

## **Informação nutricional e vida útil de um mix artesanal de açaí (*Euterpe oleracea martius*)**

Cheyenne Aparecida Nascimento  
de Oliveira  
Amanda Laís da Rocha

Alexandre Rodrigo Coelho  
Caroline Maria Calliari

### **1 Introdução**

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), fruto do açaizeiro, se destaca por ser tipicamente brasileiro. É encontrado na região Norte do país: Amazonas, Pará, Maranhão, Acre e Amapá. Os frutos são globulosos e são dispostos em cacho na palmeira, também denominada açaizeiro (OLIVEIRA; CARVALHO; NASCIMENTO, 2000).

No mercado consumidor, o açaí teve um crescimento considerável devido ao fato de possuir características de alto valor energético e nutricional. Além disso, possui propriedades funcionais, pois contém fibras e antioxidantes. É consumido em todo o país de diversas formas, como: sucos, doces, sorvetes e geleias ou acompanhado de frutas, cereais, guaraná e outros alimentos.

Com o aumento no interesse da população em conhecer a função e importância da alimentação na saúde, surgiu a necessidade de se obter informação a respeito dos nutrientes presentes nesses alimentos (OLIVEIRA; GUAGLIANONI; DEMONTE, 2005). Além disso, a importância da rotulagem nutricional dos alimentos para a promoção da alimentação saudável é destacada em grande parte dos estudos e pesquisas que envolvem a área da nutrição e sua relação com estratégias para a redução do risco de doenças crônicas (BRASIL, 2005).

A contaminação microbiológica é um ponto importante a ser analisado, pois está diretamente ligada à qualidade do produto a ser ofertado no mercado consumidor. A contaminação pode ocorrer devido a fatores que precedem o produto, desde a etapa da colheita até a etapa de congelamento, já transformado em polpa.

O controle de qualidade deve ser empregado em todo o processamento, minimizando os riscos de contaminação (ALEXANDRE; CUNHA; HUBINGER, 2004).

*Shelf life* ou vida útil é o tempo que um alimento pode ser armazenado mantendo sua segurança e qualidade. Como o mecanismo de perda de qualidade dos alimentos é complexo, é impossível estabelecer uma definição universal deste período (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011). A identificação dos atributos que se alteram, bem como sua definição quantitativa, são maneiras de monitorar a perda de qualidade durante o armazenamento (NETTO, 2004).

As alterações microbiológicas são fatores que influenciam a vida útil do alimento e, quando se trata de matéria-prima de origem vegetal, como frutas que naturalmente carregam micro-organismos, é necessário o emprego de tecnologias adequadas para o controle da qualidade do produto nas etapas de processamento e do produto final (DAMIAN; MARIA, 2012).

O presente trabalho teve como objetivo elaborar a tabela de informação nutricional e determinar a vida útil de um mix artesanal de açaí.

## 2 Açaí

Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é um fruto proveniente do açaizeiro que pertence à família Arecaceae, que engloba 200 gêneros e cerca de 2.600 espécies, sendo uma palmeira típica da região Norte do Brasil. O principal produto obtido desta espécie é o palmito e a polpa do fruto, a qual é amplamente utilizada na produção industrial ou artesanal de sorvetes, geleias e licores (OLIVEIRA; CARVALHO; NASCIMENTO, 2000).

O fruto é arredondado de coloração roxa-escura, apresenta-se em cachos e somente é consumido após o processamento, pois a parte comestível é pequena e o sabor peculiar pouco aceito ao paladar popular. Possui períodos diferentes de produção, obtendo-se frutos com qualidades diferentes. No inverno (estação chuvosa), apresentam-se frutos de maturação não uniforme e paladar diferente; já no verão (estação mais seca), apresentam-se frutos com maturação uniforme e de melhor paladar, sendo obtida uma bebida com melhor qualidade e rendimento (FREIGNESI, 2010). Para se obter a bebida, é realizado o despulpamento com adição de água em que se tem um suco pastoso que pode ser consumido imediatamente.

