

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO  
PAULO *CAMPUS* BARRETOS**

**REBECA LOPES GONÇALVES**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AÇAÍ  
COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE BARRETOS-SP**

**Barretos- SP  
2017**

**REBECA LOPES GONÇALVES**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AÇAÍ  
COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE BARRETOS-SP**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Técnico em Alimentos Integrado ao ensino Médio apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - *Campus* Barretos, para a obtenção do título de Técnica em Alimentos.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Ms. Gisele Sandoval Junqueira Mendes

**Co-orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Veridiana de Carvalho Antunes

G635a Gonçalves, Rebeca Lopes

Avaliação da qualidade microbiológica do açaí comercializado no município de Barretos – S.P. / Rebeca Lopes Gonçalves. – 2017.

11 f. : il.; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Técnico em alimentos integrado ao ensino médio) – Instituto Federal de São Paulo - Campus Barretos, 2017.

Orientação: Prof. Me. Gisele Sandoval Junqueira Mendes

1. Açaí. 2. Avaliação microbiológica. 3. Mesófilos. I. Título.

CDD: 641

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária Juliana Alpino de Sales CRB 8/8764,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

REBECA LOPES GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AÇAÍ  
COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE BARRETOS-SP**

Trabalho de conclusão de curso do Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio apresentado ao Instituto de Ciências e tecnologia de São Paulo – Campus Barretos como requisito parcial para a obtenção do título de Técnica em Alimentos.

Aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Juliana Aparecida Leite Borges - IFSP - Câmpus Barretos  
MEMBRO

---

Profa. Dra. Marcília Santos Rosado Castro - IFSP - Câmpus Barretos  
MEMBRO

---

Profa. Dra. Veridiana Antunes - IFSP - Câmpus Barretos  
CO - ORIENTADORA

---

Profa. Ms. Gisele Junqueira Mendes - IFSP - Câmpus Barretos  
ORIENTADORA

## DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia primeiramente à Deus que foi o principal contribuidor. À minha avó, ao meu pai e à minha tia que estiveram ao meu lado me auxiliando e acreditando em meu potencial, proporciono este trabalho às minhas irmãs, que um dia possam usar como exemplo, e à minha querida amiga e irmã Milena Spinola. Dedico também às pessoas pelas quais Deus colocou em minha vida, contribuindo para a execução deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a quem eu tenho confiado e dedicado minha vida e, em meio tantas dificuldades e barreiras, Ele tem renovado minhas forças, e me dado esperanças alimentando os meus sonhos e objetivos.

À minha avó, que investiu oito anos de sua vida para me proporcionar todo amor e carinho, que precisei, agradeço por tudo que fez e faz: orientações, conselhos entre outras maravilhas. Ao meu pai que sempre foi presente em minha vida, auxiliando em minha formação e atribuindo o seu amor à mim.

À minha mãe, que Deus usou-a para que eu viesse ao mundo. E a todos os meus familiares em modo geral que tem auxiliado em minha jornada.

À Gisele Mendes, minha querida orientadora, à Veridiana Antunes, nossa “mãe”, à Juliana Borges, que inesperadamente me auxiliou nas avaliações microbiológicas, à Marcília Rosado, nossa “mãe number two”, à Pricila Picinato, responsável por nossos sorrisos todas as manhãs. E em geral, a todos os meus professores: eu os amo e afirmo que não só fizeram parte da minha vida como farão. Obrigada pelas palavras de encorajamento, pelas risadas, pelos “puxões de orelha” e pelo carinho que vocês nunca recusaram em nos dar.

Obrigada por serem o portal para a conquista do meu futuro, todos vocês são a resposta do amor de Deus.

Graças a Ele e ao auxílio destas pessoas, hoje, posso dedicar este trabalho de conclusão de curso a todos que contribuíram de forma direta e indireta para minha formação acadêmica.

Muito obrigada!

## EPÍGRAFE

Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.

- Josué 1: 9

Que os meus sonhos sejam capaz de ir além do horizonte, alcançando os limites do céu.

- Rebeca Lopes

## RESUMO

O açaí é um fruto mundialmente explorado devido ao seu alto valor nutricional e propriedade estimulante, no entanto por ser um alimento manipulado, muitas vezes, de maneira incorreta, aumenta as chances de ser contaminado por microrganismos, sendo esta uma das principais causas da redução de vida de prateleira deste produto. Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo analisar a qualidade microbiológica do açaí comercializado, conhecido como “açaí na tigela”, em quatro estabelecimentos, na cidade de Barretos SP. A partir das quatro amostras obtidas nos estabelecimentos da cidade, realizou-se as contagens de mesófilos, bolores e leveduras. Foi constatado que a amostra A foi a de melhor qualidade higiênico-sanitária, obedecendo aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação para bolores e leveduras. As demais amostras apresentaram valores elevados para mesófilos, bolores e leveduras, ou seja, são oriundas de processos que apresentam problemas higiênicos-sanitários, como ausência ou deficiência das Boas Práticas de Fabricação, mostrando a sua importância no processamento de alimentos.

