

## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS POLPAS DE AÇAÍ CONGELADAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE POUSO ALEGRE, MG.

### MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FROZEN AÇAÍ PULPS COMMERCIALIZED IN THE MUNICIPALITY OF POUSO ALEGRE, MG

**Pedro Otávio Marioto Xavier<sup>1</sup>**

Discente do curso de Nutrição da Universidade do Vale do Sapucaí – Univás, Pouso Alegre, MG, Brasil.

<https://orcid.org/0009-0006-8237-3282>  
pedrotaviomx@hotmail.com

**Jaqueline da Fonseca<sup>2</sup>**

Discente do curso de Nutrição da Universidade do Vale do Sapucaí – Univás, Pouso Alegre, MG, Brasil.

<https://orcid.org/0009-0004-0761-3069>  
jaquelinefonseca435@gmail.com

**Prof. Orientador Mestre Luiz Francisley de Paiva<sup>3</sup>**

Biólogo, mestre em Ciências Aplicadas à Saúde. Docente do curso de Nutrição da Universidade do Vale do Sapucaí – Univás, Pouso Alegre, MG, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0001-6497-7468>  
francisleybiologo@yahoo.com.br

<sup>1,2</sup> Conceptualização, metodologia, curadoria de dados, primeira redação, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

<sup>3</sup> Administração do projeto, análise formal, conceptualização, metodologia, curadoria de dados, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

Recebido: 05/07/2024. Parecer: 17/12/2024. Corrigido: 27/12/2024. Aprovado: 04/01/2025.  
Publicado: 10/01/2025



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

#### RESUMO

O açaí é um alimento vulnerável a contaminações microbiológicas, agravadas pela alta demanda e por práticas frequentemente inadequadas de processamento, armazenamento e transporte, além de uma fiscalização insuficiente. Diante do exposto, o objetivo deste estudo é avaliar a qualidade microbiológica das polpas de açaí congeladas vendidas em estabelecimentos comerciais em Pouso Alegre, MG. Foram

analisadas 20 amostras de polpa de açaí sem adição de misturas, adquiridas congeladas prontas para o consumo no comércio local. As amostras foram submetidas à pesquisa de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus* e fungos. Os resultados foram comparados com os critérios estabelecidos pela Anvisa. A diferença na ocorrência de microrganismos foi verificada pelo teste de Tukey a 5% de

probabilidade utilizando o Software R. Com exceção da *Salmonella* sp., todos os microrganismos pesquisados foram encontrados nas amostras. Os fungos foram significativamente mais abundantes em comparação aos outros microrganismos pesquisados. Mesmo não sendo exigido pela legislação, *S. aureus* foi encontrado em grandes quantidades. As amostras de polpa de açaí comercializadas em Pouso Alegre, MG, atendem aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente. No entanto, a presença de *E. coli* e altos níveis de *Staphylococcus aureus* indicam falhas de higiene na cadeia de processamento.

**Palavras-chave:** *Escherichia coli*. Euterpe. Inocuidade dos Alimentos.

## ABSTRACT

Açaí is a food vulnerable to microbiological contamination, exacerbated by high demand and often inadequate processing, storage, and transportation practices, in addition to insufficient oversight. Given this context, the aim of this study is to evaluate the microbiological quality of frozen açaí pulp sold in commercial establishments in Pouso Alegre, MG. Twenty samples of açaí without added mixtures, purchased frozen and ready for consumption from local stores, were analyzed. The samples were tested for total coliforms, thermotolerant coliforms, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*, and fungi. The results were compared to the criteria established by Anvisa. Differences in microorganism occurrence were assessed using the Tukey test at a 5% probability level with the R Software. Except for *Salmonella* sp., all the tested microorganisms were found in the samples. Fungi were significantly more abundant compared to other tested microorganisms. Although not required by law, *S. aureus* was found in large quantities. The açaí pulp samples sold in Pouso Alegre, MG, meet the microbiological standards established by current legislation. However, the presence of *E. coli* and high levels of *Staphylococcus aureus* indicate hygiene failures in the processing chain.

