

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA AMAZÔNIA**

**INIBIÇÃO DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-
QUÍMICA DO PALMITO DE BACABA (*Oenocarpus mapora* H. KARSTEN)**

Uiara Mendes Ferraz

RIO BRANCO - AC

2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA AMAZÔNIA**

**INIBIÇÃO DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-
QUÍMICA DO PALMITO DE BACABA (*Oenocarpus mapora* H. KARSTEN)**

Uiara Mendes Ferraz

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência, Inovação e Tecnologia para Amazônia, Área de concentração: Ciência e Inovação Tecnológica, da Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Pro. Dr. Rogério Antônio Sartori

Coorientador: Prof. Dr. Délcio Dias Marques

RIO BRANCO - AC

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA AMAZÔNIA

Inibição do escurecimento enzimático e caracterização físico-química do palmito de
bacaba (*Oenocarpus mapora* H. Karsten).

Uiara Mendes Ferraz

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: ____/____/____

Prof. Dr. Rogério Antônio Sartori (Orientador)
Universidade Federal do Acre (UFAC)

Prof. Dr. Carromberth Carioca Fernandes (Membro)
Universidade Federal do Acre (UFAC)

Dr. Evandro José Linhares Ferreira (Membro)
Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA)

Aos meus pais, Pedro de A. Ferraz e Rute
Mendes Galvão, ao meu irmão, Matheus M.
Ferraz e David A. de Pinho, meu esposo,
pelo apoio e pela força nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente á Deus, pelos momentos bons e ruins durante o mestrado, e por ter me guiado até aqui.

Ao Prof. e orientador Rogério Antônio Sartori, pelo apoio durante o meu amadurecimento acadêmico científico. Meus sinceros agradecimentos e respeito.

Ao Prof. Délcio Dias Marques pelo auxílio e coorientação desse trabalho. Obrigada pelo apoio!

A Profª Lúcia Helena Wadt pelo apoio, pela gentileza em ter colaborado com o início da pesquisa.

Ao Dr. Evandro Ferreira pelo auxílio em todos os momentos, e principalmente pela ajuda no amadurecimento e desenvolvimento desse trabalho.

Ao Prof. Jorge F. Kusdra, pelo incentivo, gentileza, paciência e disponibilidade de tempo em me orientar na parte estatística. Obrigada, sua ajuda foi indispensável no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Carromberth C. Fernandes, pela paciência e auxílio para a escrita da dissertação.

Aos colaboradores e funcionários do RECA, por dedicarem seu tempo e disponibilizarem a fábrica para a realização da pesquisa, principalmente pelo fornecimento da matéria-prima.

Aos funcionários da UTAL pela ajuda para o desenvolvimento do trabalho, pelo auxílio na utilização do laboratório para a realização das análises, e pelo apoio.

Aos companheiros dessa jornada, especialmente as amigas Sâmara Regina e Najara Vidal pela amizade e convivência nesse período.

A Universidade Federal do Acre pela possibilidade de concretizar mais um sonho. A CAPES, pelo apoio financeiro durante todo esse período.

Aos amigos do laboratório, pelo convívio, pela amizade, pelo trabalho árduo, pelo auxílio na realização das análises, pelo apoio durante todo o mestrado.

Minha família, Rute Mendes, Matheus M. Ferraz e, Pedro de A. Ferraz e ao meu esposo, David A. de Pinho, sem vocês esse sonho não seria possível, pois me auxiliaram em tudo, obrigada pela força, sem vocês eu jamais teria conseguido.

Obrigada por existirem. Obrigada a todos!

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenhauer)

RESUMO

As palmeiras podem fornecer produtos como madeiras, frutos e palmitos. Muitas espécies são exploradas sem controle gerando o risco de extinção, outras vêm sendo estudadas para substituir as mais exploradas. Pode-se citar a *Oenocarpus mapora* H. Karsten, espécie nativa, conhecida como bacaba. Apresenta a formação de touceiras, produz frutos utilizados na fabricação de polpas, óleos, alimentação e aplicações medicinais. Essa pesquisa teve como objetivo realizar a caracterização físico-química e inibir o escurecimento enzimático do palmito de bacaba. Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizadas metodologias recomendadas por normas oficiais. O palmito, extraído e processado como conserva acidificada e pasteurizada na fábrica de Reflorestamento Consorciado e Adensado (RECA), foi dividido em três partes: inteiro, banda e rodela, e submetido a análises de controle do escurecimento enzimático utilizando o tratamento térmico e químico. Foram realizadas análises de vácuo, umidade, cinzas, acidez vitamina C, lipídios, proteínas, fibras, pH e avaliações microbiológicas. Observando os resultados verificou-se que o palmito de bacaba é adequado para o processamento em forma de conserva acidificada e pasteurizada, e apresentou características similares ao palmito de pupunheira e açazeiro. O palmito manteve o pH dentro dos padrões exigidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), durante o período de armazenamento. De acordo com os resultados houve redução do escurecimento enzimático, mantendo a qualidade do produto durante o período avaliado. Verificou-se diferença ($p < 0,05$) em todas as variáveis analisadas entre as partes do palmito, exceto proteínas. Com relação às análises microbiológicas, o palmito não apresentou contaminação por *Salmonella* ssp. e coliformes termotolerantes, porém indicou a presença de bolores e leveduras, revelando a necessidade de adequação do método de pasteurização e realização do processo de exaustão, para formação de vácuo no produto final. Verificou-se ainda que o palmito inteiro e banda apresentaram as mesmas características químicas de umidade, fibras e lipídios.

Palavras-Chave: Palmito. *Oenocarpus mapora*. Conservas. Alimentos. Química Analítica. Escurecimento enzimático.

ABSTRACT

Palm trees can provide products as timber, fruit and palm hearts. Many species are exploited without control generating the risk of extinction, others are being studied to replace the most exploited. One can cite the *Oenocarpus mapora* H. Karsten, native species, known as bacaba. Shows the formation of clumps, produces fruit used in the manufacture of pulp, oil, food and medical applications. This research aims to perform the physicochemical characterization and inhibit the enzymatic browning of palm bacaba. For the development of labor standards recommended by official methods were used. The palm, extracted and processed as acidified and pasteurized canned factory Reforestation Joint Consortium Compacted (RECA), was divided into three parts: whole band and buckler, and subjected to analysis of enzymatic browning control using thermal and chemical treatment. Analyzes vacuum, moisture, ash, acidity, vitamin C, lipids, proteins, fibers, pH and microbiological evaluations were performed. Observing the results it was found that the palm bacaba is suitable for processing in the form of acidified and pasteurized preserved, and presented similar to the peach palm and palm açazeiro characteristics. The palm has maintained the pH within the standards required by the National Health Surveillance Agency (ANVISA) during the storage period. According to the results there was a reduction of enzymatic browning, maintaining product quality during the reported period. There was difference ($p < 0.05$) in all variables between parts of the palm, except proteins. Regarding microbiological analyzes, the palm showed no contamination by *Salmonella* ssp. and fecal coliform, however indicated the presence of yeasts and molds, revealing the necessity of adapting the method of pasteurization and performance of the exhaustion process to vacuum forming in the final product. It was also found that the entire palm and the band had the same chemical characteristics of moisture, fiber and lipids.

Palavras-Chave: Palm. *Oenocarpus mapora*. Preserved. Food. Analytical Chemistry. Enzymatic browning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	<i>Oenocarpus mapora</i> H. Karsten. A (Hábito vegetativo da palmeira e formação de múltiplos caules). B (Inflorescência do tipo rabo de cavalo). C (Detalhes dos frutos).....	23
Figura 2 -	Palmito bruto e talos de palmito após desembainhamento.....	33
Figura 3 -	Palmitos de bacaba (inteiro, banda e rodela) após envase.....	34
Figura 4 -	Tempo de oxidação do palmito após o corte.....	44
Figura 5 -	Palmitos. A (após tratamento térmico). B (resíduos não tratados).....	45
Figura 6 -	Palmitos após tratamento químico com ácido cítrico.....	47
Figura 7 -	Palmitos após tratamento químico com metabissulfito de sódio...	48
Figura 8 -	Palmitos após tratamento químico com hipoclorito de sódio.....	49
Figura 9 -	Análise de bolores e leveduras para conserva de palmito de bacaba.....	66
Figura 10 -	Análise de bolores e leveduras para conservas de palmitos de pupunha.....	67
Gráfico 1 -	Curva de acidificação para palmito de bacaba (<i>O. mapora</i>).....	46

LISTA DE TABELAS

1 -	Mudança de cor das amostras de acordo com o tempo de imersão em água fervente, e após choque térmico.....	44
2 -	Coloração dos palmitos tratados com ácido cítrico.....	47
3 -	Coloração dos palmitos tratados com metabissulfito de sódio	48
4 -	Valores de vácuo para conservas alimentícias.....	52
5 -	pH do palmito de bacaba submetido a acidificação com ácido cítrico e armazenado e analisado em diferentes períodos.....	54
6 -	Umidade (%) para conservas de palmito de bacaba acidificadas e pasteurizadas analisadas em diferentes períodos.....	56
7 -	Lipídios (%) para conservas de palmito de bacaba acidificadas e pasteurizadas analisadas em diferentes períodos.....	57
8 -	Acidez titulável (%) de ácido cítrico para conservas de bacaba acidificadas e pasteurizadas analisadas em diferentes períodos.....	59
9 -	Fração cinza (%) para conservas de bacaba acidificadas e pasteurizadas em diferentes períodos.....	60
10 -	Vitamina C (mg de ácido ascórbico/100 g de palmito) para conservas de bacaba acidificadas e pasteurizadas analisadas em diferentes períodos.....	62
11 -	Fibra bruta (%) para conservas de bacaba acidificadas e pasteurizadas em diferentes períodos.....	63
12 -	Proteína bruta (%) para conservas de bacaba acidificadas e pasteurizadas em diferentes períodos.....	64
13 -	Quantificação de bolores e leveduras de palmito de bacaba.....	66
14 -	Quantificação de bolores e leveduras para palmito de pupunha e açai.....	67

LISTA DE APÊNDICES

APENDICE A -	Análise de variância da acidez, umidade, cinzas, vitamina C, avaliados em experimento realizado em Rio Branco - Acre, em 2013.....	82
APENDICE B -	Análise de variância de fibras, proteínas, lipídios e pH, avaliados em experimento realizado em Rio Branco - Acre, em 2013.....	82

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	GÊNERO <i>Oenocarpus</i>	17
2.2	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E MORFOLÓGICA DAS PALMEIRAS...	18
2.3	ESPÉCIE <i>Oenocarpus mapora</i>	22
2.4	EXPLORAÇÃO, PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PALMITO.....	26
2.5	ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO.....	30
3	MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1	MATÉRIA PRIMA.....	31
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	31
3.3	CURVA DE TITULAÇÃO.....	31
3.4	INIBIÇÃO DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO.....	32
3.4.1	Tratamento térmico.....	32
3.4.2	Tratamento químico.....	32
3.5	PROCESSAMENTO DO PALMITO DE BACABA.....	33
3.6	CARACTERIZAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS.....	35
3.6.1	Determinação do vácuo.....	35
3.6.2	Determinação do pH.....	35
3.6.3	Perda por dessecação (teor de umidade).....	36
3.6.4	Lipídios ou extrato etéreo.....	36
3.6.5	Acidez titulável em ácido orgânico.....	37
3.6.6	Resíduo por incineração (cinzas).....	37
3.6.7	Determinação de vitamina C com iodato de potássio.....	38
3.6.8	Fibra bruta.....	38
3.6.9	Determinação de proteínas.....	39
3.7	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	39
3.7.1	Análise de bolores e leveduras.....	39
3.7.2	Análise de coliformes termotolerantes.....	40
3.7.3	Análise de <i>Salmonella</i> ssp.....	40
3.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	41

4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1	RENDIMENTO DO PRODUTO.....	42
4.2	CURVA DE TITULAÇÃO.....	42
4.3	PROCESSOS DE CONTROLE DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO...	43
4.3.1	Tratamento térmico.....	44
4.3.2	Tratamento químico.....	46
4.4	PROCESSAMENTO MÍNIMO DO PALMITO.....	50
4.5	CARACTERIZAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS.....	51
4.5.1	Determinação do vácuo.....	51
4.5.2	Determinação do Ph.....	54
4.5.3	Perda por dessecação (teor de umidade).....	55
4.5.4	Lipídios ou extrato etéreo.....	57
4.5.5	Acidez titulável em ácido orgânico	58
4.5.6	Resíduo por incineração (cinzas).....	60
4.5.7	Determinação de vitamina C com iodeto de potássio.....	62
4.5.8	Fibra bruta.....	63
4.5.9	Proteínas.....	64
4.6	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	65
4.6.1	Análise de bolores e leveduras.....	65
4.6.2	Análise de coliformes termotolerantes.....	68
4.6.3	Teste de <i>Salmonella ssp</i>	68
5	CONCLUSÕES	79
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
	REFERÊNCIAS	71
	APÊNDICES	81

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma das maiores biodiversidade de fauna e flora do planeta, com diversas espécies conhecidas e algumas ainda desconhecidas. Essa diversidade torna-a muito diferente de outros países, destacando-se a floresta Amazônica. A riqueza da floresta brasileira tem influenciado grandes interesses sugerindo realizações de pesquisas em diversas áreas principalmente no desenvolvimento de novos produtos.

Das espécies que vem demonstrando grande valor econômico, podem-se destacar as palmeiras. São conhecidas por sua beleza, para decorações de cenários e paisagens. Podem fornecer diversos produtos úteis tais como madeira e palmito.

Pertencem à família *Arecaeae* e são facilmente encontradas nas regiões tropicais. Apresentam notável importância socioeconômica e cultural, e mesmo apresentando tamanha importância dentre as diversas plantas já conhecidas, as palmeiras ainda são pouco estudadas.

As palmeiras podem ocorrer em locais abertos, algumas se desenvolvem com facilidade em áreas degradadas ou inundadas, e geralmente são aproveitadas por comunidades locais devido à utilização integral de suas partes.

As folhas são usadas para cobertura de casas, fabricação de cestos e alimentação de animais domésticos. Os frutos, normalmente saborosos e nutritivos, são aproveitados para extração de polpas e óleos com finalidades alimentícias, cosméticas e medicinais.

O caule pode ser utilizado para construção de pilares e tábuas, já o palmito, principal produto além dos frutos, pode ser consumido fresco ou em conserva.

O palmito extraído de algumas espécies de palmáceas apresenta grande potencial de comercialização, tanto por oferecer boa qualidade para consumo alimentício, quanto por ser de fácil aceitação comercial. Pode ser utilizado para incrementar receitas culinárias, podendo ser encontrado também em restaurantes e pizzarias.

Por ser boa fonte de renda para as famílias que moram próximas as matas, muitas palmáceas têm sido bastante exploradas, sem nenhum plano de manejo ou controle.

O Brasil apesar de apresentar grande mercado para consumo de palmito também apresenta grande dificuldade em manter as reservas naturais de palmeiras, visto que estão se degradando em consequência da intensidade da exploração predatória.

Como consequência do sistema de fiscalização das palmáceas nativas e devido à grande demanda nacional e internacional pelo produto mais nobre das palmeiras, “o palmito”, há necessidade de inserção de novas espécies de palmeiras.

A maioria das espécies de palmeiras apresenta um único caule, característica que contribui para a morte da planta após a retirada do palmito, pois é necessário realizar a derrubada da planta para a extração dessa matéria prima.

Palmeiras que apresentam a formação de touceiras são boas opções de cultivo, pois continuam fornecendo os produtos, sem serem completamente destruídas.

Entre as espécies com esta característica, podemos citar a *Oenocarpus mapora* H. Karsten, objeto de estudo desse trabalho. Também conhecida como bacaba, produz cachos com muitos frutos que são aproveitados para a fabricação de polpas, óleos, e outros produtos que podem ser utilizados para alimentação.

Por ter sido pouco estudada para a extração do palmito a espécie *Oenocarpus mapora*, pode apresentar características importantes para exploração desse produto. Por isso é importante conhecer as características físico-químicas do palmito e realizar um estudo mais aprofundado.

Poucos trabalhos são encontrados sobre espécies do gênero *Oenocarpus*, o que dificulta o planejamento para produção, além de outras dificuldades que contribuem para procura maior das plantas já conhecidas, dificultando ainda mais a introdução de outras culturas como a *Oenocarpus mapora*.

A importância de pesquisas sobre a caracterização físico-química do palmito de bacaba contribui para a avaliação do valor nutricional desse produto.

A importância da inserção de novos materiais, como o palmito e a utilização desses recursos no mercado consumidor, colaboram para a descoberta de novas tecnologias de produção em conjunto com o conhecimento científico e tecnológico.

O palmito de bacaba, bem como o de outras palmáceas, por exemplo, palmito de açaí, e juçara apresenta uma ligeira oxidação enzimática após o corte, que escurece e degrada todo o palmito.

Estudos para o controle e inibição desse escurecimento são importantes para melhorar a aparência do produto, tornando-o mais apresentável ao consumidor.

Considerando os fatos expostos, a presente pesquisa busca determinar processos de controle do escurecimento enzimático do palmito de bacaba (*Oenocarpus mapora*); Avaliar as características físico-químicas do palmito para maior conhecimento sobre o produto; Realizar experimentos microbiológicos no intuito de contribuir para a qualidade do palmito; Propor metodologias eficazes na produção de conservas de palmito, a serem utilizadas por pequenos agricultores e cooperativas locais, para posteriormente ser de fácil aceitação pelo mercado consumidor.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil possui grande diversidade de plantas que podem ser encontradas na região Amazônica. Dentre as principais espécies de vegetais conhecidas podemos citar as palmeiras, bastante exploradas comercialmente. Essas espécies sempre foram utilizadas para ornamentação e aproveitamento dos seus produtos, em razão de sua beleza, são fáceis de serem encontradas nas florestas (FERREIRA, 2005).

Estão largamente distribuídas na região amazônica, são plantas de climas tropicais e podem ser encontradas desde as orlas marítimas até regiões interioranas, inclusive em áreas de grandes altitudes (SODRÉ, 2005).

Pertencem à família *Arecaceae*, classificada dessa forma desde 1940, substituindo o termo *Palmae*, no qual os vegetais eram agrupados em classes de vários gêneros. A partir de então o sistema de classificação adotou o termo *Arecaceae*, utilizado atualmente. (SILVA, 2006).

Formam um conjunto natural de plantas com morfologia semelhante, permitindo a identificação sem dificuldades. São consideradas as mais relevantes entre os grupos vegetais de ampla importância econômica (SODRÉ, 2005).

Além do palmito, são utilizados os frutos dos quais são obtidos óleos, azeites, licores, sorvetes, mel, vinho, açúcar, amido, ceras e outros derivados. (RAUPP et al., 2007).

Devido à facilidade para o aproveitamento dos seus produtos, as palmeiras, têm sido alvo de grande exploração, fato gerado pela extração da madeira, do palmito, dos frutos, folhas e em outras ocasiões a expansão agrícola tem contribuído para o desmatamento de algumas espécies (MAFEI, 2004).