**Palavras-chave:** Açaí; avaliação microbiológica; mesófilos; bolores e leveduras.

## ABSTRACT

Açaí is a fruit worldwide exploited because of its high nutritional value and stimulating property, however being a food manipulated, often, incorrectly, increases the chances of being contaminated by microorganisms, being this one of the main causes of the reduction of shelf life of this product. The aim of this work is to analyze the microbiological quality of açaí marketed, known as "açaí in the bowl", in four establishments, in the city of Barretos SP. From the four samples obtained in the establishments of the city, counts of mesophiles, molds and yeasts were carried out. It was verified that sample A was the one with the best hygienic-sanitary quality, obeying the microbiological standards established by the legislation for molds and yeasts. The other samples presented high values for mesophiles, molds and yeasts, that is, they come from processes that present hygienic-sanitary problems, such as absence or deficiency of Good Manufacturing Practices, showing their importance in food processing.

**Keywords:** Açaí; microbiological evaluation; mesophiles; molds and yeasts.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 O açaí .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Padrão de identidade e qualidade do açaí .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Qualidade microbiológica .....</b>	<b>16</b>
2.3.1 Bolores e Leveduras.....	17
2.3.2 Mesófilos .....	18
<b>2.4 Mercado.....</b>	<b>18</b>
2.4.1 Produtos obtidos a partir do fruto açaí.....	19
<b>2.5 Processamento do açaí .....</b>	<b>20</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>22</b>
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Amostras.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Análises microbiológicas.....</b>	<b>23</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>24</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>27</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Composição do açaí com adição de extrato de guaraná e glucose.....	14
<b>Tabela 2 -</b> Características físicas e Químicas da polpa de açaí.....	15
<b>Tabela 3 -</b> Quantidade e valor do açaí produzido, por unidade de federação.....	19
<b>Tabela 4 -</b> Resultados obtidos a partir das análises microbiológicas realizadas.....	24

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Resultados de mesófilos obtido a partir da amostra A $10^{-2}$ .....	25
<b>Figura 2</b> - Resultados de mesófilos obtido a partir da amostra B $10^{-3}$ .....	25
<b>Figura 3</b> - Resultados de bolores e leveduras obtido a partir da amostra A $10^{-1}$ .....	25
<b>Figura 4</b> - Resultados de bolores e leveduras obtido a partir da amostra C $10^{-3}$ .....	25

## 1 INTRODUÇÃO

A Amazônia tem despertado o interesse dos consumidores de vários lugares do mundo, por disponibilizar frutos e frutas com sabores diversificados e de alto valor nutricional, principalmente, Estados Unidos, União Europeia, entre outras regiões. O açaí, devido à sua qualidade nutricional e sensorial, deixou de ser conhecido apenas em sua região, sendo hoje, mundialmente consumido, principalmente pelos esportistas e por aqueles que buscam uma alimentação saudável.

O açaí é um fruto extraído de uma palmeira, conhecida como açazeiro, localizada na região norte do Brasil. O fruto é composto por um alto teor de nutrientes que auxiliam na prevenção do envelhecimento celular, destacando-se os antioxidantes, como vitaminas E, responsáveis por oferecer várias propriedades e benefícios para o organismo, reduzindo até mesmo os riscos de câncer, e os estimulantes que aceleram os batimentos cardíacos e facilitam a circulação do sangue.

Para manter as propriedades do açaí é importante garantir as Boas Práticas de Fabricação, que são procedimentos necessários para certificar a qualidade do produto, evitando que haja contaminação por microrganismos, desde a obtenção do fruto até a sua comercialização.

Este fruto apresenta alta perecibilidade, mesmo quando armazenado em temperatura refrigerada, por não possuir alta resistência em sua casca e devido à sua composição química. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica do açaí comercializado no município de Barretos-SP.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 O açaí

Fruto conhecido popularmente por ser pequeno, de cor roxa, arredondado e com sabor amargo, o açaí pertence à família *Arecaceae* e do gênero *Euterpe*, possui alto valor calórico devido ao elevado teor de lipídios (inclusive ômega 6 e 9), no entanto, possui baixos teores de açúcar e ácidos orgânicos, sendo também rico em antocianinas e compostos fenólicos (VENTURINI FILHO, 2010; PORTINHO; ZIMMERMANN; BRUCK, 2012). Além disso, este fruto tem diversas propriedades que trazem benefícios a quem o consome, como a vitamina B1 e a presença de antocianinas que auxiliam na circulação sanguínea, as fibras e o ferro, que ajudam na melhoria do funcionamento intestinal e fortalecimento muscular (PAULA, 2007).

De acordo com TACO (2011), a tabela abaixo representa a composição do açaí.

