



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

VANESSA FERNANDES GOMES

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO PALMITO DE
PUPUNHEIRA (*Bactris gasipaes*) NA FORMA *IN*
NATURA NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES-RO**

Ariquemes-RO

2013

Vanessa Fernandes Gomes

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO PALMITO DE
PUPUNHEIRA (*Bactris gasipaes*) NA FORMA *IN*
NATURA NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES-RO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciada em Química.

Orientadora: Prof^ª. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani.

Ariquemes-RO

2013

Vanessa Fernandes Gomes

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO PALMITO DE PUPUNHEIRA
(*Bactris gasipaes*) NA FORMA *IN NATURA* NO MUNICÍPIO
DE ARIQUEMES-RO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciada.

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a.Ms. Filomena Maria Minetto Brondani
Faculdade de Educação e Meio Ambiente- FAEMA

Prof^a.Ms. Vera Lúcia Gomes Geron
FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

Prof^a.Ms. Bruna Racoski
FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente.

Ariquemes, 29 de novembro de 2013.

Dedico esse trabalho ao meu Deus, em primeiro lugar por sua fidelidade, amor incondicional, pela força para superar todos os obstáculos enfrentados; por sua sabedoria que excede todo entendimento.

A minha amada família, em especial meus Pais, Vanderlei Leandro e Geralda Fernandes pelo amor, carinho e apoio prestados em toda essa trajetória.

AGRADECIMENTOS

A Deus por seu infinito amor, pela saúde e misericórdia que me alcançam todas as manhãs; e sustentabilidade em todos os momentos ao longo dessa caminhada.

A minha mãe pelo seu carinho, pelo apoio e incentivo, e palavras de fé que em momentos de desistência me colocaram de pé; por seu amor que me fez ser a pessoa que sou hoje.

A meu pai pelo exemplo de homem íntegro, por sua confiança depositada em mim, pela educação que me concedeu ao longo toda a minha vida me fazendo crescer e alcançar o êxito da conquista.

A Profa. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani pelo cuidado e felicidade que nos contagia a todos os momentos; por sempre acreditar que tudo é possível.

Aos demais professores da instituição que sempre colaboraram ao longo desses quatro anos.

A meus irmãos Isaias e Fabrício pela ajuda em toda essa trajetória.

Aos meus sobrinhos Antônio, Caleb e Raquel pela inocência e alegria que trazem ao meu coração, dias de preocupação que acabaram em um só abraço dos meus amores.

A meus irmãos Gisele, Fábio e Felipe pelo carinho e companheirismo cedido sempre que precisei.

Aos meus amigos que me apoiaram com palavras encorajadoras, direta e indiretamente.

A Carmen a agricultora que me cedeu o palmito para amostra das minhas análises.

A minha igreja na pessoa do Pr. Levi Ramos pelas orações e apoio sempre que precisei.

Aos técnicos de laboratório Dhion e Silvano pela ajuda ao decorrer das análises.

Aos colegas de graduação pelo companheirismo em todo esse tempo.

Obrigada!

"Eis que lhes dou todas as plantas que nascem em toda a terra e produzem sementes, e todas as árvores que dão frutos com sementes. Elas servirão de alimento para vocês."

Gênesis 1:29

RESUMO

A (*Bactris gasipaes*) é uma palmeira originária da região amazônica, o palmito podendo fazer parte das dietas por ser pobre em calorias, e ser rico em minerais e fibras. A palmeira de pupunheira é uma ótima alternativa para a produção de palmito por reunir características desejáveis, favorecendo para preservação do meio ambiente; podendo ser vendido *in natura*, pois não oxida. O objetivo desse trabalho foi determinar características físico-químicas do palmito de pupunheira. Foram realizadas análises do pH, umidade, cinzas, açúcares redutores em glicose, proteínas e sólidos solúveis. Os resultados obtidos pode-se afirmar que o palmito de pupunheira possui pH 6,22, umidade 87,73%, cinzas 1,73%, os açúcares redutores em glicose 4,71%, proteínas 0,17% e sólidos solúveis 13,35 % °Brix. As análises indicaram que o palmito de pupunheira é levemente ácido, com um baixo teor de açúcares redutores em glicose, cinzas e proteínas, com teores de umidade e sólidos solúveis altos.