A retirada do palmito foi a causa principal da atividade exploratória de palmeiras, uma vez que o produto por ser um alimento saboroso, motivou procura por essa iguaria, tanto do comércio nacional quanto internacional. Segundo Bergo e Lunz (2000) o Brasil já apresentou a maior atividade de produção, exportação e consumo de palmito no mundo

O palmito passou a ser um dos produtos não madeireiros mais procurados, influenciando a extração clandestina de palmeiras, devido à facilidade encontrada para extração. (FERNANDES, 2009).

Uma espécie que merece destaque é a *Bactris gasipaes*, conhecida por pupunheira, é excelente para o cultivo sustentável, podendo ser aproveitada todas as suas partes, contudo emprega-se maior relevância econômica aos frutos e ao palmito. Muitos estudos têm sido realizados com a pupunheira devido à utilização da espécie para extração do palmito. Pesquisas como essas são importantes, visto que as reservas de palmeiras silvestres se tornaram escassas e proibidas para exploração (CLEMENT; BOVI, 2000).

Nas regiões Sul e Sudeste o consumo de palmito já apresentava índices consideráveis desde a década de 30, o vegetal era utilizado por índios, portugueses e escravos que desfrutavam de suas características, como sabor e odor agradável. Esse consumo foi aumentando até atingir grande demanda (YUYAMA, 2005).

O setor de comercialização do palmito chegou a faturar anualmente cerca de 350 milhões de dólares, gerando empregos diretos e indiretos, porém começou a apresentar quedas por falta do produto e da qualidade oferecida, a partir de então foram iniciados novos estudos a fim de buscar palmeiras com desenvolvimento precoce e que oferecessem palmito de boa qualidade (BOVI, 2000).

2.1 GÊNERO *Oenocarpus*

O gênero *Oenocarpus* é importante pela grande diversidade na sua utilização, possui algumas espécies nativas. São representadas por nove espécies que se encontram distribuídas na América do Sul, ao norte da América Central e ao sul para o Brasil e Bolívia (BALICK, 1986).

Desenvolvem-se com facilidade em clima tropical e são importantes para o homem devido às infinitas aplicações e utilizações dos produtos fornecidos. Dentre as utilidades mais frequentes, pode-se citar a madeira para construções e habitações, os frutos para alimentação, folhas, para confecção de cestos e artesanatos, e também uma contribuição à medicina popular, com a fabricação de remédios caseiros (SILVA, 2005).

Algumas palmeiras do gênero *Oenocarpus* ainda são utilizadas para aproveitamento dos frutos na produção de polpa para fabricação de sucos além de serem saborosos, os frutos podem fornecer um óleo que possui características análogas às do azeite de oliva.

Possuem excelente valor nutricional, fornecendo subsídios para a indústria alimentícia, visto que o teor de proteínas encontrados nesses frutos é 40% superior à encontrada na soja (BALICK, 1986).

Das espécies importantes, do gênero *Oenocarpus* destacam-se a *Oenocarpus mapora*, *Oenocarpus distichus*, *Oenocarpus bacaba*, *Oenocarpus balickii*, *Oenocarpus bataua*, *Oenocarpus circumtextus*, *Oenocarpus makeru*, *Oenocarpus minor* e *Oenocarpus simplex* (HENDERSON et al., 1995).

Segundo Uhl e Dransfield¹ (1987 citados por SILVA, 2006) as palmeiras do gênero *Oenocarpus* são classificadas como de estipe solitário ou em touceira, predominando o caule ereto e cilíndrico, com raízes adventícias ocasionais. As folhas são de morfologia pinadas, em disposição espiralada, não apresentando uma coroa distinta. Possui margens fibrosas e pecíolo curto com pinas numerosas, dispostas regularmente no mesmo plano ou de forma irregular.

Os autores destacam ainda que as inflorescências sejam interfolares em botão e as flores estaminadas assimétricas. O fruto pode ser elíptico ou globoso, de coloração roxo-escura quando maduro e a semente é ovóide-elíptica. A floração e frutificação dessas plantas podem variar de acordo com o clima e com a espécie.

2.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E MORFOLOGIA DAS PALMEIRAS

É importante conhecer a distribuição e localização de espécies vegetais. São consideradas socioeconomicamente importantes, além de permitir obter melhores planejamentos para manejo e cultivo. Na maioria das vezes, como o caso das espécies ameaçadas de extinção, informações sobre a localização são necessárias para a conservação dessas plantas (MOSCOSO, 2012).

As palmáceas se distribuem com maior abrangência na Ásia, Indonésia, Ilhas do Pacífico e Américas, principalmente na América do Sul. Embora as pesquisas tenham avançado nos últimos anos, algumas informações sobre a quantidade exata de gêneros e espécies ainda são equívocas variando entre 2.500 a 3.500 espécies e 200 a 230 gêneros. De acordo com Henderson et al. (1995) nas Américas são encontradas em maior número, 550 espécies e 67 gêneros.

¹ UHL, N.W.; DRANSFIELD, J. 1987. **Genera Palmarum: a classification of palms based on the work of Harold E. Moore Jr.** Kansas, Allen Press.

Segundo Balick et al. (1982) e Jardim e Cunha (1998) na Amazônia são encontradas em maior número, entre 200 e 250 espécies. Representantes da família Arecaceae possuem importante distribuição podendo ser encontradas desde faixas costeiras até o interior de muitos Estados da região Norte e Nordeste do Brasil (RUFINO et al., 2008). No Acre podem ser encontrados 26 gêneros e 76 espécies de palmeiras (SILVA et al., 2009).

Essas plantas têm capacidade para se desenvolver em diversos habitat, dentre eles, mata de terra firme, onde ocorrem majoritariamente espécies adultas. Em matas parcialmente inundadas ocorrem poucas espécies, já em ambientes degradados e no cerrado estão extensamente distribuídas (MIRANDA et al., 2001).

O Brasil é um país muito rico em espécies de palmeiras. No cerrado, por exemplo, pode ser encontrado um total de 12 gêneros e 37 espécies, se destacando principalmente 14 do gênero *Syagrus*, já o *Attalea* apresenta 6 espécies (MENDONÇA et al., 1998).

Cada espécie de palmeira possui características distintas podendo citar a *Euterpe oleracea* (açazeiro), que é uma planta da Amazônia, enquanto que *Euterpe edulis* (juçara) ocorre principalmente na Mata Atlântica. O açazeiro se desenvolve melhor em ambientes com luz solar direta e responde ao controle da competição de plantas. Em comparação, a juçara germina preferencialmente a sombra e se reproduz melhor em ambientes florestais (ORLANDE, 1996).

Algumas espécies nativas desenvolvem-se melhor em ambientes inundados, como a *Euterpe precatoria*, *Oenocarpus bataua*, e *Mauritia flexuosa*. O solo dessas áreas é impróprio para o desenvolvimento de agricultura, sendo uma alternativa viável o cultivo de palmeiras (KAHN, 1991).

Muitas são encontradas na região norte, e algumas espécies encontram-se distribuídas de forma restrita (LOPES, 2007). Em alguns casos, encontram-se de forma isolada, como a *Oenocarpus mapora* que pode ser encontrada em alguns estados da região Norte do Brasil (LORENZI, et al., 2010).

A espécie *Euterpe edulis*, pode ser encontrada principalmente em parte da Mata Atlântica, precisamente nos Estados do Paraná, São Paulo e Santa Catarina, onde o palmito é muito valorizado, destaca-se por sua qualidade e por fornecer sementes e frutos que servem para extração de sucos e alimentos para animais da mata (BOVI, 1998).

Por apresentar essas características a juçara encontra-se ameaçada de extinção, devido à exploração e retirada do palmito como única atividade de subsistência. Sem a reposição adequada dessas plantas na natureza ocorre a depredação da floresta. Algumas possuem apenas um caule, a retirada do palmito faz com que a planta seja destruída após o corte e muitas não apresentam rápida regeneração (BOVI, 2000)

Espécies do gênero *Euterpe* ocorrem predominantemente na América do Sul e na América Central, as três espécies principais são: *Euterpe oleraceae*, *Euterpe precatória* e *Euterpe edulis*, e se distribuem por toda a bacia Amazônica (LOPES, 2007).

Visto que os estoques de plantas nativas estão escassos é essencial o cultivo das espécies que apresentam boas características para produção, como é o caso da pupunha, esta apresenta características vantajosas em relação a outras como o perfilhamento, cultivo, facilidade de crescimento e precocidade de produção, e razão dessas características o Brasil se tornou grande produtor, exportador e consumidor desse produto, além de outros Países como Bolívia, Peru, Equador, e Costa Rica (BOVI, 2000)

Muitas palmeiras possuem características importantes, segundo Oliveira et al., (1992) algumas, tais como: precocidade, produtividade, formato, tamanho e coloração dos frutos, porcentagem de óleo, composição de ácidos graxos e qualidade protéica. Por isso é interessante saber sobre a morfologia, para que seja viável a domesticação e o aumento na produtividade da planta.

O avanço de pesquisas sobre novas espécies florestais vêm despertando o interesse de vários pesquisadores, contudo são indispensáveis as informações sobre a morfologia das plantas, dos frutos, das sementes, e outros. Esses conhecimentos são importantes para classificação botânica das espécies existentes, contribuindo também para a propagação e utilização dessas informações em diversos estudos (OLIVEIRA, 2009).

Fatores relacionados à umidade, topografia, quantidade de luz e condições do solo são importantes, pois podem favorecer a ocorrência e abundância de palmeiras em determinados locais, os dispersores de sementes também podem contribuir para a disseminação das espécies nativas (SOUZA, 2010).

Muitas espécies ainda são desconhecidas por falta de identificação e dados científicos, as espécies nativas são as principais, pois ocorrem de forma restrita (MOSCOSO, 2012).

As palmeiras são conhecidas por possuírem o tronco alto, disposto em forma de coluna, sem aparecimento de ramos e no alto encontra-se uma grande copa de folhas (MIGUEL et al., 2007). Possui morfologia variada, as raízes são encontradas nas formas subterrâneas ou aéreas e podem ser fasciculadas, cilíndricas e espessas. Desempenham funções importantes para a palmeira fixando e absorvendo nutrientes do solo, em condições extremamente úmidas podem ocorrer raízes adventícias (SODRÉ, 2005).

As folhas podem variar de acordo com o gênero, apresentam características próprias, diferenciadas, podendo ser encontradas principalmente nas formas palmada ou pinada. São constituídas por três partes: bainha, pecíolo e lâmina (limbo foliar) (LOPES, 2007)

O caule, pode se apresentar como monocaule lenhoso, simples e solitário, ou pode ser ramificado (multicaules) formando touceiras. Algumas espécies ocorrem com caules subterrâneos, outros podem ser recobertos por bainhas e fibras, podem conter espinhos, anéis, ou apenas se apresentar na forma lisa (SODRÉ, 2005).

Os frutos variam na forma, cor, tamanho e tipo. Por apresentarem três camadas distintas são denominadas: endocarpo, mesocarpo e exocarpo. Podem ser do tipo drupa ou baga, aparecem na forma globosa, ovalada, cônica e alongada. A maioria das espécies de palmeiras apresenta os frutos em forma de coco (LOPES, 2007; MIGUEL et al., 2007; SODRÉ, 2005).

Na parte superior do caule, pode ser encontrado o meristema apical, ponto de crescimento da planta que fica protegido por folhas em desenvolvimento, esta parte é conhecida por palmito. Este é caracterizado por ser um segmento volumoso, cilíndrico e liso, resultante do processo de formação das bainhas foliares, que servem de proteção para o meristema da palmeira. Em algumas espécies podem ser comestíveis, outras apresentam o palmito com cores diferenciadas (SODRÉ, 2005).

As inflorescências são compostas por três elementos: brácteas, raque e ramos florais, variam para cada espécie, algumas podem florescer a partir dos três anos de idade outras demoram cerca de trinta a oitenta anos, não são chamativas, podem ser solitárias, ou aparecerem em grupos (LOPES, 2007).

As flores são pequenas e de cores discretas, brancas, amareladas ou de tonalidade lilás sendo numerosas na maioria das palmeiras. Podem ser do tipo espiga, algumas em forma de cacho ou panículas, são unissexuadas e raramente ocorrem bissexuadas. Os frutos variam na forma, cor, tamanho e tipo. Apresentam três camadas distintas que são denominadas: endocarpo, mesocarpo e exocarpo. Podem ser do tipo drupa ou baga, aparecem na forma globosa, ovalada, cônica e alongada (LOPES, 2007; MIGUEL et al., 2007; SODRÉ, 2005).

2.3 *Oenocarpus mapora*

A espécie *Oenocarpus mapora* pode ser encontrada ao Norte da América do Sul, se desenvolve com facilidade em ambientes de clima tropical, frequentemente encontradas no Panamá, Costa Rica, Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Bolívia e Brasil, principalmente nos Estados do Acre, Pará, e Amazonas (SILVA, 2006).

Esta espécie se destaca por possuir grande potencialidade econômica devido à diversidade de utilização dos seus produtos. No Acre e no Alto Amazonas é conhecida como “bacaba”, “bacabinha”, bacaba-do-sertão, bacabaí, bacaba-mirim, bacabão, bacabau, bacabay, bacabinha, coqueiro-bacaba. Na Colômbia recebe o nome de “bacabi”, “bacaba”, “corunto”, “milpesillo” e “posuy”. No Panamá é chamada de “manguenque” e “black palm”. No Peru chama-se “caimba” ou “sinamillo” na Venezuela é conhecida como “mapora”. (BALICK, 1986; LORENZI et al., 2004; SOUZA et al., 1996).

A espécie *Oenocarpus mapora* H. Karsten, pertencente à divisão Magnoliophyta, classe Liliopsida (monocotiledônea), ordem Arecales e família Arecaceae. Pode atingir de 5 a 15 metros de altura, sendo considerada uma palmeira de porte médio e apresenta diâmetro de 4 a 17 centímetros. Pode apresentar a formação de vários caules (Figura 1A), sendo registrados de 6 até 12 indivíduos em uma touceira, com ocorrência de perfilhamento (SILVA, 2005).

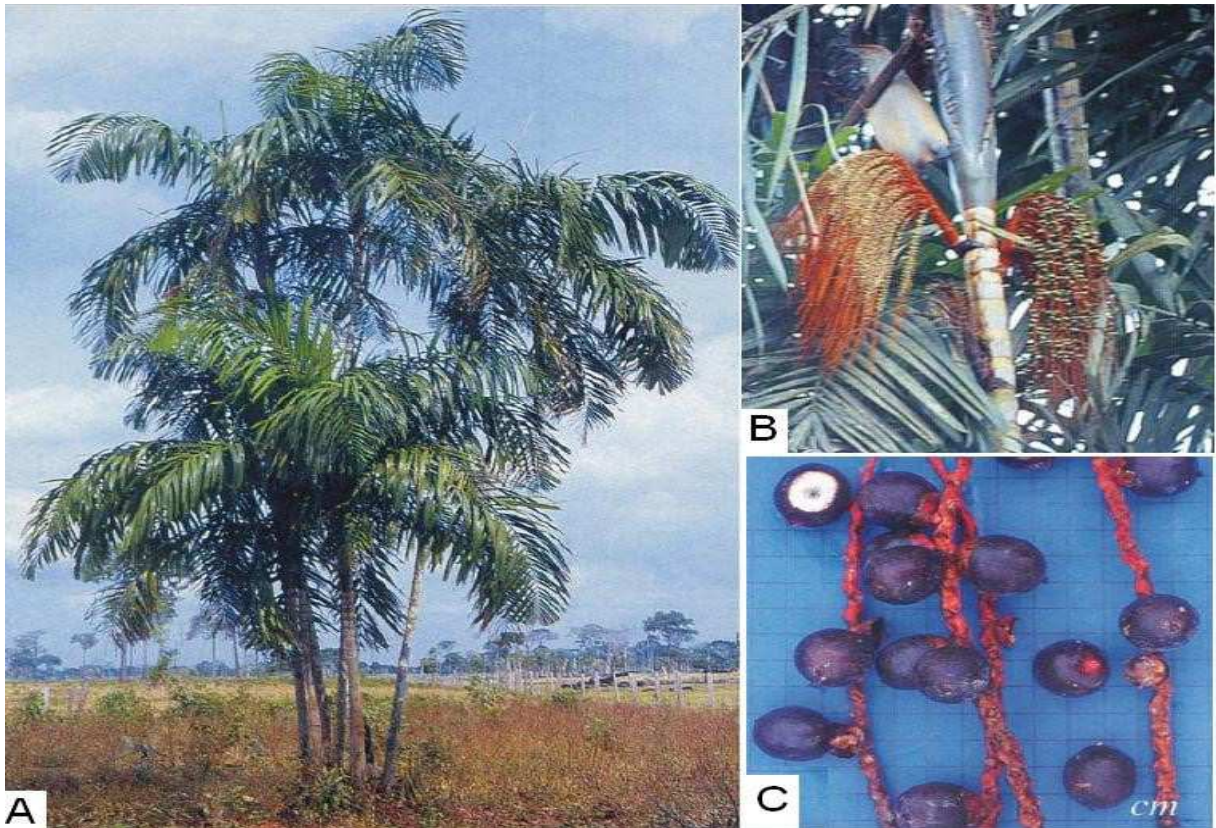


Figura 1 - *Oenocarpus mapora* H. Karsten. A (Hábito vegetativo da palmeira e formação de múltiplos caules). B (Inflorescência tipo rabo de cavalo). C (Detalhe dos frutos). Fonte: Lorenzi (1996)

As folhas da bacabeira são classificadas com forma pinada, podendo variar entre 40 a 90 pinas, apresentando de 2 a 5 metros de comprimento. A bainha participa da sustentação das folhas e o pecíolo varia de 15 a 95 centímetros de comprimento, apresentando a coloração verde-escuro ou castanho. A espécie apresenta inflorescência infrafoliar, tipo cacho ou rabo de cavalo (Figura 1B), com 52 a 96 ráquias na antese, e coloração creme. Quando na frutificação a coloração apresenta-se avermelhada (LORENZI et al., 2004; SILVA, 2006).

A maioria das bacabeiras possui, aproximadamente, 474 flores estaminadas com coloração creme-clara de 1,75 mm a 2,75 mm de comprimento e as flores pistiladas são de 3,0 mm a 3,5 mm de comprimento. As flores masculinas ocorrem em maior quantidade e são menores que as femininas, produzem bastante pólen e emitem odor agradável (OLIVEIRA et al., 2002).

Seus frutos são subglobosos e possuem coloração preto-purpúrea quando maduros (Figura 1C), podendo chegar a 2 ou 3 centímetros de diâmetro pesando em média 2,6 gramas com epicarpo revestido de cera e o mesocarpo succulento. O palmito é visível no topo do caule e as raízes são fasciculadas e visíveis na base (LORENZI et al., 2004; SILVA, 2006; SOUZA et al., 1996).