**Tabela 1** - Composição do açaí com adição de extrato de guaraná e glucose (100 g).

Umidade	energia	proteína	lipídeos	colesterol	carboidrato	fibra alimentar	cinzas	
(%)	(Kcal) (KJ)	(g)	(g)	(mg)	(g)	(g)	(g)	
73,9	110	461	0,7	3,7	NA*	21,5	1,7	0,3

\* Não aplicável.

O fruto açaí possui alta perecibilidade devido a elevada quantidade de microrganismos presentes, devido sua composição química e pouca resistência em sua casca, portanto, pode ser conservado em temperatura ambiente ou em refrigeração por apenas até doze horas (NASCIMENTO, 1992 apud SOUSA, MELO, ALMEIDA, 1999).

*Euterpe oleracea* ou açazeiro, assim é denominada a palmeira nativa da região norte brasileira, em que o açaí é extraído. A frutificação ocorre ao longo do ano nas regiões norte do Brasil, como, Pará, Amazonas, Amapá, entre outras, contendo um grande número de plantações que oferecem possibilidades de empregos para muitas pessoas desta região, principalmente na época da colheita, que varia conforme o lugar. Esta árvore permite também o acesso ao palmito, por essa razão, é também chamado de palmitero (VENTURINI FILHO, 2010).

Cada região possui a sua maneira de consumir o açaí. Nos territórios norte do Brasil geralmente é consumido como acompanhamento de peixes ou farinhas de

mandioca. Em outras regiões, como no Sudeste, é comum ser apreciado em tigelas ou copos sob a forma de polpa adicionada de água e filtrada, podendo ainda ser adicionada de glucose de milho, xarope de guaraná e/ou outros ingredientes, como frutas e cereais (GUIMARÃES, 1999; PAULA, 2007).

## 2.2 Padrões de identidade e qualidade do açaí

O Regulamento Técnico para a fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para a polpa de açaí estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) na instrução normativa , tem como finalidade, determinar os mínimos padrões de qualidade, para o açaí e sua polpa (BRASIL, 2000).

De acordo com o MAPA, “a polpa de açaí é aquela polpa extraída do açaí, sem adição de água, por meios mecânicos e sem filtração, podendo ser submetida a processo físico de conservação”. Quando a polpa é filtrada e adicionada de água, é chamada de açaí e pode ser classificado em tipo A, B e C conforme as suas características físicas e químicas (BRASIL, 2000) :

- Açaí grosso ou especial (tipo A) é a polpa extraída com adição de água e filtração, apresentando acima de 14% de sólidos totais e uma aparência muito densa.

- Açaí médio ou regular (tipo B) é a polpa extraída com adição de água e filtração, apresentando acima de 11 à 14% de sólidos totais e uma aparência densa.

- Açaí fino ou popular (tipo C) é a polpa extraída com adição de água e filtração, apresentando de 8 à 11% de sólidos totais e uma aparência pouco densa.”

A tabela 2 apresenta as características físicas e químicas da polpa de açaí.

**Tabela 2** - Características físicas e Químicas da polpa de açaí.

	Mínimo	Máximo
Sólidos totais (g/100g)	40,0	60,0
Proteína (g/100gms)	5,0	-
Lipídios totais (g/100gms)	20,0	-
Carboidratos totais (g/100gms)	51,00	-

Em relação aos aspectos físicos, a polpa deve demonstrar pequenos sinais escuros, obtidos pela casca do fruto, contendo um sabor não adocicado e não azedo, com a cor roxa ou verde. Deve ser retirada dos frutos em perfeitas condições, seguindo critérios para estarem livres de microrganismos patogênicos. Se for necessário utilizar

água para a obtenção da polpa, esta necessitará ser potável e cumprir parâmetros de potabilidade. Pode ser adicionado ácido cítrico, quando o açaí pasteurizado for armazenado em condições ambientes. É de suma importância ressaltar que poderão ser adicionados conservantes ou corantes artificiais, desde que sejam retirados do próprio fruto (BRASIL, 2000).

### 2.3 Qualidade microbiológica

O fruto açaí não possui alta resistência em sua casca e devido à sua composição química, se degrada com facilidade, sendo que sob refrigeração, a sua vida útil é 12 horas. O fruto apresenta baixa acidez, pH acima de 4,5, o que contribui para o crescimento de microrganismos, inclusive os patogênicos (MATTIETTO, 2017).

Carlos Chagas descobriu uma zoonose que tem infectado milhões de pessoas, denominada como doença de Chagas, que se constitui em uma enfermidade transmitida por meio do contato com as fezes do inseto barbeiro, seja por via oral ou por contato. O barbeiro se contamina ao picar animais que estejam infectados pelo *Trypanosoma cruzi*, um protozoário que se desenvolve no aparelho digestivo desse grupo de insetos, que se abrigam no fruto do açaí (COURA, 2003; GERMANO; GERMANO, 2011).

