ambiente em regiões com a temperatura relativamente alta (HOMMA et al., 2005).

O processo de degradação dos frutos é acelerado por altas temperaturas nas áreas de produção, no transporte e na comercialização. Sendo assim, é necessário evitar a exposição dos frutos ao sol para que não ocorra perda excessiva de água, pois pode ocorrer dificuldades no processo de despulpamento (OLIVEIRA et al., 2007).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (2020) todos os dias pessoas ficam doentes através da má manipulação dos alimentos, e alguns microrganismos são os responsáveis pelas denominadas doenças transmitidas por alimento (DTA) que seriam evitadas caso houvesse uma manipulação apropriada.

Alguns alimentos são contaminados por bactérias patogênicas para o ser humano, isso resulta de más condições higiênico-sanitárias durante o armazenamento, transporte e processamento. Além disso, fungos também podem causar doenças alimentares, devido ao crescimento de algumas espécies que produzem algumas toxinas fúngicas, entretanto isso ocorre em menor escala (FORSYTHE, 2013).

Segundo Vasconcelos et al. (2006) os problemas da contaminação podem começar na colheita, por *Salmonella* e coliformes termotolerantes. A posição na qual os cachos estão permite com que os pássaros pousem em busca de alimento, e esse pouso permite a contaminação do açaí por alguns microrganismos vindo das sujidades dos pássaros. Ao serem retirados dos cachos e levados

para o solo, os frutos apresentam maior risco de contaminação. Enquanto são armazenados e aguardam o transporte os frutos são guardados em cestos em locais impróprios pois não possuem higiene, facilitando assim o contato com microrganismos causadores de doenças transmitidas por alimentos (VASCONCELOS et al., 2006).

De acordo com o Ministério de Agricultura (BRASIL, 2000) e Ministério da Saúde (BRASIL, 2019) a contagem de fungos e leveduras não devem exceder o limite máximo de 5×10^4 /g para polpa de açaí considerada *in natura*, congelada ou não. Coliforme termotolerante deve conter no máximo 1×10^2 /g e ausência de *Salmonella* em 25 g. O açaí e a polpa devem ter sua composição de acordo com as características do fruto de origem, não apresentando alterações ou misturas com frutos de outras espécies visto que se torna uma prática ilícita. É proibido o uso de corantes ou conservantes químicos em polpas comercializadas em embalagens, sendo que sua conservação deve ocorrer pelo método físico como a pasteurização. Sendo assim o açaí e as polpas comercializadas devem obedecer às normas para que garanta a qualidade do produto.

A contaminação microbiológica é um item relevante a ser analisado por estar diretamente relacionado ao controle de qualidade do gênero a ser disponibilizado para o consumo. Portanto as análises microbiológicas são cruciais para verificar a presença de microrganismos, e as condições higiênico-sanitárias nas quais foram produzidas e os riscos que eles podem apresentar para a saúde do consumidor (BARCELOS et al., 2017).

O açaí vem sendo muito consumido por possuir características sensoriais que favorecem seu consumo, principalmente em regiões com elevada temperatura. No entanto, desde a colheita até a comercialização do produto pode ocorrer diversos tipos de contaminação, vindo prejudicar o consumidor final causando danos à saúde. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica e físico-química de polpas de açaí comercializadas na cidade de Barra do Garças-MT.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem e preparo das amostras

Foram coletadas amostras de polpa de açaí de quatro marcas comerciais em supermercados de Barra do Garças-MT. O critério de seleção utilizado foram as marcas encontradas nos supermercados locais com diferentes lotes. Estas foram então enviadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Mato Grosso, onde permaneceram acondicionadas em refrigerador até o momento das análises.

Análises microbiológicas

As amostras de polpa de açaí foram avaliadas empregando-se a técnica do número mais provável (NMP) para a contagem de coliformes termotolerantes e plaqueamento para detecção de *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*, bem como fungos e leveduras, segundo as recomendações das legislações brasileiras (BRASIL, 2000; BRASIL, 2019) e metodologias recomendadas pela American Public Health Association (APHA, 2001).

