



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

**ERIKA KELLY GOMES DE OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DO pH E ACIDEZ DO PALMITO DE PUPUNHA (*Bactris gasipae* Kunth)  
EM CONSERVA COMERCIALIZADOS EM ALGUNS SUPERMECADOS DA  
CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB.**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2015**

**ERIKA KELLY GOMES DE OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DO pH E ACIDEZ DO PALMITO DE PUPUNHA (*Bactris gasipae* Kunth)  
EM CONSERVA COMERCIALIZADOS EM ALGUNS SUPERMERCADOS DA  
CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB.**

Monografia apresentada ao Departamento  
de Química da Universidade Estadual da  
Paraíba como requisito parcial para  
obtenção do título de Graduação em  
Química Industrial.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ângela Maria Santiago

**CAMPINA GRANDE – PB  
2015**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

O48a Oliveira, Erika Kelly Gomes de.

Avaliação do ph e acidez do palmito de pupunha (*Bactris Gasipae Kunth*) comercializados em supermercados da cidade de Campina Grande [manuscrito] / Erika Kelly Gomes de Oliveira. - 2015.

35 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2015.

"Orientação: Profa. Dra. Ângela Maria Santiago, Departamento de Química".

1. Palmito. 2. Palmito de pupunha. 3. Acidez. 4. pH. I.  
Título.

21. ed. CDD 664.807

ERIKA KELLY GOMES DE OLIVEIRA

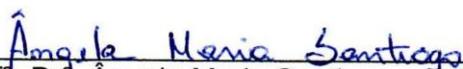
**AVALIAÇÃO DO pH E ACIDEZ DO PALMITO DE PUPUNHA (*Bactris gasipae* Kunth) EM CONSERVA COMERCIALIZADOS EM ALGUNS SUPERMERCADOS DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB.**

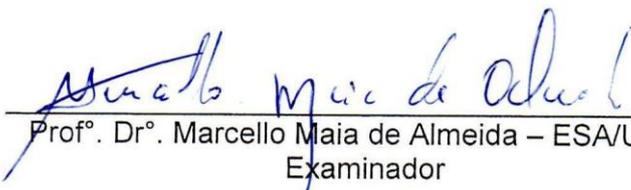
Monografia apresentada ao Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de Graduação em Química Industrial.

Aprovada em 9 / 12 /2015

Nota: 8,0 (oito, zero)

Comissão examinadora:

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ângela Maria Santiago – DQ/UEPB  
Orientadora

  
Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Marcelo Maia de Almeida – ESA/UEPB  
Examinador

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Pablicia Oliveira Galvão – DQ/UEPB  
Examinadora

## DEDICATÓRIA

Á meus avós maternos por terem sido meu alicerce. E por sempre me terem tido confiança no alcance dos meus objetivos, **DEDICO**.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus avós maternos, Iraci Gomes e Geraldo Ferreira de Oliveira, que mesmo não tendo nenhum grau de instrução foram meu alicerce, não só para minha formação acadêmica, mas para minha vida integralmente.

Ao meu avô materno Geraldo Ferreira de Oliveira que sempre me falou sobre a importância de concluir um curso superior.

A minha professora orientadora Ângela Maria Santiago pela paciência, experiência e atenção ao qual contribuiu para lapidar e concluir este trabalho.

Ao meu namorado Evandro Alves Batista por ser amigo em todos os momentos, inclusive nas horas aplicadas aos estudos e por ter me ajudado na conclusão deste trabalho.

A minha turma de curso, em especial a Katiane Judy da Costa, Rodolfo Felix de Sá, Mykaell Yan Muniz de Souza, Julianna Monique Figueiredo Martins, José Cleudo Pereira, entre outros pelas longas horas de estudos e que com certeza têm certa contribuição por eu ter chegado até aqui.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Minha sincera gratidão..

*“Existem três classes de pessoas que são infelizes: a que não sabe e não pergunta, a que sabe e não ensina e a que ensina e não faz.”*

*Buda*

*“O segredo da saúde mental e corporal está em não se lamentar pelo passado, não se preocupar com o futuro, nem se adiantar aos problemas, mas viver sabiamente e seriamente o presente.”*

*Buda*

*“O homem erudito é um descobridor de fatos que já existem, mas o homem sábio é um criador de valores que não existem e que ele faz existir.”*

*Albert Einstein*

*“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original.”*

*Albert Einstein*

## RESUMO

Palmito é um produto comestível de formato ou não cilíndrico, macio e tenro, extraído da extremidade superior do estipe da palmeira. Este trabalho teve como objetivo avaliar a acidez e o pH do palmito de pupunha (*Bactris gasipaekunth*) em conserva. A acidez titulável foi determinada através do método titulométrico com solução padronizada de NaOH 0,1N e o pH pelo método potenciométrico calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. Os resultados obtidos para acidez variaram entre 0,36 a 0,73 e para o pH entre 3,57 a 4,09, estando portanto dentro das normas exigidas pela ANVISA. As amostras foram adquiridas em alguns supermercados da Cidade de Campina Grande-PB, onde o tipo de palmito em conserva avaliado foi o de pupunheira, na forma de rodela e inteiro. Conclui-se que, o pH e a acidez das amostras analisadas estão de acordo com as normas da ANVISA assegurando portanto a total ingestão desse produto sem causar nenhum dano a saúde do consumidor.