O açaí atrai a atenção de pássaros, em busca de alimentos, portanto, também existe a possibilidade de contaminação por de microrganismos transportados pelas aves, como *Salmonella e Coliformes Fecais*. Muitos trabalhadores não têm este conhecimento e colhem o fruto sem se preocupar com os ninhos ou as fezes de pássaros e insetos. Porém, é importante ter precaução, pois a contaminação pode ocorrer por microrganismos patogênicos, colocando em risco à saúde do consumidor (VASCONCELOS et al., 2006).

Na determinação da qualidade microbiológica de polpas de açaí congeladas comercializadas na cidade de Pouso Alegre, 8,3% de 36 amostras analisadas, estavam acima dos limites estabelecidos para bolores e leveduras. Para mesófilos, os resultados variaram entre  $3 \times 10^1$  a  $3,3 \times 10^4$  UFC/ml. O que indica que a manipulação do alimento ocorreu de maneira inadequada na maior parte dos estabelecimentos da cidade, indicando qualidade higiênico-sanitária abaixo do esperado (FARIA, COSTA, OLIVEIRA, 2012).

No trabalho de Sousa, Melo e Almeida (1999), foram detectados na contagem de bolores e leveduras valores maiores que  $10^4$  UFC/g, demonstrando que todas as

amostras estavam acima do limite estabelecido pela legislação, sendo consideradas impróprias para consumo.

Rogez (2000) apud Pompeu, Barata e Rogez (2009) mencionou o elevado teor de microrganismos em polpa seca de açaí, sendo a contagem de mesófilos totais de aproximadamente  $10^5$  UFC/g de polpa seca, e de bolores e leveduras, de  $10^4$  UFC/g de polpa seca. Quando armazenados durante 48 horas a  $30^{\circ}\text{C}$ , temperatura ambiente da região, estes microrganismos aumentam em dois ciclos logarítmicos.

Como mencionado nos estudos acima, a determinação de microrganismos indicadores, nesse caso, mesófilos, bolores e leveduras, é utilizada para se verificar a qualidade microbiológica do açaí. Esses microrganismos são grupos ou espécies que, quando presentes em um alimento, podem informar sobre uma contaminação de origem fecal, presença de patógenos, deterioração do alimento e indicar condições sanitárias inadequadas, durante o processamento, produção ou armazenamento (FRANCO; LANDGRAF, 1992).

### **2.3.1 Bolores e leveduras**

Os Bolores e leveduras, são microrganismos que vivem na atmosfera e no solo, capazes de sobreviver em meio à baixa atividade de água e em pH ácido, apesar de não se multiplicarem facilmente nesta faixa de pH. Para o seu desenvolvimento também é necessária a presença de oxigênio. Muitos bolores crescem em pH abaixo de 2 e inúmeras leveduras, crescem em pH ainda menor. Todavia, quanto mais o pH afasta-se do seu pH ótimo, que é 5, menor será o desenvolvimento destes microrganismos. Devem ainda ser considerados outros fatores de inibição, como atividade de água e temperatura (SILVA et al., 2010).

As leveduras possuem maior facilidade em deteriorar as frutas por terem um desenvolvimento acelerado, em relação aos bolores (JAY, 2005)

### **2.3.2 Mesófilos**

Os microrganismos mesófilos são aqueles que crescem em temperatura entre  $25^{\circ}\text{C}$  e  $40^{\circ}\text{C}$  e são de grande importância na área de alimentos por corresponderem em sua maioria, microrganismos patogênicos (FRANCO; LANDGRAF, 1992).

Uma proliferação por mesófilos pode ocorrer quando a vida útil do alimento foi atingida e ultrapassada ou indicador de que o produto não foi manipulado adequadamente em um determinado processo. Isto pode ocorrer no transporte, armazenamento, na higienização do manipulador, entre outros meios de contaminação (SILVA, 2002).

## **2.4 Mercado**

O açaí tem despertado o interesse de pessoas que buscam alimentos com qualidade nutricional, devido ao seu alto valor energético, além do sabor e sua popularidade. Devido a essa demanda, o cultivo de açaí tem se transformado numa significativa fonte de renda e contribuição ao mercado de trabalho, sendo essencial para o controle financeiro do território do Norte do Brasil (POMPEU; BARATA; ROGEZ, 2009; OLIVEIRA, 2016).

Segundo Fernandes, membro do Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF), citado por Oliveira (2016), os paraenses preferem o fruto a alimentos como leite, sendo o consumo do açaí, o dobro do consumo de leite.

A tabela abaixo a apresenta a produção de açaí em relação às regiões do Brasil.

**Tabela 3** - Quantidade e valor do açaí produzido, por unidade de federação.

Unidade de Federação	Quantidade (t)	Valor R\$
<b>Brasil</b>	<b>202.216</b>	<b>409.698.000,00</b>
<b>Norte</b>	<b>189.379</b>	<b>393.537.000,00</b>
Pará	111.073	291.991.000,00
Amazonas	71.783	93.417.000,00
Acre	3.050	27.992.000,00
Amapá	2.036	2.514.000,00
Rondônia	1.435	2.820.000,00
Roraima	1	3.000,00
<b>Nordeste</b>	<b>12.837</b>	<b>16.161.000,00</b>
Maranhão	12.837	16.161.000,00

**Fonte:** Tabela adaptada de Carvalho (2015).

De acordo com a tabela, o Pará é o estado que mais se destaca em valor produzido. Na região Nordeste o total do valor produzido se concentra no estado Maranhão.