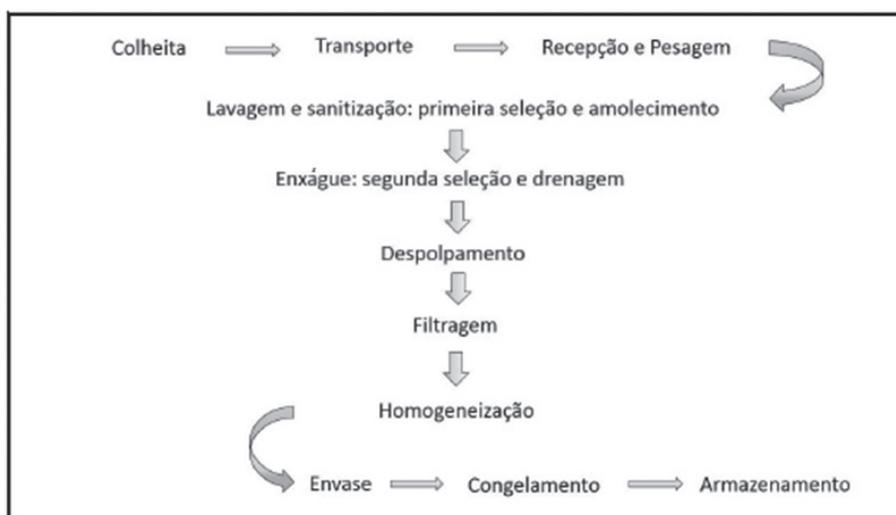
Dependendo da quantidade de água utilizada, a polpa é classificada de acordo com a Instrução Normativa n. 01, de 7 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabelece os padrões de identidade e qualidade para polpas de frutas. A polpa de açaí processada é classificada de acordo com o teor de sólidos totais e a adição ou não de água. Segundo a legislação vigente, a polpa de açaí integral e a polpa extraída sem adição de água devem apresentar de 40 a 60% de sólidos totais. Os açaís tipo A (especial) 14% de sólidos

dos totais, B (médio) de 11% a 14% de sólidos totais e C (popular) 8% a 11% de sólidos totais, devem ser extraídos com adição de água e filtração (BRASIL, 2000).

Segundo Eto et al. (2010), o consumo do fruto ganhou espaço no mercado e nas outras regiões do país devido ao seu alto valor energético e seus consideráveis valores de fibras alimentares, sendo rico em compostos como lipídios, proteínas, vitamina E e minerais, além dos diversos formatos em que o açaí pode ser encontrado, como pasteurizado ou mix, que é a combinação com xarope de guaraná, com doce de leite, acompanhado de granola e outras frutas, ou ainda o açaí em pó solúvel.

## 2.1 Processamento do açaí

Na Figura 1, é possível observar as etapas de processamento para obtenção de polpa de açaí.



**Figura 1** – Fluxograma para obtenção da polpa de açaí congelada

Fonte: Santos (2014)

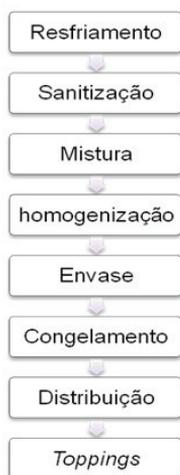
A colheita do fruto é realizada no horário da manhã de forma manual cortando-se o cacho na base e, então, os frutos são retirados das ráquias e acondicionados em cestos paneiros ou em caixas de plásticos (OLIVEIRA; CARVALHO; NASCIMENTO, 2000).

Na linha de processamento, são realizadas a recepção, a pesagem e a seleção, retirando todos os frutos verdes e os que se apresentam com qualquer tipo de defeito. Os frutos seguem para lavagem e sanitização, onde se retiram as sujidades; na sequência, é realizada uma nova seleção para retirada de frutos inadequados. É realizada a imersão em água aquecida para o amolecimento do epicarpo e

mesocarpo, o que facilitará o despolpamento, seguindo para a etapa de filtração para a retirada de resíduos, como casca e caroço (BEZERRA, 2007).

A próxima etapa é o despolpamento, que acontece junto com determinada injeção de água que facilita esse processo. Então, obtém-se a polpa de açaí com água e ela segue para tanques de inox para que seja realizada a homogeneização (SANTOS, 2014). O açaí já homogeneizado pode ser imediatamente embalado ou seguir para pasteurização em trocadores de calor sob a temperatura de 80 °C a 85 °C durante 10 segundos e deve ser imediatamente resfriado, finalizando com um produto a uma temperatura de 5 °C. O rendimento da extração está ligado à qualidade do fruto que compreende o período de produção, o intervalo de tempo entre a colheita.