Palavras-chave: Palmito da pupunheira, *Bactris gasipaes*, análise físico-química.

ABSTRACT

The (*Bactris gasipaes*) is a palm native to the Amazon region, the palm being part of the diets to be low in calories and is rich in minerals and fiber. The palm of peach palm is an optimal alternative for the production of palm desirable features for bringing, to favoring preservation of the environment, which may be sold fresh because it doesn't rust. The aim of this study was to determine the physicochemical characteristics of peach palm. Were made analyzes of pH, moisture, ash, reducing sugars into glucose, proteins and soluble solids. the results obtained it can be stated that the palm of peach palm has pH 6.22, moisture 87.73%, ash 1.73%, the reducing sugars glucose 3.92%, protein 0.17 and soluble solids 13.35 % ° Brix. The analysis indicated that the palm of peach palm is slightly acid, with a low content of reducing sugars into glucose, protein and ash, with moisture and soluble solids levels.

Keywords: Palmetto peach palm, *Bactris gasipaes*, physico-chemical analysis.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

pH - Potencial Hidrogênio

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

SST- Sólidos Solúveis Totais

SST/ATT - Razão entre Sólidos Solúveis e Acidez Titulável

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 CARACTERÍSTICA DA PLANTA.....	13
2.2 CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DO PALMITO DE PUPUNHEIRA.....	15
2.3 IMPORTÂNCIA ECÔNOMICA E ECOLÓGICA DA PLANTA.....	16
2.4 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE ALIMENTOS.....	17
3 OBJETIVOS	21
3.1 OBJETIVO GERAL.....	21
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	21
4 METODOLOGIA	22
4.1 DETERMINAÇÃO DO pH.....	22
4.2 QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE.....	22
4.3 DETERMINAÇÃO DE CINZAS.....	23
4.4 QUANTIFICAÇÃO DE AÇÚCARES REDUTORES EM GLICOSE (AR).....	23
4.5 DETERMINAÇÃO DOS SÓLIDOS SOLÚVEIS.....	24
4.6 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNAS.....	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

INTRODUÇÃO

A pupunha (*Bactris gasipaes*) é uma palmeira originária da região Amazônica domesticada e disseminada nesta região e na América central por povos indígenas. (CORDEIRO, SILVA, 2009). Um dos alimentos mais antigos a que a documentação histórica brasileira se refere é o palmito. De fato, a Carta de Caminha, de abril de 1500, faz menção a ele, como comida dos primitivos habitantes da Terra de Santa Cruz. (MARANHÃO, 2012).

De clima tropical, a planta é de rápido crescimento e, quando adulta, pode atingir mais de 20 metros de altura em poucos anos. Por essa razão, é usada também para ornamentação. Nos últimos anos a importância dessa palmeira cresceu consideravelmente no Brasil, por ser uma excelente alternativa de cultivo para a agricultura. (MORO, 1996).

Popularmente conhecida como pupunha ou pupunheira, a *Bactris gasipaes* é uma palmácea que produz palmito e frutos utilizados na alimentação humana, a madeira da palmeira é usada para fabricação de artesanatos e móveis e as suas folhas para coberturas de casas. (Silva et al., 2006).

Segundo Chaimsohn (2000), a pupunheira é uma alternativa para a produção de palmito, pode ser explorada em plantios organizados e possui características favoráveis á sua comercialização. O palmito de pupunheira é rico em fibras e minerais, como potássio, cálcio e fósforo, vitaminas e aminoácidos, podendo fazer parte dietas com restrição calóricas. É considerado alimento dietético por ser pobre em calorias e ser fonte considerável de fibras. (YUYAMA et al.,1991).

Desde a década de 70 o cultivo da pupunheira para produção de palmito vem despertando o interesse de agricultores de todo o país. Isto se deve, principalmente, a boa qualidade e lucratividade, que estimulam empresários de outros setores a optarem pelo agronegócio de palmito de pupunha. (BOVI, 2000). O interesse comercial pela pupunheira como produtor de palmito só começou quando a exploração predatória da palmeira juçara na região sudeste do Brasil alcançou o máximo e as reservas de palmito nativo já estavam bastante dilapidadas. (GUERREIRO, 2002).