O Brasil tem exportado açaí em diversos países, principalmente, o Japão. Entre os países que recebem este para fruto, estão o Canadá, a Alemanha e a China. O Pará no ano de 2015 exportou cerca de 6 mil toneladas (OLIVEIRA, 2016).

As polpas e outros produtos extraídos do fruto do açaizeiro têm destacado-se como uma mercadoria com alto valor agregado, presentes em variados pontos comerciais. No entanto, estes inúmeros produtos são muitas vezes comercializados no mercado informal sem uniformidade e sem o devido controle higiênico-sanitário (SANTOS; COELHO; CARREIRO, 2008).

#### **2.4.1 Produtos obtidos a partir do fruto do açaí**

Encontram-se vários alimentos extraídos do açaí, assim como existem várias maneiras de consumi-los, como por exemplo, o açaí pasteurizado, que é utilizado para a produção de guaraná, xaropes, energéticos entre outros; e a polpa de açaí, que é geralmente consumida congelada ou através de geléias, sorvetes, licores e também

utilizados para a elaboração de cosméticos. (NASCIMENTO, 2008; SANTANA, LIMA, MOURÃO, 2014).

## **2.5 Processamento do açaí**

Para o debulhamento dos cachos ser realizado de maneira correta, uma lona deve ser depositada para que os frutos não entrem em contato com o chão, prevenindo a contaminação por microrganismos presentes no solo. Os frutos são separados de acordo com a qualidade e o grau de maturação. Os que estão impróprios para o processo ou para o consumo são descartados na mata, para que possa desenvolver uma nova planta (NASCIMENTO, 2014; VENTURINI FILHO, 2010).

Apesar de ser a maneira correta, muitos trabalhadores não agem dessa forma. Assim, o risco de contaminação, pelo contato direto com impurezas do solo, é grande. Além disso, muitas vezes, não há preocupação com a higiene do local de armazenamento ou com a qualidade futura do fruto, devido à falta de conhecimentos sobre higiene. E o fruto, geralmente, é acondicionado em lugares considerados impróprios, acompanhados por animais, fezes, insetos e outros itens indesejáveis (NASCIMENTO, 2014; VASCONCELOS et al., 2006).

O meio de transporte geralmente é realizado através de barcos, neste caso, para que o fruto não seja contaminado, deve-se evitar que entre em contato com a superfície do meio de transporte, sendo de suma importância que o local esteja limpo, o qual deve percorrer no período do amanhecer, pois a temperatura é relativamente baixa, permitindo que a degradação deste fruto seja reduzida. E o local de armazenamento, também deve ser limpo, organizado, livre de qualquer material propício à contaminação e o fruto protegido em sacos plásticos (NASCIMENTO, 2014; VENTURINI FILHO, 2010).

Para a recepção do açaí na indústria, recomenda-se que esteja em sacos de polietileno higienizados com a habilidade de suportar 12 kg e em condições ambientes. Para que sua temperatura permaneça nas condições permitidas é de suma importância que o fruto seja coberto, não entrando em contato direto com os raios solares. Depois que o fruto encontrar-se no local desejado, é necessário que seja transferido para embalagens de policloreto de polivinila, mais conhecido como PVC. O local para a pesagem dos frutos deve ser higienizado e todos os processos devem ser registrados, inclusive quando e como o fruto chegou na indústria (BEZERRA, 2007).

Em seguida, o fruto deve ser levado para a higienização. Depois, banhado em água quente, em temperatura de 80°C, durante 10 minutos, para que ocorra o choque térmico, e reduza o número de microrganismos. Depois da higienização ocorre a maceração, que auxilia no processo do despulpamento do fruto e é a etapa que se consiste em deixar o fruto em água morna de dez minutos à uma hora, dependendo do grau de maturação do fruto, ou seja, “quanto maior o grau de maturação, menor o tempo de imersão” (VENTURINI FILHO, 2010).

O despulpamento dos frutos é realizado por meio do choque dos frutos uns contra os outros, em uma máquina chamada, despulpadeira, por um período de 1,5 a 2,5 minutos. De lote em lote, a despulpadeira deve ser lavada, com água potável. Logo após, o caldo é peneirado, em peneiras de plásticos, retirando os resíduos indesejáveis. (BEZERRA, 2007).