**Palavras Chaves:** palmito, pH, acidez.

## ABSTRACT

Palmetto is a comestible or non-cylindrical shape, soft and tender, the upper end of extracted palm tree stem. This work aimed to evaluate the acidity and pH of peach palm (*Bactris gasipae* Kunth) pickled. The titratable acidity was determined by titration method with standardized 0.1N NaOH solution and the pH potentiometric method calibrated with buffer solutions of pH 4.0 and 7.0. The results obtained for the acidity range between 0.73 and 0.36 pH between 3.57 to 4.09, thus being within the standards required by ANVISA. Samples were acquired in some supermarkets in the city of Campina Grande-PB, where the type of palm canned evaluated was the peach palm in the form of slice and whole. In conclusion, the pH and acidity of the analyzed samples are in accordance with the rules of ANVISA, thus ensuring the total intake of the product without causing any damage to consumer health.

**Keywords:** Palm, pH, acidity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Composição de uma palmeira .....	17
Figura 2 - Palmito-juçara recém-extraído.....	18
Figura 3 - Palmeira pupunheira .....	20
Figura 4 - Tipos diversos de palmito em conserva .....	22
Figura 5 - Porção comestível do palmito.....	23

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tamanho do palmito de pupunha em conserva de acordo com o diâmetro .....	22
Quadro 2 - Composição nutricional do palmito em conserva oriunda de diversas espécies de palmeira .....	24
Quadro 3 - Valores médios e desvio padrão das análises de acidez e pH das amostras .....	32

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1 OBJETIVOS.....	16
1.1.1 Objetivo geral .....	16
1.1.2 Objetivos específicos .....	16
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	17
2.1 PALMEIRA.....	17
<b>2.1.1 Partes da palmeira</b> .....	17
2.1.1.1 <i>Estipe</i> .....	18
2.1.1.2 <i>Palmito</i> .....	18
2.1.1.3 <i>Folhas</i> .....	19
<b>2.1.2 Espécies nativas produtoras de palmito</b> .....	19
2.1.2.1 <i>Euterpe edulis</i> .....	19
2.1.2.2 <i>Euterpe oleracea</i> .....	20
2.1.2.3 <i>Bactris gasipae</i> Kunth .....	20
2.1.2.4 <i>Palmeiras Inajá (Maximilliana maripa</i> Correa) e <i>indaiá Attalea dúbia</i> .....	21
2.1.2.5 <i>Palmeiras do gênero Syagrus</i> .....	21
2.2 PALMITO DE PUPUNHA EM CONSERVA .....	21
<b>2.2.1 Tipos e constituição</b> .....	21
<b>2.2.2 Composição nutricional do palmito em conserva</b> .....	23
<b>2.2.3 Etapas de elaboração do palmito de pupunheira em conserva</b> .....	24
2.2.3.1 <i>Recepção</i> .....	24
2.2.3.2 <i>Seleção e corte</i> .....	25
2.2.3.3 <i>Envase</i> .....	25
2.2.3.4 <i>Preparação da salmoura ácida</i> .....	25
2.2.3.5 <i>Adição de salmoura ácida</i> .....	25
2.2.3.6 <i>Exaustão e fechamento</i> .....	26
2.2.3.7 <i>Esterilização</i> .....	26
2.2.3.8 <i>Resfriamento</i> .....	26
2.2.3.9 <i>Estocagem preventiva</i> .....	27
2.2.3.10 <i>Rotulagem e expedição</i> .....	27
2.2.3.11 <i>Controle de qualidade</i> .....	27

2.3 BACTÉRIA <i>CLOSTRIDIUM BOTULINUM</i> .....	27
<b>2.3.1 Botulismo</b> .....	28
2.4 PRESERVAÇÃO DO PALMITO EM CONSERVAS.....	29
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	30
3.1 COLETA DAS AMOSTRAS.....	30
3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA .....	30
<b>3.2.1 Acidez titulável</b> .....	30
3.2.1.1 <i>Procedimento experimental</i> .....	30
<b>3.2.2 pH</b> .....	31
3.2.1.1 <i>Procedimento experimental</i> .....	31
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	32
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	34
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1INTRODUÇÃO

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a produção de palmito no Brasil em 2012 foi de 194.138 toneladas, o que representa uma área colhida de 17.977 hectares. As regiões Norte e Nordeste são responsáveis por 0,69 e 13, 8% dessa produção, respectivamente. Os estados de Rondônia e Bahia se destacam nessas regiões e também em termos nacionais, com produção de 696 e 26.715 toneladas, respectivamente.

O palmito da pupunha, ao contrário do que ocorre com o da juçara e com o de açai, apresenta a grande vantagem de não escurecer após o corte. Isto facilita o processamento e permite que outras formas mais simples de acondicionamento do produto sejam desenvolvidas, diminuindo os gastos e simplificando sua industrialização. Devido ao não escurecimento, pode ser vendido *in natura*. Tal fato, juntamente com a possibilidade de corte o ano todo, proporciona um lucro constante, mesmo ao pequeno proprietário (GUERREIRO, 2002).

Devido à possibilidade do desenvolvimento da bactéria *clostridium botulinum*, que libera a toxina responsável pelo botulismo, nesse tipo de produto, é necessário que haja um controle de qualidade onde serão realizadas análises de pH e acidez titulável. O pH do produto deve ser abaixo de 4,5 segundo a resolução RDC nº 17, de 19 de novembro de 1999 da ANVISA. E para garantir o cumprimento dessa normativa a concentração de ácido cítrico deve ser em torno de 0,6 % m/v, isto é, para que o pH de equilíbrio da conserva se mantenha em uma faixa segura, permitindo o consumo.

Diante do exposto este trabalho avaliou o pH e a acidez do palmito de pupunha (*bactris gasipae kunth*) em conserva.