Análises químicas

As análises físico-químicas realizadas nas amostras de polpa de açaí foram: pH, sólidos solúveis por refratometria e acidez titulável em ácido cítrico.

A determinação do pH foi realizada diretamente em um potenciômetro da marca Digimed, modelo DMPH-2, calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0. Esta determinação foi feita conforme recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008).

A medida do índice de refração foi determinada diretamente por refratometria, utilizando-se refratômetro digital da marca modelo RT-30ATC, à temperatura ambiente (20 ± 2 °C). Os resultados foram expressos em °Brix. Esta determinação foi feita conforme recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008).

A determinação da acidez foi realizada conforme recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises Microbiológicas

O processamento de alimentos exige critérios para avaliar a qualidade do produto quanto a presença de bactérias patogênicas. Dessa forma a contagem de microrganismos, tem como objetivo avaliar a contaminação, verificar a qualidade higiênica e o tempo de vida útil dos alimentos.

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de polpas de açaí comercializadas em Barra do Garças-MT estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Avaliação microbiológica das polpas de açaí comercializada em Barra do Garças-MT

Marcas	Coliformes termotolerantes (NMP.mL ⁻¹)	Fungos e leveduras (UFC.mL ⁻¹)	<i>Salmonella</i> sp. (25g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC.mL ⁻¹)
A	< 3	< 10 est.	Ausência	< 10 est.
B	23	< 10 est.	Ausência	< 10 est.
C	23	< 10 est.	Ausência	< 10 est.
D	< 3	8,0 x 10 ²	Ausência	< 10 est.

Observou-se que todas as amostras das quatro marcas avaliadas de polpa de açaí apresentaram resultados dentro dos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes (BRASIL, 2000; BRASIL, 2019). As baixas contagens de coliformes termotolerantes, fungos e leveduras. *S. aureus* e ausência de *Salmonella* sp. nas amostras avaliadas indicam boas condições higiênicas sanitárias durante o processo de fabricação dos produtos. Além de ser primordial para minimizar os riscos à saúde dos consumidores (FREITAS et. al, 2018).

Segundo a legislação brasileira o máximo permitido para fungos e leveduras é de 5×10^4 /g. As amostras das quatro marcas avaliadas atenderam esse padrão demonstrando que não houve contaminação e que foram processadas em boas práticas de fabricação (BRASIL, 2000). Na pesquisa para coliformes termotolerantes todas as amostras também atenderam os padrões da legislação seguindo a metodologia do número mais provável (BRASIL, 2000).

Tais resultados corroboram com as pesquisas de Eto et al. (2010), Freitas et al. (2015) e Oliveira; Santos (2011), que encontraram resultados satisfatórios em seus estudos, uma vez que nenhuma das amostras analisadas apresentaram contaminação por coliformes.

Na pesquisa para *Samonella* houve ausência em todas as amostras avaliadas, atendendo a legislação preconizada por Brasil (2000) que indica boa manipulação e higiene. Resultados semelhantes também foram encontrados por Jones e Lemes (2014), Almico et al. (2018) e Eto et al. (2010) onde a pesquisa para *Samonella* foi negativa para todas as amostras de polpas de açaí.

Não existe especificação ou padrão de contagens de *Staphylococcus aureus* para polpa de açaí segundo a legislação brasileira. Porém a verificação desse microrganismo é de grande importância devido sua presença natural nas mãos de manipuladores. Os resultados encontrados para *Staphylococcus aureus* foram satisfatórios onde notou-se uma contagem muito baixa desse microrganismo. Resultados encontrados nesse trabalho corroboram com as análises realizadas por Nascimento et al., (2006) no qual 40 amostras de polpas de frutas mostraram ausência de *Staphylococcus coagulase* positiva.