Na etapa de resfriamento, é realizado o descongelamento da polpa do açaí, a qual é mantida durante aproximadamente 12 a 16 horas. Depois deste período, é realizada a sanitização da banana *in natura* com o objetivo de evitar possíveis contaminações. Na mistura, acontece a adição de todos os ingredientes à polpa já resfriada: a banana picada, o xarope de guaraná e o cloreto de sódio. A mistura, então, segue para homogeneização, que deve ser controlada para evitar o total descongelamento da polpa ali presente, pois o total descongelamento pode causar defeito, acarretando um produto final com excesso de cristais de gelo. A etapa seguinte é o envase deste produto que está em estado pastoso. Ele é armazenado em embalagens de 5 kg e segue para congelamento e fica armazenado até o momento de venda, quando é realizada a raspagem do produto de consistência firme, que é acondicionado em embalagem individuais de 200 g ou para viagem em embalagens de 500 g, podendo ser acompanhado dos *toppings* (produtos adicionais), como amendoim, granola, leite em pó (Figura 2).



**Figura 2** – Fluxograma para obtenção do mix artesanal de açaí

## 2.2 Processos de conservação

O açaí é altamente perecível depois de extraído e, mantido sob refrigeração, sua durabilidade é de no máximo 12 horas. Sua perecibilidade está ligada à alta carga microbiana e/ou degradação enzimática, além da contaminação devido a condições higiênico-sanitárias do local de processamento e dos manipuladores (FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

A Instrução Normativa n. 1, de 7 de janeiro de 2000, do Ministério de Agricultura e do Abastecimento, regulamentou os padrões de identidade e as características mínimas de qualidade gerais para polpas de frutas estabelecendo valores,  $2 \times 10^3$  UFC/g de bolores e leveduras, para polpa conservada quimicamente e/ou que sofreu tratamento térmico e ausência de *Salmonella* em 25 g de polpa (BRASIL, 2000). A resolução RDC n. 12, de 02/01/2001, estabelece padrões microbiológicos para alimentos, estabelece valor máximo de  $10^2$  UFC/g para coliformes termotolerantes.

Segundo Bezerra (2007), existem alguns métodos que são utilizados para o retardo da proliferação dos micro-organismos e das reações de degradação, sendo considerados métodos de conservação.

- Branqueamento: consiste em imergir o fruto em água aquecida por uma determinada temperatura e tempo seguido da imersão em banho de água gelada para que o calor cesse e não prejudique suas características, tendo como finalidade a redução da carga microbiana.
- Pasteurização: tratamento térmico empregado para alimentos que não podem sofrer tratamento térmico mais rigoroso, tendo como finalidade a eliminação de células vegetativas de micro-organismos presente no produto.
- Desidratação: tratamento que remove parte ou quase toda água presente para limitação de crescimento de micro-organismo e outras reações químicas.
- Congelamento: tratamento que inibe o crescimento de micro-organismo e retarda as reações químicas.

Quando esses métodos são combinados a outros fatores, como boas práticas agrícolas (BPA) e boas práticas de fabricação (BPF), garante-se um produto final de maior qualidade.

## 2.3 Informação nutricional

Informação nutricional é a representação de que um alimento possui determinadas propriedades nutricionais, quanto ao valor energético, conteúdo de proteínas, gorduras, carboidratos, fibras alimentares, vitaminas e minerais (BRASIL, 1998).

A informação nutricional é obrigatória nos rótulos dos alimentos e bebidas embalados, regulamentados no Brasil desde 2001, e deve atender aos Regulamentos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A demanda crescente da sociedade

por informações confiáveis acerca dos produtos exige esforço do governo e setor produtivo para implantação de uma efetiva rotulagem nutricional de alimentos (BRASIL, 2005).

A Tabela 1 (BRASIL, 2003) representa os macro e micronutrientes que devem estar presentes na informação nutricional da rotulagem de alimentos embalados, além das quantidades diárias recomendadas de cada nutriente para um adulto saudável.

**Tabela 1** – Nutrientes de declaração obrigatória – Ingestão Diária Recomendada (IDR) (para adultos saudáveis)

Nutriente	
Valor energético	2000 kcal – 8400kJ
Carboidratos	300 gramas
Proteínas	75 gramas
Gorduras totais	55 gramas
Gorduras saturadas	22 gramas
Fibra alimentar	25 gramas
Sódio	2400 miligramas

Fonte: BRASIL (2003).

## 2.4 Qualidade microbiológica de produtos de açaí

A qualidade microbiológica do açaí está relacionada às etapas de controle no processamento da polpa e com o manuseio no prepara do produto final. Conhecer as condições de higiene em que os alimentos são preparados é de extrema importância.