## 1.1OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Avaliar o pH e acidez do palmito de pupunha(*bactrisgasipaekunth*) em conserva.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Determinar o pH das amostras de palmito em conserva;

Determinar a acidez das amostras de palmito em conserva.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 PALMEIRA

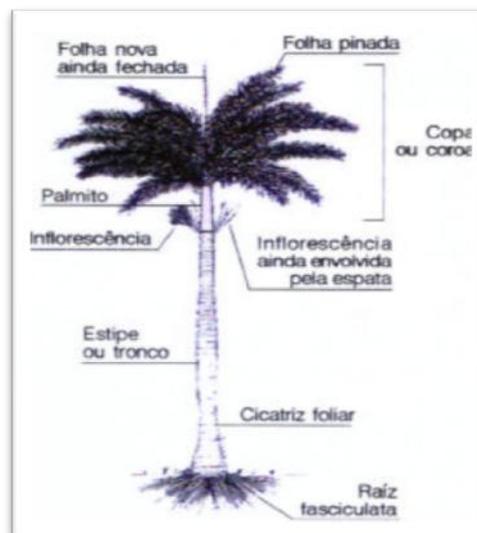
Pertencentes à família *Arecaceae*(Palmae), as palmeiras são plantas monocotiledóneas, lenhosas, formando um grupo natural de plantas, com morfologia muito característica, que permite, mesmo aos mais leigos, a sua identificação. A grande maioria das espécies habita as zonas úmidas de todo o mundo, sendo raras as de regiões secas e frias. Portanto são plantas de climas tropicais, podendo ser encontradas desde as orlas marítimas até regiões interiores, inclusive, as de grandes altitudes (SODRÉ, 2005).

#### 2.1.1 Partes da palmeira

Embora as palmeiras apresentem semelhanças básicas com quaisquer outras espécies do mundo vegetal, com raízes, troncos, folhas, flores e frutos, estes mesmos órgãos podem se apresentar com características próprias e bem definidas, facilitando, desta forma, sua identificação. Por outro lado, a separação em gêneros e muito mais ainda em espécies, torna-se bem mais difícil, levando-se em conta a semelhança entre as plantas da família, pelo fato de sua morfologia não variar muito, ao contrário de plantas de outras famílias botânicas (SODRÉ, 2005).

A Figura 1 exibe as partes básicas de uma palmeira.

Figura 1–Partes de uma palmeira



Fonte: SODRÉ, 2005

### 2.1.1.1 *Estipe*

Os caules ou troncos das palmeiras recebem nome próprio de estipe ou estípite, podendo apresentar formas, tamanhos, volumes e texturas variados, terminando em um meristema apical, onde ocorre o ponto de crescimento da planta, este órgão vital fica protegido por folhas em desenvolvimento, protegido externamente pelas bainhas das folhas. Estas folhas em desenvolvimento são popularmente conhecidas como palmito (SODRÉ, 2005).

### 2.1.1.2 *Palmito*

Denomina-se de palmito o produto comestível ou não de formato cilíndrico, macio e tenro, extraído da extremidade superior do estipe da palmeira. É constituído, basicamente, pelo meristema apical e um número variável de folhas internas, ainda não plenamente desenvolvidas e imbricadas, sendo envolto e protegido pela bainha das folhas adultas, mais extremas (FILHO, 2002). As folhas imaturas, consideradas o palmito, normalmente são preparadas em conserva, mas também pode ser consumido *in natura* em saladas. A Figura 2 exibe o palmito da espécie palmito-juçara recém-extraído.

Figura 2 - Palmito-juçara recém-extraído



Fonte: BARTABURU, 2012

### 2.1.1.3 Folhas

As folhas das palmeiras apresentam características próprias, contudo, exibindo tamanhos, formas e texturas variadas. Geralmente constituem-se de bainha, pecíolo, raque e lâmina. A bainha é a parte alargada do pecíolo que serve para sua fixação ao estipe da palmeira. O pecíolo serve de ligação entre a bainha e a lâmina, sendo normalmente recobertas por espinhos. A raque que é a prolongação do pecíolo pode avançar ou não para dentro da folha da palmeira, como ocorre nas folhaspinadas e em algumas palmadas. A lâmina ou limbo constitui a parte expandida ou folha propriamente dita, e quase sempre na cor verde (SODRÉ, 2005).

### 2.1.2 Espécies nativas produtoras de palmito

Toda palmeira produz palmito, porém nem todo palmito pode ser consumido, havendo alguns que são, inclusive, venenosos. Ausência de princípios tóxicos, cor clara, sabor brando, maciez alta ou moderada, formato cilíndrico e diâmetro médio, são os principais atributos do palmito e que determinam que uma espécie seja preferida em relação à outra. Segundo Modolo, 2003 na flora brasileira, são várias as espécies de palmeiras cujo palmito é apreciado, destacando-se aquelas dos gêneros *Euterpe*, *Bactris*, *Syagrus*, *Attalea* e *Maximiliana*, as quais serão descritas a seguir.

#### 2.1.2.1 *Euterpe edulis*

São as palmeiras conhecidas por juçara, jiçara ou palmito, nativas da Mata Atlântica desde o sul da Bahia e Minas Gerais até o Rio Grande do Sul e nas matas ciliares do Rio Paraná em Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná.

É uma planta de ciclo de 8 a 12 anos, estipe único, podendo atingir até 20 m de altura e palmito do tipo doce.

Palmeiras do gênero *Euterpe*, além do manejo sustentado efetuado nas áreas de ocorrência natural, também pode ser cultivado em consórcio ou cultivos solteiros. É uma das poucas plantas comercialmente exploradas que podem ser cultivadas com o mínimo de investimento em floresta nativa, em harmonia com o ecossistema, permitindo também o cultivo em sistema agro florestal, com algumas culturas perenes.