**Keywords:** *Escherichia coli*. Euterpe. Food Safety.

## 1 INTRODUÇÃO

O açaí é um fruto proveniente das palmeiras da espécie *Euterpe oleracea* Martius, nativa da região amazônica, especialmente do Brasil, com o estado do Pará se destacando como o principal centro de sua distribuição natural (Conab, 2019). Apresenta-se em cachos arredondados, cujas cores variam do roxo escuro ao preto. O fruto do açaizeiro é o principal produto de valor comercial, sendo amplamente processado para a obtenção da polpa, que é utilizada na fabricação de diversos alimentos e bebidas (Silva *et al.*, 2017). Sua polpa é geralmente comercializada em temperatura ambiente, sendo consumida imediatamente ou após refrigeração. No entanto, devido à sua alta perecibilidade, a polpa tem uma vida útil extremamente curta, com a conservação limitada a no máximo 12 horas sob refrigeração (Costa *et al.*, 2020; Valiatti *et al.*, 2019).

O açaí contém flavonoides, incluindo antocianinas, que conferem diversas propriedades benéficas. Pesquisas sugerem que o consumo de açaí pode auxiliar na prevenção e no controle de doenças como diabetes, dislipidemia e doenças cardiovasculares. Além disso, o açaí possui benefícios nutricionais e terapêuticos, como efeitos antiproliferativos, anti-inflamatórios e

cardioprotetores. Essas características fazem do açaí uma escolha saudável e promissora para a saúde, oferecendo muito mais do que apenas um sabor agradável (Cedrim; Barros; Nascimento, 2018).

A crescente demanda pelo açaí tem impulsionado os mercados nacionais e internacionais, desempenhando um papel importante nas esferas econômica, social e ambiental. A expansão desse mercado tem levado o açaí a ser demandado em outras regiões do Brasil, como os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Além disso, o açaí tem sido exportado para mercados internacionais, com consumidores em países do NAFTA, União Europeia, Tigres Asiáticos e MERCOSUL (D'Arace *et al.*, 2019).

De acordo com os dados do IBGE de 2021, a produção de açaí no Brasil alcançou um valor de 5.305.523 mil reais. A quantidade produzida foi de 1.485.113 toneladas. O estado do Pará se destacou como o maior produtor de açaí no país em 2021. É importante ressaltar o crescimento significativo do valor da produção de açaí ao longo dos anos. Em 2017, o valor era de 3.471.878 mil reais, enquanto em 2021, esse valor aumentou para 5.305.523 mil reais. Isso representa um aumento de 1.833.645 mil reais ao longo desse período. Esses números evidenciam a importância econômica e o crescimento da indústria do açaí no Brasil (Instituto

Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021).

A manipulação frequente do fruto, ao longo do processo de extração da polpa, pode aumentar significativamente o risco de contaminação, desde as etapas iniciais da cadeia produtiva até a obtenção do produto final (Yamaguchi *et al.*, 2021). Além disso, levando em conta as condições higienicossanitárias dos equipamentos, do ambiente e dos manipuladores, a polpa torna-se especialmente vulnerável à contaminação por microrganismos, caso não sejam rigorosamente cumpridos os padrões de sanidade durante o processo (Faria; Oliveira; Costa, 2012). Por ser proibido o uso de conservantes químicos em polpas comercializadas embaladas, este alimento se torna mais susceptível a contaminações microbiológicas (Barcelos *et al.*, 2017).

Diante do exposto, este estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica das polpas de açaí congeladas comercializadas em estabelecimentos na cidade de Pouso Alegre, MG.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal experimental com uma abordagem quantitativa, coletando dados e apresentando os resultados em forma de números (Gil, 2017).

Foram analisadas 20 amostras de polpas de açaí congeladas comercializadas na cidade de Pouso Alegre, MG. As amostras foram adquiridas nos meses de janeiro e fevereiro de 2024 em estabelecimentos comerciais alimentícios do tipo varejista no dia da análise, acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e transportadas para o laboratório.