Estudos mostram a qualidade do produto final obtido a partir da polpa de açaí. Silva et al. (2010) apresentam que, de uma forma geral, ao se comparar as amostras obtidas nas feiras livres com as provenientes dos supermercados, verifica-se que há um maior nível de contaminação no açaí comercializado em feiras, pois os alimentos estão expostos a várias situações que propiciam contaminação: a contaminação por meio do manipulador quando o mesmo não adota práticas adequadas de manipulação; exposição do alimento para venda, bem como o acondicionamento e armazenamento em condições inapropriadas.

Cayres et al. (2010) ressaltam a necessidade de um controle rigoroso da cadeia do frio, uma vez que os micro-organismos podem ser responsáveis pela deterioração do produto, após análises em polpas de açaí comercializada na cidade do Rio de Janeiro, em que a maioria das amostras se apresentaram dentro do padrão preconizado pela legislação.

### 3 Material e métodos

O produto consistiu de um mix fornecido por uma microempresa de Cambé-PR, produzido com polpa de açaí, xarope de guaraná e banana fresca. Os ingredientes são misturados em liquidificador e a mistura congelada.

Foi utilizado 1 kg do mix de açaí porcionado em potes transparentes de polipropileno (PP) com tampa, contendo 100 g do produto. As análises microbiológicas e físico-químicas foram realizadas no dia do preparo (tempo zero) e a cada 20 dias, totalizando 120 dias.

O produto foi mantido sob congelamento (-20 °C) e no dia da realização das análises a amostra (1) era mantida em isopor até atingir a temperatura de aproximadamente 20 °C – simulando a condição do produto no ponto de venda; a amostra (2) era retirada do freezer no momento de coletar as alíquotas a serem analisadas. A simulação das condições de venda foi baseada na rotina da empresa: acondicionar os potes em caixa de isopor e transportar até os pontos de venda, tais como academias, domicílios e feiras livres.

#### 3.1 Composição proximal – tabela de informação nutricional

A estabilidade físico-química do produto foi avaliada a partir dos resultados de composição proximal obtidos ao longo de 120 dias de armazenamento sob congelamento, com amostragem e análise a cada 20 dias. Com base nos resultados de composição obtidos da amostra no tempo zero, foi elaborada a tabela de informação nutricional para 100 g do alimento. O VD (valores diários) para cada componente da tabela foi obtido segundo a ANVISA (BRASIL, 2003), calculando a proporção de nutrientes fornecida por uma porção do alimento em relação à IDR (Ingestão Diária Recomendada).

Foi determinada a composição proximal: teor de umidade em estufa a 105 °C até peso constante; cinzas em mufla a 550 °C; proteína bruta como nitrogênio total por micro-Kjeldahl utilizando fator de conversão 6,25 e lipídeos com éter de petróleo em extrator automatizado Soxtec™ FOSS. O teor de carboidratos foi calculado por diferença entre 100 e a soma dos teores de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas. Atividade de Água (Aa), por determinação do ponto de orvalho, foi medida no equipamento AquaLab Series 4TE (AOAC, 1995).

#### 3.2 Avaliação microbiológica – vida útil

Para avaliação da vida útil com relação à parte microbiológica, analisou-se a contagem total de bolores e leveduras, a presença de *Salmonella* sp e a determina-

ção do número mais provável de coliformes a 35 °C e coliformes termotolerantes, conforme descritos a seguir.

### 3.2.1 Contagem total de bolores e leveduras

Segundo Silva et al. (2010), a contagem padrão em placas é utilizada para quantificação de grandes grupos microbianos e a metodologia para este procedimento é a preparação da amostra para diluição seriada que reduz a quantidade de micro-organismo por unidade de volume, o que permitia a realização da contagem em placas. Inicialmente 25 g de cada amostra foram pesados e diluídos em 225 mL de água peptonada, obtendo-se a diluição  $10^{-1}$ , que foi agitada e depois retirado 1 mL e transferido para o tubo de diluição  $10^{-2}$  em 9 mL de água peptonada, seguindo esse procedimento até a diluição de  $10^{-5}$ .

O meio de cultura utilizado foi BDA (potato dextrose ágar) adicionado em água destilada, levado para a placa agitadora para completa homogeneização e aquecido até a fusão. Posteriormente, foi adicionado o ácido tartárico 10%, que promove seletivamente o crescimento de fungos. Em seguida, dentro da capela asséptica, o meio foi vertido de 20 a 50 mL de meio nas placas já esterilizadas, e elas foram mantidas em descanso para o resfriamento do meio.