### 2.1.2.2 *Euterpe oleracea*

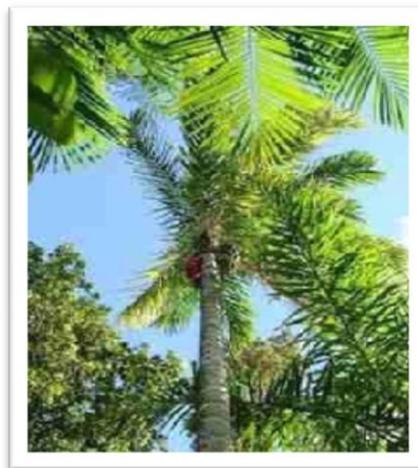
São palmeiras de caule cespitoso, conhecidas como açaí, açaí-do-pará ou palmito açaí. É uma espécie da região amazônica, ocorrendo nos estados do Amapá, Maranhão, Pará e Tocantins, em grandes colônias, próximas a ribeirões e rios, principalmente no estuário do rio Amazonas. Algumas vezes essas palmeiras são encontradas em maciços puros (açaizais), representando, juntamente com o buriti (*Mauritia flexuosa*), o mais proeminente componente da vegetação.

Possui ciclo de 6 a 8 anos, e seu palmito é do tipo doce, mas de consistência e textura mais rígida que o das outras espécies de *euterpe*.

### 2.1.2.3 *Bactris gasipae* Kunth

Conhecida como pupunheira (Figura 3) ocorre nos estados do Pará, Amazonas, Acre, Rondônia e Mato Grosso. Trata-se de uma palmeira perene, cespitosa e adaptada às condições de maior insolação, comuns na floresta amazônica. Seus frutos são ricos em proteínas, carboidratos e vários elementos minerais, como cálcio, ferro e fósforo, além do alto teor de vitamina A.

Figura 3 - Palmeira pupunheira



Fonte: CIFLORESTAS, 2010

As principais características da pupunheira para produção de palmito são a rusticidade, a precocidade: 1,5 a 2 anos para o primeiro corte de palmito, e o perfilhamento, que permite que a espécie tenha as características de cultivo perene. Seu palmito, branco-amarelado, com textura mais macia e mais doce que o

das demais espécies, não escurece após o corte, permitindo a venda *in natura* de um produto com alta qualidade.

#### 2.1.2.4 *Inajá (Maximillianamaripa Correa) e indaiá Attalea adúbia*

A palmeira inajá, também conhecida como inajazeiro e anajá, ocorre de forma descontínua no Brasil, numa ampla faixa que abrange os estados do Maranhão, Pará, Mato Grosso, Amazonas, Rondônia e Acre. Já a palmeira indaiá ocorre com maior frequência nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná.

Produzem palmito de sabor doce, mas com diâmetros avantajados e estrutura solta.

#### 2.1.2.5 *Syagrus*

A gariroba (*Syagrus Syagrus oleracea*) é uma palmeira que ocorre desde o Nordeste do país até os estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e São Paulo.

É conhecida também por guariroba, gereroba, gueiroba, guerova e palmito amargos. Apresenta palmito do tipo caulinar (estipe macio) e sabor amargo. Esta característica é resultante, provavelmente, do maior teor de tanino e de alguns aminoácidos, tais como fenilamina, tirosina e prolina promovendo ao palmito de gariroba uma aceitação diferenciada. Para produção de palmito a colheita pode ser feita cortando-se toda a planta desde a sua base, a partir de um ano e meio do plantio.

Outra espécie deste gênero é a palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), também conhecida como coqueiro-jerivá e coco-catarro, ocorrem de forma praticamente contínua em quase todas as formações vegetais dos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Goiás e Mato Grosso do Sul, estendendo-se ainda até o Rio Grande do Sul. O palmito possui sabor entre o doce e o amargo, é de coloração branca acinzentada e formato cônico.

## 2.2 PALMITO DE PUPUNHA EM CONSERVA

### 2.2.1 Tipos e constituição

Palmito em conserva é o produto preparado a partir da parte comestível de palmeiras sadias de espécies próprias para consumo humano, das quais tenham

sido removidas as partes fibrosas através de descascamento e corte imerso em água (líquido de cobertura), especiarias e outros ingredientes, e processado (acidificado e esterilizado pelo calor), de maneira apropriada para que o produto esteja isento de formas viáveis de microrganismos capazes de se reproduzir no alimento sob condições normais de armazenamento, distribuição e comercialização, e embalado hermeticamente, evitando a entrada de microrganismos e garantindo a esterilidade do produto(ANVISA, 1999).

Entende-se por porção comestível a gema apical da palmeira e as regiões acima e abaixo desta, correspondendo respectivamente as folhas macias em crescimento (caracterizadas por estrutura heterogênea) e aos tecidos macios do estipe (caracterizados por estrutura homogênea)(ANVISA,1999).

A Figura 4 mostra os diversos tipos de palmito em conserva.

Figura 4 - Tipos diversos de palmito em conserva



Fonte: CONEXÃO, 2015

Segundo Júnior (2003) pode-se classificar o palmito de pupunha em conserva de acordo com o tamanho único do diâmetro, de acordo com o Quadro 1.

