



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

COMUNIDADE EVANGÉLICA LUTERANA "SÃO PAULO"
Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607 - D.O.U. nº 202 de 20/10/2005

ALDELICE VIEIRA DE MELO

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE AÇAÍ COMERCIALIZADAS EM
PALMAS-TO**

PALMAS - TO

2014

ALDELICE VIEIRA DE MELO

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE AÇAÍ COMERCIALIZADAS EM
PALMAS-TO**

Monografia apresentada como requisito parcial
da disciplina TCC em Ciências Farmacêuticas
do Curso de Farmácia, coordenada pela Prof^ª.
MSc. Grace Priscila Pelissare Setti.

Orientador(a): Prof(a). MSc. Marta Cristina de Menezes Pavlak

PALMAS - TO

2014

ALDELICE VIEIRA DE MELO

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA POLPA DE AÇAÍ COMERCIALIZADAS EM
PALMAS-TO**

Monografia apresentada como requisito parcial
da disciplina TCC em Ciências Farmacêuticas
do Curso de Farmácia, coordenada pela Prof^ª.
MSc. Grace Priscila Pelissare Setti.

Apresentada em, 13 de Junho de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Marta Cristina de Menezes Pavlak
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof. MSc. Juliane Farinelli Panontin
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof. MSc. Grace Priscila Pelissari Setti
Centro Universitário Luterano de Palmas

Palmas-TO

2014

Dedico este trabalho, a Deus,
aos meus pais Abidias Bispo e Vitalina Vieira,
a meu irmão, Aldaires Vieira,
e ao Renê Oliviera,
por sempre terem toda a paciência do mundo comigo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Senhor Deus, por me guiar até aqui.

Aos meu pai Abidias Bispo, a minha mãe Vitalina Vieira por sempre terem fé em mim e estarem ao meu lado.

Ao meu irmão Aldaires Vieira, por sempre quando eu precisei, ele estava lá.

Ao meu namorado Rene Oliveira, pelo tempo que me conhece, não me deixou desistir.

As minhas primas Warla por me ouvir, Joelma e Jania por me compreenderem.

Ao meu amigo e meu irmão Haroldo Dias, que sempre estava lá para me dar o seu apoio e uma bronca, a sua esposa minha amiga Virginia Fragoso, obrigado por seus conselhos e é claro me aguetar...

Te agradeço Olinda, quando pedi socorro você me ajudou.

Aos meus amigos que já se foram, e os que estão ao meu lado, Tayse, Geysa, Wilzenir, Lucenir, Carolinne, Flávia, Soraia, por me darem força, no momento onde perdi as esperanças. Mávia, Janaína, Priscilla, Lorainy, Bruna, Sheyla, Verônica, Yvna entre vários outros que de alguma forma me ajudaram, me ouvindo, me aconselhando, me abraçando, me ensinando...

Aos meu eternos professores, a Márcia Lobo, foi minha primeira professora, Erminiana Damiani, Roumayne, a Cláudia Maquiaveli, eterna, Cláudio, José Geraldo, Iolanda, Isis Prado, Luis Fernando, Micheline Pimentel, Solange, Fernando Vieira, Aline Aguiar, Dayane Otero, a Áurea Welter, a Elisângela Luiza e a minha banca Grace Priscila, que soube me corrigir, para me esforçar cada vez mais, Juliane Farinelli, que teve uma parcela de contribuição em paciência, atenção e cuidado comigo.

A vocês devo o maior respeito, o qual levarei para o resto da vida.

A minha orientadora, Marta Pavlak, que passou por uns "bocados" comigo, a ti professora, as minhas desculpas, e um muito obrigada, nunca vou poder agradecer, simplesmente tens a minha gratidão, que é a coisa mais preciosa que tenho a oferecer...

A cada um de vocês eu digo, nunca me esquecerei.

Obrigada por participarem (fazerem parte) de minha vida.

Deus é tudo.

Assim como a boa alimentação e o Sol estão para o corpo, as palavras de ânimo e a fé no Criador para a alma.
(Stephanie Efstathiou)

RESUMO

MELO, Aldelice Vieira. **Análise microbiológica de polpas de açaí comercializadas em Palmas-TO**. 2014. 32 f. Monografia (Graduação em Farmácia). Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, 2014.

O açaí vem crescendo no mercado brasileiro, conduzindo a legislação a novas normas para o mesmo, padronizando assim os alimentos. À vista disso, este trabalho teve como objetivo, analisar microbiologicamente amostras da polpa de açaí comercializadas em Palmas-TO. Foi utilizado o método do Número Mais Provável (NMP) para analisar os coliformes totais e coliformes termotolerantes, descrito por Silva (2010). Na contagem da *Salmonella* sp foi utilizado o método contagem direta em placa. Os resultados foram comparados com a RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, ANVISA. Das 8 amostras analisadas, 87,5 % apresentaram resultado positivo para coliformes totais, sendo classificadas como aceitáveis. Das 8 amostras 50 % foram positivas para coliformes termotolerantes, sendo classificadas como aceitáveis, dentro dos parâmetros estipulados pela Legislação. Os resultados quanto a contagem de *Salmonella* sp, indicaram ausência em relação a presença da mesma de acordo com a RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, ANVISA. Os resultados confirmaram o que foi visto, durante a compra da polpa de açaí em relação ao não cumprimento das normas de Boas Práticas para Serviço de Alimentação e apesar de não usarem os EPIs como devem, a contaminação foi considerada baixa comparada a outros trabalhos.

Palavras-chave: Açaí. Coliformes fecais. Coliformes termotolerantes. *Salmonella* sp. Número Mais Provável.

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo geral	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 <i>Euterpe oleracea</i> Martius.....	11
3.2 Mercado interno e externo	13
3.3 Processamento do açaí.....	15
3.4 Principais contaminantes da polpa do açaí.....	16
3.5 Legislação	17
4 METODOLOGIA	19
4.1 Obtenção e preparo das amostras	19
4.2 Análises microbiológicas	19
4.2.1 Teste presuntivo	20
4.2.2 Teste confirmativo	20
4.2.3 Contagem de <i>Salmonella</i> sp.	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

O açazeiro *Euterpe oleracea* Mart. é uma palmeira da família das Arecaceae, típico da região norte do Brasil. Possui frutos pequenos, redondos e de coloração roxa, característica da presença de antocianinas, pigmentos naturais do açaí (TALENO, 2001 apud SOUSA et al., 2006). Há muito tempo que este fruto serve de alimentação para a população ribeirinha e das classes sociais baixas da região amazônica (PEREIRA et al., 2014).