As fontes mais importantes de contaminação para alimentos por *Staphylococcus aureus* são fossas nasais, mãos e braços de manipuladores de alimentos. Em geral, pode-se esperar a presença de estafilococos, mesmo em pequenas quantidades, em quase todos os alimentos de origem animal ou naqueles diretamente manipulados. O crescimento dos *Staphylococcus* pode ocorrer até 10°C, porém a sua faixa ideal de temperatura, se situa entre 30°C e 40°C (EVANGELISTA, 2008).

3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

De acordo com a legislação brasileira o pH mínimo para polpas de açaí é 4,00 e o máximo 6,20, enquanto a acidez é padronizada a partir da classificação da polpa do açaí sendo ele fino, médio

e grosso (BRASIL, 2000). A seguir destaca-se os resultados de sólidos solúveis (°Brix), acidez, *ratio* e pH na tabela 2.

Tabela 2. Caracterização físico-química das polpas de açaí comercializadas em Barra do Garças-MT

Marcas	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez (g/100g)	Ratio*	pH
A	3,07±0,24 a	0,21±0,02 a	14,61±0,61 a	4,65±0,04 b
B	2,57±0,39 b	0,23±0,04 a	11,17±2,08 b	4,350,16± b
C	2,28±0,18 b	0,18±0,03 ab	12,66±1,29 ab	4,40,088± ab
D	1,52±0,04 c	0,14±0,01 b	10,85±1,15 b	4,30,060± b

Letras seguidas por uma mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

* relação sólidos solúveis /acidez titulável

O teor de sólidos solúveis representa o conteúdo de açúcares, principalmente glicose, frutose e sacarose, ácidos orgânicos e outros constituintes menores, apresentando uma relação direta com o grau de doçura do produto. É um parâmetro utilizado para se estimar o ponto de colheita de frutos. Como o teor de sólidos solúveis interfere no ponto de colheita e no rendimento de produtos vegetais durante o processamento industrial é importante saber como avaliá-lo, os processos metabólicos envolvidos, para entender e manipular suas aplicações (CEAGESP, 2016).

A medida de índice de refração pode ser usada para determinar a concentração de uma solução, pois o índice de refração dela varia com a concentração. Portanto, a refratometria na escala °Brix se constitui em um método físico para medir a quantidade de sólidos solúveis presentes em uma amostra (MORAES, 2006).

Em termos comparativos, observou-se que os valores de °Brix entre as diferentes marcas de polpa de açaí diferiram entre si.

Os resultados de sólidos solúveis do presente trabalho corroboram com os achados de Sousa et al., (2006) onde os autores encontraram valor de 3,20 °Brix para suco de açaí *in natura*. Os valores obtidos para sólidos solúveis neste trabalho variaram de 1,52 até 3,07, tais resultados estão compatíveis com os achados de Santos et al., (2008) em um estudo feito com polpas de açaí onde os autores também encontraram sólidos solúveis totais de 2,75 °Brix valor semelhante ao obtido nas amostras das marcas avaliadas no presente estudo.

O ratio é uma das melhores formas de avaliação do sabor, maturação e palatabilidade dos frutos, a qual ocorre, em grande parte, devido ao balanço de ácidos orgânicos e açúcares, sendo mais representativo que a mensuração destes parâmetros isoladamente (CASTRO et al., 2015). Dessa forma a relação °Brix/acidez das polpas de açaí variaram entre 10,85 (marca D) até 14,61 (marca A).

Segundo Neves et al., (2015) a relação sólidos solúveis/acidez reflete a doçura dos frutos. Quando os valores de ratio são altos, significa que o fruto está em bom grau de maturação, pois o

mesmo aumenta quando há decréscimo de acidez e aumento do conteúdo de sólidos solúveis, decorrentes da maturação (PEREIRA et al., 2006).

Notou-se que os valores de ratio entre as diferentes marcas de polpa de açaí diferiram entre si.

A acidez total titulável é expressa em gramas de ácido cítrico para cada 100g de amostra. Acidez indica sabor ácido ou azedo nos frutos (PASCHOALINO, 1997).