### **Análise microbiológica**

As amostras foram submetidas às análises para enumeração de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. *Staphylococcus* sp. e fungos. Foram utilizados os protocolos da *American Public Health Association* descrita no *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* (APHA, 2015) e adaptado por Silva *et al.* (2021), seguindo os critérios estabelecidos pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 724 de 2022, e da Instrução Normativa (IN) nº 161 de 2022 da ANVISA (Brasil, 2022a; Brasil, 2022b).

### **Preparo das amostras**

Inicialmente, 25 g de cada amostra foram pesadas em frascos estéreis com tampa. Foram adicionadas 225 mL de água de diluição (água peptonada 0,1% estéril) e em seguida, os frascos foram fechados e homogeneizados por 5 minutos obtendo

assim, uma diluição de 1/10 ( $10^{-1}$ ). A partir desta solução, realizaram-se diluições seriadas decimais até chegar a  $10^{-5}$ .

### **Pesquisa de coliformes**

Para verificação e quantificação de bactérias do grupo coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, o experimento foi realizado pelo método do número mais provável (NMP) utilizando uma bateria de três tubos em triplicatas (Silva *et al.*, 2021).

Inicialmente foi realizada a prova presuntiva para coliformes totais utilizando tubos com o meio Caldo Lauril Sulfato Triptose contendo tubo de Durhan invertido com incubação a  $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24-48 horas. Para o teste confirmativo para coliformes totais, partir dos tubos positivos em Caldo Lauril Sulfato Triptose, foi transferida uma alíquota de 10  $\mu\text{L}$  para tubos com o meio Caldo Verde Brilhante de Bile 2% Lactose contendo tubo de Durhan invertido. Os tubos foram incubados por 24-48 horas a  $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Simultaneamente ao teste confirmativo para coliformes totais, a verificação da presença de coliformes termotolerantes foi realizada através da repicagem dos tubos Caldo Lauril Sulfato Triptose positivos em Caldo *Escherichia coli*, contendo tubo de Durhan invertido. Depois de homogeneizados, os tubos foram incubados em banho-maria a  $45,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas.

A turvação e formação de gás nos tubos de Durham confirma a presença dos microrganismos estudados.

Para verificação de *E. coli*, uma alçada de cada tubo positivo do Caldo EC foi estriada em Ágar Eosina Azul de Metileno com incubação foi de 24-48 horas a 35 °C ± 2 °C.

### **Pesquisa de *Salmonella* sp.**

Para a pesquisa de *Salmonella* spp., inicialmente foi realizada uma incubação de pré-enriquecimento, utilizando o frasco contendo a diluição de 10<sup>-1</sup> em água peptonada 0,1. Os frascos foram incubados com as tampas ligeiramente afrouxadas a 35 °C por 24 horas.

Decorrido esse período, uma alíquota de 1 mL de cada frasco foi transferida para dois tubos: um contendo 10 mL de Caldo Selenito Cistina e outro com 10 mL de Caldo Tetrionato, ambos meios de enriquecimento seletivo. Os tubos foram incubados a 35°C por 24 horas.

Após esse processo alças dos tubos com crescimento positivo em foram estriadas em placas de Agar Hectoen Entérico, Agar Bismuto Sulfito e Agar Xilose Lisina Desoxicolato. Após o período de incubação, foi verificado o desenvolvimento de colônias típicas e atípicas de *Salmonella* sp.

### **Identificação de *Enterobacteriaceae***

Colônias típicas e atípicas de *E. coli* e *Salmonella* spp. foram identificados por provas bioquímicas utilizando os meios EPM, Mili e Citrato. Esse conjunto contém 3 meios e oferece 8 testes sendo eles a fermentação e produção de gás em glicose, produção de H<sub>2</sub>S, hidrólise da ureia, desaminação do triptofano, motilidade, indol, descarboxilação da lisina e utilização de citrato como única fonte de carbono.

Inicialmente as colônias foram cultivadas em Ágar Triptona de Soja a 35 °C por 24 horas. Em seguida, com auxílio de uma alça de agulha, as cepas foram inoculadas nos tubos testes com incubação de 35 °C e leitura após 24 horas.