As indústrias de polpas de frutas congeladas têm expandido bastante, sendo na maioria, propriedade de pequenos produtores que ainda utilizam processos artesanais para sua obtenção (PEREIRA et al., 2006).

Após a colheita do açaí, ocorre a retirada dos frutos dos cachos, sendo feita no próprio local da colheita manualmente. Geralmente são colocados em paneiros feitos de palha, o qual não é recomendado para armazenar frutos. Enquanto colocam nos paneiros, os frutos ficam em contato com o chão, podendo causar contaminação. Outro fator que pode contaminar os frutos é o transporte, que em sua maioria é via fluvial, muitas vezes em barcos que transportam pescados, podendo até ocorrer contaminação cruzada (COHEN et al., 2011).

Os frutos além de apresentarem inicialmente uma carga microbiana, a polpa de açaí pode ser contaminada, pelo manejo dos manipuladores no ambiente o qual se passa o processamento, e até mesmo nos equipamentos por causa das condições higiênico-sanitárias (ROGEZ, 2000; SOUSA, 2006 apud FARIA, 2012). Um exemplo são os coliformes termotolerantes, pois não são encontrados na superfície dos frutos naturalmente. Se o fruto apresenta contaminação por esta bactéria, supõe-se que a contaminação ocorreu através do meio externo, indicando que as condições sanitárias durante a coleta, fabricação, ou até mesmo durante o transporte foram precárias (OLIVEIRA, 2007).

Para se avaliar a existência de microrganismos nos alimentos é preciso haver a análise microbiológica do produto, conhecer os riscos que o alimento pode causar a saúde do consumidor, ter conhecimento das condições de higiene nos quais os alimentos são manipulados ou preparados, também ter conhecimento do vida útil do alimento, podendo assim ser possível observar se estão sendo atendidos adequadamente, os padrões e especificações microbiológicos, estabelecidos pelas legislações nacionais, para alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 2005 apud FARIA, 2012).

Considerando as diversas fontes de contaminação aos quais o açaí pode estar exposto este trabalho procurou analisar os possíveis motivos de contaminação e quantificar coliformes

totais, coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp. que estão envolvidos na contaminação de polpas de amostras de açaí adquiridas em Palmas-TO.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar microbiologicamente a polpa de açaí, comercializadas na cidade de Palmas-TO.

2.2 Objetivos específicos

- Apresentar aspectos químicos e nutricionais do açaí;
- Quantificar coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* sp. nas amostras da polpa de açaí;
- Propor soluções aos problemas envolvidos na contaminação da polpa do açaí.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 *Euterpe oleracea* Martius

O açaizeiro é uma palmeira da espécie *Euterpe oleracea* Martius, que possui como fruto o açaí e que chega a atingir de 10 a 15 metros de altura. Pode ser encontrado na região amazônica, de onde ela é nativa, especificamente no estado do Pará, onde localiza-se sua dispersão natural, sendo responsável por oitenta e cinco por cento da produção mundial. Os frutos desta palmeira se arranjam em cachos, tem a forma globulosa tendo sua casca a cor marrom. São vistos em alguns estados brasileiros populações espontâneas, como no Tocantins, Amapá, Maranhão e Mato Grosso, e também em países da América, Panamá, Suriname, Colômbia, Venezuela, Equador e Guiana. (BARRETO et al., 2012; FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012; NOGUEIRA, 2006; VASCONCELOS; ALVES, 2005 apud COHEN, 2011).

A típica cor roxa (variedade violeta) dos frutos do açaizeiro é devido a concentração de pigmentos, que são as antocianinas (do grego anthos: flor e kianos: azul), com elevada capacidade antioxidante, também é através da cor que se indica a qualidade do fruto e das bebidas que são elaboradas a partir deles (BASHO, 2010 apud ALVES; MENDONÇA, 2011; NEIDA; ELBA, 2007; ROGEZ, 2000 apud POMPEU; BARATA; ROGEZ, 2009). Existe também uma variedade de açaí que pouco conhecida, o açaí branco (NEIDA; ELBA, 2007).

As antocianinas pertencem ao grupo dos flavonóides e são extensamente distribuídos na natureza, tendo diversas funções nas plantas, como antioxidante, protege as plantas contra a ação da luz, tem também função biológica e além de auxiliar no mecanismo de defesa das plantas. Alguns mecanismos reprodutores como a polinização e a dispersão das sementes das plantas, está ligado diretamente com as cores vivas e intensas que as antocioninas produzem (LOPES et al., 2007).

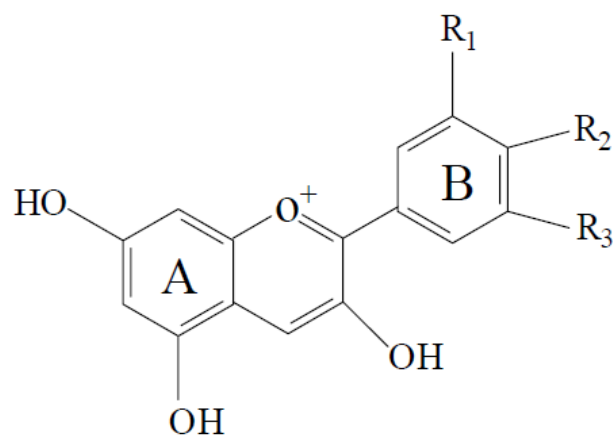
Dentro da dieta do ser humano as antocianinas compõem uma fração não energética, estando relacionadas com importantes atividades biológicas. Os benefícios a saúde e a nutrição está associado às suas propriedades antioxidantes, uma vez que são carreadores diretos de radicais livres, diante disto exercem um papel importante na prevenção da modulação da inflamação, na prevenção do câncer e de sua progressão, de doenças cardiovasculares, na prevenção da inibição da agregação plaquetária. O extrato seco de açaí contém elevado teor de antocianinas, cerca de 1,02 g em cada 100 g (COHEN, 2006;

FORMICA, 1995 apud VOLP et al., 2008). Na Figura 1 está apresentada a estrutura química da antocianinas.