Segundo a legislação brasileira as polpas de açaí são classificadas em fino, médio ou grosso de acordo com a adição de água, sendo assim a acidez possui valores diferentes para cada classificação. De acordo com Brasil (2000) os valores de acidez para açaí do tipo grosso é 0,45g/100g; para o tipo médio é 0,40g/100g e para o tipo fino é 0,27g/100g.

Já quando comparada a acidez de cada marca, observou-se que as marca A, B e C não diferiram entre si (Tabela 2).

Neste trabalho foram utilizadas polpas de açaí classificadas como médio e fino, e as quatro marcas tiveram resultados abaixo do valor preconizado pela legislação para açaí do tipo fino (BRASIL, 2000). Resultados semelhantes também foram obtidos por Freitas et al., (2015) onde os valores da acidez encontrados foram baixos.

Tais resultados podem indicar que durante o processamento foram utilizados frutos em diferentes estágios de maturação, podendo influenciar em suas características físico-químicas. (OLIVEIRA et al., 2014).

Na análise de pH, observou-se que todas as amostras das quatro marcas avaliadas apresentaram resultados dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2000). Resultados semelhantes foram confirmados por Costa (2018) utilizando polpas de açaí comercializadas em Manaus.

Quando comparado o pH de cada marca, nota-se que as marca A, B e D não diferiram entre si (Tabela 2).

4 CONCLUSÃO

As marcas de polpas de açaí avaliadas atenderam os padrões microbiológicos de segurança dos alimentos estabelecidos pela legislação, indicando boas práticas de fabricação dos produtos. As características físico-químicas também seguiram os parâmetros exigidos pela legislação, exceto a acidez total titulável, dessa forma é necessário que haja uma maior fiscalização quanto ao processamento dos frutos e também quanto as informações contidas no rótulo dos produtos.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, D.; CUNHA, R.L.; HUBINGER, M.D. Conservação do açaí pela Tecnologia de obstáculos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.1, p.114-119, 2004.

ALMICO, J.D.; FERREIRA, I.M.; RAMOS, G.D.; SILVA, A.M.O.; CARVALHO, M.G. Avaliação da qualidade microbiológica, físico-química e química de polpas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) pasteurizadas congeladas comercializadas em Aracaju-SE. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.12, n.2, p. 156-168, 2018.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington, DC, 2001. 914p.

BARCELOS, I.R.; VALLIATTI, T.B.; ALMEIDA, F.K.V.; PRAZERES, P.F.L.; CALEGARI, G.M.; SILVA, W.M.C.; SOBRAL, F.O.L.; ROMÃO, N.F. Qualidade microbiológica de polpas de açaí comercializadas no município de Ji-Paraná, Rondônia. **Uniciências**, v.21, n.1, p.21-24, 2017.

BRASIL. Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000. **Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta (e Suco de Fruta)**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 de jan. 2000.

BRASIL. Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. **Estabelece a lista de padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 de dez. 2019.

BOBBIO, F.O.; DRUZIAN, J.I.; ABRÃO, P.A.; BOBBIO, P.A.; FADELLI, S. Identificação e quantificação das antocianinas do fruto do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.3, p.388-390. 2000.

CASTRO, T.M.N.; ZAMBONI, P.V.; DOVADONI, S.; CUNHA NETO, A.;

RODRIGUES, L.J. Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, nº 4, p.426-436, 2015.

CAYRES, C.A.; PENTEADO, K.S.; SOARES, C.M. Avaliação microbiológica

de polpa de açaí congelada comercializada na cidade do Rio de Janeiro. **I**

Congresso do Instituto Nacional de Frutos Tropicais e II Simpósio em Ciência e tecnologia de alimentos, p.1016 a 1019, 2010.

CEAGESP - **Companhia de entrepostos e armazéns gerais de São Paulo. A medida da doçura dos frutos**. Cartilha técnica nº 8, São Paulo, 17p. 2016.