Outra característica marcante da pupunheira é o seu carácter ecológico, ou seja, a palmeira pode ser cultivada em áreas agrícolas, pastagens ou capoeira, sem danos às florestas nativas, possibilitando reflorestamento e um planejamento da agroindústria, com programação de produção de palmito. (NISHIKAWA et al.,1998).

De acordo com Valeretto (2012), o mundo tardiamente percebeu a necessidade de preservação e conservação do meio ambiente e dos seus recursos naturais para a garantia da qualidade de vida. Por esse fator de preservação e conservação, vários conceitos foram levantados a respeito da extração de palmito de açaí e de juçara da região amazônica, sendo uma das maiores florestas ainda preservada do mundo.

Uma vez que o palmito de pupunheira possui expressiva utilização por grande parte da população e é boa alternativa por suas características que o fazem uma opção tanto para a comercialização como preservação do meio ambiente, justifica-se a elaboração do presente estudo, o qual fundamenta na análise de propriedades físico-químicas do palmito de pupunheira.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA

Existem várias divergências sobre a origem da pupunheira, *Bactris gasipaes*. É provável que a origem taxonômica seja guilielma, grupo taxonômico que engloba as espécies silvestres de pupunha no noroeste da América do Sul. (CLEMENT, 1988). Segundo Clemente e Mora (2002), a pupunha (*Bactris gasipaes*) pertence à família palmae originária da Amazônia, foi domesticada há séculos por povos indígenas através do consumo de seus frutos, hoje muito plantada para extração de palmito.

A *Bactris gasispes* é uma palmeira ereta, com troncos cilíndricos de 10 a 25 cm de diâmetro, normalmente cobertos de espinhos, podendo atingir até 20 metros de altura na fase adulta. (BRASIL, 2012). De acordo com Fonseca, Moreira e Carvalho (2000), sua espécie produz frutos carnosos (drupa) dispostos em cachos com cores variando entre vermelho, amarelo, laranja, branco, podendo conter entre 50 a 1000 frutos. Em seu habitat natural, as árvores da pupunheira produzem de seis a oito cachos, cada cacho pode apresentar em média 350 frutos. As folhas são grandes (2,5 a 4,0 m de comprimento), com 200 a 300 folíolos, recobertos ou não de espinhos de menor tamanho, plantas adultas apresentam 20 folhas em média. (FONSECA et al. 2000).

Todas as partes da pupunheira são aproveitadas: do tronco, a madeira dura e resistente, pode ser utilizada na construção de casas, artesanatos, varas de pescar, arcos, na fabricação de instrumentos musicais, cabos de ferramentas; a raiz como vermífida, preparo de chá para desarranjos intestinais; as folhas para cobertura de telhados, confecções de utensílios, como cestos, produção de papel; as flores masculinas são utilizadas em alguns países na forma de salada e tempero, já o pólen tem sua utilização na apicultura, o palmito como alimento; a pupunheira apresenta cinco utilizações básicas: fruto cozido, palmito, ração animal, óleo e farinha. (COUTO et al 1999; CHAIMSONH, 2001; TRACZ, 2005; SILVA, 2008; SILVA, SILVA, 2009).

Segundo Mora Urpí (1999), a pupunheira, permite a adaptação em diversos solos, porém os melhores são aqueles profundos, bem drenados, de textura areno

argilosa, com topografia plana ou levemente ondulada. Apesar da adaptação a solos ácidos, para aperfeiçoar a eficiência dos nutrientes o pH deve se manter entre 5,5 e 6,0.(SILVA,2006).

Possui grande variedade, visível na forma de fruto, na cor, na fibrosidade, no teor de óleo, etc. Não existindo variedades de pupunheira definidas; distinguindo “raças primitivas”, selecionadas e cultivadas por um grupo étnico distinto. (CLEMENTE, 1987).

Em 1981 já haviam sido reconhecidas 187 espécies de *Bactris*, sendo 14 com o nome genérico de Guilielma, hoje estão catalogados 205 gêneros e 2.500 espécies. Clement et al. (2005).