De acordo com Volp et al. (2008, p. 144),

As antocianinas são glicosídeos que apresentam em sua estrutura química um resíduo de açúcar na posição 3, facilmente hidrolizado por aquecimento com HCl 2N. As antocianinas encontradas em alimentos são todas derivadas das agliconas pertencentes a três pigmentos básicos: pelargonidina (vermelha), cianidina (vermelho) e delphinidina (violeta).

Figura 1. Estrutura química básica das antocianinas.



Antocianinas	R ₁	R ₂	R ₃
Cianidina	OH	OH	–
Peonidina	OCH ₃	OH	–
Delfinidina	OH	OH	OH
Malvinidina	OCH ₃	OH	OCH ₃
Petunidina	OCH ₃	OH	OH

FONTE: JAKSON (1994) apud VOLP et al., (2008)

Neida e Elba (2007), pesquisou a caracterização do açaí, no qual observou que havia uma variação significativa com a colheita a alta concentração de compostos fenólicos, antocianinas, taninos. Foi mais elevado os polifenóis presentes nos frutos de açaí da primeira colheita do que da segunda, mais em relação aos taninos e antocianinas foi o contrário. Eles chegaram a conclusão que poderia significar que existem outros compostos polifenólicos diferentes das antocianinas e dos taninos, que aumentam o valor de polifenóis.

A popularização do açaí fora da região amazônica se deve ao seu valor nutricional. Existem dois atrativos principais, o teor de compostos fenólicos, um exemplo são os flavonóides e o teor lipídico. Além de apresentar teor de proteínas, fibras alimentares e

micronutrientes e macronutrientes que são também importantes, vitamina E, e minerais como ferro, manganês, cobre, boro e cromo, podendo ser considerado nutricionalmente um dos alimentos mais completos. A composição química do açaí está apresentada na Tabela 1 (OLIVEIRA; SANTOS, 2011; ROGEZ, 2000 apud CASTRO, 2012).

Tabela 1. Composição química e valor nutricional do açaí.

Composição (em 100g de açaí)	Quantidade na matéria seca
Proteínas	13,00 g
Lipídios totais	48,00 g
Açúcares totais	1,50 g
Fibras Brutas	34,00 g
Sódio	56,40 mg
Potássio	932,00 mg
Cálcio	286,00 mg
Magnésio	174,00 mg
Fósforo	124,00 mg
α -Tocoferol (vitamina E)	45,00 mg

FONTE: ROGEZ (2000) apud COHEN (2006).

Levando em consideração o valor nutricional e sua alta perecibilidade é necessário estudos e implementações de tecnologias que aumentem o tempo de conservação do açaí, tendo em vista, a preservação da sua qualidade durante o processo (CASTRO, 2012). Foi observado que nos últimos anos, está havendo grande interesse e investimentos em estudos em relação ao aproveitamento tecnológico deste fruto (ROGEZ, 2000 apud OLIVEIRA; SANTOS, 2011).

3.2 Mercado interno e externo

O açaí tem se destacado entre vários recursos vegetais, por se encontrar em grande escala por suas propriedades, além de se encontrar como a principal fonte de matéria prima para a agroindústria de palmito no Brasil (BARRETO et al., 2012).

Antigamente os ribeirinhos eram voltados principalmente à extração do palmito e à coleta do fruto para se sustentarem, comercializando uma pequena parte, mas com o crescente interesse da indústria processadora a população ribeirinha, acabaraou se concentrando na coleta e venda do fruto por causa de sua valorização (BARRETO et al., 2012).

Usualmente o açaí tem sido comercializado na forma de polpa congelada, tanto para o mercado externo quanto interno. Em relação ao mercado internacional, o açaí é considerado uma bebida exótica, já no mercado nacional, é apreciado como uma bebida energética. Por causa características energéticas nutritivas, está havendo um aumento progressivo do consumo de açaí no mercado nos últimos anos. Especialmente nas regiões sul e sudeste, o açaí é bastante consumido na forma de polpa congelada pronto para o consumo doméstico e nos restaurantes. O açaí vem conferindo aos consumidores vários atributos funcionais, em razão da alta quantidade de fibras e antioxidantes (COHEN et al., 2011; MONTEIRO, 2006; ROGEZ, 2000 apud FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Tem aparecido várias produtos do açaí no mercado nesses anos, como por exemplo o açaí com xarope de guaraná, doce de leite com açaí, geleia e açaí pasteurizado. Também existe outra forma de se aproveitar o açaí, que é a incorporação com diversos outros alimentos com a finalidade de enriquecê-los nutricionalmente (OLIVEIRA; FARIAS NETO; PENA, 2007).

Está havendo um ganho de mercado com os mistos de frutas, tendo com isso uma série de benefícios, como por exemplo o estímulo do aperfeiçoamento dos aspectos sensoriais, por meio da junção de múltiplas fragrâncias e sabores, na elevação do valor nutricional com o enriquecimento das frutas utilizadas, além do encorajamento ao avanço do setor produtivo com a criação de novos produtos. Hoje em dia, o comércio de polpa de frutas tem aumentado muito, principalmente pela diversidade de frutas com sabores apreciáveis. Mas na legislação (Instrução Normativa nº 1 de 07/01/2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), grande parte das variedades de frutas não é contemplada , levando à venda desses produtos sem padronização e sem o controle sanitário devido (BRASIL, 2000; SANTOS; COELHO; CARREIRO, 2008; SILVA et al., 2006 apud PEREIRA et al., 2014).

O aumento do consumo de açaí pelos centros urbanos tanto no Brasil quanto internacionalmente, está dando origem a busca pela padronização e qualidade do mesmo. O açaí antes era visto como uma complementação alimentar na região norte do país, mas ultimamente está se apresentando na forma de produto industrializado tanto para importação quanto exportação (CASTRO, 2012; PAGLIARUSSI, 2010).