COHEN, K.O.; MATTA, V.M.; FURTADO, A.A.L.; MEDEIROS, N.L.; CHISTÉ, R.C. Contaminantes microbiológicos em polpas de açaí comercializadas na cidade de Belém-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.5, n.2, p.524-530, 2011.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Análise mensal – açaí fruto**. 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/item/download>. Acesso em: novembro de 2022.

COSTA, S.C.F.C.; BATISTA, S.C.P. Caracterização físico-química das polpas de açaí (*Euterpe oleracea* MART.) comercializada em agroindústrias de Manaus-AM. **V Seminário Internacional em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia**. v. 5, p.1-10, 2018.

ETO, D.K.; KANO, A.M.; BORGES, M.T.M.R.; BRUGNARO, C.; CECCATO-ANTONINI, S.R.; VERRUMA-BERNARDI, M.R. Qualidade Microbiológica e físico-química da polpa e mix de açaí armazenada sob congelamento. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.69, n.3, p.304-10, 2010.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008

FARIA, M.; OLIVEIRA, L.B.D.; COSTA, F.E.C. Determinação da Qualidade Microbiológica de Polpas de Açaí Congeladas Comercializadas na Cidade de Pouso Alegre- MG. **Alimentos e Nutrição**, v. 23, nº. 2, p. 243-249, 2012.

FARIAS NETO, J.T.; VASCONCELOS, M.A.M.; SILVA, F.C.F. **Cultivo, processamento, padronização e comercialização do açaí na Amazônia**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2010. 113p.

FREGONESI, B.M.; YOKOSAWA, C.E.; OKADA, I.A.; MASSAFERA, G.; COSTA,

T.M.B; COSTA, PRADO, S.P.T. Polpas de açaí congelada: características nutricionais, físico-químicas, microscópicas e avaliação da rotulagem. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, nº. 3, p. 387-395, 2010.

FREITAS, B.; BENTO, F.S.; SANTOS, F.Q. Características físico-químicas, bromatológicas, microbiológicas e microscópicas de polpas de açaí (*Euterpe oleraceae*) congeladas do tipo B. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences**, v. 2, nº. 2, p. 2-13, 2015.

FREITAS, A.A.M.; BARBOSA, N.P.; JARDIM, F.B.B. Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos alimentos servidos nos Food Trucks na cidade de Uberlândia/MG. In: **II Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica**, Uberaba- MG, *Anais...* v. 2, n. 1, 2018.

FORSYTHE, S.J. Microrganismos causadores de doenças de origem alimentar. In: FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança de alimentos**, cap. 05, p.155-201, 2 ed. Porto Alegre: Artmed. 2013

HOMMA, A.K.O.; MÜLLER, A.A.; MÜLLER, C.H.; Acai Production Systems. In: NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIREDO, F. J. C.; MULLER, A. A. (Org.). **Embrapa Amazonia Oriental - Production Systems**. 1º Edição ed. Belém-PA: [s.n.], 2005. v. 4. p. 137. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/408196/1/SISTEMAPR OD4ONLINE.pdf>. Acesso em: 21/01/2022.

IBGE. **Produção de açaí – cultivo por Estado**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/acai-cultivo/pa>. Acesso: dezembro de 2021.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed., São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, 1002p.

JONES, L.C; LEMES, R.M.L. Análise microbiológica de polpas de açaí comercializadas em uma cidade do Sul de Minas Gerais. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 12, nº. 2, p. 601-608, 2014.

LOZI, B.S.; CILLA, G. Benefícios do açaí para saúde: como consumir e se engorda. **Viva Bem**, 2018.

MENEZES, S.E.; TORRES, A.T.; SRUR, A.U.S. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe Oleracea* Mart). **Revista Acta Amazônica**, v.38, n.2, p.311-316, 2008.

MORAES, R.R. **Refratometria [online]**. Teresina, 2006. Disponível em:

<http://www.fapepi.pi.gov.br/novafapepi/ciencia/documentos/>. Acesso em: 21/01/2022.