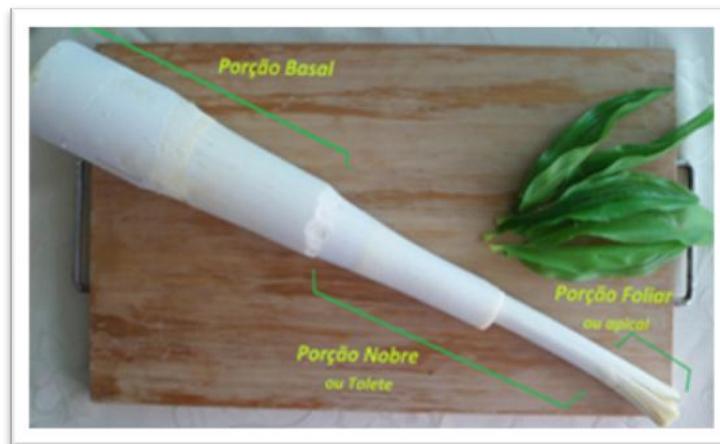
Quadro 1 - Tamanho do palmito de pupunha em conserva de acordo com o diâmetro

Pequeno (mm)	Médio (mm)	Grande (mm)	Extragrande (mm)
15 á 25	25 á 35	35 á 50	> 50

A Figura 4 exhibe a porção comestível do palmito pupunha a qual é constituída de três partes (BELLEGARD et. al, 2005):

- a) **Caulinar ou basal:** localiza-se região mais baixa do talo, é comercializada também como conserva em vidro nas formas de rodelas inteiras, metades, picadinho, etc.;
- b) **Apical:** situada no topo do talo, apresenta aspecto foliar e diâmetro reduzido, a qual é geralmente incluída como picadinho na conserva;
- c) **Creme de palmito, coração ou tolete:** localizada na região intermediária do talo, entre as partes caulinar e apical, é foliar e a porção mais nobre do palmito.

Figura 5 - Porção comestível do palmito



Fonte: SABOR ECOLÓGICO, 2006

### 2.2.2 Composição nutricional do palmito em conserva

A composição nutricional do palmito em conserva oriunda de diversas espécies de palmeiras encontra-se no Quadro 2.

Quadro 1 - Composição nutricional do palmito em conserva oriunda de diversas espécies de palmeira

Componente	Quantidade (300 g)
Água	91,4 %
Calorias	23 Kcal
Proteínas	1,8 g
Carboidrato	4,3 g
Fibra Alimentar	3,2
Colesterol	0 mg
Lipídeos	0,4 g
Ac. Graxo Saturado	0,1 g
Ac. Graxo Poli insaturado	0,1 g
Cálcio	58 mg
Fósforo	40 mg
Ferro	0,3 mg
Potássio	244 mg
Sódio	514 mg
Vitamina B1	0,06 mg
Vitamina B2	0,04 mg
Vitamina C	2 mg

CAVALCANTE et al., 2011

### 2.2.3 Etapas de elaboração do palmito de pupunheira em conserva

As etapas de elaboração do palmito de pupunha em conserva, segundo Cavalcante et al., 2011; Júnior 2003; Embrapa, 2004, são as seguintes:

#### 2.2.3.1 *Recepção*

O palmito bruto é protegido por cascas mais duras, o qual é recebido no pátio da fábrica onde é feito o primeiro descascamento para eliminar 2 a 3 bainhas que protegem o núcleo durante o transporte. Em seguida, é transportado para o interior

da fábrica, onde é feito o segundo descascamento, retirando 2 ou 3 bainhas que envolvem o palmito a ser envasado.

#### 2.2.3.2 *Seleção e corte*

Após a seleção, o palmito é aparado nas extremidades e cortado em tamanhos determinados, dependendo da embalagem e do mercado a ser atendido. O corte deve ser feito com faca inoxidável, até o ponto onde o operador sinta resistência à penetração da mesma.

Para padronizar o produto, os toletes são separados em dois tipos: toletes resultantes dos dois primeiros cortes e toletes resultantes dos últimos cortes (terceiro em diante). Essa separação é muito importante, por serem os primeiros toletes mais tenros e de melhor qualidade, devendo ser utilizados para exportação.

#### 2.2.3.3 *Envase*

Os palmitos devem ser distribuídos por igual dentro das embalagens (metálicas ou vidro), não forçando sua entrada para que não ocorra desintegração na sua retirada devido ao cozimento. É conveniente padronizar o peso dos palmitos, para garantir o peso ao consumidor e facilitar a calibração da acidez no produto final.

#### 2.2.3.4 *Preparação da salmoura ácida*

A formulação de salmoura ácida varia conforme acidez inicial do palmito, como a sua resistência a mudança de pH que depende do clima, solo, adubação e manejo adequado. Sendo que pH deve ficar dentro da faixa de segurança ( $\leq 4,5$ ). A quantidade correta de ácido a ser usado no preparo da salmoura pode ser determinada por uma curva de titulação do palmito que se deseja processar.

Os ingredientes da salmoura acidificada são cloreto de sódio máx. 3%, ácido cítrico monohidratado em torno de 0,6% (que garanta o pH de equilíbrio igual a 4) e água potável.

#### 2.2.3.5 *Adição de salmoura ácida*

A salmoura pode ser adicionada fria ou quente (80°C) dentro das embalagens até a cobertura total dos palmitos, deixando-se um espaço livre entre a salmoura e a

tampa do vidro. As embalagens com a salmoura ácida podem ser tampadas, sem apertar a tampa e levados para o processo de exaustão.

#### 2.2.3.6 *Exaustão e fechamento*

A exaustão pode ser feita em banho-maria, túnel de exaustão ou recravadeira a vácuo, tendo como objetivos a eliminação do conteúdo dentro dos tecidos vegetais, fazer vácuo nas embalagens também para fixar e realçar a cor do palmito. Nesta fase deve ser controlada a temperatura e o tempo de exaustão, evitando dessa forma que a água em ebulição se misture à salmoura. Após a exaustão, executa-se o fechamento das embalagens as quais devem ter as tampas apertadas para o fechamento hermético antes que a temperatura abaixe e haja redução do vácuo interior do produto final, e devem ser esterilizados imediatamente.