Há alguns anos atrás a produção do açaí era totalmente voltada para o consumo local do produto, mas que logo, se tornou uma importante fonte de renda e emprego, conquistando novos mercados com a venda da polpa de açaí congelada. Conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, está progredindo satisfatoriamente. Para os outros estados do Brasil, as taxas anuais estão subindo e já passam de 30%, tendo a possibilidade de chegar a 12 mil toneladas e a exportação já ultrapassam a mil toneladas por ano, na forma de polpa ou mix (BARRETO, 2012). Segundo Cayres (2010), o Rio de Janeiro é o principal consumidor de açaí, fora da região Amazônica.

Segundo Homma et al. (2006) citado por Castro (2012) o açaí passou a ser introduzido nos comércios italianos e norte-americanos em 2000. Estudos mostraram que até 2006 este mercado aumentou cerca de 20%, sendo a polpa de açaí congelado vendida em tonéis. Com essa nova perspectiva, grandes indústrias vieram a se instalar na região amazônica.

3.3 Processamento do açaí

O açaí provem em sua maioria de extrativismo familiar, onde tem uma grande demanda de mão-de-obra exigindo da pessoa habilidade para se manejar a colheita dos frutos, sendo a principal fonte de renda dos pequenos agricultores da região. Vinte por cento do açaí é obtido de açaizais manejados e cultivados, enquanto que oitenta por cento é do extrativismo familiar, onde extraem da região que não foram plantados por eles (NOGUEIRA, 2006).

Vasconcelos e Alves (2005) citados por Cohen et al. (2011), afirmam que a contaminação do açaí se dá desde o início da sua colheita, pois sua coleta é muito trabalhosa. A pessoa que colhe o fruto escala o açaizeiro com uma peconha, cortando o seu cacho na base. Após ser colhido é colocado no chão, onde é suscetível à contaminação, devendo no mínimo ser forrado o local onde se deposita o fruto depois de colhido.

Por ser um produto muito perecível, muda muito rápido suas características, químicas, físicas e sensoriais em um tempo de doze horas, sob refrigeração adequada. A rápida degradação e perda de qualidade do açaí se deve a alta participação de carga microbiana, além da oxidação das antocianinas e dos lipídeos (ALEXANDRE; CUNHA; HUBINGER, 2004; ROGEZ, 2000 apud CASTRO, 2012).

Dentro das reações químicas, as que mais preocupam são as reações enzimáticas, pois as enzimas presentes nos alimentos catalisam reações de escurecimento rapidamente,

oxidação, hidrólise, polimerização de compostos, fazendo com que o produto se torne inapropriado, não possa ser consumido (LOPES, 2005 apud CASTRO, 2012).

O tipo de embalagem, as condições de transporte, a qualidade da matéria prima e também o processamento das polpas de frutas estão diretamente relacionados com a qualidade das polpas de frutas. No caso da polpa de açaí, são várias as dificuldades enfrentadas, a coleta, o transporte, tempo para distribuição do produto, entre outros. As empresas devem focar como fator primordial de seu produto, a qualidade, para se manterem, e se estabelecerem no mercado (COHEN et al., 2011).

Uma das alternativas de processos usados na elaboração e conservação das polpas, é o congelamento. Porém, pode conter problemas em relação à quebra da cadeia de frio, durante o fornecimento do produto nos estabelecimentos, favorecendo assim o crescimento microbiano, comprometendo a qualidade do produto (PEREIRA et al., 2006).

3.4 Principais contaminantes da polpa do açaí

A família *Enterobacteriaceae* possui o maior e mais diversificado conjunto de bastonetes Gram-negativos clinicamente importantes. Fazem parte desta família várias bactérias entre elas estão as coliformes totais, coliformes termotolerantes ou fecais, e a *Salmonella*, as quais são de grande importância pois podem causar doenças nos animais e no homem (MURRAY; ROSENTHAL; PEFALLER, 2006; GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

O grupo de coliformes totais, são as bactérias ambientais e as entéricas, que ficam no intestino, por este o motivo do nome “totais”, podendo ser encontradas em vários ambientes, no solo e superfícies de plantas. Pertencem a este grupo: *Citrobacter*, *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*. Geralmente os coliformes não são patogênicos ao homem, mais alguns biosorogrupos como a *E. coli* enterotoxigênicas, causa a diarreia do viajante, diarreia aquosa, vômitos, cólicas, náuseas, febre baixa; *E. coli* enteropatogênicas, diarreia aquosa e vômitos, fezes não-sanguinolentas; *E. coli* heteroinvasiva, causa febre, cólicas, diarreia aquosa, pode haver progresso por disenteria com fezes escassas e sanguinolentas; e *E. coli* entero-hemorrágica, diarreia aquosa inicial, seguida por fezes sanguinolentas macroscópicas com cólicas abdominais, febre baixa ou ausente. O grupo da *E. coli*, por estar adaptado à temperatura do intestino, se desenvolver até 45°C (MURRAY; ROSENTHAL; PEFALLER, 2006; GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

A classificação da *Salmonella* é bem complicado, o gênero consiste em duas espécies: *Salmonella enterica* e *Shigella bongori*, a primeira é dividida em seis subespécies, do qual a maioria dos patógenos humanos está na primeira subespécie. A maioria das infecções causadas por *Salmonella* sp, são adquiridas pela ingestão de alimentos contaminados, disseminação fecal-oral, transmitidas pessoa-a-pessoa. Doenças causadas por essas bactérias são: colonização assintomática; febre antérica, também chamada de febre tifóide ou febre paratífóide; enterite com presença de febre, cólicas abdominais, vômitos, diarreia sanguinolenta ou não-sanguinolenta e náuseas; bacteremia (MURRAY; ROSENTHAL; PEFALLER, 2006).

3.5 Legislação

Há uma grande procura pela padronização da fruta do açaí, primordialmente instigada pela venda do açaí no exterior. Sobre o assunto foi criada a Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para fixar o Padrão de Identidade e Qualidade do açaí. Nesta normativa está descrito: “polpa é o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido pelo esmagamento de frutos polposos através de processo tecnológico adequado, com teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto” (BRASIL, 2000, p. 1).

Conforme a Normativa (BRASIL, 2000), a polpa de açaí pode ser classificada, em polpa de açaí (sem adição de água), açaí grosso ou especial (tipo A), açaí médio ou regular (tipo B), açaí fino ou popular (tipo C) e quando ocorre o despulpamento sem água, tem-se a polpa integral da fruta.