NASCIMENTO, A.R.; MOUCHREK FILHO, J.E.; MARINHO, S.C.; MARTINS, A.G.L.A.; SOUSA, M.R.; SILVA, W.A.S.; CASTILLO, F.A.; OLIVEIRA, M.B. Incidência de microrganismos contaminantes em polpas de frutas comercializadas *in natura* em feiras livres da cidade de São Luís/MA. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.24, nº1, p.249-258, 2006.

NEVES, L.T.B.C.; CAMPOS, D.C.S.; MENDES, J.K.S.; URNHANI, C.O.; ARAÚJO, K.G.M. Qualidade de frutos processados artesanalmente de açaí (*Euterpe oleracea* MART.) e bacaba (*Oenocarpus bacaba* MART.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, nº3, p. 729-738, 2015.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos**. Departamento de Inocuidad de los Alimentos, Zoonosis y Enfermedades de Transmisión Alimentaria de la OMS, v. 5, n. 5, p. 1-32, 2020. Disponível em: http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys_es.pdf. Acesso em: 21/11/2020

OLIVEIRA, E.N.A.; SANTOS, D.C. Processamento e avaliação da qualidade de licor de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.70, n.4, p.534-541, 2011.

OLIVEIRA, M.S.P.; NETO, J.T.F.; PENA, R.S. **Açaí: técnicas de cultivo e processamento**. Instituto frutal. v. 7 p. 104, 2007.

PEREIRA, J.M.A.T.K.; OLIVEIRA, K.A.M.; SOARES, N.F.F.; GONÇALVES,

M.P.J.C.; PINTO, C.L.O.; FONTES, E.A.F. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. **Alimentos e Nutrição**. v.17, nº 4, p.437-42, 2006.

OLIVEIRA, T.A.; LEITE, R.H.L.; AROUCHA, E.M.M.; FREITAS, T.G.G.;

SANTOS, F.K.G. Avaliação da qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas na cidade de Mossoró-RN. **Revista Verde**. v.9, nº2, p.248-255, 2014.

PASCHOALINO, J.E. **Hortaliças acidificadas em conserva: riscos e cuidados**. Informativo Fruthotec do Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, Campinas, v. 3, n. 2, p. 1-3, 1997.

PORTINHO, J.A.; ZIMMERMANN, L.M.; BRUCK, M.R. Efeitos benéficos do açaí. **International Journal of Nutrology** v .5, n.1, p.15-20, 2012.

ROGEZ, H. **Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento da Conservação**. Ed. Universidade Federal do Pará - EDUPA, Belém, Pará. 360p. 2000.

SANTOS, G. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M; COSTA, J. M.C. FIGUEIREDO, R.

PRADO, G. M. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v. 58, n. 2, p. 187-192, 2008.

SANTOS, B.A.; CAMPOFIORITO, M.C.M.; PINTO, J.L.F.; PENTEADO, S.H.N.W.;

FONSECA, F.L.A.; GEHRKE, F.S. Análise microbiológica de polpas de açaí comercializadas na cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 48, nº1, p.53-57, 2016.

SOUSA, M.A.C; YUYAMA, L.K.O; AGUIAR, J.P.L; PANTOJA, L. Suco de Açaí

(*Euterpe oleracea* Mart.): Avaliação Microbiológica, Tratamento Térmico e Vida de Prateleira. **Acta Amazônia**, Manaus, v.36, n.4, p.483-496, 2006.

TRINDADE, S.L.; NUNES, P.O.; FERNANDES, G. Avaliação da distribuição de cobre associado a compostos de diferentes massas moleculares na polpa de açaí. **Acta Amazônia**, v. 42, n. 2, p. 287-292, 2012.

VASCONCELOS, M.A.M.; GALEÃO, R.R.; CARVALHO, A.V.; NASCIMENTO, **Práticas de Colheita e Manuseio do Açaí**. 1º Edição ed. Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental, 25p. 2006.