Os 8 testes somados ao da fermentação da lactose nas placas de identificação, permitem identificar em nível de espécie grande maioria das enterobactérias.

### **Pesquisa de *Staphylococcus aureus***

Para a pesquisa de *S. aureus*, foram inoculadas 100 µL de cada diluição sobre a superfície do meio de Agar Baird-Parker. As placas foram identificadas e incubadas a 35 °C por 24-48 horas. Após esse período, colônias com coloração cinzenta escura a preto, brilhantes, de tamanho médio, halos transparentes a circundar as colônias, foram contadas e submetidas aos testes de coloração de

Gram, testes de catalase e coagulase em tubos. Foi considerado *S. aureus* todas as culturas com as seguintes características: cocos em cacho Gram positivos, catalase positiva, coagulase positiva. Os expressos em unidade formadora de colônia por grama (UFC/g).

### Pesquisa de fungos

Para quantificação de fungos foi utilizado o método de plaqueamento em superfície. Para isso foram semeados 0,1 mL das diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  em placas com o Agar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol. As placas foram incubadas a 25 °C por 5 dias e as colônias quando presentes foram contadas. Os resultados das contagens foram expressos como células formadoras de colônias por grama (CFC/g).

### Análise dos dados

A diferença na ocorrência de espécies de microrganismos foi verificada por meio das médias de crescimento microbiano obtidas nas avaliações de cada teste microbiológico comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ) utilizando-se o Software R 2.5.1. Os resultados das análises também foram interpretados de acordo com os critérios da Resolução da Diretoria Colegiada nº 724 de 2022, e da Instrução Normativa nº 161 de 2022 da ANVISA (Brasil, 2022a; Brasil, 2022b).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, das 20 amostras analisadas, 25% estavam contaminadas por *E. coli*, entretanto, não foi encontrada a presença de *Salmonella* sp. (Tabela 1).

A instrução normativa nº 161 de 2022, estabelece como padrão microbiológico da polpa de açaí servida como gelado comestível, um limite máximo de  $10^2$  UFC/mL para Enterobacteriaceae e ausência de *Salmonella* sp. em 25 g, sendo assim, neste estudo todas as amostras analisadas estão de acordo com a legislação vigente, entretanto, vale ressaltar que foi verificada a presença de *E. coli* a qual, ainda que em pequenas quantidade, sinaliza a possibilidade de contaminação por fontes fecais, ou seja, associadas ao contato com fezes de animais ou seres humanos. Isso reflete condições impróprias durante o processamento da polpa de açaí.

Resultados divergentes foram encontrados na literatura. Abadio *et al.* (2020), analisando 10 amostras na cidade de Araguari, MG, encontraram contaminação em 6 amostras por coliformes totais e em 5 por termotolerantes, com valores que variaram de 36 a 430 NMP/ml. Sampaio *et al.* (2018), investigaram a presença de coliformes termotolerantes em polpas de açaí, especificamente no bairro de Santa Rita, Macapá, Amapá. Os resultados apontaram uma contagem superior a 1.1000 NMP/ml.

Importante ressaltar que tais resultados ultrapassam significativamente o limite estabelecido pela ANVISA para a comercialização, que é de  $10^2$  NMP/ml. Almico *et al.* (2018), analisando 10 amostras de polpas de açaí em Aracaju, encontraram contaminação por coliformes totais em apenas uma amostra.

Essa discrepância nas ocorrências de contaminação entre as diferentes regiões destaca a importância de estudos mais detalhados, que considerem as particularidades locais, e da implementação de medidas de controle sanitário eficazes.

**Tabela 1** - Qualidade microbiológica das polpas de açaí congeladas prontas para o consumo adquiridas no comércio local do município de Pouso Alegre, MG.