Essa espécie possui precocidade de produção, produz frutos de excelente valor nutricional, favorecendo do uso integral dos seus produtos. Apresenta formação de múltiplos caules, característica desejável para a exploração de palmito. O palmito obtido da parte apical do caule pode ser consumido, porém há apenas alguns relatos na literatura do uso desse vegetal na alimentação pelos índios (BALICK, 1986).

A polpa é pode ser utilizada para fabricar refrescos, sorvetes, licores, e óleos, contribuindo assim para incrementar e desenvolver produtos destinados às indústrias alimentícias (OLIVEIRA; MOURA, 2010).

Da amêndoa da bacabeira retira-se um óleo amarelo de cheiro agradável que pode ser utilizado para alimentação. As características físicas e as propriedades organolépticas são semelhantes as do azeite de oliva (BALICK, 1986).

É muito utilizado na culinária podendo servir como fonte de energia e vitaminas. As características do óleo de bacaba e patauá são similares, o patauá possui 76,5% de ácido oléico em comparação com o azeite que possui 80,5%. São óleos importantes, pois se consumidos auxiliam na redução do colesterol além de outras utilidades como a fabricação de sabão (BALICK, 1992; RABELO, 2012).

O óleo pode ser extraído imergindo os frutos maduros em água fervente por aproximadamente 15 minutos (BALSLEV et al., 1997). Do fruto pode-se extrair uma polpa de sabor agradável, chamado de bacaba, que pode ser ingerida com farinha de mandioca e açúcar. Quando o fruto está verde, ele é amassado e utilizado pelos indígenas contra diarreia, malária e náuseas (REVILLA, 2002).

As folhas são usadas para cobrir habitações, produzir fibras para confecção de cestas e para usos medicinais. O caule, por ser múltiplo, é utilizado como tábua em paredes e pisos, ou como pilar para sustentações, podendo fornecer também uma tinta de coloração marrom ou branca (BALSLEV et al., 1997; SILVA, 2005).

As suas fibras fornecem suplementos para caça, combustível e limpadores para zarabatanas, suas inflorescências também são utilizadas como vassoura e artesanatos (OLIVEIRA; MOURA, 2010) e as sementes quando secas servem para confeccionar colares (PLOTKIN; BALICK, 1984).

Silva (2005) observou que na Bolívia alguns indígenas costumam fazer extração da seiva do caule de bacaba, para utilizarem como medicamento misturando com água para beber e aliviar a febre.

De acordo com Kalume et al. (2002) o pico de floração dessa espécie ocorre entre os meses de fevereiro a junho no Estado do Pará. Oliveira et al. (2002), realizaram estudos em bacabeiras (*Oenocarpus mapora*) e observaram que os processos de duração e sucessão das fases de floração são frequentes nos meses mais chuvosos, e a duração total da floração pode atingir até 24 dias.

Nascimento et al. (2002) verificaram que o desenvolvimento de plântulas de bacaba não é influenciado pela posição da semente, porém se postas para germinar com o poro germinativo voltado para a superfície, o tempo de germinação das semente é menor aproximadamente 15 dias.

Na Colômbia Balick et al. (1988) observaram que esta espécie possui palmeiras com apenas um caule e outras multicaules em uma mesma população.

Henderson et al. (1995) ressaltaram que aquelas que apresentam monocaule são encontradas com maior frequência em lugares úmidos ou alagadiços e as multicaules em lugares de terra firme. Silva (2005) destacou que no estado do Acre todas as plantas coletadas e observadas apresentaram a formação multicaules.

A ocorrência de frutos é perceptível de 3 a 4 anos após a sementeira, (BALICK, 1992; LORENZI et al., 1996). A propagação dessa espécie ocorre pela disseminação das sementes, através do rápido desenvolvimento vegetativo, da ocorrência de perfilhamento constante e da precocidade de produção dos frutos (COUTURIER et al., 2000; SOUZA et al., 1996).

Tanto o fruto quanto o palmito de bacaba apresentam boas perspectivas para comercialização. Essa palmeira chega a produzir em média dois cachos por planta com aproximadamente 2 kg. O palmito também é uma boa opção para pequenos produtores, levando em consideração que não acarreta prejuízos ao meio ambiente, pois possui múltiplos caules, além de apresentar um sabor e qualidade excelente comparado ao açaí (OLIVEIRA et al., 2002; SOUZA et al., 1996).

Oenocarpus mapora se desenvolve em florestas de terra firme, ou lugares úmidos como florestas pantanosas (MOUSSA, et al., 1998). Próximos a cursos de água, em florestas virgens ou desmatadas (OLIVEIRA; MOTA; ANDRADE, 1991).

Mesmo apresentando boas perspectivas econômicas a espécie *Oenocarpus mapora* H. Karsten tem sido pouco estudada, principalmente em pesquisas envolvendo a domesticação da palmeira para plantio comercial, há uma dificuldade em encontrar estudos sobre caracterizações físico-químicas do óleo, da polpa e dos frutos, além de poucas informações sobre o estudo e a extração de palmito dessa espécie.

2.4 EXPLORAÇÃO, PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PALMITO.

O extrativismo do palmito no Brasil iniciou por volta da década de 30, sendo as regiões Sul e Sudeste as principais participantes da exploração econômica da espécie *Euterpe edulis*, conhecida como juçara. Devido à exploração excessiva desse palmito houve uma diminuição na produção do palmito juçara, levando a quase extinção da palmeira por motivos de demora no desenvolvimento da espécie. Não havendo mais demanda de palmito, muitas empresas deixaram de lucrar, e migraram para a Região Norte (RODRIGUES; DURIGAN, 2007; SAMPAIO, et al., 2007).

Com a diminuição da juçara a *Euterpe oleracea* (açazeiro) passou a ser explorada desde a década de 80, hoje ainda é comercializado em menor escala. A *Syagrus oleracea* (guariroba) passou a ser utilizada para exploração do palmito na região Centro-Oeste onde seu palmito é apreciado por apresentar características de sabor amargo. A partir da década de 70 e 80 já estavam sendo realizados estudos para favorecer a expansão de outras palmeiras e na década de 90 teve início a exploração da pupunheira que apresentou ótima alternativa para produção de palmito e cultivo. *Archontophoenix* spp. (palmeira real australiana) também passou a ser cultivada (MODOLO et al., 2012)

Em 2003 o Brasil foi o maior produtor e consumidor de palmito em conserva, a produção do país foi de aproximadamente 85% em relação ao mercado mundial os outros 15% de produção estão distribuídos entre a Costa Rica, Paraguai, Bolívia, Equador e Peru (SUFRAMA, 2003).

Destaca-se ainda que da produção nacional, participaram as Regiões Norte e Centro Oeste que dividiram o mercado de produção do palmito, contribuindo com 44% cada uma, principalmente o Estado de Goiás que foi o mais importante produtor, apresentando 41,4% do total de produção, seguido do Pará com 38,9% (SUFRAMA, 2003).

Apesar de ter possuído o maior título de produtor e consumidor de palmito, o Brasil já não exporta mais esse produto como antes, visto que toneladas eram exportadas nas décadas de 70 e 80. Somente o Pará contribuiu com 19.282 toneladas/ano, determinando cerca de 90% de toda produção do Brasil na década de 90 após esse período houve declínio de produção chegando a apenas 25,5% em 2003 (RODRIGUES; DURIGAN, 2007).

Por se tornar o modo de exploração predominante no Brasil, o extrativismo do palmito ficou concentrado principalmente na região Norte, no Estado do Pará e Amapá com a exploração do açaí, que chegaram a ser os responsáveis pela maior parte da produção nacional de palmito (SAMPAIO, et al., 2007).

Atualmente a região Norte se destaca quanto à produção de palmito de açazeiro. Na região nordeste prevalece o cultivo de pupunheira, que aumentou principalmente na Bahia. No centro-oeste predomina o palmito de guariroba. No sudeste predomina o cultivo da pupunheira, em consonância com o cultivo de palmeira real australiana e manejo sustentável de juçara. Na região sul predomina a maior área com cultivo de palmeira real australiana, porém destaca-se também o cultivo de pupunheira e manejo sustentável de juçara (MODOLO et al., 2012).

É importante mencionar que não são precisas as informações sobre o consumo mundial de palmito, sendo difícil encontrar dados estatísticos de publicações. Poucas informações são encontradas sobre o consumo interno e externo desse produto.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) o palmito pouco se destacou em relação a outros produtos da agricultura nacional. Como resultado da pesquisa realizada em 5.490 municípios brasileiros, o IBGE ressalta que o palmito se distribuiu em 15.957 hectares de áreas plantadas ou destinadas a colheita, contando apenas com 14.949 hectares de área colhida, totalizando a produção em 116.495 toneladas de produto.

Devido ao elevado potencial de comercialização do palmito, a disposição de novas tecnologias para a produção e procura a nível mundial, muitos países estão investindo no seu cultivo e industrialização, o que acaba incentivando empresários de outros ramos alimentícios a investirem nessa cultura (VERRUMA-BERNARDI, 2007).

O alto preço do palmito no mercado nacional e internacional ainda vem impulsionando o investimento na produção de palmito industrializado (HIANE et al., 2011). O Brasil vem se destacando, nos últimos anos, quanto à industrialização de palmito e a produção de conserva, destaque que se caracteriza tanto pelo aumento de pesquisas sobre a fabricação quanto pela quantidade processada de palmito (BERBARI et al., 2008).

Algumas espécies de palmeiras apresentam inúmeras vantagens para a exploração e o processamento de palmito, tais como: precocidade para o corte, perfilhamento, rendimento, qualidade do produto e facilidade para o plantio. De forma ecológica, pode ser plantada em áreas agrícolas tradicionais, sem que haja nenhum dano às matas nativas. O palmito pode ser vendido facilmente para restaurantes, pizzarias, supermercados e alguns podem ser comercializados *in natura* (YUYAMA et al., 1999).

Além disso, o palmito apresenta quantidade significativa de minerais, fibras, carboidratos e baixa caloria, se comparado a outros alimentos, (HELM et al., 2011; HIANE, et al., 2011). No entanto poucas pessoas conhecem o valor nutricional desse produto.

Pequenos produtores rurais também podem utilizar as palmeiras em conjunto com o uso de sistemas agroflorestais, consorciando com outras culturas: arroz, feijão, milho e outros (MELO, 2003).

As áreas destinadas à plantação de palmeiras, para a produção de palmito, vêm crescendo, a partir 1996 e desde então foi perceptível também, o aumento de lavouras permanentes para extração vegetal. Devido a leis ambientais foi proibida a extração de algumas palmáceas, em consequência foi aberto um mercado para lavouras permanentes, sendo necessária à ampliação do setor para suprir a demanda pelo produto (BAUMGRATZ, 2009).

Além de todo o aproveitamento das palmeiras, após a extração do palmito, ainda sobram às bainhas e parte do caule que podem ser utilizados (RODRIGUES NETO et al., 2001).

Culturas de produção do palmito de pupunha geram toneladas de massa verde por hectare de resíduos, que pode ser aproveitada *in natura* para a alimentação de animais ou na fabricação de ração. Entre esses resíduos, destaca-se a entrecasca do palmito que é descartada, mas possui potencial para incrementar a produção de adubos destinados as plantas e biomassa para produção de energia (SANTOS et al., 2004).

Em Rondônia existem poucos empreendimentos quanto à produção e comercialização de palmito, pode-se citar: a Cooperativa de Produtores da Amazônia (COOPERAMA), localizada no município de Itapuã, próxima a Porto Velho, totalizando 300 hectares de plantio. Outro empreendimento espontâneo é o Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (RECA) localizado no Distrito de Nova Califórnia, totalizando 450 hectares de plantio, em sistema de consorciamento agroflorestal com cupuaçu, pupunha, castanha do Brasil e mais 400 hectares em sistema de monocultivo para extração de palmito, de pupunha (SUFRAMA, 2003).

A produção de conservas de palmitos é maior em relação à comercialização do produto *in natura*, mas no Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo ainda pode-se encontrar essa comercialização. Apesar da crescente produção de palmito cultivado, em algumas regiões falta matéria-prima e o preço é muito elevado. Alguns dados de produção chegam a ser inconclusivos com variações inexatas, gerando informações inconsistentes e pouco confiáveis, desde o valor da matéria prima ao valor do produto final disponível para o consumidor (RODRIGUES; DURIGAN, 2007).

Segundo Almeida et al. (2009) não houve crescimento positivo da produção de palmito entre 1982 e 2005, apresentando em média uma queda de 11,54% ao ano, e a taxa de crescimento do preço do produto foi de 7,41% ao ano.

A exploração do palmito reduziu principalmente devido a destruição das palmeiras nativas e a busca da comercialização a todo custo. Essa diminuição ocorreu ao longo de muitos anos e então o palmito passou a ser oriundo de cultivo. Além da substituição da produção extrativista pelo cultivo, a qualidade do produto também influenciou na diminuição de sua procura (ALMEIDA et al., 2009).

A contaminação por botulismo também causou insatisfação e dúvida aos consumidores e comerciantes do produto.

Sendo assim, medidas de prevenção, controle de extração e melhoramento do processo industrial, precisaram ser iniciadas para recuperar a confiança do palmito brasileiro no mercado interno e externo (GUERREIRO, 2002).

2.5 ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO

Espécies de palmeiras como juçara, açaí e palmeira real australiana, apesar de possuírem boa aceitação, apresentam níveis elevados de enzimas que causam oxidação do palmito, resultando no escurecimento e prejudicando a qualidade do produto (PAULA, 2007). Essas enzimas ao produzirem o escurecimento do palmito, também prejudicam a integridade do produto, alterando suas características sensoriais (GERALDINE et al., 2006).

A inativação dessas enzimas pode ser feita durante o processamento do produto por meio de compostos antioxidantes permitidos para processamento de alimentos. Também pode ser feito, por imersão em água acidificada com ácido orgânico, ácido cítrico e fomação de vácuo durante o envase. Esses procedimentos são necessários para conferir ao palmito melhor qualidade, inibir o escurecimento e contaminações microbianas. O rápido escurecimento é causado após o corte, quando a parte comestível do palmito entra em contato com o oxigênio, desencadeando reações enzimáticas por ação da polifenoloxidase (PPO) e da peroxidase (POD) (PAULA, 2007).

O *Clostridium botulinum* é uma bactéria que se desenvolve em alimentos liberando uma toxina causadora do botulismo. É necessário evitar o crescimento dessa bactéria alterando o pH do produto. Essa alteração deve ser de até 4,5, pois o pH do palmito *in natura* é considerado pouco ácido. Também é utilizado o tratamento térmico, conhecido por pasteurização, no intuito de obter a esterilização do produto ao final do processamento (SILVA et al., 2012).

É importante que o processamento do palmito esta esteja dentro das normas de produção e comercialização de produtos processados, deve apresentar textura agradável, e produzido por meio de práticas tecnológicas seguras. As palmeiras nativas podem ser boa opção de cultivo, porém estudos mais detalhados são importantes para garantir a confiabilidade da inserção dessas espécies na utilização e produção do palmito.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATERIA-PRIMA

Para esse estudo foram selecionadas ao acaso, palmeiras da espécie *Oenocarpus mapora* H. Karsten de cultivo agroecológico, não homogêneo, provenientes de produtores locais, localizados no Distrito de Nova Califórnia, km 1071, BR-364, sentido Porto Velho - RO/ Rio Branco – AC as coordenadas geográficas são: 9° 45'24" S, 66°33'28" O, com 162 metros de altitude.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente casualizado (DIC), com amostras dentro das repetições dos tratamentos os quais consistiram de palmito inteiro, banda e rodela.

3.3 CURVA DE TITULAÇÃO

Para realização da curva de titulação foram coletados três palmitos, do mesmo lote. Os talos de palmitos foram retirados e lavados para realização do experimento.

Foram triturados 400 g de palmito com aproximadamente 200 mL de água destilada em liquidificador doméstico. Desta mistura foram adicionados 100 g em béquer para determinação inicial do pH antes da titulação. O pH foi verificado utilizando pHmetro digital calibrado com tampão de pH próximo de 4,5.

Dentro do béquer contendo a mistura (água e palmito) foi adicionada a solução de ácido cítrico 5% (m/v), e a cada 0,5 mL de ácido adicionado foi realizada a leitura de pH até que o valor fosse inferior ao pH de segurança (4,5), momento no qual a titulação foi interrompida.

Esse valor foi utilizado para que o pH da salmoura permanecesse inferior a 4,5, pH ideal para que ocorra a inibição de esporos do *C. botulinum*. O experimento foi realizado em triplicata, conforme método descrito por Quast et al. (2010) e Silva (2008).

3.4 INIBIÇÃO DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO

Após o corte dos palmitos foi observado forte escurecimento enzimático na parte cortada, principalmente nas extremidades. Para inativação das enzimas que causaram essa mudança na coloração do palmito, foram realizados tratamentos térmicos e químicos no intuito de obter o método mais eficiente de inibição das enzimas oxidativas. Esses experimentos foram realizados antes de iniciar a produção das conservas. As análises foram feitas em triplicata conforme Carneiro et al. (2003).

Para melhor estudo do tratamento térmico foi observada a decomposição e o tempo de oxidação do palmito, os quais foram cortados para que pudesse ser observado o tempo para completa degradação. Os aspectos de escurecimento observados foram apenas visuais. Para o registro da oxidação foi utilizada máquina fotográfica sem o uso do flash. Os registros foram realizados após o corte do palmito iniciando a contagem no tempo zero. As fotos foram tiradas a cada 5 minutos até completar 1 hora, depois foram realizados registros até completar 24 horas de exposição ao ar.

3.4.1 Tratamento térmico

Neste procedimento foram adicionados 30 g de palmito, rodela e banda em água com temperatura média variando entre 80 e 100 °C por 1 minuto.

O mesmo procedimento foi realizado para os tempos de 2, 3 e 5 minutos. Em seguida cada amostra foi resfriada a temperatura de 2 °C, em banho de gelo, com intuito de cessar o cozimento. Após o resfriamento foi observado se houve escurecimento enzimático.

3.4.2 Tratamento químico

Foi preparada 30 mL de solução de ácido cítrico ($C_6H_8O_7$) e metabissulfito de sódio ($Na_2S_2O_5$) nas concentrações de 0,5%, 1%, 3% e 5% e posteriormente uma solução de hipoclorito de sódio ($NaClO$) de concentração 1%. As soluções foram adicionadas em béqueres numerados de acordo com a concentração e o tempo de 30 minutos.

Posteriormente as amostras foram colocadas em cada solução, cada amostra permaneceu na solução durante o tempo mencionado.

3.5 PROCESSAMENTO

Foram coletados 50 caules de palmito de bacabeira (Figura 2A), de indivíduos com idade entre quatro e dez anos e transportados no mesmo dia para o local de processamento onde foram acondicionados em uma área para retirada parcial das bainhas mais externas. Duas bainhas ainda foram deixadas em volta do palmito tanto para evitar o processo de oxidação, quanto para proteção mecânica, impedindo a quebra e evitando a perda de umidade (Figura 2B), depois os talos foram levados para o completo processamento.