Para esta análise, é realizada a inoculação por superfície (*spread plate*), considerada vantajosa, pois permite a visualização das características morfológicas e diferenciais de colônias, sendo inoculado 0,1 mL de cada diluição nas placas em duplicatas, as quais foram mantidas em estufa à temperatura de 25 °C por 5 dias de incubação.

### 3.2.2 Pesquisa de *Salmonella* sp

A técnica utilizada é qualitativa (presença/ausência), em que seu princípio é a inoculação em meio enriquecido seguido do isolamento em meio sólido (SILVA et al., 2010).

Segundo Silva et al. (2010), é feita a inoculação em meio enriquecido, pois os micro-organismo patógenos normalmente são baixos, sendo necessário elevar o número de células para quantidades detectáveis. Em caso de alimentos que passam por processos de industrialização, as células estão injuriadas, sendo então necessária a incubação no meio enriquecido para proporcionar o meio adequado para o seu desenvolvimento. Meio pré-enriquecido tem por objetivo a recuperação do micro-organismo injuriado sem favorecer o crescimento de outros micro-organismos. Plaqueamento seletivo diferencial é a etapa em que é realizado o isolamento em meios sólidos, permitindo a obtenção de culturas puras do micro-organismo.

Para a realização desta análise, foi necessário pesar 25 g da amostra em meio pré-enriquecido – caldo lactosado e incubado à temperatura de 37 °C por aproximadamente 18 horas, depois incubado no meio selenito cistina à temperatura de 41,5 °C por 24 horas. Na etapa seguinte, foi realizado o esgotamento em placa em ágar SSA (*Salmonella Shigella* ágar) para observação de colônias suspeitas.

### 3.2.3 Determinação do número mais provável de coliformes a 35 °C e coliformes termotolerantes

A técnica do Número Mais Provável é um método de análise quantitativo que permite a determinação NMP de micro-organismo ativo na amostra por meio da inoculação de alíquotas de determinada amostra em uma série de tubos com meio de cultura adequado (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Este tipo de técnica em que a inoculação é realizada em meio líquido apresenta como vantagem a possibilidade de inocular quantidades maiores, possibilitando a recuperação de micro-organismo injuriados utilizando inicialmente um meio de cultivo não seletivo.

No presente trabalho, foi realizada a diluição múltipla, optando para inoculação de 3 diluições decimais, nas quais foi inoculado 1 mL das diluições  $10^{-1}$  a  $10^{-3}$  em tubos contendo o caldo lauril sulfato triptose (LST) incubado de 24-48 horas. Nos tubos que apresentarem resultado positivo, é possível observar a formação de gás dentro dos tubos de Durham.

Se positivos os resultados, seguem-se os testes confirmativos para coliformes a 35 °C, sendo inoculado 1 mL em caldo bile verde brilhante incubado de 24-48 horas em temperatura de 35 °C. Para os coliformes termotolerantes, foi inoculado 1 mL no caldo EC (*Escherichia coli*) (SILVA et al., 2010).

### 3.3 Análise estatística

Foi realizada análise de variância ANOVA para detectar diferenças significativas, e as médias, obtidas a partir de análise em triplicata, comparadas pelo teste de Tukey com nível de 5% de significância, utilizando o programa BioStat 5.3.

## 4 Resultados e discussão

A determinação da composição do mix artesanal de açaí estudado (Tabela 2) consiste na caracterização de um produto disponível no mercado e com formulação diferenciada dos demais derivados de açaí.

**Tabela 2** – Composição proximal do mix artesanal de açaí no T0 (tempo inicial)

Parâmetro (%)	Amostra	
	1	2
Umidade	75,38	74,10
Cinzas	0,43	0,48
Lipídios	8,34	6,70
Proteínas	0,07	0,05
Carboidratos	15,78	18,67

(1) mantida em isopor a 20 °C (2) amostra congelada (-20 °C)

Fonte: Autoria própria.

De acordo com dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (NEPA, 2011), as variações na composição do mix comparado ao açaí puro ocorrem devido à adição de banana fresca, sendo que o uso do xarope de guaraná não incorre de modo significativo em diferenças de composição. Além disso, variações de composição se devem à concentração de sólidos da matéria-prima açaí, a qual varia de 8 a 60%. O tipo de polpa utilizado no mix analisado neste trabalho é o denominado açaí médio, com variação de 11 a 14% de sólidos totais (BRASIL, 2000).