#### 2.2.3.7 *Esterilização*

O tratamento térmico utilizado é a esterilização comercial, realizada pela imersão dos vidros fechados em água fervente. O nível de água deverá ultrapassar pelo menos 5cm a altura dos vidros. O recipiente utilizado para esterilização deve ser forrado com panos e os vidros de palmito devem ficar presos para evitar choques e rompimentos dos mesmos durante a ebulição da água.

O tempo do processo poderá variar de 25 a 60 minutos, dependendo do tamanho e do tipo de material (tolete, rodelas ou picadinho) e recipiente utilizado. Geralmente para vidros de 600mL, a esterilização do produto ocorre após 30 - 50 minutos, contados a partir do momento em que a água do banho-maria entra em ebulição (100°C). A checagem de que o tempo de esterilização foi suficiente só é possível no controle de qualidade do produto.

#### 2.2.3.8 *Resfriamento*

Após a esterilização, os vidros deverão ser resfriados imediatamente com o objetivo de evitar a condensação de vapores ácidos internamente nas tampas. O resfriamento deverá ser realizado lentamente no início, para evitar a quebra dos vidros por choque térmico, injetando - se água fria na parte superior do banho-maria, em quantidade suficiente para baixar a temperatura.

#### 2.2.3.9 *Estocagem preventiva*

Antes de serem rotulados e embalados, os vidros passam por um período de 15 dias em observação, em temperatura ambiente, visando detectar defeitos de embalagem e a eficiência do tratamento térmico. Nesta fase é coletada amostra para análise microbiológica de bactérias, em especial a *Clostridium botulinum* que é a patogênea mais termorresistente, produtora do botulismo, a qual poderá se desenvolver em temperatura ambiente nesse tipo de alimento.

#### 2.2.3.10 *Rotulagem e expedição*

O produto é rotulado e embalado em caixas de papelão e estocado em depósito para expedição. A armazenagem deve ser em local escuro, limpo, seco e com boa ventilação.

#### 2.2.3.11 *Controle de qualidade*

São realizadas análises no aspecto do produto, controle do pH e vácuo.

O pH deve permanecer não superior a 4,5, sendo o ideal em torno de 4,3 independente do tamanho e tipo de embalagens utilizados.

O vácuo da embalagem é um indicador das condições de conservação do produto. Um vácuo ineficiente reduz sensivelmente a vida de prateleira do produto, por favorecer a corrosão interna das latas e a oxidação do produto.

O produto deverá ficar em quarentena (15 dias) antes de ser liberado para a comercialização. Neste período serão observadas alterações no aspecto da salmoura (turbamento), estufamento de latas e tampas, vazamentos e deterioração do produto. Para análise do pH e vácuo, é retirado para cada lote uma amostra representativa que poderá ser feita imediatamente ou 15 dias após o processamento.

### 2.3 BACTÉRIA *CLOSTRIDIUM BOTULINUM*

*Clostridium botulinum* é o nome dado a um grupo de bactérias comumente encontradas na superfície de vegetais como cebolas, batatas, pimentões, alcachofras, aspargos, verduras de folhas, em frutas e também em peixes e carnes. Em forma de esporos, sobrevivem em estado dormente, até serem expostas a condições que permitam a produção da toxina, são estas: falta de oxigênio,

temperatura, nutrientes e baixo nível de acidez, em que o pH é superior a 4,5 e com uma elevada atividade de água. Assim, as formas de esporo se transformam na forma vegetativa produzindo a toxina dentro do recipiente durante o armazenamento. Existem sete tipos de toxinas, de A a G, as que frequentemente causam o botulismo nos seres humanos são do tipo A, B e E (KATSUYA et al., 2002 ;PARRILLI, 2008).

Os esporos do *Clostridium botulinum* são as formas mais resistentes que se têm encontrado entre os agentes bacterianos, podendo sobreviver por mais de 30 anos em meio líquido e, provavelmente, mais tempo ainda em estado seco. Podem tolerar temperaturas de 100°C por horas. Para destruir os esporos, os alimentos contaminados devem ser aquecidos a 120°C por 30 minutos. Além disso, os esporos do tipo E são capazes de germinar em temperaturas inferiores a 3°C e frequentemente estão associados com frutos do mar refrigerados (CERESER, 2008).

### 2.3.1 Botulismo

O botulismo alimentar é uma intoxicação de origem microbiana pela presença da bactéria *Clostridium botulinum*. A intoxicação causada pelo consumo de alimentos contaminados por esta toxina causa paralisia muscular, levando a óbito. Por se tratar de uma bactéria presente no meio ambiente, é comum ser encontrada em solos e superfícies de vegetais (INMETRO, 1999).

São vários os alimentos responsáveis pelo botulismo, dentre eles podemos citar: embutidos de carnes em geral (salsicha, salame, presunto); conservas em lata e vidro de doces; hortaliças, legumes (palmitos, aspargos, cogumelo, alcachofra, pimentões, berinjela, alho, pickles); peixes; frutos do mar, e outros, especialmente acondicionados em embalagens a vácuo (sem oxigênio) sem o tratamento adequado, que favorecem o desenvolvimento da bactéria, e assim, a produção da toxina (PARRILLI, 2008).

A principal agente de transmissão desta doença é através do consumo de conservas caseiras. A ocorrência pelo consumo de conservas industrializadas é rara, pois o processo tecnológico destes produtos é baseado no controle dos fatores que possam favorecer a multiplicação da bactéria produtora da toxina, que são: pH ácido (abaixo de 4,5), adição de conservadores e tratamento térmico (esterilização) (INMETRO, 1999).