A classificação taxonômica da pupunheira (*Bactris gasipaes*) é descrita por Clemente et al; (2005).Como segue:

Reino:Plantae

Super-Reino:Eukaryota

Ordem:Arecales

Grupo:Guilielma

Família:Palmae

Divisão:Magnoliophyta

Classe:Liliopsida

Gênero:bactris



Figura 1-Planta *Bactris gasipaes*

Fonte: Arquivo do autor



Figura 2- Palmeira de pupunha com frutos em destaque
Fonte: Arquivo do autor

2.2 CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DO PALMITO DE PUPUNHEIRA

O palmito da pupunha apresenta sabor levemente adocicado e agradável, e alto valor nutritivo, destacando-se elevados teores de caroteno de proteína e de gordura, fornecendo muitos minerais, pois contém sódio, potássio, manganês, cálcio, ferro, flúor, cobre, boro e silício. (BERNARDI et al., 2007).

O palmito de pupunha é de textura macia, convidativo para múltiplos e criativos pratos gastronômicos, tais como frapé de pupunha, sopa, extrato, purê, recheios, receitas que estão frequentemente na mesa dos brasileiros, como o arroz de forno, viradinho, escondidinho, ensopadinho, frigideira, pastéis. Receitas clássicas ganharam novas versões, vistas no risoto, farrapos de bacalhau com palmito pupunha grelhado e no peixe com purê de pupunha e espinafre, etc.(MARANHÃO, 2012).

Apreciado por restaurantes em saladas e diversos pratos o palmito de pupunha *in natura*, possui qualidades superiores às do palmito processado, por possuir uma boa aparência, textura e sabor bastante atrativos e não conterácido e salexistentes no palmito processado. (CLEMENTE, 1988).

2.3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E ECOLÓGICA DA PLANTA

A pupunheira (*Bactris gasipaes*) é uma palmeira perene, de clima tropical em que todas as partes podem ser aproveitadas, embora sejam mais importantes economicamente os frutos e o palmito, sendo considerada uma iguaria brasileira. (CLEMENT e MORA URPI, 1987). A tendência do mercado de palmito de pupunha é crescente, tanto em conserva ou comercializado fresco. (SILVA, 2000).

No Brasil, a pupunheira é encontrada em toda Bacia Amazônica, compreendendo os Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Pará, norte do Mato Grosso, Maranhão, Roraima e Amapá. Foi introduzido nos Estados da Bahia, Espírito Santo e São Paulo onde vêm se desenvolvendo com relativo sucesso. (FONSECA, 2000).

De acordo com Moro (1996) a pupunheira é uma ótima alternativa para a produção de palmito por reunir características que a diferem das demais palmeiras, a saber:

Precocidade: o primeiro corte pode está sendo feito dos 14 aos 24 meses após o plantio.

Perfilhamento: Sem necessidade de replantio, lança perfilhos que garantem colheitas consecutivas, baseada nessa característica de regeneração permanente, a árvore produz brotações na base podendo ocorrer desde os seis meses após o plantio ou somente o corte da planta- mãe.

Qualidade do palmito: Comparado às espécies tradicionais, possui a vantagem de não escurecer quando cortado, é muito macio e saboroso, não tendo problemas de aceitação no mercado, podendo ser vendido *in natura*.

Lucratividade: Pode-se esperar no mínimo de produtividade por hectare de pupunheira para extração de palmito de 5.000 e 12.000 palmitos por ano, condições favoráveis que tem motivado os produtores a expandir seus plantios, proporcionando lucro constante.

Vantagens ecológicas: Podendo ser produzida a pleno sol, em áreas agrícolas tradicionais, sem nenhum dano às matas nativas, fato este de grande apelo comercial, principalmente para a exploração do palmito visando o mercado externo. (NISHIKAWA, et.al. 1998).

Uma pupunheira vive, em média, vinte anos, tratando-se de ser um produto mais barato que o palmito juçara, e que não está em risco de extinção. (MARANHÃO, 2012).