Há referência do teor de lipídeos da polpa de açaí variando de 3,9 a 4,6% (NEPA, 2011; CANUTO et al., 2010), enquanto o mix analisado neste trabalho apresentou aproximadamente 7%. Essa variabilidade pode ser atribuída a diferenças de variedade, clima e solo de cultivo (OLIVEIRA, 2002; PATERNIANI, 2001), já que a adição de banana na formulação contribui somente com 0,1% de lipídios (NEPA, 2011). Além disso, variações de composição em produtos à base de açaí se dão pela alta variabilidade genética da espécie (MENEZES et al., 2008).

Para fins de informação nutricional, o teor de proteína do mix (Tabela 2) não é considerável, por ser inferior a 0,5% (BRASIL, 2003).

Estudos demonstram que o açaí possui teor de carboidratos relativamente baixo, não sendo considerado um alimento fonte de hidratos de carbono (ROGEZ, 2000). Durante o processamento da polpa, parte das fibras fica retida no peneiramento, por isso é comum encontrar produtos em que o teor de carboidratos na polpa industrializada é menor que na parte comestível do fruto (MENEZES et al., 2008).

Quanto às características físico-químicas do produto, não houve variação significativa ao longo dos 120 dias de armazenamento; tampouco entre as amostras armazenadas a diferentes temperaturas. Isso demonstra a estabilidade

físico-química do mix de açaí, bem como sugere a ausência de contaminação microbiana, o que acarretaria em alterações na composição.

A Tabela 3 apresenta a informação nutricional do mix artesanal de açaí, com base nos resultados de análise de composição proximal.

**Tabela 3** – Informação nutricional do mix artesanal de açaí

<b>INFORMAÇÃO NUTRICIONAL</b>		
<b>Porção de 100 g (1 pote)</b>		
<b>Quantidade por porção</b>		<b>% VD*</b>
Valor energético	131 kcal = 550,2 kJ	7
Carboidratos	17 g	6
Proteínas	0 g	0
Gorduras totais	7 g	13
Gorduras saturadas	ND	ND
Fibra alimentar	ND	ND
Sódio	ND	ND

\* % Valores Diários com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 KJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

ND: não determinado

Fonte: Autoria própria.

Os mix de açaí têm sido uma alternativa em substituição aos sorvetes, por também se tratar de produtos gelados e consumidos com complementos ou *toppings*. Conforme observado na Tabela 3, a composição nutricional do mix de açaí estudado é semelhante à de sorvetes, sendo ambos consumidos como sobremesa ou lanche (PAZIANOTTI et al., 2010).

Do ponto de vista nutricional, o açaí tem baixo índice glicêmico (CALÁBRIA et al., 2003), ou seja, promove saciedade e libera menor quantidade de açúcar na corrente sanguínea, auxiliando na perda de peso. Isso o torna ideal para praticantes de exercícios físicos com uso de halteres, recomendando-se o consumo algumas horas antes da atividade física (PERES, 2012).

Referente à estabilidade do produto, na Tabela 4 estão as medições de atividade de água das amostras.

**Tabela 4** – Atividade de água do mix artesanal de açaí durante o armazenamento

Tempo (dias)	Amostra	
	1	2
T0	0,98	0,98
T20	0,97	0,97
T40	0,98	0,98
T60	0,98	0,97
T80	0,98	0,98
T120	0,97	0,98

(1) mantida em isopor: 20 °C (2) amostra congelada (-20 °C)

Fonte: Autoria própria.

Alimentos com elevada atividade de água (Aa acima de 0,90) têm grande chance de sofrer contaminação microbiológica, uma vez que as soluções diluídas dos alimentos servem de substrato para o crescimento de micro-organismos. O mix de açaí possui uma alta Aa, como pode ser observado na Tabela 4, em torno de 0,97 – 0,98, não havendo diferença significativa entre as amostras analisadas nos diferentes dias de armazenamento.

O fato de o produto ser mantido congelado, transportado em caixa térmica e destinado ao consumo imediato, colaboram para minimizar possíveis contaminações. Neste sentido, a manutenção da temperatura é fator importante, pois sua elevação poderia resultar em degradação por micro-organismos, oxidações químicas e enzimáticas. A ação enzimática acarreta em mudanças nas propriedades sensoriais e nutricionais, além de contribuir para o desenvolvimento de micro-organismos (SANTOS et al., 2008).

As análises microbiológicas dão um parâmetro da qualidade do produto, e é possível observar nas Tabelas 5 e 6 os resultados obtidos.