Amostras	Coliformes (NMP/mL)		<i>E. coli</i>	<i>Salmonella sp.</i>
	Totais	Termotolerantes		
A	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
B	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
C	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
D	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
E	23	23	Positivo	Ausência
F	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
G	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
H	23	3,6	Positivo	Ausência
I	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
J	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
K	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
L	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
M	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
N	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
O	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
P	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
Q	< 0,3	< 0,3	Negativo	Ausência
R	43	43	Positivo	Ausência
S	43	43	Positivo	Ausência
T	43	43	Positivo	Ausência

NMP/mL = Número mais provável por mililitros; < 0,3 = Limite de detecção pela técnica do número mais provável; < 100 = Limite de detecção pela técnica *spread plate*. Fonte: autores.

No decorrer deste estudo, foi constatada a presença *E. coli* em 5 (25%) amostras de polpas de açaí analisadas sendo este resultado acima do que já foi encontrado em outro estudo também realizado nesta cidade por Faria, Oliveira e Costa (2012) que, ao analisarem 46 amostras provenientes de 12 diferentes pontos de coleta no município de Pouso Alegre, MG, verificaram a presença de *E. coli* em apenas 5 (10,87%) delas. Essa disparidade pode ser atribuída, em parte, ao aumento da procura pelo açaí e à correspondente expansão da cadeia de produção e distribuição. Com o aumento da demanda, os produtores podem enfrentar pressões para acelerar os processos de produção, comprometendo potencialmente as práticas de higiene e controle de qualidade. Isso, por sua vez, pode aumentar as oportunidades de contaminação microbiológica ao longo da cadeia alimentar.

Resultados divergentes também foram encontrados na literatura. Silva *et al.* (2023), em Belém, PA, encontrou contaminação por esse microrganismo em todas as amostras investigadas. Por outro lado, Aquino *et al.* (2019), ao analisarem 11 amostras adquiridas no comércio de Limoeiro do Norte, Ceará, teve como resultado a ausência completa de *E. coli*. Este resultado demonstra uma realidade distinta, sugerindo possíveis variações regionais no que diz respeito às diferenças

nos processos de produção, armazenamento e manipulação deste alimento.

No decorrer deste estudo, foi constatada a ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras examinadas. Esses resultados são de grande relevância, pois indicam um nível de segurança satisfatório para o consumidor em relação a esse patógeno. Esse resultado condiz com um estudo atual conduzido por Narita *et al.* (2023), na cidade de Cuiabá, Mato Grosso onde não foram observadas contaminações por *Salmonella* em 5 amostras analisadas. Entretanto, é importante considerar os achados de Coutinho *et al.* (2017) que, ao analisarem 15 amostras de polpas de açaí provenientes dos estados de Minas Gerais e Pará, encontraram a presença de *Salmonella* em uma das amostras de polpa comercializada no estado do Pará.

Ainda que a legislação vigente não determine a pesquisa para estafilococos e fungos, esses microrganismos foram observados em quase todas as amostras como demonstrado na tabela 2.

Com relação à pesquisa de *Staphylococcus* sp. a IN nº 161/2022 determina como padrão microbiológico a pesquisa de estafilococos coagulase positiva somente para gelados comestíveis à base de leite (até  $5 \times 10^2$  UFC/mL). Embora o açaí analisado não continha qualquer tipo de mistura, nem mesmo as

de origem láctea, como o leite condensado, a espécie *S. aureus* estava presente em 75% das amostras analisadas e em duas amostras, com valores superiores a  $5 \times 10^2$  UFC/mL. Tal resultado é significativamente relevante por se tratar de um microrganismo com potencial patogênico encontrado em alta quantidade no alimento.

Em contrapartida, Narita *et al.* (2023), não detectaram a presença de *Staphylococcus* sp. nos 5 diferentes pontos

de coleta de amostras analisadas. Por outro lado, em um estudo conduzido por Oliveira *et al.* (2023), na região de Barra do Garças, MT, foi demonstrado uma contagem relativamente baixa de *Staphylococcus* sp. em amostras compostas por 4 marcas diferentes. Da mesma forma, Frota *et al.* (2019), em Fortaleza, CE, confirmaram a presença de Estafilococos coagulase positiva em 2 amostras de um total de 15 amostras analisadas.