A análise realizada em palmito em conserva objetiva verificar a tendência de conformidade das marcas deste produto disponíveis no mercado em relação aos requisitos do regulamento técnico, ou seja, verificar se o consumidor tem acesso a produtos que não causem riscos à saúde (INMETRO, 1999).

#### 2.4 PRESERVAÇÃO DO PALMITO EM CONSERVAS

Durante o processo de conservas, as características do palmito em conserva permanecem favoráveis ao desenvolvimento do *Clostridium botulinum*. Como pH do palmito *in natura* é superior a 4,5, os esporos dessa bactéria termorresistente ao tratamento térmico aplicado podem se desenvolver para formas vegetativas, e por consequência, produzem uma toxina que causa a síndrome conhecida como botulismo, que pode levar a óbito o consumidor que venha a ingerir o produto alimentício contendo tal toxina (GOMES et al., 2005).

A segurança alimentar dessas conservas é obtido combinando-se procedimentos de tratamento térmico e acidificação. Um procedimento de acidificação bem sucedido deve, portanto, resultar em um pH no produto abaixo ou igual a 4,5, além de permitir o uso de um tratamento térmico abrandado, de modo a não danificar a textura agradável do palmito (GOMES et al., 2005).

Logo, adiciona-se ácido cítrico ou vinagre para baixar o pH até um ponto em que o processamento em água fervente se torna suficiente. Sempre se recorre ao abaixamento de pH dos alimentos para facilitar sua conservação, usando geralmente, ácido cítrico, láctico, málico, ácido tartárico e acético (SANTIAGO, 2008).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório do Núcleo de Pesquisa em Alimentos (NUPEA), pertencente ao Departamento de Química do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba.

#### 3.1 COLETA DAS AMOSTRAS

As amostras foram adquiridas em alguns supermercados da cidade de Campina Grande-PB onde, as quais se encontravam à temperatura ambiente, dentro do prazo de validade e com embalagens intactas, não violadas. Foram escolhidas marcas disponíveis, de forma aleatória (lotes diferentes). O tipo de palmito em conserva mais encontrado nos estabelecimentos foi o de pupunheira, na forma de rodela e inteiro.

#### 3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA

Os palmitos em conservas foram analisados quanto a acidez titulável em ácido cítrico e o pH. As análises foram realizadas em triplicata.

##### 3.2.1 Acidez titulável

A acidez titulável foi determinada através do método titulométrico do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2003), cujas amostras foram tituladas com solução padronizada de NaOH 0,1 N e os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico.

##### 3.2.1.1 *Procedimento experimental*

Pipetou-se 10 mL da amostra, transferiu-se para um Erlenmeyer de 250 mL, adicionaram-se algumas gotas de fenolftaleína e titulou-se contra uma solução padronizada de NaOH (Hidróxido de Sódio) a 0,1 N.

O resultado foi expresso em porcentagem de ácido cítrico utilizando a seguinte Equação:

$$\text{Acidez (\%ácido cítrico)} = \frac{V \cdot N \cdot F \cdot \text{meqg}(\text{ácido cítrico}) \cdot 100}{P}$$

Onde:

V= volume da amostra

N= concentração da solução de NaOH em normalidade

F= fator de correção da solução

P= peso da amostra

### 3.2.2 pH

O pH foi determinado pelo método potenciométrico o qual foi previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. Os resultados foram expressos em unidades de pH.

#### 3.2.1.1 *Procedimento experimental*

Transferiu-se uma porção da amostra, 10 mL, para um béquer de 50 mL. Em seguida, imergiu-se o eletrodo e após alguns segundos foi realizada a leitura no display.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ACIDEZ TITULÁVEL E pH

No Quadro 3 apresenta os valores de acidez, em percentagem de ácido cítrico, e do pH das respectivas amostras em temperatura ambiente (25°C).

Quadro 3 - Valores médios e desvio padrão das análises de acidez e pH das amostras

Amostras	Acidez %(m/v)	pH
1	0,59 ± 0,00473	3,72 ± 0,00473
2	0,73 ± 0,00473	3,67 ± 0,00473
3	0,63 ± 0,00473	3,83 ± 0,00473
4	0,58 ± 0,00473	3,72 ± 0,00473
5	0,60 ± 0,00476	3,90 ± 0,00473
6	0,66 ± 0,00476	3,57 ± 0,00473
7	0,36 ± 0,00473	4,09 ± 0,00473
8	0,36 ± 0,00473	4,02 ± 0,00473

Observa-se que, a acidez variou entre 0,36 a 0,73 % m/v e o pH entre 3,57 a 4,09, estando estes resultados dentro das normas exigidas pela ANVISA (1999) para o palmito em conserva, a qual estabelece que o pH deste produto deve ser abaixo de 4,5.

Vasconcelos (2004) avaliou diferentes concentrações de ácidos nas hastes e no coração do palmito de pupunha em conserva, dentre eles o ácido cítrico, o qual encontrou valores que variaram entre 0,5 e 0,8% m/v.

Raupp et al., (2007) determinaram o pH para os diferentes tipos de palmito em conserva no comércio de Ponta Grossa - PR, e encontraram os seguintes valores: para o tipo jussara (4,2 a 4,3); açaí (3,9 a 4,0) e pupunha (3,9 a 4,1).

Jaime et al., (2007) realizaram uma pesquisa de aceitação sensorial do palmito gariroba em conservas sob diferentes ácidos orgânicos e o mais aceito pelos provadores foi o que continha ácido acético com o pH de 3,67.