**Tabela 5** – Resultado de bolores e leveduras, *Salmonella*, coliformes a 35 °C e coliformes termotolerantes de um mix artesanal de açaí acondicionado em isopor

Tempo (dias)	Bolores e Levedura (Log UFC.g <sup>-1</sup> )	<i>Salmonella</i> (em 25g)	Coliformes a 35 °C (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)
0	0,57 ± 0,07 <sup>a</sup>	ausente	3,6	3,0
20	0,55 ± 0,09 <sup>a</sup>	ausente	6,1	7,4

(continua)

**Tabela 5** – Resultado de bolores e leveduras, *Salmonella*, coliformes a 35 °C e coliformes termotolerantes de um mix artesanal de açaí acondicionado em isopor (continuação)

Tempo (dias)	Bolores e Levedura (Log UFC.g-1)	<i>Salmonella</i> (em 25g)	Coliformes a 35 °C (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)
40	0,57 ± 0,09 <sup>a</sup>	ausente	11,0	6,1
60	0,56 ± 0,02 <sup>a</sup>	ausente	7,2	7,2
120	0,53 ± 0,03 <sup>a</sup>	ausente	3,0	3,0

Médias acompanhadas de mesma letra não apresentam diferença significativa (p > 0,05).

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 6** – Resultado de bolores e leveduras, *Salmonella*, coliformes a 35 °C e coliformes termotolerantes de um mix artesanal de açaí acondicionado em freezer

Tempo (dias)	Bolores e Levedura (Log UFC.g-1)	<i>Salmonella</i> (em 25g)	Coliformes a 35 °C (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)
0	0,59 ± 0,16 <sup>a</sup>	ausente	6,1	7,2
20	0,56 ± 0,04 <sup>a</sup>	ausente	11,0	7,4
40	0,58 ± 0,03 <sup>a</sup>	ausente	6,1	6,1
60	0,56 ± 0,01 <sup>a</sup>	ausente	7,2	3,0
120	0,52 ± 0,07 <sup>a</sup>	ausente	3,0	7,4

Médias acompanhadas de mesma letra não apresentam diferença significativa (p > 0,05).

Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados obtidos nas análises microbiológicas realizadas para as amostras que simulam condições de armazenagem dentro de um isopor (20 °C), em condições de pré-venda aos pontos de comercialização e para amostra pré-preparada na condição de congelamento em freezer (-20 °C).

A resolução RDC n. 12 de 2001 estabelece que a polpa de fruta *in natura* congelada ou não congelada pode apresentar no máximo 5 x 10<sup>3</sup>/g de bolores e leveduras. Porém, de acordo com a referida resolução, isso deve ocorrer levando em consideração o fato de que produtos em condições sanitárias satisfatórias são aqueles cujos resultados estão abaixo ou são iguais aos limites estabelecidos.

Os resultados obtidos para bolores e leveduras neste trabalho apresentam-se em condição satisfatória para o consumo.

De acordo com o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, os resultados para *Salmonella* (Tabelas 5 e 6) das duas amostras estão dentro do estabelecido pela legislação: ausência em 25 g ou mL de amostra (BRASIL, 2001).

Faria et al. (2012), em seu trabalho sobre a qualidade microbiológica para polpa de açaí, observa que há estudos na literatura que documentam a contaminação nas amostras de coliformes a 35 °C e coliformes termotolerantes. Para coliformes a 35 °C, a legislação não define limite superior para produtos similares ao mix de açaí estudado neste trabalho. Dantas et al. (2012), estudando polpas de frutas congeladas na cidade de Campina Grande-PB, obteve resultados variando de 3 NMP/g a 3,6 NMP/g. Os resultados de coliformes a 35 °C podem ser justificados pela manipulação da polpa utilizada na fabricação do mix, que é embalada pelo fornecedor, podendo haver manipulação incorreta.

Segundo o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, o valor de coliformes termotolerantes a 45 °C é estabelecido para frutas, produtos de frutas e similares, polpa de frutas concentradas ou não, com ou sem tratamento térmico, refrigeradas ou congeladas. A quantidade máxima é de 10<sup>2</sup> NMP/g (BRASIL, 2001). Assim, as amostras analisadas (Tabelas 5 e 6) apresentam-se dentro do estabelecido pela legislação.

A partir das análises microbiológicas e físico-químicas realizadas, determinou-se que a vida útil do produto é de no mínimo 120 dias, o que é interessante do ponto de vista econômico, segundo o fabricante. Possivelmente este produto apresente maior durabilidade, mas, para tal, são necessárias análises com mais tempo de armazenagem.