**Tabela 2** - Incidência de *Staphylococcus* sp. e fungos nas polpas de açaí congeladas prontas para o consumo adquiridas no comércio local do município de Pouso Alegre, MG.

Amostras	Estafilococos (UFC/g)		<i>S. aureus</i>	Fungos (CFC/g)
	Coagulase (-)	Coagulase (+)		
A	$4 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	Positivo	$4 \times 10^2$
B	< 100	$10^2$	Positivo	$2 \times 10^2$
C	$8 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	Positivo	$3 \times 10^2$
D	$10^2$	$2 \times 10^2$	Positivo	< 100
E	$4 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	Positivo	$3 \times 10^2$
F	$9 \times 10^2$	< 100	Negativo	$10^3$
G	$10^2$	$3 \times 10^2$	Positivo	$6 \times 10^2$
H	$10^2$	< 100	Negativo	$7 \times 10^2$
I	$5,4 \times 10^3$	$10^2$	Positivo	< 100
J	$6 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	Positivo	$2 \times 10^2$
K	< 100	< 100	Negativo	$10^3$
L	$2 \times 10^2$	< 100	Negativo	$1,2 \times 10^3$
M	$5 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	Positivo	$2 \times 10^3$
N	$3 \times 10^2$	< 100	Negativo	$3,5 \times 10^3$
O	$2 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	Positivo	$2,7 \times 10^3$
P	$1 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	Positivo	$1,2 \times 10^3$
Q	< 100	$1,1 \times 10^3$	Positivo	$4,5 \times 10^3$
R	< 100	$1,9 \times 10^3$	Positivo	$4 \times 10^2$
S	$5 \times 10^2$	$4 \times 10^2$	Positivo	$9 \times 10^2$
T	< 100	$2 \times 10^2$	Positivo	$3,2 \times 10^2$

UFC/g = Unidade formadora de colônia por grama; CFC/g = Células formadora de colônia por grama.  
 < 100 = Limite de detecção pela técnica *spread plate*. Fonte: autores.

*Staphylococcus* é um gênero de bactérias comumente encontradas na pele, nariz e garganta de humanos e animais. Em algumas situações, pode ser introduzida no alimento através da manipulação inadequada. A presença do *S. aureus* no alimento não é incomum, mas a sua presença em níveis elevados pode ser preocupante, pois algumas cepas desse microrganismo podem produzir toxinas que, se ingeridas em quantidades significativas, podem causar intoxicação alimentar (Silva; Paiva, 2024).

Os resultados desta análise, juntamente com os encontrados na literatura, destacam a necessidade de estudos adicionais para elucidar a presença e a prevalência de *Staphylococcus* sp. na polpa de açaí congelada, a fim de estabelecer diretrizes mais precisas e abrangentes para garantir a segurança e a qualidade do produto final.

Com relação à pesquisa de fungos, neste estudo estes microrganismos foram

os mais encontrados e estão de acordo com a literatura. Em um estudo conduzido por Almico *et al.* (2018), 10 amostras de polpas de açaí avaliadas demonstraram contaminação por fungos. Da mesma forma, em um estudo conduzido por Abadio *et al.* (2020), foi evidenciada a contaminação fúngica em todas as 10 amostras analisadas, com resultados variando de  $10^2$  a  $6,7 \times 10^3$  CFC/g. Por outro lado, Faria *et al.* (2012) observaram contaminação fúngica em apenas um ponto de coleta dentre os 12 pontos coletados.

Ao comparar as médias dos grupos de microrganismos encontrados, foi verificado que os fungos são mais abundantes em polpas de açaí congeladas pronta para o consumo do que os outros microrganismos pesquisados com diferença significativa ( $p < 0,001$ ) como demonstrado na tabela 3.

**Tabela 3** - Características microbiológicas das polpas de açaí congeladas prontas para o consumo adquiridas no comércio local do município de Pouso Alegre, MG.