A padronização microbiológica para o açaí congelado e vendido no país está determinado na RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância sanitária (ANVISA), no qual as amostras de polpa de frutas concentradas ou não, com ou sem tratamento térmico, refrigeradas ou não o valor da tolerância da amostra é 10^2 para coliformes 45°C/g e ausência para *Salmonella* sp./25g (BRASIL, 2001), e na Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2000).

As polpas devem ser preparadas com frutas sãs, limpas, isentas de matéria terrosa, de parasitas e detritos de animais ou vegetais. Não deverão conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição normal, devendo ser

observada também a presença ou ausência de sujidades, parasitas e larvas (SANTOS et al., 2004 apud SANTOS; COELHO; CARREIRO, 2008).

Estudos feitos com polpa de açaí congelada e sucos *in natura* mostraram alto estado de contaminação microbiana das amostras de açaí vendidas, estado higiênico sanitário insatisfatório e inseguro ao consumo pois, a contaminação se encontrou muito alta para as referidas amostras (FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

4 METODOLOGIA

4.1 Obtenção e preparo das amostras

Para a realização deste estudo foram adquiridos 300 ml de polpa de açaí em estabelecimentos da região Sul e Central da capital Palmas-TO.

Foram coletadas 8 amostras, sendo 4 da região Sul (A, B, E e F), duas de estabelecimentos que vendiam só açaí (A e E), um que além de vender outros lanches também tinha açaí (B) e um que vendiam sorvetes e polpa de açaí (F); 4 da região Central de Palmas (C, D, G e H), sendo um de estabelecimento que vendia só açaí (C), três que vendiam sorvetes e polpa de açaí (D, G e H). O material de coleta foi a embalagem do estabelecimento, na qual é vendido o açaí puro, quando não se deseja consumir no local.

As amostras foram coletadas um dia antes de começarem os testes, sendo conservado em geladeira. No dia seguinte foram pesados 25 g, o qual foi adicionado a 225 ml de água peptonada 0,1%, tendo-se a diluição 10^{-1} , sendo a partir desta preparadas as demais diluições, em 9 ml de água peptonada 0,1% foram colocadas alíquotas de 1 ml, preparando as diluições decimais 10^{-2} e 10^{-3} de acordo com Silva et al. (2010).

4.2 Análises microbiológicas

Com base na padronização dos valores microbiológicos da RDC n°12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância sanitária (ANVISA), os resultados obtidos na análise da polpa de açaí foram classificados como aceitável ou inaceitável (BRASIL, 2001).

A Tabela 2 está demonstrando os valores padrões microbiológicos recomendados para a classificação do açaí.

Tabela 2 – Padronização microbiológica usada para avaliação da polpa de açaí

Microrganismo	Tolerância para amostra
Coliformes totais	$1,0 \times 10^2$ NMP/g
Coliformes termotolerantes	$1,0 \times 10^2$ NMP/g
<i>Salmonella</i> sp	Ausência/ 25g

FONTE: BRASIL, 2001

O método utilizado para pesquisar coliformes totais e coliformes termotolerantes foi a técnica básica de contagem de microrganismo pelo Número Mais Provável (NMP). Esta técnica é dividida em duas fases, teste presuntivo e teste confirmativo (SILVA et al., 2010).

4.2.1 Teste presuntivo

Foram colocadas alíquotas de 1 ml em três séries de três tubos de ensaio, com tubo de Duhran invertido, contendo 10 ml de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST). Os tubos foram à estufa $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por $24-48\pm 2$ horas. Logo após, os tubos que apresentaram crescimento (turvação) e produção de gás (formação de bolhas no tubo), foram classificados como teste positivo. Os tubos que não apresentaram nenhuma alteração foram classificados como teste negativo.

4.2.2 Teste confirmativo

Dos tubos que foram considerados testes positivos, foi pego uma alçada de cada tubo e transferida para um tubo de ensaio, com tubo de Duhran invertido, contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e Caldo de *E. coli* (EC), meios seletivos que contém lactose.

Os tubos com o Caldo Verde Brilhante Bile 2% contendo o inóculo foram à estufa $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por $24-48\pm 2$ horas. Após a estufa os tubos que apresentaram crescimento (turvação) e produção de gás (formação de bolhas no tubo), foram considerados positivos para coliformes totais, sendo de origem fecal ou não.

Os tubos com o Caldo *E. coli* contendo o inóculo foram ao banho-maria a uma temperatura de $45,5\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 horas. Sendo observado logo após o tempo estipulado. Os tubos que apresentaram crescimento (turvação) e produção de gás (formação de bolhas no tubo), foram considerados positivos para coliformes termotolerantes.

4.2.3 Contagem de *Salmonella* sp

Para indicar a presença de bactérias *Salmonella* sp, na polpa de açaí, foi feita a contagem de colônias presentes na placa.

Foram colocadas alíquotas de 1 ml, das diluições da amostra com a água peptonada 0,1% em três placas de petri com ágar *Salmonella/Shigella*, sendo a inoculação por plaqueamento em superfície. Depois do plaqueamento foram à estufa a $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 horas. Sendo feita a contagem na placa logo que retirada da estufa (SILVA et al., 2010).