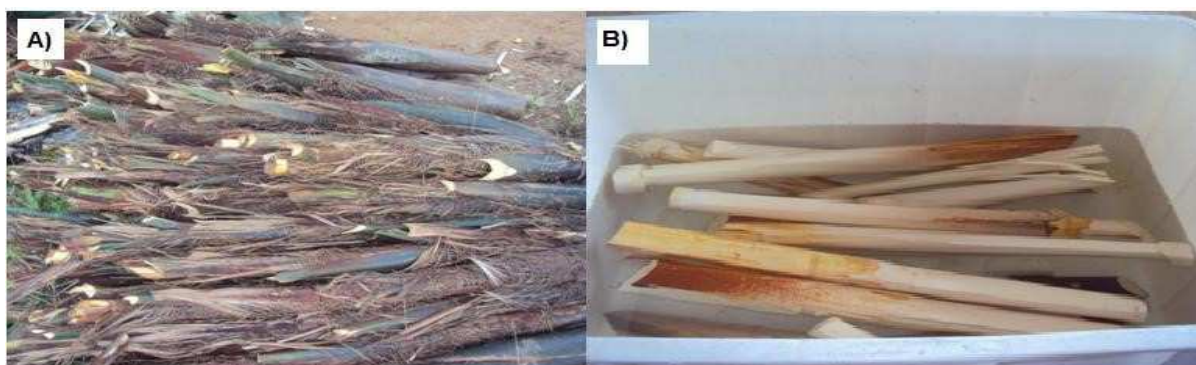


Figura 2 - (A) Palmito bruto; (B) Talos de palmitos após desenbainhamento parcial.

Após a retirada das bainhas as amostras foram encaminhadas a fábrica de processamento do RECA (Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado), para a realização de todo o processamento do palmito e elaboração das conservas. O processamento do palmito foi realizado de acordo com as recomendações básicas consideradas necessárias para a segurança alimentar do produto, descritas por Raupp et al. (2007).

Foi realizado todo o processo de debaste do palmito, retirando as bainhas foliares restantes e as extremidades dos talos. Posteriormente o palmito foi depositado em recipientes contendo água tratada com hipoclorito de sódio para eliminação de sujidades que pudessem comprometer o produto, em seguida foi depositado em tanque de espera contendo solução de metabissulfito de sódio 1%.

As partes mais duras dos palmitos foram retiradas, como as extremidades e bainhas foliares que ainda se apresentassem endurecidas. Após a retirada completa do palmito este foi cortado em três partes: o palmito (tolete/inteiro) foi cortado em tamanho aproximado de 8 a 9 centímetros com auxílio de um gabarito. A parte caulinar (basal/rodela) foi cortada em rodela, e a parte apical (banda) também foi aproveitada. Todos os cortes foram realizados com auxílio de facas e materiais de aço inoxidável.

Após o corte os palmitos foram lavados com água para retirar excessos da solução de metabissulfito e conduzidos para o processo de envase. Foram utilizados frascos de vidro e tampa metálica, esterilizados, para o envasamento do palmito (Figura 3). Em cada frasco com capacidade para 600 g, foram adicionados 300 g de palmito e 300 mL de salmoura acidificada contendo 3% do sal cloreto de sódio (NaCl).

O ácido utilizado para manter o pH da salmoura até 4,0 foi o ácido cítrico, reagente utilizado para a fabricação de palmito pelas indústrias



Figura 3 - Palmitos (banda, inteiro e rodela) envasados em salmoura acidificada.

Após o lacre, os potes foram levados para uma câmara de pasteurização onde permaneceram em tratamento térmico por aproximadamente 1 hora. Em seguida as conservas foram levadas para esfriar em água corrente por aproximadamente 30 minutos. As conservas foram acondicionadas em caixas de papelão e mantidas por um período de quarentena durante 15 dias, após esse período foram realizadas as caracterizações físico-químicas.

Apenas as bainhas internas, mais flexíveis e materiais com alta dureza, bem como as partes basais muito endurecidas, não foram aproveitados para produção das conservas.

3.6 CARACTERIZAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS

Foram realizadas as análises físico-químicas, para determinação do vácuo, pH, umidade, lipídios, acidez, cinzas, e vitamina C. Essas análises foram realizadas no laboratório de físico-química da Universidade Federal do Acre - UFAC.

As análises de proteínas, fibras e as análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de físico-química e microbiologia da Unidade de Tecnologia de Alimentos - UTAL. As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, dentro do intervalo de 150 dias, utilizando aproximadamente 15 dias para analisar cada amostra.

3.6.1 Determinação do Vácuo

O vácuo de cada amostra foi determinado utilizando vacuômetro analógico com amplitude de - 760 mm Hg a 0 mm Hg. Os frascos foram lavados para retirada de poeira que ficasse acumulada na tampa, posteriormente desinfetada com álcool comercial. Ligeiramente o vacuômetro foi comprimido sobre a tampa do recipiente, perfurando-a e fazendo a leitura da deflexão da agulha. Os resultados foram expressos em mm de Hg.

3.6.2 Determinação do pH

Para determinação do pH foram pesados 10 g de amostra previamente triturada e diluída com 100 mL de água. A mistura foi agitada utilizando agitador magnético, até que as partículas ficassem em suspensão. O pH foi determinado com o aparelho pHmetro, previamente calibrado de acordo com as instruções do manual do fabricante, a análise foi realizada em triplicata conforme método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

3.6.3 Perda por dessecação (teor de umidade)

A determinação de umidade foi realizada por método direto de secagem. Foram pesados 5 g da amostra em cadinhos de porcelana, previamente tarados e pesados. A secagem foi feita em estufa regulada a 105 °C, durante 3 h. A pesagem do material foi feita até obtenção de massa constante. O teor de umidade foi realizado em triplicata conforme método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), o resultado foi obtido através do cálculo (1).

$$\text{Umidade (\%)} = \frac{100 \times N}{P} \quad (1)$$

N = perda de massa em gramas

P = massa da amostra em gramas

3.6.4 Lipídios ou extrato etéreo

A determinação de lipídios foi realizada por extração direta por solvente (hexano). Foram pesados 5 g da amostra em papel filtro, e colocado no extrator do tipo Soxhlet, acoplado a um balão de fundo chato, previamente tarado a 105 °C. A amostra foi mantida sob aquecimento durante 16 horas. Ao término do procedimento, o solvente foi recuperado e o balão foi levado para estufa a 105 °C por 1 hora, o procedimento foi repetido em intervalos de 30 minutos até obtenção de massa constante. A determinação de lipídios foi realizada em triplicata conforme o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O resultado foi obtido por meio do cálculo (2).

$$\text{Lipídios (\%)} = \frac{100 \times N}{P} \quad (2)$$

N = massa em gramas de lipídios

P = massa da amostra em gramas

3.6.5 Acidez titulável em ácido orgânico

Para a realização da análise foram pesados 5 g da amostra triturada e transferida para erlenmeyer com auxílio de 50 mL de água e 3 gotas de fenolftaleína, a mistura foi homogeneizada e titulada com solução de NaOH 0,1 molar. As análises foram realizadas em triplicatas de acordo com método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O resultado foi obtido por meio do cálculo (3).

$$\text{Acidez titulável} = \frac{V \times F \times M \times PM}{10 \times P \times n} \quad (3)$$

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação

M = molaridade da solução de hidróxido de sódio

P = massa da amostra em gramas

PM = massa molecular do ácido cítrico em gramas

F = fator de correção da solução de hidróxido de sódio

n = número de hidrogênios ionizáveis

3.6.6 Resíduo por incineração (cinzas)

A determinação de cinzas foi realizada inicialmente com o prévio aquecimento de cadinhos de porcelana a temperatura de 550 °C. Os cadinhos foram esfriados em dessecador e tarados, em seguida foi adicionado 5 g de amostra que foram incineradas na mufla a temperatura de 550 °C durante 3 h e após esse período os cadinhos foram resfriados em dessecador e pesados, até obtenção de massa constante. A análise foi realizada em triplicata de acordo com o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram obtidos através do cálculo (4).

$$\text{Cinzas (\%)} = \frac{100 \times N}{P} \quad (4)$$

N = massa de cinzas em gramas

P = massa da amostra em gramas

3.6.7 Determinação de vitamina C com iodato de potássio

Essa análise foi realizada pesando 10 g de amostra previamente triturada em um erlenmeyer e homogeneizada com 50 mL de água e 10 mL de ácido sulfúrico a 20%, a mesma foi titulada com solução de iodato de potássio 0,002 molar, utilizando como indicador a solução de amido 1% e iodeto de potássio 10%, até aparecimento de coloração azul. A análise foi realizada em triplicata de acordo com o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O resultado foi obtido através do cálculo (5).

$$\text{Vitamina C (\%)} = \frac{100 \times V \times N}{P} \quad (1)$$

V = volume de iodato gasto na titulação;

F = 8,806 ou 0,8806, respectivamente para KIO_3 0,02 M ou 0,002 M

P = massa em g ou volume em mL da amostra

3.6.8 Fibra bruta

Para a análise de fibra bruta foram pesados aproximadamente 2 g de amostra, 2 g de ácido tricloroacético, e transferido para um tubo de vidro com adição de 70 mL de ácido acético 70%, e 5 mL de ácido nítrico, o tubo foi acoplado ao digestor de fibras, a mistura permaneceu sob refluxo por 30 minutos, após esse procedimento o tubo foi retirado e deixado para esfriar em capela.

As fibras foram filtradas em cadinhos de vidro com fundo poroso, previamente pesado e tarado foi utilizada água destilada para sucessivas lavagens das fibras até ausência do ácido nítrico, os cadinhos foram levados para estufa por 2 h a 110 °C, posteriormente resfriados em dessecador e pesados.

O procedimento foi realizado até obtenção de massa constante, a análise foi feita em triplicata de acordo com método de Scharrer e Kürschner (BEYTHIEN; DIEMAIR, 1963), e para calcular o teor de fibras foi utilizado o cálculo (6).

$$\text{Fibra bruta (\%)} = \frac{100 \times N}{P} \quad (6)$$

N = número de gramas de fibras

P = massa da amostra em gramas

3.6.9 Determinação de Proteínas

A análise de proteína foi realizada pelo método de Kjeldahl, onde foram transferidos aproximadamente 1 g de amostra, pesada em papel de seda para frasco Kjeldahl, adicionado 20 mL de ácido sulfúrico concentrado e uma espátula de mistura catalítica formada por selênio, sulfato de cobre anidro e sulfato de potássio anidro, na proporção 1:10:100. Os frascos foram acoplados em digestor para mineralização a temperatura de 400 °C até obtenção de um líquido verde, após esse processo os frascos foram resfriados por 1 hora e acoplados ao destilador de nitrogênio conforme método descrito por Lanara (1981). O resultado foi obtido por meio do cálculo (7a) e (7b).

$$N \text{ total (\%)} = \frac{V_{\text{HCl}} \times 0,14 \times f_{\text{HCl}}}{P} \quad (7a)$$

$$\text{Proteína Bruta (\%)} = N \text{ total \%} \times F \quad (7b)$$

N total (%) = nitrogênio total

V = volume de HCl gasto na titulação

f = fator de correção da solução de HCl

P = massa da amostra em gramas

F = 5,75 é o fator de conversão do nitrogênio conforme resolução RDC nº 40/ANVISA (2001) para proteínas vegetais.

3.7 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

3.7.1 Análise de bolores e leveduras

Os bolores e leveduras foram determinados utilizando o método de contagem padrão em placas, que consta na determinação de unidades formadoras de colônias (UFC).

Para a plaqueamento foram utilizadas placas de petri e adicionado 15 mL do Agár Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC).

Posteriormente foi preparada a solução contendo 25 mL de líquido da conserva do palmito e adicionada 225 mL de água peptonada (diluyente). Dessa mistura foram realizadas diluições da amostra de palmito 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} , foram adicionados 1 mL de cada diluição em placas de petri previamente esterilizadas e secas. As placas foram incubadas a temperatura de 25 a 30 °C por cinco dias em estufas incubadoras, posteriormente foram realizadas as contagens visuais de bolores e leveduras. As análises foram realizadas de acordo com método descrito pelo Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos, descrito por Silva et al. (2007).

3.7.2 Análise de coliformes termotolerantes

O método utilizado foi o do número mais provável (NMP), através da técnica dos tubos múltiplos, na qual foram utilizadas três séries de cinco tubos, em duplicata que continham tubo de Durham e caldo lactolisado (CL), em cada tubo foi realizada uma série de diluição (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) da amostra. Posteriormente as amostras foram inoculadas em estufa termostatizada a 35-37 °C, por 24 a 48 h. Após esse período foi verificado se houve presença de coliformes termotolerantes, conforme Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos, descrito por Silva et al. (2007).

3.7.3 Análise de *Salmonella* ssp

Para detecção de *Salmonella* ssp no palmito de bacaba foram usados kits analíticos “1-2 Test” recomendado para alimentos processados.

Para a análise foi necessário realizar o pré-enriquecimento da amostra, a 35 °C durante 24 horas, pesando 25 g da amostra e adicionando a 225 mL de caldo lactosado, posteriormente o conteúdo foi homogeneizado e incubado. A amostra pré-enriquecida foi adicionada ao 1-2 Test na câmara de inoculação (1 mL) na qual inicialmente foi adicionada 1 gota do reagente 1 (iodo-iodeto).

A ponteira da câmara foi cortada para adição de uma gota de solução de anticorpos polivalentes anti *Salmonella* ssp. e os kits foram incubados a 35 °C por 24 horas, depois foi realizada a leitura dos resultados conforme método 989.13 descrito na AOAC (AOAC, 2000).

3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey (1949). Também efetuou-se a comparação pelo teste t (STUDENT, 1908) das médias das variáveis avaliadas com os resultados de outros trabalhos obtidos na literatura.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido a poucos estudos referentes à caracterização físico-química de palmito de bacaba (*Oenocarpus mapora*). Para a avaliação das características analisadas nesse trabalho foram necessárias comparações com a espécie *Bactris gasipaes* (pupunheira) e *Euterpe oleracea* (açazeiro).

4.1 RENDIMENTO DO PRODUTO

Foram coletados 50 caules de bacabeira, apresentando idade entre 4 a 10 anos. Os palmitos foram retirados das palmeiras de aproximadamente 2 a 6 metros de altura, apresentando a formação de 3 a 5 touceiras. Os palmitos, depois de retiradas as bainhas, apresentaram comprimento médio entre 50 e 70 centímetros. O material bruto rendeu 50 talos de palmitos.

4.2 CURVA DE TITULAÇÃO

A curva de titulação referente à mistura aquosa de palmito basal, foliar e inteiro de bacaba, encontra-se no gráfico 1. A curva foi realizada até obtenção de pH inferior a 3,8 os valores de pH entre 3,8 e 4,5 são os limites mínimo e máximo para evitar o desenvolvimento dos esporos de *Clostridium botulinum* (ANVISA, 1999).

De acordo com o gráfico 1, para acidificar 100 g de palmito de bacaba até pH 3,8, foram necessários 0,100 g de ácido cítrico. Como comparação, Berbari et al. (2008), para acidificar 100 g de palmito de açai e pupunha provenientes de Ubatuba - SP, utilizaram 0,412 g de ácido cítrico, enquanto que para o palmito da palmeira real, foram utilizados 0,525 g do mesmo ácido.

A utilização da curva de titulação confere um passo muito importante para produção de conservas de palmitos, pois é considerada a forma mais adequada para verificar a quantidade exata de ácido que deve ser adicionada às conservas. Nesse caso considera-se que a acidificação do palmito de bacaba foi eficiente, levando em consideração o resultado do pH das salmouras após a produção das conservas

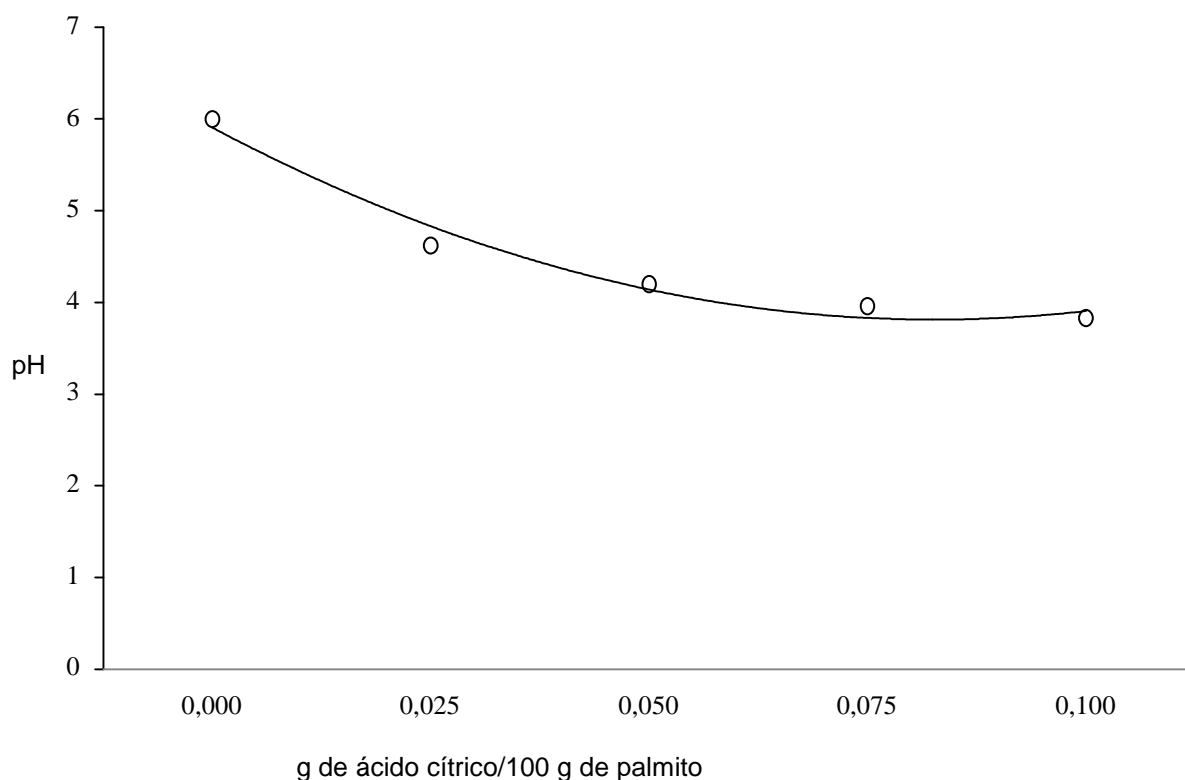


Gráfico 1 - Curva de titulação para palmito de bacaba (*O. mapora*).