Microrganismos	Média	
Fungos	1.215 CFC/g	<b>a</b>
<i>Staphylococcus</i> sp.	410 UFC/g	<b>b</b>
Enterobacteriaceae	8,75 UFC/g	<b>b</b>

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,001$ ). Fonte: autores.

Com base nas características dos fungos como microrganismos ambientais e sua afinidade por ambientes ligeiramente ácidos, como frutas e vegetais, é comum encontrá-los em alimentos como a polpa de açaí. Sua presença é frequentemente observada devido à sua natureza heterotrófica, alimentando-se da matéria orgânica presente nos substratos. No entanto, é importante ressaltar que alguns fungos podem ter efeitos adversos nos alimentos, incluindo deterioração e produção de micotoxinas, representando riscos potenciais para a saúde humana.

Essas observações destacam a importância de uma monitorização contínua da qualidade microbiológica dos alimentos, especialmente em produtos amplamente consumidos, como a polpa de açaí. O entendimento da presença e do potencial impacto dos fungos nesses alimentos é fundamental para garantir a segurança dos alimentos e proteger a saúde pública.

A atenção à segurança do alimento é crucial. Melhorar os métodos de processamento e aumentar a conscientização de todos os envolvidos na cadeia de produção pode reduzir a incidência de doenças transmitidas por alimentos (Silva; Silva; Paiva, 2022). Práticas inadequadas durante o processamento permitem a contaminação e a multiplicação de microrganismos patogênicos (Silva; Silva; Paiva, 2022).

Outra observação muito importante é de se atentar com as condições pós-processamento, sobretudo, a manutenção da temperatura de refrigeração indicada para a conservação do produto (Silva; Paiva; Damasceno, 2022).

#### 4 CONCLUSÃO

As amostras de polpa de açaí congelada comercializadas no município de Pouso Alegre, MG atendem aos padrões microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 161 de 2022. No entanto, a detecção de *E. coli* em 25% das amostras indicando contaminação fecal, sugere falhas na higiene durante o processamento.

A presença de *Staphylococcus aureus* em níveis elevados em algumas amostras reforça a necessidade de práticas de manuseio adequadas. Além disso, a contaminação fúngica, embora comum, requer monitoramento para evitar riscos à saúde. Esses achados destacam a importância de melhorias no controle de qualidade e higiene na produção e comercialização da polpa de açaí servida congelada pronta para o consumo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABADIO, L. V.; SILVA, A. R.; BALIEIRO, L. C. T.; OLIVEIRA, C. A.; CARRIJO, M. R. M. Análises microbiológicas de polpas de açaí comercializadas na cidade de Araguari/MG. **Revista Master - Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 10, p. 36-42, 2020.

ALMICO, J. D et al. Avaliação da qualidade microbiológica, físico-química e química de polpas de açaí (*Euterpe oleracea* Marti) 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. Committee on Microbiological Methods for Foods. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Washington: APHA, 2015.

AQUINO, C.M et al. Avaliação Físico-química e Microbiológica de Açaí (*Euterpe Oleracea*) Congelado pronto para o consumo em Limoeiro do Norte-Ceará. *Biota Amazônica*. **Biota Amazônia**, v. 9, n. 3, p. 35-40, 2019.

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. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. Resolução – RDC nº 724, de 1 de junho de 2022. Padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2022a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. Instrução Normativa - nº 161, de 1 de julho de 2022. Padrões Microbiológicos dos Alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2022b.

CEDRIM, P. C. A. S; BARROS, E. M. A.; NASCIMENTO, T. G. Antioxidant properties of acai (*Euterpe oleracea*) in the metabolic syndrome. **Brasilian Journal of Food Technology**. v. 21, n. 1, p. 1-7, 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Açaí - Análise mensal –**

**julho 2019**. 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/busca?searchword=a%C3%A7a%C3%AD&searchphrase=all>. Acesso em: março de 2024.

COSTA, S. C. F. das C.; GOMES, M. C. F.; ERAZO, R. de L.; CARVALHO, E. B. de S.; ALENCAR, Y. B. Análise da qualidade microbiológica de polpas de açaí comercializadas em cinco feiras livres da cidade de Manaus. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 47667-47677, 2020.