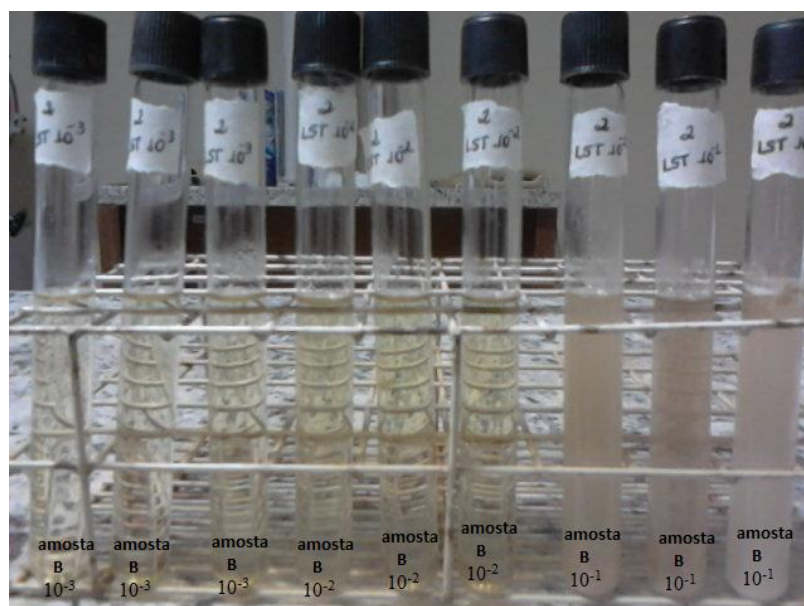
5 RESULTADO E DISCUSSÃO

As amostras analisadas com o meio LST, que estão apresentadas na Tabela 3, obtiverão os seguintes resultados, das oito amostras, sete amostras apresentaram o resultado positivo, para presença de gás e turvação. A amostra apresentou turvação em cinco tubos, enquanto a amostra H, não houve turvação em nenhum tubo. Na Figura 2 está mostrando o resultado da amostra B, turvação e presença de gás em três tubos. A média geral foi de 4,5 tubos com turvação e presença de gás.

Tabela 3 – Teste presuntivo com Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST)

AMOSTRA	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
A	3 tubos	2 tubos	0
B	3 tubos	0	0
C	2 tubos	0	0
D	1 tubos	0	0
E	3 tubos	0	0
F	3 tubos	0	0
G	3 tubos	0	0
H	0	0	0

Figura 2 – Tubos com polpa de açaí e meio LST



Das 8 amostras avaliadas no meio VB as amostras F e H tiveram valores inferiores a 3,0 NMP/g, as amostras C, D, e E tiveram valor 3,6 NMP/g, a amostra B com 9,2 NMP/g, a amostra G com 23 NMP/g, e a amostra A com 93 NMP/g. Portanto das 8 amostras seis apresentaram resultado positivo para presença de coliformes totais, ficando apenas duas amostra com resultado negativo, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Número Mais Provável encontrado nas amostras no meio VB.

AMOSTRA	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	NMP/g
A	3	2	0	93
B	2	0	0	9,2
C	1	0	0	3,6
D	1	0	0	3,6
E	1	0	0	3,6
F	0	0	0	<3,0
G	3	0	0	23
H	0	0	0	<3,0

Observando os resultados obtidos na análise das amostras todas foram classificadas como aceitáveis, sendo que dessas 8 amostras 25% apresentaram não haver contaminação de coliformes fecais, comparado aos padrões da RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, ANVISA (BRASIL, 2001). As amostra A, B, C, D, E, G e H, houve contaminação de coliformes fecais, porém os valores dentro dos valores aceitáveis, que é abaixo de $1,0 \times 10^2$ NMP/g.

As amostras que foram analisadas no meio EC, onde se avalia a presença ou não de coliformes termotolerantes das 8 amostras, quatro tiveram valor inferior a 3,0 NMP/g (A, E, F e H), duas com 3,6 NMP/g (C e D), uma com 9,2 NMP/g (B), e uma com 23 NMP/g (G). De acordo com a Legislação vigente, 100%. A Tabela 5 está mostrando os valores encontrados no meio EC.

Tabela 5 – Número Mais Provável encontrado nas amostras no meio EC.

AMOSTRA	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	NMP/g
A	0	0	0	<3,0
B	2	0	0	9,2
C	1	0	0	3,6
D	1	0	0	3,6
E	0	0	0	<3,0
F	0	0	0	<3,0
G	3	0	0	23
H	0	0	0	<3,0

Apenas 37,5% das amostras não foi constatado a presença de coliformes termotolerantes, demonstrando assim que não havia presença de *E. coli*, o resultado foi melhor para termotolerantes do que para os coliformes totais. Até mesmo pelo fato dos coliformes totais, também serem do meio ambiente, e não somente do intestino (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

De acordo com a legislação vigente, as amostras semeadas em ágar *Salmonella/Shigella*, apresentaram resultado negativo, pois não houve contaminação em nenhuma das placas semeadas pela polpa de açaí. Como não houve presença de *Salmonella* sp, é possível afirmar que as amostras analisadas foram classificadas como aceitáveis.

Neste trabalho não foram feitas avaliações, em relação a presença de bolores e leveduras, pois o que a legislação preconiza para polpa de frutas de açaí, é os testes para Coliformes 45°C e *Salmonella* sp.

Apesar de não ter havido a confirmação da presença de *Salmonella* sp, neste estudo, houve contaminação tanto por bactérias coliformes totais como por bactérias coliformes termotolerantes, mas dentro das exigências da legislação. Mesmo com os resultados sendo aceitáveis, há presenças de bactérias, levando a supor que as Boas Práticas para Serviços de Alimentação, não estão sendo seguidas.

Dos estabelecimentos observados, somente as sorveterias, aparentemente se adequavam, pois em nenhum momento foi visto o atendente, manipular o alimento, apesar dos próprios clientes se servirem. Analisando os resultados, desta forma a contaminação é nula ou baixa, comparando as amostras. Nas sorveterias, o pessoal usava touca, avental, e a concha a qual pegava o açaí não saía de dentro do vasilhame. Diferente do restante dos

estabelecimentos, que usavam só a touca, e também manuseavam outros alimentos junto com o açaí.

Indo contra RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004, ANVISA, onde dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, dando diretrizes, as pessoas que trabalham, manuseiam alimentos, evitando assim que ocorram contaminações. A utilização de touca, não usar adornos durante a manipulação, não manipular dinheiro, entre outros (BRASIL, 2004).

Eto e colaboradores (2010), na cidade de São Carlos, São Paulo, avaliou a qualidade microbiológica e físico-química da polpa e *mix* de açaí armazenada sob congelamento, e o resultado foi bem diferente dos já mencionados. Os resultados microbiológicos obtidos de *Salmonella*, coliformes totais e fecais das polpas de açaí, pasteurizadas e congeladas, mostraram que não tinha presença de nenhum desses elementos, em nenhuma das marcas e nos tempos de armazenamento. Estando as amostras de polpa de açaí, de acordo com as diretrizes exigidas Legislação vigente. O que também foi encontrado no estudo de Oliveira e Santos (2011), que fez a avaliação da qualidade de licor de açaí, e encontraram ausência de coliformes tanto totais como termotolerantes (na temperatura de 35°C e 45°C) e *Salmonella* e valor menor que 10 UFC/g de bolores e leveduras. Os resultados encontrados são justificados pelo emprego da pasteurização no licor, depois do engarrafamento.