## 5 Conclusão

A estabilidade físico-química e microbiológica do mix artesanal de açaí corrobora a afirmação de que o produto apresenta pelo menos 120 dias de vida útil. Esta pesquisa se propôs a analisar o produto durante este período, porém a vida útil pode ser maior, sendo possível dar continuidade ao trabalho e observar um prazo maior de segurança microbiológica para este produto.

## Referências

ALEXANDRE, D.; CUNHA, R. L.; HUBINGER, M. D. Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, Campinas, v. 1, n. 24, p. 114-119, jan.-mar. 2004.

AOAC – Association of Official Analytical Chemist. **Official Methods of Analysis**. v. II. 16. ed. 1995.

BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2003.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução n. 1, de 7 janeiro de 2000. Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de frutas. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Portaria n. 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Resolução nº 12 janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológico para alimentos. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de Alimentos – 2º Versão. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Universidade de Brasília. 44p. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2005.

BEZERRA, V. S. Açaí congelado. **Embrapa Informação Tecnológica** (Coleção Agroindústria Familiar, p. 40). Brasília, 2007.

CALÁBRIA, A. et al. Índice glicêmico de alimentos típicos da Amazônia. **Rev. Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 18, n. 4, p. 190-192, 2003.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, 2010.

CAYRES, C. A. et al. Avaliação Microbiológica de polpa de açaí congelada Comercializada na Cidade do Rio de Janeiro. In: II SIMPÓSIO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Rio de Janeiro. 2010.

- DAMIAN, A. C. S.; MARIA, R. M. Validação do processo de tratamento térmico de alimento preparado à base de frutas: Smoothies. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, n. esp. Alimentos, p. 39-47, 2012.
- DANTAS, R. L. et. al. Qualidade microbiológica de polpa de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande, PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 14, n. 2, p. 125-130, 2012.
- ETO, D. K. et al. Qualidade microbiológica e físico-química da polpa e mix de açaí armazenado sob congelamento. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, p. 304-310, ago. 2010.
- FARIA, M.; OLIVEIRA, B. D.; COSTA F. E. C. Determinação da Qualidade Microbiológica de Polpas de açaí Congelada Comercializadas na Cidade de Pouso Alegre – MG. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 243-249, abr./jun. 2012.
- FOOD INGREDIENTS BRASILEL. **Shelf life**: uma pequena introdução. 2011. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/188.pdf>>. Acesso em: 4 jul. 2016.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, p. 182, 1996.
- FREGONESI, B. M. et al. Polpa de açaí congelada: característica nutricionais, físico-químicas, microscópicas e avaliação da rotulagem. **Rev inst Adolfo Lutz**. São Paulo, p. 387-395, 2010.
- MENEZES, E. M. D. S.; TORRES, A. T.; SRUR, A. U. S. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 38, n. 2, p. 311-316. 2008.
- NEPA – UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. Campinas: NEPA UNICAMP, 2011.
- NETTO, F. M. Determinação da vida de prateleira – Erros e limitações. In: MOURA, S. C. S. R.; GERMER, S. P. M. **Reações de transformação e vida-de-prateleira de alimentos processados** (p. 83-92). 3. ed. Campinas: ITAL, 2004. (Manual Técnico n. 6).

- OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Jaboticabal: Funep**, v. 7, p. 52, 2000.
- OLIVEIRA, M. S. P. et al. Cultivo do Açaizeiro para Produção de Frutos. **Circular Técnica n° 26**. EMBRAPA, 2002.
- OLIVEIRA, R. B.; GUAGLIANONI, D. G.; DEMONTE, A. Perfil do usuário, composição e adequação nutricional do cardápio oferecido em um restaurante universitário. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 16, n. 4, p. 397-401, out./dez. 2005.
- PATERNIANI, E. Agricultura sustentável nos trópicos. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, 2001.
- PAZIANOTTI, L. et al. Características microbiológicas e físico-químicas de sorvetes artesanais e industriais comercializados na região de Arapongas-PR. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, n. 377, v. 65, p. 15-20, nov./dez. 2010.
- PERES, R. **Viva em dieta viva melhor**. São Paulo: Phorte, 2012
- ROGEZ, H. **Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação**. Belém: EDUPA, 2000.
- SANTOS G. M. et al. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Arch. Latino Am. Nutr.**, v. 58, n. 2, p. 187-192, 2008.
- SANTOS, V. S. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart) como importante fonte de alguns elementos químicos essenciais potencialmente do Manganês em astrócitos**. 2014. 135f. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010.