COUTINHO, A. K. et al. Avaliação das condições de potabilidade de água de poços tubulares, no Bairro Guriri, São Mateus-ES. In: Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica (SICT) do INCAPER, 2., 2017. Jornada De Iniciação Científica, Desenvolvimento Tecnológico E Inovação do IFES, 12., 2017. Colatina. **Anais...** Colatina: IFES; Incaper, 2017.

D'ARACE, L. M. B.; PINHEIRO, K. A. O.; GOMES, J. M.; CARNEIRA, F. S.; COSTA, N. S. L.; ROCHA, E. S.; SANTOS, M. L. Produção de açaí na região norte do Brasil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.5, p.15-21, 2019.

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 Araraquara**, v. 23, n. 2, p. 243-249, 2012.

FROTA, M. L. G et al. Análise Microbiológica de Açaí Comercializada Na Cidade de Fortaleza-CE, In: Encontro Nacional, 21., 2019. Congresso Latino Americano de Analistas de Alimentos, 7., 2019, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENNAL, 2019. p.1-6.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de açaí (Cultivo)**. Brasília, 2021.

NARITA, I. M. P et al. Physicochemical and Microbiological Quality of Ready – to- eat Açaí (Euterpe Oleracea) Marketed in one of the Hottest Capitals In Brazil. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais. v.16, n.10, p. 21281-21293, 2023.

OLIVEIRA, K. A. M et al. Caracterização microbiológica e físico-química de polpas de açaí comercializadas em Barra do Garças-MT. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.6, n.1. 2023.

SAMPAIO, M. L. J. et al. Avaliação microbiológica do açaí comercializado no bairro Santa Rita, Macapá – Amapá, **Revista arq científico (IMMES)**. v.1, n 2 p.21-27, 2018.

SILVA, B. G.; SILVA, G. F. R.; PAIVA, L. F. Avaliação microbiológica de sushis comercializados em dois tipos de restaurantes de Pouso Alegre - MG. **Revista Higiene Alimentar**, v.36, n.294, 2022.

SILVA, E. T. M.; FERREIRA, J. de S.; LACERDA, L. de M. Condições higiênico-sanitárias da cadeia produtiva do açaí na região do maracanã em São Luís, MA. **Revista Higiene Alimentar**, v. 31, n. 268-269, p. 69-72, 2017.

SILVA; I. C.; PAIVA, L. F. Ocorrência e perfil de resistência antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* isolados de queijos

Minas Frescal comercializados em cidades do Sul de Minas Gerais. **Segur. Aliment. Nutr.**, Campinas, v. 31. e024012. 2024.

SILVA, M. O.; PAIVA, L. F.; DAMASCENO, C. A. V. Avaliação microbiológica de sorvetes comercializados na cidade de Pouso Alegre - MG. **Revista Higiene Alimentar**, v.36, n.294, 2022.

SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 6. Ed. São Paulo: Blucher, 2021.

SILVA, R. C et al. Avaliação Higiênico-Sanitário e Microbiológica do Açaí Comercializado no Mercado Municipal do Ver-O-Peso, Belém-PA, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 22, n. 4, p. 705–712, 2023.

VALIATTI, T. B.; SOBRAL, F. de O. S.; DEGEN, A. N.; FERREIRA, V.; BARCELOS, I. B.; ROMÃO, N. F.; MARSON, R. F. Análise microbiológica de bebidas à base de açaí comercializadas por ambulantes no município de Ji-paraná, RO. **South American Journal**, v. 6 n. 2, p. 268-276, 2019.

YAMAGUCHI, K. K. de L.; COSTA, A. B. P. L.; OLIVEIRA, A. L. F. M.; COSTA, B. K. B. da S.; YAMAGUCHI, H. K. L. Conhecer para prevenir: boas práticas de higienização e manipulação de açaí. Extensio: **Revista Eletrônica de Extensão**, v. 18, n. 38, p. 44-59, 2021.