Na questão ambiental, a pupunheira é uma opção para os sistemas agroflorestais, sendo uma alternativa sustentável para o aproveitamento de áreas abandonadas e degradadas pela agricultura no domínio da mata atlântica procura viabilizar soluções para a produção, já em risco de extinção a palmeira juçara, podendo vir acontecer com o açaí. Buscaram-se palmeiras que pudessem fornecer palmito em escala industrial, de maneira econômica e ecológica, pré-requisitos existentes na pupunheira, palmeira que reúne maior número de vantagens para conservação de áreas tropicais. (MORO 1996, BRASIL, 2004).

De acordo Araújo (1996) a pupunheira poderá exercer papel importante na solução do problema de oferta de matéria-prima no Brasil, considerando a precocidade da produção de palmito com cortes anuais, já o do açaí e juçara ocorre de 4 a 8 anos. A produção de palmito de pupunheira além de proporcionar a obtenção de produto com mais fácil padronização, provocará redução na exploração de palmeiras nativas de açazeiro, que vem sofrendo forte pressão negativa, em decorrência das derrubadas de árvores para extração de palmito. (BRASIL, 2000).

2.4 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE ALIMENTOS

A composição centesimal dos alimentos determina os teores de umidade, cinzas, proteínas, carboidratos, fibras, lipídios, vitaminas e minerais entre outros que possuem grande importância na indústria de alimentos. (PARK; ANTÔNIO, 2006). De acordo com Chaveset al., (2004), a análise da composição centesimal de alimentos objetiva oferecer informações sobre a composição química, físico-química ou física de um alimento. A análise centesimal pode ser utilizada na avaliação nutricional de um produto, controle de qualidade do alimento e desenvolvimento de novos produtos.

A acidez total titulável (ATT), a determinação da acidez, o teor de sólidos solúveis totais (Brix), a composição centesimal entre outros, fazem parte da avaliação química de um alimento. (CAMPOS, 2010).

A avaliação do pH pode ser realizada por processos designados de eletrométricos ou colorimétricos, que medem a concentração dos íons hidrogênio presentes em uma amostra. Para uma determinação simples e precisa do pH, prevalecem os processos eletrométricos, que são realizados por potenciômetros. Já nos métodos colorimétricos usam-se indicadores que alteram a coloração em determinadas concentrações de íons hidrogênio, esse processo é considerado de aplicação limitada, por suas medidas serem aproximadas e por não se aplicarem em soluções fortemente coloridas ou turvas. (BRASIL, 1988). A determinação do pH de um alimento é importante devido a influência na palatabilidade, no desenvolvimento de micro-organismos, na escolha da temperatura de esterilização, do tipo de material de limpeza e desinfecção e dos equipamentos e aditivos a serem utilizados. (CHAVES et al., 2004).

O teor de umidade é a análise mais importante realizada em alimentos. A determinação de secagem é fundamental, pois está relacionada diretamente com a estabilidade, qualidade e composição do produto, sendo que o teor de umidade é importante na preservação do alimento. (SILVA, QUEROZ, 2002). O teor de umidade varia de acordo com cada alimento e pode ser afetado pelos processos de embalagem, estocagem e processamento. (CECCHI, 2003).

A umidade corresponde à perda de peso sofrida pelo produto, quando aquecido em condições nas quais a água é removida. (BRASIL, 1988). Desse modo, o fator para os processos microbiológicos é a umidade, pois promove o desenvolvimento de fungos, leveduras e bactérias, assim podendo desenvolver insetos. (PARK ;ANTÔNIO, 2006).

As cinzas são compostas por uma ampla quantidade de sódio, cálcio, potássio e magnésio, e poucas quantidade de ferro, cobre, manganês, alumínio e zinco e alguns traços de iodo, flúor e argônio. Portanto, as cinzas podem ser consideradas como medida geral de qualidade e assim, são usadas como critério na identificação dos alimentos. (CHAVES et al., 2004).

A cinza obtida não possui, necessariamente, a mesma composição da matéria mineral do alimento, pois existem perdas por volatilização ou por reações ocorridas entre os componentes do alimento. (CHAVES et al., 2004). As cinzas são a matéria inorgânica que permanece após a queima de uma amostra de alimento constituído de matéria orgânica. A cinza corresponde à qualidade de substância mineral

presente nos alimentos, assim obtém-se informações prévias sobre o valor nutricional do alimento. (PARK; ANTÔNIO,2006).