Na pesquisa de Pereira e colaboradores (2014), fizeram um estudo na produção de fermentado alcoólico misto de polpa de açaí e cupuaçu, foram feitas análises microbiológicas das polpas de frutas de açaí e cupuaçu, de contagem de bactérias totais, fungos filamentosos e leveduras, coliformes a temperatura 35 °C e 45 ° C e *Salmonella* sp., os valores resultantes das amostras das polpas estavam dentro da quesitos definidos pela RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001.

Outras análises microbiológicas do açaí foram feitas, de acordo com uma pesquisa feita na cidade Rio de Janeiro, no que diz respeito a segurança do alimento, cerca de 85% do açaí coletado e comercializado na cidade, achavam-se dentro das referências microbiológicas determinadas pela Legislação vigente. Somente sete amostras, que seriam os 15% restantes, mostraram resultados fora das referências preconizadas pela legislação, que foi para contagem de bolores e leveduras (CAYRES; PENTEADO; SOARES, 2010).

Foi feita uma pesquisa com polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa, Minas Gerais, em relação a quantidade elevada de fungos filamentosos e leveduras, algumas polpas de frutas apresentaram contaminação, caju $7,0 \times 10^3$ UFC/g, goiaba $2,6 \times 10^4$ UFC/g e graviola $3,5 \times 10^2$ UFC/g da marca A, morango $1,0 \times 10^3$ UFC/g da marca B e açaí

5,0 x 10² UFC/g, goiaba 2,8 x 10² UFC/g e graviola 5,0 x 10² UFC/g da marca C (PEREIRA et al., 2006).

Santos, Coelho e Carreiro (2008), avaliaram microbiologicamente 98 amostras de polpas de frutas tropicais comercializadas em uma feira de Palmas-Tocantins, 8 sabores diferentes, tendo 9 amostras de açaí. Nas contagens de coliformes totais mostraram que 4,3% das amostras indicaram respostas positivo para coliformes totais, sendo estas amostras, 3 de maracujá, 1 de caju e 1 de açaí. Ao final com os resultados obtidos a avaliação mostrou que as polpas de frutas pesquisadas encontravam-se dentro dos parâmetros determinados pela legislação vigente no que se refere a coliformes totais e termotolerantes, apesar disso 29,6% das amostras mostraram presença de bolores e leveduras acima do valor permitido. Com esses resultados obtidos, indicam ausência do controle sanitário, mostrando que a limpeza, onde é estocado as frutas, de como se escolhe as frutas, o processamento em si, não podem estar de acordo com o que está escrito nas boas práticas de fabricação.

Em outro estudo, em Outeiro, Belém-Pará, os frutos de açaizeiro mostraram uma contaminação inicial em bactérias mesófilas totais e em bolores e leveduras nesta ordem, 4,08x10⁴ e 2,56x10⁴ UFC/mL de açaí. No início, os valores para bolores e leveduras, já se encontravam fora do permitido (1x10³ UFC/mL) pela legislação vigente. Ao término da pesquisa, concluíram que houve uma redução na perda de massa, baixa proliferação das bactérias mesófilas totais e dos bolores e leveduras, e baixa degradação de antocianinas, por causa do resfriamento, mesmo com a baixa refrigeração, temperatura a 15°C (POMPEU; BARATA; ROGEZ, 2009).

Contrapondo os resultados obtidos da avaliação de contaminantes em polpas de açaí comercializadas na cidade de Belém-Pará, em que das polpas de açaí avaliadas, todas mostraram ter contaminação por coliformes, no valor de $\geq 1,1 \times 10^2$ NMP/g, fungos filamentosos e leveduras variando de 9,0x10² UFC/g a 5,5x10⁵ UFC/g. Das 10 amostras avaliadas, duas apresentaram presença de *Salmonella* sp e em nove foi encontrado *Escherichia coli*, sendo assim nenhuma das amostras se enquadraram nas exigências da Legislação vigente para polpa de frutas (COHEN et al., 2011).

Os resultados obtidos em Pouso Alegre – MG, foram ainda mais preocupantes, foi feita a determinação da qualidade microbiológica de 36 amostras de polpas de açaí congeladas comercializadas na cidade. Nas contagens feitas, o resultado obtido foi que 27 das amostras (75%) das 36, estavam fora das referências estabelecidas pela Legislação Federal. Destas 27 amostras que deram resultado positivo para a presença de coliformes totais, foi confirmado a presença de coliformes termotolerantes em 16,7%, tendo os resultados de 2,4x10² NMP/ml,

acima das referências dadas pelo regulamento técnico RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001 que estabelece o valor máximo de 10^2 NMP/ml. No que diz respeito à presença da bactéria *E. Coli*, 5 amostras (13,8%) mostraram resultado positivo (FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Segundo Faria, Oliveira e Costa (2012), o aparecimento de bactérias do grupo coliformes termotolerantes, particularmente da *Escherichia coli* aponta para uma possível contaminação dos alimentos com material de princípio fecal.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O açaí apresenta um valor nutricional, muito importante, sendo usado pela população ribeirinha como suplemento alimentar, já no restante do país como um lanche. Estudos mostraram a capacidade dos benefício que o açaí tem em relação a saúde.

Das amostras analisadas comercializadas em Palmas-TO, todas são aceitáveis ao consumo, pois a presença de coliformes totais e termotolerantes é inferior ao aceitável pela legislação. Apesar de haver a comprovação da contaminação, mesmo que baixa em todas as amostras para coliformes, não houve presença de *Salmonella* sp. Demonstrando assim que apesar da fiscalização não ser constante, muitos estabelecimentos estão se adequando as normas de cuidados com a higiene.

Em ambientes onde se comercializam alimentos devem se manterem limpos, junto com os utensílios, para haver uma maior segurança quanto a não contaminação dos alimentos comercializados no local. A utilização de Equipamento de Proteção Individual, ajudaria e muito a diminuir a contaminação, uso de toucas, a pessoa que é responsável pelo caixa não pode entrar em contato com os alimentos. Seriam medidas assim, para amenizar a contaminação da polpa de açaí, como para qualquer outro alimento.