Depois de refinado, o líquido é levado ao homogeneizador, onde será misturado e em seguida será pasteurizado com a temperatura de 80 a 85°C, por cerca de 10 minutos, para que elimine microrganismos patogênicos e reduza os deteriorantes. O envasamento da polpa de açaí deve ser realizado em sacos de polietileno de baixa densidade e logo em seguida, deve ser levada para o congelamento em -18°C em freezer ou câmara fria, com a variação de temperatura em cerca de -18°C a -20°C (VENTURINI FILHO, 2010).

Em algumas cidades, como no Rio de Janeiro, o açaí é comercializado como polpa, geralmente com adição de ingredientes: água, açúcar, glucose de milho, extrato de guaraná. É importante ressaltar que os ingredientes adicionados devem ser de boa qualidade, principalmente a água, para que não haja contaminação no produto final (GUIMARÃES, 1999; BRASIL, 2000).

Para que o açaí seja manipulado de maneira correta, deve-se garantir que as boas práticas de fabricação sejam executadas desde a colheita à mesa do consumidor, não prejudicando a sua saúde, trazendo benefícios através do oferecimento de produtos de qualidade (ANVISA, 2017).

### **3 OBJETIVOS**

Avaliar a qualidade microbiológica do açaí comercializado na cidade de Barretos-SP, por meio da contagem de mesófilos, bolores e leveduras.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Amostras

Foram adquiridas amostras de açaí em copos descartáveis de quatro estabelecimentos, sendo estes próprios para a comercialização de açaí, localizados no município de Barretos-SP, depois foram colocadas em embalagens plásticas estéreis, obtendo o total de quatro amostras, nomeadas como A, B, C e D.

As amostras foram transportadas em isopor com gelo e posteriormente mantidas em *freezer* por 12 horas.

### 4.2 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas consistiram na contagem de mesófilos e bolores e leveduras segundo metodologia descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination* citado por Faria, Oliveira e Costa (2012). Após serem descongeladas em temperatura ambiente, minutos antes das análises, foram pesadas 10 g na Balança Análítica (Shimadzu Modelo AY 220) das amostras e diluídas em 90ml de água peptonada (Bacto™ Peptone BD - Dickinson and Company) estéril na proporção de 1:9 (diluição  $10^{-1}$ ). A partir dessa diluição, foram feitas diluições seriadas até a  $10^{-4}$  com o mesmo diluente. Para inoculação das amostras foi utilizado o método de profundidade (*Pour Plate*), que consiste na incubação do inóculo em meio de cultura sólido, sendo *Plate Count Agar* (PCA) - Oxoid, e incubação, neste caso, na temperatura de 35°C por 48 horas. Para a contagem de bolores e leveduras, o método aplicado foi o mesmo, porém em diferente meio de cultura, o *Potato Dextrose Ágar LAB A Neogen Company*, e incubada à 25°C por 5 dias. Foram utilizadas placas petri estéreis descartadas. Todas as análises foram realizadas em duplicata.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises microbiológicas estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 4** - Resultados obtidos a partir das análises microbiológicas em amostras de açaí comercializados na cidade de Barretos-SP.

Amostras	Mesófilos UFC/g	Bolores e leveduras UFC/g
A	$8,6.10^3$	$8,6.10^2$
B	$7,4.10^4$	$1,4.10^6$
C	$5,1.10^4$	$1,3.10^6$
D	$1,6.10^5$	$1,2.10^5$

Os resultados que apresentaram condições sanitárias satisfatórias são aqueles que estão abaixo ou igual aos limites estabelecidos pela legislação (SILVA, 2002).

De acordo com o Ministério da Agricultura do Abastecimento - Instrução normativa n. 01/00, (2000), o limite estabelecido para bolores e leveduras é de  $2 \times 10^3$  UFC/g. Para mesófilos, não há limites estabelecidos. Os resultados obtidos demonstraram que a menor contagem de mesófilos foi encontrada na amostra A. Além disso, esta amostra apresentou contagem de bolores e leveduras dentro do limite estabelecido pela legislação. As demais amostras apresentaram altas contagens tanto para mesófilos quanto para bolores e leveduras.

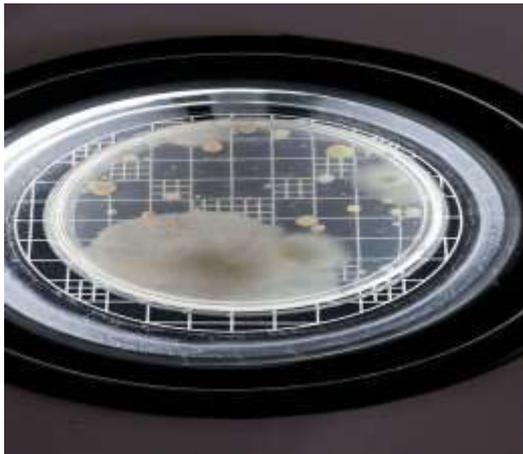
Com exceção da amostra D, os resultados apresentados referentes à contagem de mesófilos se assemelham aos resultados apresentados por Faria, Oliveira e Costa (2012) avaliados na cidade de Pouso Alegre, que foi de  $3,0 \times 10^1$  a  $3,3 \times 10^4$  UFC/ml. Estima-se que os resultados entre  $10^5$  UFC/g à  $10^6$  UFC/g estão em condições insatisfatórias para o consumo, referente às contagens de mesófilos.