O pH de equilíbrio pode sofrer variação após certo tempo de estocagem, dependendo das trocas que ocorrem entre vegetal e salmoura. Quast et al.² (1975 citados por SILVA, 2008) consideram que valores de pH até 4,3 proporcionam margem de segurança adequada assim como a velocidade de penetração do ácido nos toletes, resultando em um produto sem alterações de cor e sabor.

4.3 PROCESSOS DE CONTROLE DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO

O palmito apresentou escurecimento após o corte, quando em contato com o ar. Foi observado o rápido escurecimento do palmito nos primeiros minutos e após 24 horas já se encontrava completamente degradado conforme figura 4, constatando também a presença de fungos.

² QUAST, D. G.; ZAPATA, M. M.; BERNHARDT, L. W. Estudos preliminares sobre a penetração de acidez no palmito enlatado. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 9, p. 341-349, 1975.

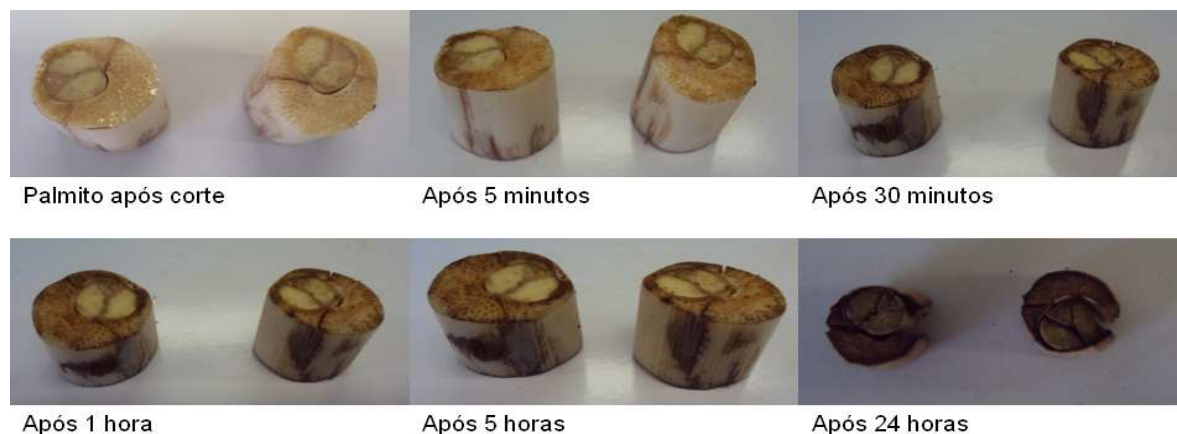


Figura 4 - Tempo de oxidação do palmito após o corte.

Este escurecimento ocorre por meio de enzimas que, na presença de oxigênio e outros substratos, desencadeiam reações enzimáticas rápidas e intensas, desenvolvendo a coloração escura no vegetal.

O escurecimento em frutas, vegetais e hortaliças é iniciado por oxidações de compostos fenólicos e ação de algumas enzimas. No palmito são encontradas comumente as enzimas polifenoloxidase e peroxidase que catalisam reações produzindo pigmentações escuras (melanina) (ALMEIDA, 1991; SILVA, 2008).

Neste trabalho não foi possível realizar o estudo detalhado das enzimas presentes no palmito outras análises poderiam determinar quais enzimas estariam de fato atuando na oxidação do palmito. Contudo, o experimento consistiu em inibir a atuação dessas enzimas no vegetal, e para tanto foram realizados testes para inibir o escurecimento enzimático, cujos resultados estão apresentados na tabela 1.

4.3.1 Tratamento térmico

Tabela 1- Mudança de cor das amostras de acordo com o tempo de imersão em água fervente e após choque térmico.

Partes	Tempo			
	1 minuto	2 minutos	3 minutos	5 minutos
Palmito	ML	MML	B	B
Rodela	ML	MML	B	B
Banda	ML	MML	B	B

B: Branco; MML: marrom de intensidade muito leve; ML: marrom de intensidade leve

Foi observado que as partes do palmito que passaram pelo tratamento térmico não apresentaram escurecimento visual intenso para os tempos de três e cinco minutos (Figura 5A), em comparação com as partes que não sofreram tratamento térmico (Figura 5B)

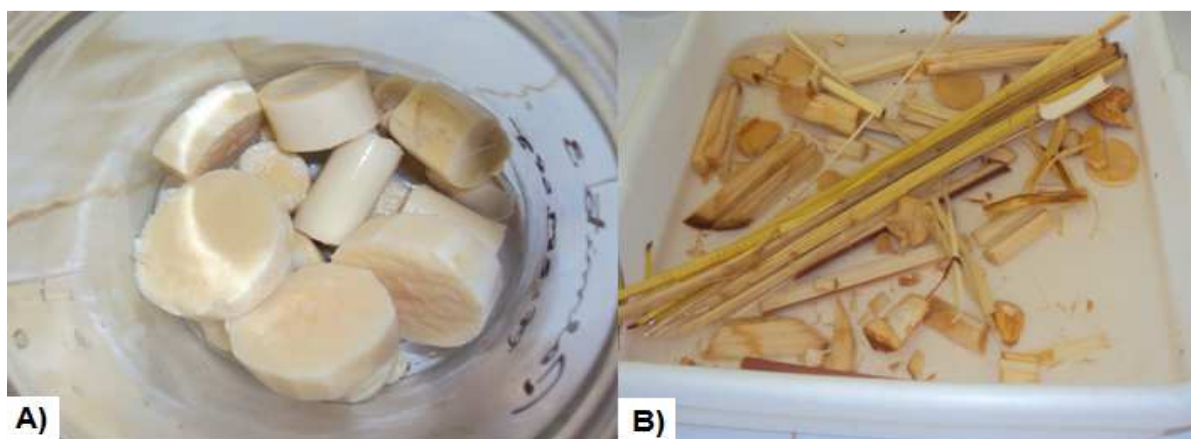


Figura 5 - Palmitos após tratamento térmico; B) Palmitos e resíduos não tratados.

Pode-se observar na tabela que as partes que sofreram o tratamento com duração de um a dois minutos ainda apresentaram leve escurecimento, mesmo após a retirada do banho de gelo.

Todos os tratamentos foram analisados visualmente, porém não é possível afirmar que houve a inativação total da enzima apenas com testes visuais. Outros testes poderiam indicar a quantidade e quais enzimas estariam de fato atuando na oxidação do palmito, porém o tratamento térmico realizado consistiu em eliminar o ar presente no interior do vegetal, também evitar problemas de oxidação durante o processamento e envase e realçar a coloração branca no material processado.

Para o palmito de bacaba, que foi termicamente tratado entre as temperaturas de 80 °C a 90 °C, mesmo após 3 minutos, ainda continuaram a apresentar leve coloração marrom. Aqueles que foram tratados a temperatura de 100 °C por 3 minutos, não apresentaram nenhum escurecimento após o choque térmico.

Pode-se afirmar, portanto, que o procedimento de branqueamento utilizado para inativar as enzimas, não apresentou resultados satisfatórios para os tempos iniciais, porém, nos tempos 3 e 5 minutos não houve a percepção visual de escurecimento nos palmitos.

Na literatura são encontrados estudos sobre a caracterização dessas enzimas. Galdino e Clemente (2008) determinaram a atividade enzimática da polifenoloxidase (PPO) e da peroxidase (POD) do palmito de pupunha e avaliaram o comportamento destas enzimas frente ao tratamento térmico.

Galdino e Clemente (2008) utilizaram quatro faixas de temperaturas (65, 70, 75, e 80 °C) por períodos variando entre 1 e 10 minutos. Após o tratamento térmico observaram um decréscimo da atividade entre 70 e 80% em relação às atividades enzimáticas iniciais. Destacaram ainda, que ocorreu diminuição significativa das atividades enzimáticas de peroxidase e polifenoloxidase com o aumento do tempo e da temperatura utilizados no experimento.

Aos 10 minutos observaram que houve 70,68% de inativação da enzima peroxidase, a temperatura de 80 °C. Já para a polifenoloxidase o decaimento da atividade enzimática foi mais acentuado, apresentando 75,14% de inativação.

Afirmaram ainda que não houve inativação total dessas enzimas indicando a presença de isoenzimas termorresistentes no palmito de pupunha.

Nogueira e Fonseca (1982) utilizaram salmoura acidificada (contendo 3% de cloreto de sódio e 0,2% de ácido cítrico) em ebulição por 20 minutos, e após resfriar o palmito a temperatura de 3 a 5 °C, concluíram que esse também não foi o melhor método de branqueamento utilizado para inibir a oxidação enzimática do palmito de pupunha.

Os resultados permitem indicar que para a bacaba o tratamento térmico na faixa de temperatura de 80 a 90 °C não foi o método mais eficaz para inibir a atuação das enzimas. Por isso o método não foi utilizado para a produção das conservas.

4.3.2 Tratamento químico

Os resultados obtidos através dos tratamentos químicos podem ser visualizados nas tabelas 2 e 3.

De acordo com os resultados as soluções de ácido cítrico não foram eficazes na inibição do escurecimento enzimático mesmo após ter permanecido por 30 minutos na solução 3% e 5%.

Tabela 2 - Coloração dos palmitos tratados com ácido cítrico

Palmito	Concentração ácido cítrico (%)			
	0,5	1,0	3,0	5,0
Inteiro	M	M	ML	ML
Rodela	M	M	ML	ML
Banda	M	M	ML	ML

M: marrom; ML: marrom de intensidade leve

Foi verificado que as partes ainda continuaram a escurecer quando retiradas do frasco (Figura 6). Contudo quando ainda imersas na solução apresentaram retardo no escurecimento, visto que expostas ao ar, os palmitos escurecem logo nos primeiros minutos. Já nas soluções 1% e 0,5% as partes apresentaram forte coloração marrom, mesmo imersa na solução.



Figura 6 - Palmitos após tratamento químico com ácido cítrico.

Geraldine et al. (2006) utilizaram o ácido cítrico e cloreto de sódio como agentes para inibir o escurecimento enzimático do palmito de guariroba (*Syagrus oleraceae*). Observaram que isoladamente ambos os reagentes não foram efetivos na inibição do escurecimento.

A alteração da coloração do palmito foi menor nas soluções combinadas, sugerindo maior efeito para a redução da atividade enzimática. As soluções apresentaram melhores efeitos, impedindo alterações na coloração do palmito, quando em concentrações iguais ou superiores a 1%.

Hiane et al. (2011) trataram o palmito de guariroba (*Syagrus oleraceae*) com imersão em ácido cítrico 0,7% e cloreto de sódio 2% por 24 horas e concluíram que esse método foi eficiente para evitar o escurecimento.

Tabela 3 - Coloração dos palmitos tratados com metabissulfito de sódio

Palmito	Concentração metabissulfito de sódio (%)			
	0,5	1,0	3,0	5,0
Inteiro	MML	B	B	B
Rodela	MML	B	B	B
Banda	MML	B	B	B

B; branco; MML: marrom de intensidade muito leve

Como foi constatado, o tratamento utilizando solução de concentração 0,5% de metabissulfito de sódio não foi eficaz para inibir o escurecimento enzimático dos palmitos. Nas demais concentrações, a coloração dos palmitos permaneceu estável após 30 minutos imersos na solução e mesmo fora dela.

Para o processamento do palmito de bacaba o procedimento utilizado para inibir o escurecimento enzimático foi o tratamento químico utilizando a solução de 1% de metabissulfito de sódio, considerado o melhor dentre os que foram testados. Na solução de metabissulfito de sódio o palmito não apresentou escurecimento, considerando que esse método foi eficaz para o branqueamento do produto (Figura 7).



Figura 7 - Palmitos após tratamento químico com metabissulfito de sódio.

A solução de 1% foi utilizada, pois essa concentração encontra-se de acordo com a resolução - RDC Nº 24 de 2005 da ANVISA (ANVISA, 2005) que regula a extensão de uso de metabissulfito com limite máximo de 0,03 g/mL desse conservante para polpa de vegetais e outras conservas, estando o valor utilizado, dentro dos parâmetros exigidos pelo órgão de vigilância.

Também se optou por esse método devido á praticidade durante a produção das conservas, além de ser relativamente mais barato, se comparado com o método de aquecimento, por exemplo.

Silva et al. (2012) utilizaram o tratamento químico com o reagente metabissulfito de sódio, na concentração de 2% para imergir os palmitos juçara por 10 minutos, antes de iniciar o processamento. Em seguida, utilizaram uma solução de espera preparada com 5% de cloreto de sódio e 1% de ácido cítrico. Para armazenamento do produto final foram usadas 4 soluções acidificadas contendo 0,025%, 0,375%, 0,600% e 0,825% de ácido cítrico. Os autores concluíram que estes tratamentos não foram eficazes para inibir o escurecimento, pois em todos eles, os palmitos escureceram durante o período de armazenamento. E que no tratamento utilizando a solução 0,825% de ácido cítrico, houve apenas diminuição do escurecimento, porém não foi completamente eficaz. Portanto, consideraram que o palmito juçara não está apto para o consumo se utilizado este tratamento.

Para a solução de hipoclorito de sódio, as partes do palmito de bacaba escureceram imediatamente quando em contato com a solução (Figura 8), apresentando coloração marrom escuro. Esse método não foi considerado eficaz para a inibição do escurecimento enzimático do palmito de bacaba.



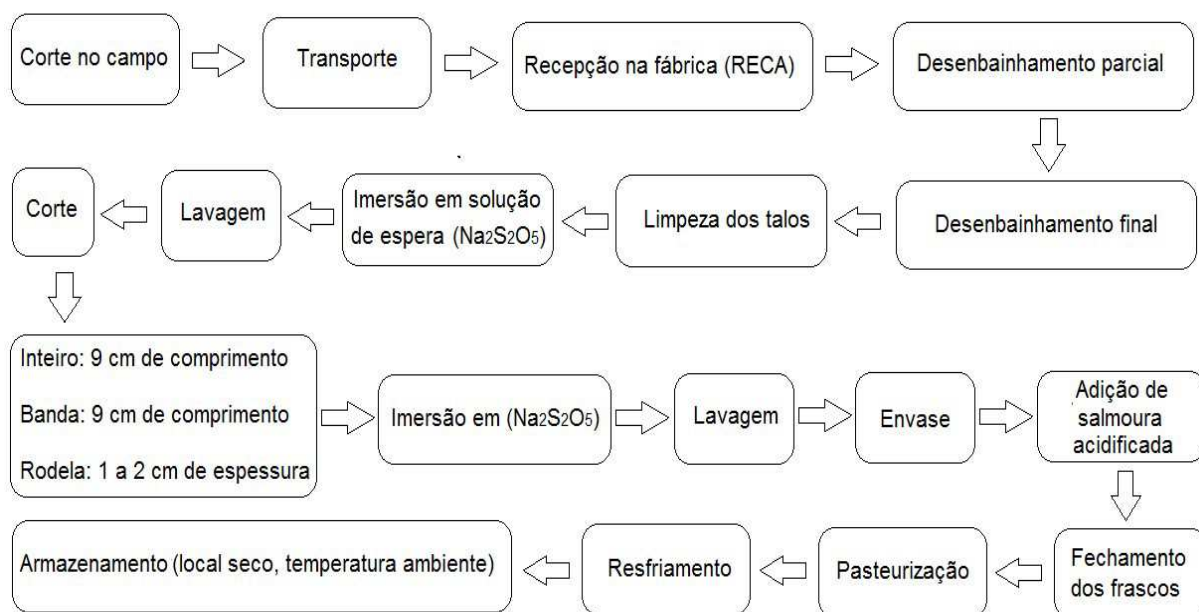
Figura 8 - Palmitos após tratamento químico com hipoclorito de sódio.

O hipoclorito, assim como o metabissulfito de sódio pode ser usado como agente sanitizador eliminando possíveis impurezas nesse caso o reagente foi utilizado como agente clareador. Porém o fator de escurecimento foi perceptível, pois em contato com a água o hipoclorito acelerou a ação das enzimas presentes no palmito, em virtude do poder oxidante do reagente.

4.4 PROCESSAMENTO MÍNIMO DO PALMITO

O palmito de bacaba durante o processamento foi dividido em três partes para a realização das análises físico-químicas. A primeira parte chamada rodela é a parte caulinar (basal) possui maior diâmetro, estando localizada abaixo do talo do palmito. A segunda parte é a banda, parte apical localizada no ápice do talo apresentando características foliares e diâmetro menor. A terceira parte, o palmito inteiro, conhecido também como creme de palmito ou tolete, localiza-se na posição intermediária do talo entre as partes apical e basal, considerada a porção mais nobre do palmito (BELLEGARD et al., 2005).

O processamento do palmito pode ser visualizado no fluxograma abaixo:



Fluxograma - Processamento do palmito de bacaba (*O. mapora*). Adaptado de Monteiro et al. (2002).

Foram produzidos 28 potes de palmito destacando que para a parte denominada banda, foram produzidos 12 potes de conserva. Para o palmito inteiro, foram igualmente 12 potes, já para a rodela foram apenas quatro potes.

Os estirpes foram descascados com facões de aço comuns, porém os palmitos foram cortados com faca inox durante o processamento no intuito de evitar escurecimento enzimático e defeitos internos que pudessem comprometer a qualidade do produto. Apesar de tomados todos os cuidados, ainda foi perceptível o aparecimento da coloração amarelada e marrom nas extremidades do palmito e em partes que entraram em contato com materiais cortantes, contudo foram eliminadas durante o processamento.

Chaimsohn (2000) ressalta que não se devem retirar excessivamente as pontas do palmito bruto, pois resulta em perdas no rendimento, principalmente da parte basal, além de aumentar o risco de contaminação do produto.

Foi perceptível à perda no rendimento para a produção de rodela, visto que foram produzidos apenas quatro potes. Muitas delas foram eliminadas durante o processamento por apresentarem coloração mais escura.

Essa eliminação comprometeu o rendimento, sugerindo então maior cautela para não comprometer o processamento e rendimento dos produtos finais.

As cascas (bainhas externas) e as fibras não foram utilizadas, porém o aproveitamento desses materiais poderia ser viável para a fabricação de artesanatos e utilização como adubo para plantas.

4.5 CARACTERIZAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS

4.5.1 Determinação do Vácuo

Os resultados das análises de vácuo do palmito de bacaba em conserva, não encontram-se dentro dos parâmetros de segurança alimentar exigidos pela Legislação Brasileira, conforme a Resolução - RDC Nº 300 de 01 de janeiro, de 2004 (ANVISA, 2004), que dispõe sobre as ações de controle sanitário na área de alimentos visando à proteção à saúde da população, conforme tabela 4.

Tabela 4 - Valores de vácuo para conservas alimentícias.