Altoé et al., (2013) avaliaram a influência do tipo de cortes sobre a cinética de acidificação do palmito de pupunha variando o pH entre 3,8 a 4,3, as quais foram construídas curvas de acidez.

Almeida et al., (2007) trabalhando com palmito em conserva observaram que, para o pH do mesmo permanecer estabilizado entre 4,2 a 4,3 a quantidade do ácido cítrico utilizada na salmoura deverá ser entre 0,3 a 0,8 %.

Os resultados encontrados por estes diferentes autores citados corroboram com os encontrados no presente trabalho.

## **5 CONCLUSÃO**

Nesta pesquisa realizada conclui-se que, o pH e a acidez dos palmitos em conserva adquiridos em diversos supermercados da cidade de Campina Grande estão de acordo com as normas da ANVISA assegurando, portanto, a total ingestão desse produto sem causar nenhum dano a saúde do consumidor.

## REFERÊNCIAS

ALTOÉ, F.Z; SILVA, G. B; TEXEIRA, L. J. Q; SARTORI, M. A; JUNQUEIRA, M. S; SARAIVA, S. H. **A Influência Do Tipo De Corte Sobre A Cinética De Acidificação Do Palmito.** São Paulo, 2013.

ANVISA. **Palmito em conserva.** Resolução RDC nº 17, de 19 de novembro de 1999. Brasil, 1999.

BARTABARU, X. **Palmito-juçara: conheça a espécie da palmeira.** Revista abril, 2012. Disponível em: <<http://viajeaqui.abril.com.br/materias/palmito-juçara-conheca-a-especie>>

BELLECARD, C. R. G; RAUPP, S. D; CHAIMSOHN, F. P; BORSATO, A.V. **Palmito foliar de pupunha (*Bactris gasipaes*).** Maringá, 2005.

BRASIL. **Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento.** Instrução Normativa Nº 12, de 4 de setembro de 2003.

CERESER, N. D; COSTAI, F. M. R; JÚNIOR, O. D. R; SILVAII, D. A. R; SPEROTTOIII, V. R. **Botulismo de origem alimentar.** Santa Maria, 2008.

CAVALCANTE, A. C. L; ANJOS, J. F. L; CASTRO, L. M. P; SANTOS, R. N. **Guia de gerenciamento de risco para palmito em conserva.** São Luís, 2011.

CIFLORESTAS. **Zoneamento agrícola para pupunha.** 2010. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/conteudo.php?id=3249>

CONEXÃO. **Fábrica de palmito em conserva movimentada atividade em Venda Nova do Imigrante.** 2015. Disponível em: <http://www.radioconexoes.com.br/agricultura/noticia/KHqolk-fabrica-de-palmito-em-conserva-movimentada-atividade-em-venda-nova-do-imigrante.html>

EMBRAPA. **Processamento do Palmito de Pupunheira em Agroindústria Artesanal – Uma atividade rentável e ecológica.** 2004. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pupunha/PalmitoPupunheira/index.htm>

FILHO, R. R. R. **Crescimento em altura e diâmetro e aspectos nutricionais da palmeira real australiana, em diferentes espaçamentos, no litoral do Paraná.** Curitiba, 2004.

GUERREIRO, L. F. **Palmito de pupunha.** Agência de Fomento do estado da Bahia. Salvador, 2002.

GOMES, M; VALLE, J; RAUPP, D. S; CHAIMSOHN, F. P; BOESATO, A. V. **Processamento de conservas de palmito caulinar de pupunha contendo diferentes graus de acidez.** Paraná, 2008.

INMETRO, 1999. **Análise de palmito em conserva.** Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/palmito.asp?acao=imprimir>

IBGE. **Produção agrícola municipal culturas temporárias e permanentes.** Palmito. Brasil, 2012.

JÚNIOR, A. R. O; COSTA; A. M. **Palmito de pupunheira.** Manaus, 2003.

JAIME, N. G; MOURA, C. J; PAULA, Y. O. **Aceitação do palmito de guariroba [syagrusoleracea(mart.) Becc.] em conservas sob diferentes ácidos orgânicos.** Goiânia, 2007.

KATSUYA, E. M; MELLO, M. L. R; CAMPOS, J. C; PIMENTA, N. B; KITAGAWA, B. Y. **Botulismo: orientação para pacientes e familiares.** São Paulo, 2002.

MODOLO, V.A. **Palmitos da flora brasileira.** Campinas, 2010.

NASCIMENTO, J. T. **Produção quali-quantitativa de palmito de pupunheira sob manejos diferentes de Adubação, em Areia-PB.** Areia, 2003.

PARRILLI, C. C. ***Clostridium botulinum* em alimentos.** São Paulo, 2008.

RAUPP, D. S; ALMEIDA, F. C. C; STARON, E. A; VALLE, J; BORSATO, A. V; SANTOS, A. F. **Conservas de palmito de pupunha em diferentes salmouras – avaliação sensorial.** Ponta Grossa, 2004.

SABOR ECOLÓGICO. **Palmitos cultivados.** 2006. Disponível em [http://www.saborecologico.com.br/www2/index.php?option=com\\_content&task=view&id=66&Itemid=64](http://www.saborecologico.com.br/www2/index.php?option=com_content&task=view&id=66&Itemid=64)

SANTIAGO, A. M. **Apostila do curso de tecnologia de alimentos.** Campina Grande, 2008.

SODRÉ, J.B. **Morfologia das palmeiras como meio de identificação e uso paisagístico.** Monografia de especialização. Minas Gerais, 2005.

VASCONCELOS, M. R. V. L. **Efeito da acidificação com diferentes ácidos sobre as características sensoriais e inibição do *clostridiumbotulinum* no palmito de pupunha em conserva.** Recife, 2004.