No entanto, os resultados referentes à contagem de bolores e leveduras encontrados no trabalho de Faria, Oliveira e Costa (2012) apresentaram resultados dentro dos limites estabelecidos, com exceção da amostra pertencente ao estabelecimento quatro, que foi de  $10^4$  UFC/ml.

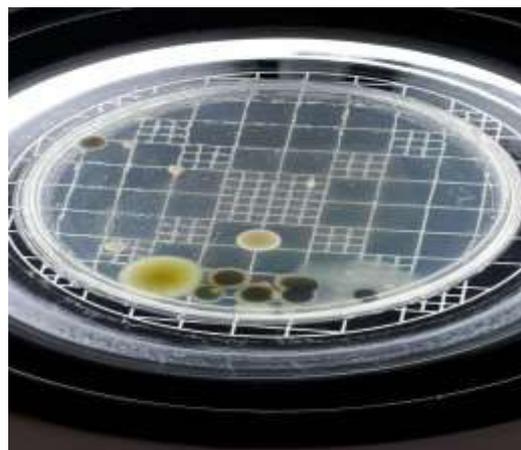
No trabalho de Sousa, Melo e Almeida (1999), realizado no município de Macapá (AP), todas as amostras apresentaram altas contagens para bolores e leveduras estando fora dos limites esclarecidos pela legislação.

As Figuras 1, 2, 3 e 4 apresentam parte das placas obtidas a partir da análise da qualidade microbiológica, referente às contagens de Mesófilos, Bolores e Leveduras.

**Figura 1-** Placas apresentando colônias de bolores e leveduras obtidas a partir da amostra A, na diluição  $10^{-1}$  UFC/g.



**Figura 2-** Placas apresentando colônias de bolores e leveduras obtidas a partir da amostra C, na diluição  $10^{-4}$  UFC/g



**Figura 3-** Placas apresentando colônias de bolores e leveduras obtidas a partir da amostra A, na diluição  $10^{-2}$  UFC/g



**Figura 4-** Placas apresentando colônias de bolores e leveduras obtidas a partir da amostra D, na diluição  $10^{-3}$  UFC/g



## 6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, a amostra A foi a de melhor qualidade higiênico-sanitária, obedecendo aos padrões microbiológicos estabelecidos pela

legislação para bolores e leveduras. As demais amostras apresentaram valores elevados na contagem de mesófilos, bolores e leveduras, que podem ser devido à ocorrência de problemas higiênico-sanitários no processo, como a ausência ou deficiência nas boas práticas de fabricação.

A utilização ou não de boas práticas de fabricação, portanto, tem grande influência na qualidade do açaí comercializado em alguns pontos, no município de Barretos-SP.

## 7 REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA. **Boas Práticas de Fabricação.** Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/alimentos/empresas/boas-praticas-de-fabricacao>>. Acesso em: 03/06/2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa Nº 01, de 7 de janeiro de 2000 - **Dispõe sobre Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta.** Disponível em: <[https://www.offidocs.com/loleaflet/dist/loleaflet.html?file\\_path=file:///var/www/html/weboffice/mydata/580016/NewDocuments/978380.doc&username=580016&ext=yes](https://www.offidocs.com/loleaflet/dist/loleaflet.html?file_path=file:///var/www/html/weboffice/mydata/580016/NewDocuments/978380.doc&username=580016&ext=yes)>. Acesso: 18/08/2017.

BEZERRA. V. S. **Açaí Congelado.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Amapá - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. v.1, p.40, 2007.

CARVALHO. D. Boletim Produção nacional de açaí. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/64153228c3c444bcdb587b6b501fa076/\\$File/5827.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64153228c3c444bcdb587b6b501fa076/$File/5827.pdf)>. Acesso em: 21/08/2017.

COURA. J. R. Tripanosomose, doença de chagas - **Ciência. Cultura.** v.55 nº.1, 2003.

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, n. 2, p. 243-249, abr./jun. 2012.

FRANCO, B. D. G. M.; Landgraf, M. **Microbiologia dos Alimentos.** Ed. Atheneu. p.182. 1992.

GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos princípios e aplicações.** Cap.II Pag. 81;85;86;87;89. Cap. III pag. 123., 2009.

GERMANO, P. M. L, GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 4ª edição revisada e atualizada. Editora Manole Ltda., 2011.

GUIMARÃES, L.A.C. O açaí já “parou” o carioca? estudo qualitativo do consumo da polpa de açaí na cidade do Rio de Janeiro. **Novos cadernos do NAEA**, v. 2, n. 1 1999. - Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/207>>. Acesso em: 16/09/2017.