TIPO DE EMBALAGEM	CAPACIDADE	VALOR MÍNIMO DE VÁCUO
METÁLICA	0,5 Kg até 1 Kg	254 mm Hg
	3 Kg	180 mm Hg
VIDRO	Até 600 mL fechamento com tampa metálica tipo garra torção	380 mm Hg
	Até 600 mL fechamento com tampa metálica tipo abre fácil	508 mm Hg
	1000 mL fechamento com tampa metálica tipo garra-torção	559 mm Hg
	2350 mL e 3250 mL fechamento com tampa metálica.	559 mm Hg

Fonte: ANVISA (2004)

As normas estabelecem que para embalagens de 600 mL os valores de vácuo devem ser iguais ou superiores a 380 mm Hg.

Pode-se ressaltar que durante o período de armazenamento avaliado, 150 dias, foram verificadas alterações neste parâmetro, indicando instabilidade das conservas de bacaba quanto a essa determinação. Somente a amostra analisada no período de 60 e 150 dias (conserva de banda) apresentou o vácuo dentro dos parâmetros estabelecidos pela norma mais atual da ANVISA, com 380 mm Hg. As médias de vácuo obtidas para o palmito inteiro, banda e rodela foram, respectivamente, 283,5, 310 e 275 mm Hg.

Observa-se, portanto que os valores médios verificados para as amostras de palmito de bacaba foram inferiores ($p < 0,05$) ao indicado pela ANVISA (380 mm Hg), sugerindo que os resultados obtidos não foram satisfatórios para esta análise.

É importante mencionar que os 50 caules de bacabeiras processados renderam no total 28 potes de palmitos contendo apenas quatro (4) potes da parte denominada rodela, sendo assim, não foram realizados 10 repetições para as análises, como as realizadas para as demais partes.

Mas para avaliar o comportamento das características físico-químicas durante o período utilizado para os experimentos, foram realizadas duas análises, uma no início (primeira semana após a quarentena) e uma no final do período, após 150 dias.

Alguns processamentos de conserva utilizam a etapa de exaustão que consiste em eliminar o ar contido dentro dos tecidos vegetais (fazer vácuo). Essa etapa pode ser feita por meio de aquecimento das conservas até que o centro geométrico do recipiente possa atingir a temperatura entre 80 e 90 °C e em seguida são recravados a fim de evitar quedas de temperaturas e diminuição do vácuo no produto final. Após o processo de exaustão é realizado o tratamento térmico por meio de imersão em água em ebulição, e por fim a etapa de resfriamento (SILVA et al., 2011).

O processamento dos palmitos realizado pelo RECA consistiu apenas no processo de pasteurização, contudo somente esse processo não foi eficaz para o desenvolvimento desse parâmetro, indicando a necessidade de outros processos metodológicos que atuem na formação do vácuo.

O processo de exaustão não foi utilizado durante o processamento das conservas de bacaba, indicando também que se faz necessária à realização dessa etapa para que os valores de vácuo sejam alcançados e estejam de acordo com as regulações estabelecidas pela Agência de Vigilância Sanitária.

De acordo com Rosental (1989) é comum encontrar baixo vácuo em conservas de palmito processados, contudo os baixos valores ocorrem devido à exaustão inadequada do produto. Rosental ressalta ainda que se houver um grande espaço livre dentro do recipiente acima do palmito, no processo de fechamento dos frascos, o recipiente apresentará grande quantidade de ar que vai exercer pressão após fechamento e resfriamento, contribuindo para menor vácuo.

O baixo valor de vácuo afeta a qualidade do produto reduzindo consideravelmente a vida de prateleira, permitindo que ocorra corrosão do recipiente e favorecendo a oxidação do produto. Camargo et al.³ (1986 citados por SILVA, 2008) afirmam que se realizada a exaustão, esta contribui para a expulsão de oxigênio junto com o ar que é retirado, inibindo reações de oxidações estimuladas pelo oxigênio, e aumentando a qualidade do produto, quando ao sabor, e coloração.

³ CAMARGO, R.; FONSECA, H.; GRANER, M.; PRADO FILHO, L. G.; CARUSO, J. G. B.; ANDRADE, M. O.; NOGUEIRA, J. N.; CANTARELLE, P. R.; LIMA, U. A.; OLIVEIRA, A. J.; MOREIRA, L. S. **Tecnologia dos produtos agropecuários: alimentos.** São Paulo: Nobel, 1986. 298 p.

4.5.2 Determinação do pH

As médias das medidas de pH das conservas do palmito de bacaba, estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5 - pH do palmito de bacaba submetido a acidificação com ácido cítrico e armazenados em diferentes períodos (valores médios)

Palmito	Períodos de armazenamento (dias)										Médias
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	
Inteiro	4,18	3,98	3,65	3,91	3,65	3,47	3,69	3,51	3,98	3,96	3,78c
Banda	4,04	3,81	3,88	4,06	3,83	3,70	3,57	4,31	4,02	4,03	3,92 b
Rodela	3,89	-	-	-	-	-	-	-	-	4,07	3,98 a
Médias	4,03	3,89	3,76	3,98	3,74	3,58	3,63	3,91	4,0	4,02	-
CV	1,22%										

Nota: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Embora seja observado que houve pequenas variações ao longo dos períodos analisados, pode-se observar que as partes palmito, rodela e banda apresentaram valores de pH considerados seguros desde o primeiro dia de análise, após o processamento e até o final dos experimentos, estando de acordo com o valor de segurança estabelecido pela ANVISA, no qual afirma que o limite de pH deve ser inferior a 4,5.

Durante o processamento, para definição da curva de acidificação, foi verificado que o valor médio de pH do palmito *in natura* foi 6,0. Esse valor é caracterizado como de baixa acidez e pode favorecer o crescimento de microorganismos como o *Clostridium botulinum*, posteriormente ao processamento e após utilização de conserva acidificada com ácido cítrico, houve redução do pH.

Os valores de pH dos palmitos poderiam se apresentar estáveis, contudo cada amostra avaliada apresentou comportamento diferenciado, esse fato leva em consideração que possa ter ocorrido variações na finalização do processamento, em função da temperatura utilizada para as conservas durante o processo de pasteurização (GOMES et al., 2006). O pH de uma solução pode variar em função da temperatura.

Quando se alteram as condições de uma reação que se encontra em equilíbrio, a reação ocorrerá no sentido de contrariar essas alterações, caso ocorra à elevação da temperatura, o equilíbrio será deslocado no sentido endotérmico (absorvendo a energia do meio externo), diminuindo a temperatura, obedecendo à ideia geral do princípio de Le Chatelier, que diz que “quando um fator externo age sobre um sistema em equilíbrio, este se desloca, procurando minimizar a ação do fator aplicado”, portanto se a temperatura aumenta o pH diminui (FELTRE, 2004).

Todavia, apesar das variações observadas os valores de pH dos palmitos de bacaba mostraram-se satisfatórios pois todos os valores das amostras estão de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária apresentando pH seguro para o consumo, inferiores a 4,5 ($p < 0,05$).

Comparando as partes do palmito de bacaba, verifica-se que aquela que apresentou maior valor de pH foi a rodela (3,98). Este fato pode ser decorrente do corte realizado para essa parte o qual apresentou aproximadamente 2 a 3 centímetros de comprimento em relação à fração inteiro e banda que foram cortados com 9 centímetros. Pode-se sugerir então, que quanto maior o comprimento do palmito, maior será o tempo em que o interior do produto irá atingir o pH da salmoura.

Bellegard et al. (2005) consideram que diferenças na massa do palmito e da salmoura podem interferir no pH, além de outros fatores como a não uniformidade do diâmetro, quantidade de salmoura e de matéria prima. Considerou ainda que embalagens com mais salmouras e menos palmito possuem pH mais baixo, e as que possuem mais palmito e menos salmoura, apresentam pH mais alto. Não se pode afirmar com precisão que essa hipótese se adéqua aos palmitos de bacaba, visto que análises de peso bruto, livre e drenado, não foram realizadas, e a quantidade de palmito adicionado em todos os frascos foi aproximadamente 300 g.

4.5.3 Perda por dessecação (teor de umidade)

Os valores das análises de umidade das conservas do palmito de bacaba estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6 - Umidade (%) para conservas de palmito de bacaba acidificadas e pasteurizadas analisadas em diferentes períodos (valores médios)

Palmito	Períodos de armazenamento (dias)										Médias
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	
Inteiro	87,17	89,13	88,14	89,32	89,26	89,02	88,23	89,33	88,12	88,43	88,61 a
Banda	88,14	88,16	87,03	87,82	86,76	87,94	87,62	86,50	88,97	88,77	87,77a
Rodela	87,63	-	-	-	-	-	-	-	-	87,20	87,41 b
Médias	87,64	88,64	87,58	88,57	88,01	88,48	87,92	87,91	88,54	87,80	-
CV	1,23%										

Nota: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

É importante mencionar que os valores de umidade obtidos nesse trabalho, comparados com os valores encontrados na literatura sobre outras espécies de palmito, são próximos, e que há pouca diferença entre o teor de umidade dessas espécies.

Não houve diferença significativa entre os valores médios de umidade do palmito inteiro e da banda. Os resultados indicam que o valor verificado para inteiro 88,61%, é equivalente ($p > 0,05$) a banda (87,77%) não havendo também diferença estatística entre banda e rodela.

Esses resultados poderiam variar de acordo com o comprimento do palmito, mas ambos permaneceram durante 150 dias imersos na mesma solução ácida e com a mesma quantidade em mL de salmoura. Não houve diferenças durante a análise ou processamento, com exceção do corte, para a rodela o comprimento foi menor. Cabe mencionar que além do corte, outros fatores como a constituição física do vegetal podem estar relacionados aos valores de umidade obtidos, e apesar dos valores das três partes serem próximos, o maior valor de umidade foi para o palmito inteiro e para banda.

Berberi et al. (2008) avaliaram a umidade para os palmitos de palmeira real, pupunha e açaí, e encontraram os respectivos valores: 91,5%, 92,2% e 92,5% os autores destacaram ainda que o aumento ou diminuição da umidade das conservas analisadas pode sofrer variação de acordo com o processamento do palmito. Por exemplo, o processamento térmico (branqueamento), imersão em solução de ácido cítrico e congelamento, são fatores que influenciam os valores de umidade.

Helm et al. (2011) verificaram que o teor de umidade para as conservas de palmito de uvarana (*Cordyline spectabilis*), foram de 83,48% de umidade, valor inferior ($p < 0,05$) ao observado para o palmito inteiro de bacaba (88,63%).

Silva (2008) estudando as partes basais e foliares da conserva de palmito de pupunha (*B. gasipaes*), utilizando ácido cítrico, verificou que o teor de umidade para a parte foliar foi de 88,15%. Contudo apesar de serem valores próximos verifica-se que o valor observado para o palmito foliar de bacaba (87,66%) foi inferior ($p < 0,05$), assim como a parte basal de bacaba (87,41%) que também foi inferior ($p < 0,05$) ao valor encontrado pelo autor (89,85%).

4.5.4 Lipídios

Os valores das análises de lipídios das conservas do palmito de bacaba estão apresentados na tabela 7.

Tabela 7 - Lipídios (%) para conservas de palmito de bacaba acidificadas e pasteurizadas analisadas em diferentes períodos (valores médios)

Palmito	Períodos de armazenamento (dias)										Médias
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	
Inteiro	1,02	0,85	0,34	0,12	0,18	1,44	1,44	2,46	0,80	0,39	0,90 b
Banda	0,26	0,97	0,40	3,09	0,36	3,47	1,41	1,48	1,05	1,67	1,41 b
Rodela	3,87	-	-	-	-	-	-	-	-	3,46	3,66 a
Médias	2,05	0,91	0,37	1,60	0,27	2,45	1,42	1,97	0,92	1,84	-
CV	56,3%										

Nota: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em relação à fração lipídica, os valores médios encontrados para as amostras de palmito inteiro em conserva, 0,90% foram superiores ($p < 0,05$) ao palmito de pupunha, palmeira real e açai encontrados por Berbari et al.(2008), que foram de 0,5%.

Analisando os teores de lipídios para os palmitos banda (1,41%) e rodela (3,66%), observa-se que esses valores também são superiores ($p < 0,05$) aos encontrados por Silva (2008), no qual verificou que o teor de lipídios para o palmito basal (rodela) foi de 0,29% e para o palmito foliar (banda) foi de 0,24%. Monteiro et al. (2002) observaram 0,45% para rodela e 0,43% para banda.

Os valores encontrados na literatura para outras espécies de palmeiras são diferentes comparados aos palmitos de bacaba. Contudo valores mais próximos foram verificados para o palmito inteiro, pois os resultados de rodela e banda são superiores aos encontrados na literatura, para as espécies mencionadas.

Verifica-se também que a maior quantidade de matéria graxa foi encontrada para a rodela, em comparação com as outras partes, o que explica menor umidade, possuindo 3,66% de lipídios, apresentando diferença significativa ao nível de 5%.

A determinação de lipídios em alimentos é feita por meio de extração com solventes, e na maioria das vezes os resíduos obtidos não apresentam unicamente lipídios, mas outros compostos como lecitinas, ésteres de ácidos graxos, ceras, carotenóides, esteróis, vitamina A e D, óleos essenciais e outros. Uma extração mais completa de lipídios se torna difícil em produtos contendo alta quantidade de açúcares, proteínas e umidade (ITAL, 2008). Nesse caso a umidade foi menor para a rodela, confirmando a maior quantidade de fração lipídica.

4.5.5 Acidez titulável em ácido orgânico

A acidez titulável em ácido orgânico foi realizada considerando o respectivo ácido contido nas conservas de palmito, o ácido cítrico. Os valores de acidez titulável obtidos para as conservas de palmito de bacaba podem ser visualizadas na tabela 8.

Tabela 8 - Acidez titulável (%) de ácido cítrico para conservas de bacaba acidificadas e pasteurizadas analisadas em diferentes períodos (valores médios)

Palmito	Períodos de armazenamento (dias)										Médias
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	
Inteiro	0,38	0,43	0,46	0,39	0,47	0,47	0,41	0,50	0,49	0,45	0,44 a
Banda	0,24	0,26	0,29	0,32	0,43	0,37	0,42	0,48	0,49	0,45	0,37 b
Rodela	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39	0,43 a
Médias	0,36	0,35	0,37	0,36	0,45	0,42	0,42	0,49	0,49	0,43	-
CV	9,20%										

Nota: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os valores de acidez titulável em ácido orgânico das conservas foram considerados adequados durante o período de análise das amostras. As três partes mostraram comportamento semelhante para a variável acidez. Porém os valores 0,37% e 0,43% de banda e rodela, respectivamente, são considerados inferiores ($p < 0,05$) aos encontrados por Silva (2008), cujo valor para palmito foliar de pupunha foi de 0,60% e para palmito basal foi de 0,77%.

Berbari et al. (2008) encontraram valores de acidez para palmito de pupunha, açaí e palmeira real, respectivamente de 0,9%, 0,5%, e 1,1%. Já os valores de acidez para o palmito inteiro de bacaba 0,44% são superiores ($p < 0,05$), comparados aos de Botelho (2010), que encontrou valores entre 0,15% a 0,25% para palmito de pupunha acidificado com ácido cítrico. Tais diferenças podem ser explicadas, devido realização da curva de acidificação para os palmitos, os quais necessitam de valores diferentes para atingir o pH de segurança, conferindo maior ou menor acidez nos produtos finais.

Analisando o teor de ácido cítrico para as três partes, verifica-se que o maior índice de acidez foi observado para o palmito inteiro e rodela. A banda, apesar de apresentar valor próximo, ainda assim foi considerado menor, em comparação com as demais partes, ressaltando que não houve diferença significativa para palmito inteiro e rodela.

Quast et al.² (1975 citados por SILVA, 2008) verificaram que a difusão do ácido nos toletes de palmito ocorre de forma rápida no sentido axial do que no sentido radial, por isso é perceptível o maior grau de acidez para rodela. De fato a acidificação também ocorre de forma rápida por meio do corte do palmito, a rodela com aproximadamente dois a três centímetros de comprimento apresentou maior acidez, do que inteiro e banda que foram cortados com 9 centímetros de comprimento.

4.5.6 Resíduo por incineração (cinzas)

Os valores das médias de cinzas obtidas para as conservas de palmito de bacaba podem ser visualizados na tabela 9.

Tabela 9 - Fração cinza (%) para conservas de palmito de bacaba acidificadas e pasteurizadas analisadas em diferentes períodos (valores médios)

Palmito	Períodos de armazenamento (dias)										Médias
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	
Inteiro	1,99	2,75	2,07	2,34	2,04	1,63	2,15	2,11	2,18	1,81	2,10b
Banda	1,85	1,77	0,52	2,09	1,83	1,94	2,09	1,67	1,62	1,51	1,68c
Rodela	3,86	-	-	-	-	-	-	-	-	1,91	2,89 a
Médias	1,4	2,26	1,29	2,21	1,93	1,78	2,12	1,89	1,9	1,66	-
CV	16,57%										

Nota: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Verifica-se que para o teor de cinzas, os valores observados na literatura são inferiores ($p < 0,05$) aos encontrados nesse trabalho 2,10%, podendo citar Hiane et al. (2011), que observara 0,96% da fração cinza para o palmito de guariroba. Em comparação com Berbari et al. (2008), verifica-se que para os palmitos de palmeira real, pupunha e açai, respectivamente, os valores foram de 0,9%; 1,1% e 0,8% indicando que são menores ($p < 0,05$) aos encontrados para o palmito inteiro de bacaba (2,10%).

² QUAST, D. G.; ZAPATA, M. M.; BERNHARDT, L. W. Estudos preliminares sobre a penetração de acidez no palmito enlatado. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 9, p. 341-349, 1975.

Verifica-se que para o teor de cinzas, os valores observados na literatura são inferiores ($p < 0,05$) aos encontrados nesse trabalho 2,10%, podendo citar Hiane et al. (2011), que observara 0,96% da fração cinza para o palmito de guariroba. Em comparação com Berbari et al. (2008), verifica-se que para os palmitos de palmeira real, pupunha e açaí, respectivamente, os valores foram de 0,9%; 1,1% e 0,8% indicando que são menores ($p < 0,05$) aos encontrados para o palmito inteiro de bacaba (2,10%).

Já para o palmito foliar de pupunha Silva (2008) verificou que a fração cinza 3,06% foi superior ($p < 0,05$) ao apresentado pelo palmito de bacaba (banda), com 1,68% de cinzas. Para o palmito basal, o autor observou 3,19% de cinzas, enquanto que o palmito de bacaba (rodela) apresentou apenas 2,89%.

Pode-se observar que mesmo comparando o palmito inteiro de bacaba com outras espécies, ele ainda apresenta teor de cinzas elevado, caracterizando-o como boa fonte de minerais, visto que o teor de cinzas está relacionado à presença de minerais contidos nas amostras, ainda assim é possível observar que os valores de cinzas também estão próximos aos determinados pelos demais autores, e de acordo com o valor da literatura, indicando que o teor de cinza para vegetais está entre 0,4% a 2,1%.