REFERÊNCIAS

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

ALVES, Y. F. M.; MENDONÇA, X. M. F. D. Elaboração e caracterização sensorial e funcional de um licor típico amazônico a base de açaí (*euterpe oleracea*). **Revista brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Campus Ponta Grossa, Paraná, Brasil. v. 05, n. 02: p. 559-572, 2011.

BARRETO, E.L.; SILVA, R. C.; VIEIRA, V. H. G.; PENA, H. W. A análise de viabilidade econômica: um estudo aplicado a estrutura de custo da cultura do açaí no Estado do Amazonas. **En Observatorio de la Economía Latinoamericana**, n°. 161, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa n° 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e de qualidade para polpas de frutas. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 2000.

BRASIL, Ministério da Saúde. Resolução n° 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Seção 1, p. 46-53, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC, n° 216, 15 de setembro de 2004. Aprova o regulamento técnico de boas práticas de fabricação para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**. Poder executivo, Brasília, DF, 2004.

CASTRO, R. W. **Caracterização de açaí obtido de frutos de *Euterpe edulis* Martius tratados termicamente**. 2012. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

CAYRES, C. A.; PENTEADO, A. L.; SOARES, C. M. Avaliação Microbiológica de Polpa de Açaí Congelada Comercializada na Cidade do Rio de Janeiro. II SIMPÓSIO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. I CONGRESSO DO INSTITUTO NACIONAL DE FRUTOS TROPICAIS. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

COHEN, K. O.; MATTA, V. M.; FURTADO, A. A. L.; MEDEIROS, N. L.; CHISTE, R. C. Contaminantes Microbiológicos em Polpas de Açaí Comercializadas na Cidade de Belém-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 05, n. 02, p. 524-530, 2011.

COHEN, K. O. Composição química do açaí. **Sistema de produção do açaí**. Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4-2ª Edição. Versão Eletrônica Dez./2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/paginas/composicao.htm>. Acesso em: 12 abr. 2014.

ETO, D. K.; KANO, A. M.; BORGES, M. T. M.; BRUGNARO, C.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Qualidade Microbiológica e Físicoquímica da Polpa e Mix de Açaí Armazenada Sob Congelamento. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. v. 69, n. 3. p, 304-310. São Paulo, 2010.

FARIA, M.; OLIVEIRA, L. B. D.; COSTA, F. E. C. Determinação da Dualidade Microbiológica de Polpas de Açaí Congeladas Comercializadas na Cidade de Pouso Alegre – MG. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 243-249, abr./jun. 2012.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. F. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

HOMMA, A. K. O.; NOGUEIRA, O. L.; MENEZES, A. J. E. A.; CARVALHO, J. E. U.; NICOLI, C. M. L.; MATOS, G. B. Açaí: novos desafios e tendências. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**. Belém, v. 1, n. 2, p. 7-23, 2006.

LOPES, T. J.; XAVIER, M. F.; QUADRI, M. G. N.; QUADRI, M. B. Antocianinas: uma Breve Revisão das Características Estruturais e da Estabilidade. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.13, n.3, p. 291-297, jul-set, 2007.

MONTEIRO, S. Açaí de fruta exótica a vedete de consumo. **Frutas & Derivados**. Instituto brasileiro de frutas. v. 1, n. 2, p. 29-32, 2006.

MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PEFALLER, M. A. **Microbiologia médica**. 5ª ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2006.

NEIDA, S. ELBA, S. Caracterización del acai o manaca (*Euterpe olerácea* Mart.): un fruto del Amazonas. Archivos Latinoamericanos de Nutricion. **Organo Oficial de la Sociedad Latino americana de Nutrición**. v. 57, nº 1, 2007.

NOGUEIRA, O. L. Introdução e importância do Açaí. **Sistema de produção do açaí**. Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4-2ª Edição. Versão Eletrônica Dez./2006. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/paginas/intro.htm.. Acesso em: 03 jun. 2014.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. Processamento e Avaliação da Qualidade de Licor de Açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 4: p, 534-541. São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, M. S. P.; FARIAS NETO, J. T.; PENA, R. S. Açaí: técnicas de cultivo e processamento. Fortaleza: Instituto Frutal; 2007. p. 104. **Semana da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria / VII Flor**. Pará 20 a 23 de junho de 2007 – HANGAR - Centro de Convenções e Feiras da Amazônia. Belém, Pará, Brasil, 2007.

PAGLIARUSSI, M. S. **A cadeia produtiva agroindustrial do açaí: estudo da cadeia e proposta de um modelo matemático**. 65f. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

PEREIRA, A. S.; COSTA, R. A. S.; LANDIM, L. B.; SILVA, N. M. C.; REIS, M. F. T. Produção de Fermentado Alcoólico Misto de Polpa de Açaí e Cupuaçu: Aspectos Cinéticos, Físico-Químicos e Sensoriais. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 08, n.01: p. 1216-1226, Paraná, 2014.

PEREIRA, J. M. A. T. K.; OLIVEIRA, K. A. M.; SOARES, N. F. F. S.; GONÇALVES, M. P. J. C.; PINTO, C. L. O.; FONTES, E. A. F. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, vol.17, n.4, p.437-442, out./dez. 2006.

POMPEU, D. R.; BARATA, V. C. P.; ROGEZ. Impacto da refrigeração sobre variáveis de qualidade dos frutos do açaizeiro (*Euterpe oleracea*). **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 20, n.1, p. 141-148, jan./mar. 2009.

SANTOS, C. A. A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO, S. C. Avaliação Microbiológica de Polpas de Frutas Congeladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 913-915, out.-dez. 2008.

SILVA, N; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. Livraria Varela, ed. 4, São Paulo, 2010.

SOUSA, M. A. C.; YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; PANTOJA, L. Suco de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): avaliação microbiológica, tratamento térmico e vida de prateleira. **Acta Amazonica**. v.36(4). P 483-496. 2006.

VOLP, A. C. P.; RENHE, I. R. T.; BARRA, K.; STRINGUETA, P.C. Flavonóides antocianinas: características e propriedades na nutrição e saúde. **Revista Brasileira de Nutrição e Clínica**. v. 23, n. 2, p. 141-9, 2008.