Os carboidratos são componentes em abundância nos alimentos e são responsáveis pelo escurecimento de alguns alimentos. Em meio às diversas funções nutricionais que apresentam, são aplicados como matéria-prima para a fabricação de produtos fermentados. Dentre os açúcares redutores com maior reatividade estão as pentoses (ribose), seguidas das hexoses (glicose e frutose) e por último os dissacarídeos redutores (lactose e maltose). (BRASIL, 1988).

Os carboidratos são encontrados com frequência nos alimentos, pois apresentam tamanhos, estruturas, configurações moleculares e propriedades físicas e químicas diferentes, assim diferem seus efeitos fisiológicos no organismo humano. (DAMODARAM;PARKN;FENNEMA,2010). Os monossacarídeos(glicose e frutose) são açúcares redutores por possuírem grupos carbonílico e cetônico livres, capazes de oxidarem na presença de agentes oxidantes em solução alcalina.(Silva et.al;2003).Os dissaxarídeos são denominados açúcares não redutores, pois não sofrem hidrólise da ligação glicosídica. Os açúcares são os maiores responsáveis pelo teor total desses sólidos (MEDEIROS et al., 2009; CAMPOS, 2010). A glicose, frutose e sacarose são os principais açúcares dos frutos. (ROGER, 2006).

As fibras são constituídas por polissacarídeos e lignina que não podem ser digeridos pelo intestino humano, agem na formação do esqueleto dos vegetais, embora não fornecem nutrientes para o organismo. As fibras são essenciais na dieta e à saúde, podem ser classificadas quanto á solubilidade em água, em solúveis e insolúveis. (PARK; ANTÔNIO, 2006).

As vitaminas e proteínas também são necessárias para o organismo, as vitaminas podem ser classificadas como compostos orgânicos que mantêm a capacidade de reprodução, mantêm a vida e auxilia no crescimento, podendo garantir um bom funcionamento do organismo, as proteínas são importantes na nutrição, pois fornecem aminoácidos essenciais ao organismo que não é capaz de sintetizá-los. Na digestão há quebra da proteína e os aminoácidos livres são absorvidos e usados na síntese de novas proteínas. (PARK; ANTÔNIO, 2006, RIBEIRO e SERAVALLI, 2004).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar características físico-químicas do palmito da pupunheira (*Bactris gasipaes*) na forma *in natura*, do município de Ariquemes-RO.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar os teores de umidade, cinzas, açúcares redutores em glicose e proteínas presentes no palmito pupunheira;
- Identificar os valores de pH e sólidos solúveis do palmito de pupunheira;
- Discorrer sobre a importância do palmito de pupunheira no comércio e no meio ambiente.

4. METODOLOGIA

O palmito de pupunha utilizado neste trabalho é proveniente de um plantio localizado na chácara, Rua Falcão, Setor 09, no município de Ariquemes/RO. O palmito foi colhido no estágio certo para o corte, e em seguida conduzido ao Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA.

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, utilizando-se o palmito *in natura* seguindo-se as Normas Analíticas do instituto Adolfo Lutz (1988), exceto para análise de proteínas, que utilizou-se o método de biureto.

Determinou-se os valores de pH, umidade, cinzas, açúcares redutores em glicose, e proteínas, com resultados expressos em média e desvio padrão.

4.1 DETERMINAÇÃO DO pH

Para a determinação do pH, foram pesados em balança analítica marca Gehaka, modelo AG:200, 10 g da amostra diluída em 100 mL de água destilada. A solução foi agitada por alguns minutos e depois ficou em repouso para a decantação. O pH foi determinado pela imersão direta do eletrodo na solução, utilizando-se o pHmetro digital, marca QUIMIS, modelo Q 400HM, devidamente calibrado com soluções tampão de pH 4,7 e 7.

4.2 QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

A determinação do teor de umidade foi realizada pelo método de secagem em estufa a 105°C, utilizou-se estufa marca Nova Ética, modelo A 400-2 N V-300.