Comparando os palmitos de bacaba, verifica-se que a rodela apresentou maior quantidade de cinzas 2,98%, indicando nessa parte do palmito a possível presença de minerais. Nem sempre os resíduos de cinzas representam toda a substância inorgânica presente na amostra, pois alguns minerais podem sofrer redução ou volatilização no aquecimento a 550 °C. Outros processos de industrialização como a elevação da temperatura, e preparação do alimento deixando-o muito tempo em imersão também podem ocasionar perda de minerais, sendo recomendado o processamento com a utilização de vapor para manter o teor de minerais, visto que muitos são solúveis em água. Por isso é importante mencionar que todas as amostras foram tratadas por imersão em água e envasadas utilizando salmoura ácida, permanecendo nos recipientes durante 150 dias, o que pode ter influenciado na determinação das cinzas, indicando ainda que o palmito inteiro e banda apresentaram maior teor de umidade, e se muitos minerais podem ser solúveis em água, o resultado é condizente para o palmito rodela que apresentou menor teor de umidade.

4.5.7 Determinação de vitamina C com iodato de potássio

Os valores das médias de vitamina C obtidas para as conservas de palmito de bacaba podem ser visualizadas na tabela 10.

Tabela 10 - Vitamina C (mg de ácido ascórbico/100 g de palmito) para conservas de palmito de bacaba acidificadas e pasteurizadas analisadas em diferentes períodos (valores médios)

Palmito	Períodos de armazenamento (dias)										Médias
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	
Inteiro	4,19	6,73	9,85	14,36	6,50	8,61	9,35	12,8	12,32	7,47	9,23 b
Banda	2,99	9,96	15,59	7,12	7,75	8,68	12,29	16,7	18,27	6,82	10,62 a
Rodela	3,18	-	-	-	-	-	-	-	-	4,28	3,73 c
Médias	3,45	8,34	12,72	10,74	7,12	8,64	10,82	14,7	15,29	6,19	-
CV	13,7%										

Nota: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O valor obtido na determinação de vitamina C para o palmito inteiro foi de 9,23 mg/100g, significativamente superior ($p < 0,05$) ao valor de vitamina C (3,6 mg/100) para palmito de pupunheira, obtido por Verruma-Bernardi (2007).

Para o palmito de guariroba *in natura* a quantidade de vitamina C obtida por Hiane et al. (2011) foi de 23,10 mg/100 g, e para o palmito congelado o valor obtido foi de 21,46 mg/100 g, significativamente superior ($p < 0,05$) em comparação com o palmito inteiro de bacaba.

Silva (2008) obteve 8,87 mg de ácido ascórbico por 100 g de palmito foliar de pupunheira, significativamente inferior ($p < 0,05$) ao valor obtido para o palmito foliar (banda) de bacaba: 10,62 mg de ácido ascórbico por 100 g de palmito. Para o palmito basal o autor verificou 8,42 mg de ácido ascórbico e para o palmito basal (rodela) de bacaba foram obtidos apenas 3,73 mg por 100 g de palmito, valor inferior ($p < 0,05$) ao valor verificado por Silva (2008).

Analisando as partes do palmito de bacaba, percebe-se que houve variação do teor de ácido ascórbico entre as unidades de conservas analisadas em cada período. O palmito banda apresentou maior teor de vitamina C em comparação com as demais partes, em seguida o palmito inteiro. Já a rodela apresentou baixo teor de vitamina C, apresentando diferença significativa ao nível de 5%.

4.5.8 Fibra bruta

Os valores das médias de fibras obtidas para as conservas de palmito de bacaba podem ser visualizados na tabela 11.

Tabela 11 - Fibra bruta (%) para conservas de palmito de bacaba acidificadas e pasteurizadas analisadas em diferentes períodos (valores médios)

Palmito	Períodos de armazenamento (dias)										Médias	
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150		
Inteiro	0,64	1,42	0,59	0,83	0,82	0,62	0,76	0,30	0,60	0,92	0,75 b	
Banda	0,73	0,80	0,83	0,69	0,57	0,67	0,35	1,10	1,26	0,74	0,77 b	
Rodela	1,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,66	1,52 a
Médias	0,92	1,11	1,42	0,76	0,69	0,64	0,55	0,70	0,93	1,10	-	
CV	29,5%											

Nota: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Para os palmitos de bacabeira a parte que apresentou maior quantidade de fibras foi a basal (rodela) com 1,52%. Em comparação com outros autores a quantidade de fibras encontrada nessa espécie de palmito é baixa, visto que a quantidade de fibras ingeridas diariamente para homens e mulheres deve ser de 25 g a 38 g. A quantidade de fibras presentes no palmito equivale apenas 5% do valor total de fibras, para cada 100 g de palmito que o ser humano adulto deve ingerir (HIANE et al., 2011).

É possível verificar que a parte rodela apresenta maior teor de fibras por se localizar na parte basal e ser caracterizada como a parte mais dura do palmito. Após a retirada das bainhas já é possível verificar que a rodela é uma parte fibrosa. Após as análises verifica-se a confirmação do aspecto fibroso.

Em relação ao conteúdo de fibras é possível observar variações dos resultados encontrados na literatura. Monteiro et al. (2002) observaram 20,93% de fibras totais para o palmito de pupunha, em base seca. Raupp et al. (2007) encontraram para o palmito foliar e basal de jerivá, aproximadamente 34,45% e 37,60%. Ferreira et al. (1990) apresentaram números relativamente baixos em relação aos autores supracitados, com 0,95% de fibras para o palmito foliar de pupunheira e 1,12% para a parte basal do palmito.

Silva (2008) observou para palmito foliar de pupunheira aproximadamente 1,56% de fibras, valor estatisticamente superior ($p < 0,05$) ao palmito foliar de bacabeira. Já para o palmito basal verifica-se que o palmito de bacaba, apresenta valor superior ($p < 0,05$) de 1,52% em relação ao valor de 1,21%, obtido por Silva (2008).

Em comparação com o teor de fibras totais obtidos por Verruma-Bernardi (2007), com 0,1% para palmito, o palmito inteiro de bacaba apresentou 0,75%, estatisticamente superior ($p < 0,05$) ao valor encontrado pelo autor, torna-se inferior ($p < 0,05$) se comparado com os resultados de Monteiro et al. (2002) e Raupp et al. (2007).

4.5.9 Proteínas

Os valores das médias de proteínas obtidas para as conservas de palmito de bacaba podem ser visualizadas na tabela 12.

Tabela 12 - Proteína bruta (%) para conservas de palmito de bacaba acidificadas e pasteurizadas analisadas em diferentes períodos (valores médios)

Palmito	Períodos de armazenamento (dias)										Médias
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	
Inteiro	2,93	1,84	1,80	1,91	2,73	2,99	2,93	4,17	3,13	2,65	2,70 a
Banda	1,92	4,05	3,23	3,46	3,79	3,10	3,72	3,81	3,55	5,33	3,59 a
Rodela	3,17	-	-	-	-	-	-	-	-	2,39	2,78 a
Médias	2,67	2,94	2,51	2,68	3,26	3,04	3,32	3,99	3,34	3,45	-
CV	69,6%										

Nota: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Verifica-se que para os palmitos de bacaba não houve diferença significativa ao nível de 5% entre as partes, sugerindo que o palmito apresentou quantidades equivalentes de proteína.

Pode-se observar que teores de proteínas verificados neste trabalho para o palmito foliar e basal de bacaba, são superiores ($p < 0,05$) aos obtidos por Silva (2008) com 1,88% e 0,98% para os palmitos foliar e basal de pupunheira, respectivamente. Para o palmito inteiro de bacaba o valor verificado 2,71% para proteína foi equivalente ($p > 0,05$) a 2,50% obtido por Berbari et al. (2008) para o palmito de pupunheira, açazeiro e palmeira real revelando que esses valores não apresentam diferença estatística.

Porém quando comparado a palmito de uvarana (*Cordyline spectabilis*), o teor de proteínas verificado por Helm et al. (2011), 4,68% foi superior ($p < 0,05$) ao palmito inteiro de bacaba (2,71%).

Hiane et al. (2011) observou para conserva de palmito foliar e basal de pupunha aproximadamente 2,70% e 1,33% de proteína, enquanto que para o palmito foliar de bacaba o valor obtido para proteína foi de 3,59% e para o palmito basal foi de 2,78% indicando estatisticamente que são superiores ($p < 0,05$) aos valores obtidos pelo referido autor.

4.6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

4.6.1 Análise de bolores e leveduras

A quantificação de bolores e leveduras foi realizada pelo método de contagem padrão em placas, determinando o número de unidades formadoras de colônias (UFC) os resultados verificados para bolores e leveduras nos palmitos de bacaba encontram-se na tabela 13.

Tabela 13 - Quantificação de bolores e leveduras de palmitos de bacaba.

Palmito	Unidade Formadora de colônias/ g		
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
Inteiro	$4,1 \times 10^2$	$1,5 \times 10^3$	$2,6 \times 10^4$
Banda	$6,0 \times 10^1$	$1,8 \times 10^3$	$9,0 \times 10^3$
Rodela	$1,2 \times 10^2$	$4,1 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^3$

Os resultados do teste de esterilidade comercial do palmito em conserva revelam a presença de bolores e leveduras, sendo consideradas não estéreis comercialmente, quanto a essa análise (Figura 9 A,B e C)



Figura 9 - Análise de bolores e leveduras para conserva de palmito de bacaba. A (palmito); B (Banda); C (Rodela).

Os bolores e leveduras são resistentes a condições desfavoráveis para seu crescimento como aumento de acidez, e são pouco afetados com relação à variação do pH na faixa de 3,0 a 8,0. Muitos podem se desenvolver em pH entre 2,0 e 1,5. A temperatura pode ocasionar a diminuição do crescimento desses microorganismos, Silva et al. (2007) destaca que faixas de temperatura entre 35°C e 37°C podem diminuir a velocidade de crescimento e ainda dificilmente irão se desenvolver em temperaturas acima de 45°C (SILVA et al., 2007).

A consistência do alimento também pode favorecer o crescimento dessas colônias e a forma de armazenamento pode influenciar os tipos de fungos que irão se desenvolver. Na maioria dos casos as leveduras preferem alimentos que contenham líquido.

Substratos líquidos podem oferecer crescimentos em condições anaeróbias, considerados condições favoráveis para leveduras fermentativas (SILVA et al., 2007).

Outras amostras de palmito processado foram analisadas com o intuito de comparação da quantidade de bolores e leveduras presentes em conservas de palmitos de marcas conhecidas e comercializadas. Foram realizados testes de bolores e leveduras para palmito de pupunha e açaí, obtidas em supermercados da cidade de Rio Branco, e as análises realizadas na UTAL (Unidade de Tecnologia de Alimentos).

Os resultados revelaram alta taxa de contaminação por bolores e leveduras, que podem se visualizados na tabela 14.

Tabela 14 - Quantificação de bolores e leveduras de palmitos de pupunha e açaí.

Palmito	Unidade Formadora de colônias/ g		
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
Pupunha	$1,3 \times 10^3$	$1,8 \times 10^4$	$2,0 \times 10^5$
Açaí	$1,9 \times 10^3$	$1,4 \times 10^4$	Incontável

Os resultados para o teste de esterilidade comercial do palmito em conserva revelam a presença de bolores e leveduras para marcas e espécies diferentes de palmitos, sendo consideradas não estéreis comercialmente, apresentando também a formação de colônias de fungos, sendo considerados inaptos ao consumo humano. (Figura 10).



Figura 10 - Análise de bolores e leveduras para conserva de palmito de pupunha.

Para que sejam estéreis, a forma de processamento do palmito deve ser adequada, sem a formação de fungos nas conservas, principalmente as que estão disponíveis a população. Para as conservas de bacaba é importante verificar os métodos de processamento do palmito, quanto ao envase e exaustão adequada, para que as conservas possam apresentar valores desejáveis na obtenção da esterilidade do produto final.

4.6.2 Análise de Coliformes termotolerantes

Os resultados de esterilidade para coliformes termotolerantes para palmito de bacaba foram satisfatórios, revelando a ausência de contaminação por enterobactérias e coliformes, pois nenhuma amostra apresentou contaminação. Verifica-se, portanto que as amostras estão de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela Resolução RDC nº 12 de Janeiro de 2001, segundo a ANVISA, para a análise de coliformes termotolerantes.

4.6.3 Teste de *Salmonella* ssp

Os resultados de esterilidade para *Salmonella* ssp realizado em palmitos de bacaba foram satisfatórios, revelando a ausência de contaminação por colônias de *Salmonella* ssp, estando às amostras de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela Resolução RDC nº 12 de Janeiro de 2001, segundo a ANVISA.

5 CONCLUSÕES

Conforme os resultados apresentados nesse estudo:

- Do ponto de vista da estabilidade e armazenamento, o palmito de bacaba em conserva apresenta-se estável em relação ao período de três meses de armazenamento, conforme demonstram os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas (exceção à análise de bolores e leveduras);
- Com relação ao processamento do palmito de bacaba realizado pelo RECA, os valores de vácuo estão abaixo do padrão estabelecido pela ANVISA, sugerindo que seja realizado o processo de exaustão para que este parâmetro alcance os valores desejados de 380 mm Hg, inibindo a proliferação de bolores e leveduras nos produtos finais;
- O poder acidificante do ácido cítrico e as quantidades necessárias para acidificação das conservas, são satisfatórias para manter o pH do palmito de bacaba estável durante todo o período de armazenamento, abaixo de 4,5, conforme estabelecido pela ANVISA;
- O tratamento com metabissulfito de sódio 1,0% é o que melhor apresenta diminuição do escurecimento enzimático. Concentrações maiores também inibem, contudo a concentração estabelecida nesse trabalho é a que apresenta melhor razão custo/benefício;
- Com relação às características físico-químicas avaliadas o palmito de bacaba apresenta características semelhantes às de outras espécies tradicionais, como palmito de pupunha e açai, além de apresentar boa qualidade em termos de industrialização na forma de palmito em conserva acidificada e pasteurizada;
- As análises físico-químicas mostraram que cada parte do talo do palmito apresenta características distintas, sugerindo que durante o processamento mínimo, cada parte deverá ser trabalhada de forma diferenciada;
- A conserva de palmito pode ser alternativa de produtos com alto teor de fibras, proteínas e vitamina C oriundas de matérias-primas regionais, viáveis para substituição de produtos de outras regiões, que na maioria das vezes encontram-se escassos e comercialmente mais caros;

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bacabeira pode fornecer palmito de boa qualidade, sendo necessário desenvolver estudos para rendimentos de produção e para o cultivo da espécie é importante desenvolver estudos que comprovem a idade ideal para o corte do palmito, pois informações populares indicam que após dois anos o palmito está pronto para o corte.

É necessária também à realização de coletas em diversos períodos para realização de experimentos que comparem e confirme as informações populares.

Por meio do tratamento térmico para o branqueamento do palmito pode-se observar visualmente a velocidade com que as reações ocorrem, causando o escurecimento. Tratamentos com controle de temperatura em função do tempo, também podem ser eficazes para evitar o escurecimento do palmito, aumentando assim a qualidade de vida de prateleira do vegetal. No entanto, o tratamento químico, com metabissulfito é o método mais indicado numa produção de conservas, pelo seu fácil manuseio e menor custo;

O palmito de bacaba pode ser boa fonte de minerais, contudo é necessária a realização de análises que permitam caracterizar a quantidade de minerais existentes nesse palmito, como técnicas de fluorescência de raios-X ou mesmo absorção atômica.

Análises sensoriais podem ser realizadas para melhor aceitação, identificando que parte é preferencialmente aceitável, recomendando que para a realização dessas análises o palmito deve apresentar esterilidade comercial de acordo com as normas estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Análises de textura, peso bruto, líquido e drenado, devem ser realizadas para melhor caracterizar o produto, quanto à sua viabilidade para industrialização, e partir daí, desenvolver técnicas para produção em grande escala de palmito de bacaba.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. N. de; BITTENCOURT, A. M.; SANTOS, A. J. dos; EISFELD, C. de L.; SOUZA, V. S. de. Evolução da produção e preço dos principais produtos florestais não madeireiros extrativos do Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 15, n. 3, p. 282-287, jul./set. 2009.

ALMEIDA, M. E. M. **Estudo de interações entre o emprego de compostos químicos com o tratamento térmico no controle da atividade da polifenoloxidase em frutas e hortaliças**. 1991. 112 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991 .

ASSOCIATION OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 17. ed. Arlington, 2000.

BALICK, M. J.; ANDERSON, A. B.; SILVA, M. F. da. Palm taxonomy in Brazilian Amazonia: the state of systematic collections in regional herbaria. **Brittonia**, New York, v. 34, n. 4, p. 463-176, 1982. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.2307%2F2806503?LI=true>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

BALICK, M. **Jessenia and Oenocarpus: neotropical oil palms worthy of domestication**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1988. 191 p.

BALICK, M. **Jessenia y Oenocarpus: palmas aceiteras neotropicales dignas de ser domesticadas**. Italia: FAO, 1992. 187 p. (Estudio FAO: Producción y Protección Vegetal. Série, 88).

BALICK, M. J. Systematics and economic botany of the *Oenocarpus/Jessenia* (Palmae) complex. **Advances in Economic Botany**. New York, v. 3, p. 1-132, 1986.

BALSLEV, H.; RIOS, M.; QUEZADA, G.; NANTIPA, B. **Palmas utiles em la Cordillera de los Huacamayos**. Equador: [s.n.], 1997. (Colección manuales de aprovechamiento sustentable del bosque, 1).

BAUMGRATZ, A. **Estudo da viabilidade econômica da produção de pupunha para palmito irrigada por gotejamento no Núcleo Rural Rio Preto – Planaltina – DF**. 2009. 32 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Departamento de Agronomia, Faculdade União Pioneira de Integração Social, Distrito Federal, DF, 2009.

BELLEARD, C. R. G.; RAUPP, D. da S.; CHAIMSOHN, F. P., BORSATO, A. V. Avaliação de procedimentos de acidificação de conservas de palmito foliar de pupunha (*Bactris gasipaes*). **Acta Scientiarum: Agronomica**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 247-254, Apr./June, 2005.

BERBARI S. A. G.; PRATI, P.; JUNQUEIRA, V. C. A. Qualidade do palmito da palmeira real em conserva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28 (Supl.), p.135-141, dez. 2008.

BERGO, C. L.; LUNZ, A. M. P. **Cultivo da pupunha para palmito no Acre**. Acre: Embrapa Acre, 2000. 16 p. (Circular Técnica, 31).

BEYTHIEN, A.; DIEMAIR, W. **Laboratoriumsbuch für der Lebensmittelchemiker**. 8. ed. Leipzig: Verlag von Theodor Steinkopff, 1963. p. 28-29.

BOTELHO, M. C.; LEME S. C.; LIMA, L. C. de O.; ABRAHÃO, S. A.; SILQUEIRA, H. H. de; CHITARRA, A. B. Qualidade de palmito de pupunha minimamente processado: aplicação de antioxidantes. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1312-1319, set./out., 2010.