JAY, J.M. **Microbiologia de alimentos** - sexta edição. vol. Cap. 8 Pag. 160;161;164. Artmed® Editora S.A. 6ª Edição, 2005.

MATTIETTO. R.A. **Árvore do conhecimento. Açaí - Aspectos Tecnológicos. Agência embrapa de informação tecnológica** - AGEITEC, 2017. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/acai/arvore/CONT000gbfbxyh002wx5ok07shnq9mlwseck.html>>. Acesso em: 20/08/2017

NASCIMENTO, K.R (Org.); MELLO, M.L.R (Coord.). **Cartilha WWF 2014 - Boas práticas de manejo, comercialização e beneficiamento dos frutos do açaí**. Disponível em: <[http://www.angulo.com.br/madeira2015/downloads/pub\\_pdf\\_cartilha\\_acai.pdf](http://www.angulo.com.br/madeira2015/downloads/pub_pdf_cartilha_acai.pdf)>. Acesso em: 13/06/2017

NASCIMENTO W.M.O - **Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia-Embrapa Amazônia Oriental**, n.18, 2008. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Informativo\\_da\\_RSA\\_000gbz50dd802wx5ok01dx9lc8peulnc.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Informativo_da_RSA_000gbz50dd802wx5ok01dx9lc8peulnc.pdf)>. Acesso em: 24/08/2017

OLIVEIRA A.C. - Ministério da Agricultura e do Abastecimento - **Açaí, o sabor da Amazônia que se espalha pelo mundo**, 2016. Disponível: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/acai-o-sabor-da-amazonia-que-se-espalha-pelo-mundo>>. Acesso em: 22/09/2017

PAULA, G.A. **Caracterização físico-química e estudo do escurecimento enzimático em produtos derivados do açaí (Euterpe oleracea Mart.)**, 2007. Disponível em: <<http://www.ppgcta.ufc.br/gabrielapaula.pdf>>. Acesso em: 18/10/2017

POMPEU, D.R; BARATA, V.C.P; ROGEZ, H. **Impacto da refrigeração sobre variáveis de qualidade dos frutos do açaizeiro (Euterpe Oleracea)\*** Alim. Nutr. Araraquara v.20, n.1, p. 141-148, jan./mar. 2009. Disponível em: <<http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/view/957/784>>. Acesso em: 16/10/2017

PORTINHO, J.A; ZIMMERMANN, L.M; BRUCK, M.R. Efeitos Benéficos do Açaí **International Journal of Nutrology**, v.5, n.1, p. 15-20, jan./abr. 2012

SANTANA M.F.S; LIMA A.K.V.O; MOURÃO M. Avaliação Prospectiva Do Açaí: Análise Através Dos Pedidos De Patentes e Referências Bibliográficas. **GEINTEC Gestão, Inovação e Tecnologias**. São Cristóvão/SE – 2014. Vol. 4/n.1/ p.437-452. Disponível em: <<file:///home/chronos/u-b0bbf4c61144e2b9758d4e7a430cf960a84fa726/Downloads/134-1670-1-PB.pdf>> Acesso em: 21/11/2017

SANTOS C.A.A; COELHO A.F.S; CARREIRO S.C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/3959/395940089023/>>. Acesso em: 06/09/2017

SILVA M.C. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema simplate** - 2002. Disponível em: <<file:///home/chronos/u-b0bbf4c61144e2b9758d4e7a430cf960a84fa726/Downloads/maria.pdf>>. Acesso em: 06/11/2017

SILVA N; JUNQUEIRA V.C.A; SILVEIRA N.F.A; TANIWAKI M.H; SANTOS R.F.S; GOMES R.A.R; OKAZAKI M.M. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. Ed.- São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SOUSA, C. L.; MELO, G. M. C.; ALMEIDA, S. C. S. Avaliação da qualidade do açaí (Euterpe oleracea Mart.) comercializado na cidade de Macapá – AP. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v.17, n.2, p.127-136., 1999. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/alimentos/article/viewFile/13783/9270>>. Acesso em: 14/09/17

**TACO - Tabela Brasileira de composição de alimentos.**, Núcleo de estudos e pesquisas em alimentos NEPA, 4ª edição revisada e ampliada. UNICAMP, 2011 Disponível em: 13/07/2017 <[https://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada](https://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada)>. Acesso em: 15/06/2017

VASCONCELOS M.A.M; GALEÃO R.R; CARVALHO A.V; NASCIMENTO V. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- **Práticas de colheita e manuseio do açaí**. Documentos 251. EMBRAPA, 2006., Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Doc.251\\_000gbteawhw02wx5ok07shnq9und0z1c.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Doc.251_000gbteawhw02wx5ok07shnq9und0z1c.pdf)>. Acesso em: 09/09/2017.

VENTURINI FILHO, G.W. **Bebidas não alcoólicas - Ciência e tecnologia**. BEBIDAS- Vol. 2. pag. 134; 140; 148; 151. 1ª edição - Editora Edgard Blucher. 2010.