BOVI, M. L. A. **Cultivo da palmeira real australiana visando a produção de palmito**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1998. 26 p. (Boletim Técnico 172).

BOVI, M. L. A. O agronegócio palmito de pupunha. **O Agrônomo**, Campinas, v. 52, n. 1, 2000. Disponível em: <www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/pupunha.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 40. Define o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 mar. 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 17. Define o regulamento técnico que fixa o padrão de qualidade que deve obedecer o palmito em conserva. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 nov. 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 24. Define a extensão de uso de aditivos de dióxido de enxofre e seus sais de cálcio, sódio e potássio. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 abr. 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 300. Define sobre a alteração na capacidade da embalagem de vidro do produto palmito em conserva. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1 dez. 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 12. Define sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 jan. 2001.

CARNEIRO, C. E. A.; ROLIM, H. M. V.; FERNANDES, K. F. Estudo das atividades de peroxidases e polifenoloxidase de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc) sob a ação de diferentes inibidores. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 189-193, out./dez. 2003.

CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C.H.; NASCIMENTO, W.M.O. do. Classificação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia de acordo com o comportamento de armazenamento. Belém: EMBRAPA-CPATU, 2001. 4 p. (Embrapa-CPATU. Comunicado Técnico, 60).

CHAIMSOHN, F. P. **Cultivo de pupunha e produção de palmito**. Viçosa: aprenda Fácil, 2000.

CLEMENT, C. R.; BOVI, M. L. A. Padronização de medidas de crescimento e produção em experimentos com pupunheira para palmito. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 30, n. 3, p. 349-362, set. 2000.

COUTURIER, G.; OLIVEIRA, M. do S. P. de; BESERRA, P. **Besouros nocivos à bacabeira: *Dynamis borassi* e *Foveolus aterpes***. Belém: EMBRAPA-CPATU, 2000. 5 p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 19).

FELTRE, R. **Química: físico-química**. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004. 432 p.

FERNANDES, F. C. E. **Palmito de juçara (*Euterpe edulis* Mart.)**: uma revisão segundo um modelo de cadeia produtiva. 2009. 29 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

FERREIRA, E. Diversidade e importância econômica das palmeiras da Amazônia brasileira. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 56., 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2005. Disponível em: <<http://ambiente acreano.blogspot.com.br/2005/11/diversidadeeimportanciaeconomicadas.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2013.

FERREIRA, E. Palmeiras do parque natural do seringueiro, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 28, n. 4, p. 373-394, set. 1998.

FERREIRA, V. L. P.; BOVI, M. L. A.; CARVALHO, C. R. L.; MANTOVANI, D. M. B. Composição química e curvas de titulação de acidez do palmito pupunha (*Bactris gasipaes* H. B. K.) de diversas localidades. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 96-104, jan./jun., 1990.

GALDINO, N. O.; CLEMENTE, E. Palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) composição mineral e cinética de enzimas oxidativas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 38, n. 3, p. 540-544, jul./set. 2008.

GERALDINE, A. M.; GERALDINE, R. M.; TORRES, M. C. L.; SILVEIRA, M. F. A.; GONÇALVES, L. A. Inibição do escurecimento e caracterização físico química do palmito da guariroba. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG, 3., 2006, Goiânia. **Anais...** [CD-ROM], Goiânia: UFG, 2006. Disponível em: <www.ufg.br/conpeex/2006/.../1083603AlaersonMaiaGeraldine.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2012.

GOMES, M.; VALLE, J.; RAUPP, D. S.; CHAIMSOHN, F. P.; BORSATO, A. V. Processamento de conservas de palmito caulinar de pupunha contendo diferentes graus de acidez. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 569-574, maio/jun., 2006.

GUERREIRO, L. F. Palmito de pupunha: estudo de mercado. Bahia: Desenbahia, 2002. 14 p.

HELM, C. V. STEENBOCK, W.; MAZZA, M. C. M.; MAZZA, C. A. da S. Caracterização da composição química de conserva de palmito de *Cordyline spectabilis* e da farinha obtida do resíduo após processamento. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 31, n. 67, p. 265-268. jul./set. 2001.

HENDERSON, A.; GALLEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University Press, 1995. 352 p.

HIANE, P. A.; SILVA, V. C. F.; RAMOS FILHO, M. M.; RAMOS, M. I. L.; CAMPOS, R. P. Caracterização do palmito guariroba in natura e congelado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 6, p. 1082-108, jun. 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção agrícola municipal: Culturas Temporárias e Permanentes**, Rio de Janeiro, v. 37, p. 1-91, 2010.

JARDIM, M. A. G.; CUNHA, A. C. da C. Usos de palmeiras em uma comunidade ribeirinha do Estuário Amazônico, **Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 14, n. 1. p. 69 - 71, 1998. Disponível em: <<http://repositorio.museugoeldi.br/jspui/bitstream/123456789/334/1/B%20MPEG%20Bot%2014%281%29%2019%2098%20JARDIM.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

KAHN, F. Palms s key swamp forest resources in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 38, p. 133-142, Oct. 1991.

KALUME, M. A. de A.; OLIVEIRA, M. do S. P.; CARREIRA, L. M. M. **Comportamento da floração em Acessos de Bacabinha (*Oenocarpus mapora* Karsten.) em Belém, PA**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 18 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 9).

LANARA, **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II – métodos químicos e físicos**. Brasília: ministério da agricultura, 1981. 180 p.

LOPES, V. da S. **Morfologia e fenologia reprodutiva do ariri (*Syagrus vagans* (Bondar) Hawkes) - Arecaceae - numa área de caatinga do município de Senhor do Bonfim - BA.** 2007. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2007.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F. **Flora brasileira – Arecaceae (palmeiras).** Nova Odessa: Plantarum, 2010. 384 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M., de; MEDEIROS-COSTA, J. T. de; CERQUEIRA, L. S. C. de; BEHR, N. V. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas.** Nova Odessa, SP: Plantarum, 1996. 303 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MADEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C. de; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas.** Nova Odessa: Plantarum, 2004. 432 p.

MAFEI, R. A. **Estrutura populacional de *Euterpe edulis* (Martius) e sua relação com a estrutura de habitat em um fragmento florestal, na APA de Itacaré – Serra Grande, Sul da Bahia.** 2004. 72 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

MELO, J. T. **Cultivo de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc.) em sistemas consorciados com espécies florestais no cerrado.** Planaltina, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003. (Comunicado Técnico, 97).

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1998. p. 289-556.

MENINI NETO, L.; ALMEIDA, V. R.; FORZZA, R. C. A família palmae na Reserva Biológica da represa do Gramma Descoberto, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 85, p. 115-124, jan./mar. 2004.

MIGUEL, J. R.; SILVA, M. A. M. da; DUQUE, J. C. C. Levantamento de palmeiras (Arecaceae) cultivadas na Universidade do Grande Rio, *Campus I* – Duque de Caxias, Rio de Janeiro (Brasil). **Saúde e Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v. 2, n. 1, p. 26-36, jan/ jun. 2007.

MIRANDA, I. P. de A.; RABELO, A.; BUENO, C. R.; BARBOSA, E. M.; RIBEIRO, M. N. S. **Frutos de palmeiras da Amazônia.** Manaus: MCT, 2001. 120 p.

MODOLO V. A.; ANEFALOS, L. C.; TUCCI, M. L. S. 2012. Situação atual e perspectivas do cultivo de palmeiras para produção de palmito de alta qualidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. Horticultura Brasileira, 30. Salvador: ABH.

MONTEIRO, M. A. M; STRINGHETA, P. C.; COELHO, D. T.; MONTEIRO, J. B. R. Estudo químico de alimentos formulados à base de palmito *Bactris gasipaes* H. B. K. (pupunha) desidratado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 211-215, set./dez. 2002.

MOSCOSO, V. B. da S. **Modelagem da distribuição geográfica de doze espécie vegetais (seis madeireiras e seis palmeiras) na Amazônia, usando dados de coleção e inventários**. 2012. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Botânica Tropical) – Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2012.

MOUSSA, F.; LLERAS, E.; COUTURIER, G.; KAHN, F. Alguns aspectos metodológicos em botânica econômica: caso das palmeiras amazônicas. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE ETNOBOTÂNICA ECONÔMICA, 1., 1998, Rio de Janeiro. **Etnobotânica: bases para conservação**. Rio de Janeiro: EDUR, 1998. p. 928.

NASCIMENTO, W. M. O.; OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. Influência da posição de semeadura na germinação, vigor e crescimento de plântulas de bacabinha. (*Oenocarpus mapora* Karsten – Arecaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p 179-182, 2002.

NOBLICK, L. R. Palmeiras das caatingas da Bahia e as potencialidades econômicas. In: SIMPÓSIO SOBRE A CAATINGA E SUA EXPLORAÇÃO RACIONAL, 1986, Brasília, DF, **Anais: simpósio sobre a caatinga e sua exploração racional**, Brasília, DF, Embrapa, 1986, p.99-115.

NOGUEIRA, J. N.; FONSECA, H. Estudo sobre o processamento do palmito (*Euterpe edulis* Mart.) por apertização. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, São Paulo, v. 39. p. 203-222, 1982.

OLIVEIRA, A. C. da C. **Biometria e germinação das sementes de *Couratari macrosperma* A.C. Smith (Lecythidaceae) e *Schizolobium amazonicum* huber ex ducke (Fabaceae)**, MT, 2009, 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cárceres, 2009.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; MOTA, M. G. da C.; ANDRADE, E. B. **Conservação de germoplasma de patauá e bacaba (Complexo *Oenocarpus/Jessenia*)**. Belém: Embrapa CPATU, mar, 1991 b. p. 1-4. (Pesquisa em andamento, 151).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; MOTA, M. G. da C.; CARVALHO, J. E. U. de. **Caracterização e avaliação de patauá e bacaba (Complexo *Oenocarpus/Jessenia*)**. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. 5 p. (Pesquisa em andamento, 161). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/60218/1/CPATU_PA161.pdf> . Acesso em 25 abr. 2013.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; MOURA, E. F. Repetibilidade e número mínimo de medições para caracteres de cacho de bacabi (*Oenocarpus mapora*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1173-1179, dez. 2010.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; PADILHA, N. C. C.; FERNANDES, T. S. D. Ecologia da polinização de *Oenocarpus mapora* Karsten (Arecaceae) nas condições de Belém(PA). **Revista Ciências Agrárias**, Belém, n. 38, p. 91-106, jul/dez. 2002.

ORLANDE, T.; LAARMAR, J.; MORTIMER, J. Palmito sustainability and economics in Brazil's Atlantic coastal forest. **Forest Ecology and Management**, North Carolina v. 80, n. 1, p. 257-265, Apr. 1996.

PAULA, G. A. de. **Caracterização físico-química e estudo do escurecimento enzimático em produtos derivados de açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.)**. 2007. 91 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

PINHEIRO, C. U. B.; SANTOS, V. M. dos; FERREIRA, F. R. R. Uso de subsistência de espécies vegetais na região da Baixada Maranhense. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v.1, n.1, jul. /dez. 2005.

PLOTKIN, M. J.; BALICK, M. Medicinal uses of South American palms. **Journal of Ethnopharmacology**, v.10, p.157-179, 1984.

QUAST, D. G.; ZAPATA, M. M.; BERNHARDT, L. W. Estudos preliminares sobre a penetração de acidez no palmito enlatado. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 9, p. 341-349, 1975.

QUAST, E.; RUIZ, N. L.; SCHMIDT, F. L.; VITALI, A. de A. Cinética de acidificação de palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.). **Brasilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 13, n. 4, p. 286-292, out./dez. 2010.

RABELO, A. **Frutos nativos da Amazônia**: comercializados nas feiras de Manaus. Manaus: INPA, 2012. 390 p.

RAUPP D. da S.; KULCHETSCKI, L.; BOSMULER, L. C. Processamento de palmito jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) em conserva. **Revista Tecnológica**, Ponta Grossa, v. 1, n. 16, p. 75-82, out. 2007.

REVILLA, J. **Plantas úteis da Bacia Amazônica**. Manaus: INPA/ SEBRAE, 2002. v. 2.

RODRIGUES NETO, A. J.; BERGAMASHINE, A. F.; ISEPON, O. J.; ALVES, J. B.; HERNANDEZ, F. B. T.; MACEDO, M. P. Efeito de aditivos no valor nutritivo de silagens feitas com subproduto da extração do palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* H. B. K.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 1367-1375, maio. 2001.

RODRIGUES, A. dos S.; DURIGAN, M. E. **O agronegócio do palmito no Brasil**. Londrina: IAPAR, 2007. 131 p. (Circular técnica, 130).

ROSENAL, A. **Enlatamento de hortaliças de baixa acidez**. In: PASCHOALINO, J. E. Processamento de hortaliças. Campinas: ITAL, 1989, p. 4-17. (Manual Técnico, 4.).

RUFINO, M. U. L., COSTA, J. T. M., SILVA, V. ANDRADE, L. H. C. Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 4, p. 1141-1149, abr./jun. 2008.

SAMPAIO, L. de C.; OLIVEIRA NETO, S. N. de; LELES, P. S. dos S.; SILVA, J. de A.; VILLA, E. B. Análise técnica e econômica da produção de palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) e de palmeira-real (*Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude). **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p 14-24, jul. 2007.

SANTOS, R. A. dos; HERNANDEZ, F. B. T.; VICENTE, V. E. R.; ALVES JÚNIOR, J. Influências da irrigação localizada na produção de matéria verde de pupunheira (*Bactris gasipaes* HBK) utilizada na alimentação animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 33., 2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2004. 1CD-ROM.

SCHOENINGER, R. E. Quantificação e avaliação de parâmetros qualitativos do palmito (*Euterpe edulis* Martius), ao longo de um gradiente altimétrico em um sistema de informação geográfica. **Revista Floresta**. Paraná, v. 2, n. 33, p.183-198, mar./jun. 2003.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552 p.

SILVA, P. P. M. da. **Utilização do palmito basal de pupunha em alternativa ao palmito foliar, visando aumentar o aproveitamento da palmeira *Bactris gasipaes***. 2008. 123 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008.

SILVA, P. P. M. da; CARMO, L. F. do; SILVA, G. M.; AOKI, P. F. S.; SPOTO, M. H. F. Processamento mínimo de palmito juçara embalado em salmoura acidificada. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 219-226, jan./mar. 2012.

SILVA, P. P. M. da; CARMO, L. F.; SILVA, G. M.; AOKI, F. S.; SPOTO, M. H. F. Processamento mínimo de palmito juçara embalado em salmoura acidificada. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 219-226, jan./mar. 2012.

SILVA, P. P. M. da; SPOTO, M. H. F.; SILVA, E. G.; CARDOSO, T. L. Parâmetros sensoriais de conserva de palmito basal e foliar de pupunha acidificada com ácido acético. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Paraná, v. 5, n. 2, p. 550-558, dez. 2011.

SILVA, R. A. M. da. **Variabilidade genética para emergência de sementes e crescimento de plântulas de bacabi (*Oenocarpus mapora* Karsten) e bacaba (*Oenocarpus distichus* Mart.)**. Belém, 2005, 85 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2005.

SILVA, R. J. F. **Anatomia foliar comparada em espécies de *Oenocarpus* Mart. (Arecaceae) de Belém, Pará, Brasil: uma contribuição taxonômica**. 2006. 91 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2006.

SILVA, S. P. da S.; SANTOS, L. R.; SANTOS, E. A. dos; FERREIRA, E. J. L.; BANDEIRA, J. de R. Flora de palmeiras do parque ambiental Chico Mendes, Rio Branco, Acre, Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 61., 2009, Manaus. **Resumos...** Manaus: UFAM, 2009. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/61ra/resumos/resumos/46_06.htm>. Acesso em: 25 mar. 2013.

SODRÉ, J. B. **Morfologia das Palmeiras como meio de identificação e uso paisagístico**. 2005. 65 f. Monografia (Especialização em Plantas Ornamentais e Paisagismo) – Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

SOUZA, A. das G. C. de; SOUZA, N. R.; SILVA, S. E. L. da; NUNES, C. D. M.; CANTO, A. do C.; CRUZ, L. A. de A. **Fruteiras da Amazônia Brasileira**. Brasília: EMBRAPASPI/EMBRAPA-CPAA, 1996. 204 p. (Coleção Biblioteca Botânica Brasileira, 1).

SOUZA, L. G. E. de. **Diversidade e estrutura de palmeiras em um fragmento de Mata Atlântica, RJ**. 2010. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

STUDENT. The probable error of mean. v. 6, n.1, **Biometrika**, Mar. 1908.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. **Potencialidades regionais: estudo de viabilidade econômica do palmito de pupunheira**. Manaus: SUFRAMA, 2003. 36 p.

TUKEY, J. W. Comparing individual mean in the analysis of variance. v. 5, n. 2, **Biometrics**, Jun. 1949.

UHL, N. W.; DRANSFIELD, J. **Genera Palmarum: a classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr**. Kansas: Allen Press, 1987. 610 p.

VERRUMA-BERNARDI, M. R.; MORAES, C. W. S. de; MACHADO, C. A.; KAJISHIMA, S.; COSTA, E. de Q. Análise descritiva quantitativa do palmito de pupunheira. **ACTA Amazonica**, Manaus, v. 37, n. 4, p. 507-512, set. 2007.

YUYAMA, K. Melhoramento de pupunheira para produção de palmito no INPA. In: REUNIÃO TÉCNICA DO PROJETO DE PROBIO/MMA PUPUNHA – RAÇAS PRIMITIVAS E PARENTES SILVESTRES, 2005, Manaus, *Relatório...* Manaus: INPA, 2005.

YUYAMA, L. K. O; AGUIAR, J. P. L.; YUYAMA, K; MACEDO, S. H. M.; FÁVARO, D. I. T.; AFONSO, C. VASCNCELLOS, M. B. Determinação de elementos essenciais e não essenciais em palmito de pupunheira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, n. 2, p. 91-95, jul. 1999.

APÉNDICE

APÊNDICE A – Análise de variância da acidez, umidade, cinzas, vitamina C, avaliados em experimento realizado em Rio Branco – Acre, em 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		Acidez	Umidade	Cinzas	Vitamina C
Tratamentos	2	0,0348**	8,4032**	3,9894**	119,2794**
Erro experimental	19	0,0147**	1,4279 ^{ns}	0,7202**	49,6773**
Erro amostral	44	0,0015	1,1734	0,1086	1,6649
Total	66	-			
CV(%)	-	9,20	1,23	16,57	13,77

APÊNDICE B – Análise de variância de fibras, proteínas, lipídios e pH avaliados em experimento realizado em Rio Branco – Acre, em 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		Fibra	Proteína	Lipídios	pH
Tratamentos	2	1,6112**	1,7631 ^{ns}	20,9072**	0,1609**
Erro experimental	19	0,2205**	8,4015 ^{ns}	2,4969**	0,1444**
Erro amostral	44	0,0614	5,6647	0,5682	0,0022
Total	66	-			
CV(%)	-	29,57	69,61	56,34	1,22