Primeiramente, foi ligado o equipamento para aquecimento prévio. Em seguida, pesou-se em balança analítica marca Gehaka, modelo AG: 2,0 g da amostra em cadinho de alumínio seco e pré-pesado. O transporte dos cadinhos foi feito com o auxílio de uma pinça para evitar a passagem da umidade das mãos. Os cadinhos foram colocados na estufa a temperatura de 105°C por aproximadamente três horas, depois retirados com uma pinça e transportados para um dessecador com sílica gel, até atingirem a temperatura ambiente. Posteriormente, o conjunto cadinho e amostra foram pesados. Repetiu-se o procedimento até que a amostra atingisse massa

constante. As análises e a coleta dos dados foram feitas a cada intervalo de uma hora. A massa do cadinho vazio foi descontada para obter a massa da amostra seca. Os cálculos para determinar o teor de umidade foram feitos de acordo com equação 1.

$$\% (m/m) = \frac{100 \times N}{P} \text{ (Equação 1)}$$

Onde:

N= massa do resíduo seco (g)

P= massa inicial da amostra (g)

4.3 DETERMINAÇÃO DE CINZAS

Para determinação do teor de cinzas, pesou-se em balança analítica, 2,0 gramas da amostra em cadinho de porcelana seco, esfriado e pré-pesado. Logo em seguida, foi levado á mufla, marca Quimis modelo Q-318 M25T com temperatura 550°C, até obter cinzas de cor branca ou acinzentada. Quando a amostra adquiriu a coloração desejada, os cadinhos foram retirados da mufla e colocados no dessecador contendo sílica gel para esfriar e, posteriormente, pesaram-se as amostras. O teor de cinzas foi calculado de acordo com a equação 2.

$$\% (m/m) = \frac{100 \times N}{P} \text{ (Equação 2)}$$

Onde:

N= massa de cinzas (g)

P= massa inicial da amostra (g)

4.4 QUANTIFICAÇÃO DE AÇUCARES REDUTORES EM GLICOSE

Primeiramente, foram preparadas as soluções de Fehling A e Fehling B, que são soluções de sulfato de cobre pentaidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) em meio ácido (H_2SO_4) e solução de tartarato duplo de sódio e potássio ($\text{C}_4\text{H}_4\text{KNaO}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) em meio básico (NaOH), respectivamente. Depois, pesou-se 5,0 g da amostra que foi diluída em 500

mL de água destilada e filtrada em papel filtro. A solução da amostra foi armazenada para análise posterior.

Em um balão de fundo redondo de 500 mL foram adicionadas 10 mL da solução de Fehling A, 10 mL da solução de Fehling B e 40 mL de água destilada.

Logo em seguida, a solução foi levada para aquecimento em manta aquecedora, e, ao entrar em ebulição, foi titulada com a solução da amostra. No momento da fervura, adicionou-se o indicador azul de metileno 1% e depois continuou-se a titulação até que a cor azul começasse a desaparecer, assim formando um precipitado vermelho tijolo de óxido cuproso (Cu_2O) no fundo do balão. O cálculo do teor de açúcares redutores foi realizado de acordo com a equação 3.

$$\%(\text{m/m}) = \frac{100 \times A \times a}{P \times V} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde:

A = volume total da solução da amostra (mL)

a = massa de glicose correspondente a 10 mL das soluções de Fehling (5 mg de glicose/ mL da solução).

P = massa da amostra (g)

V = volume da solução da amostra gasto na titulação (mL).

4.5 DETERMINAÇÃO DOS SÓLIDOS SOLÚVEIS

A determinação de sólidos solúveis foi feita em refratômetro de bancada modelo Biobrix através da leitura direta de uma pequena quantidade da amostra. Os resultados foram expressos em °Brix.

4.6 DETERMINAÇÕES DO TEOR DE PROTEÍNAS

A determinação do teor de proteínas foi realizada pelo método do biureto (SILVA et.al., 2010). Para isso, preparou-se inicialmente o reagente de biureto, dissolvendo-se 0,15 g de sulfato de cobre e 0,6 gramas de tartarato de sódio e potássio em 50 mL de água destilada. Em seguida, adicionou-se 30 mL de solução de NaOH 10%, sob agitação constante. Posteriormente, diluiu-se com água

destilada em balão volumétrico de 100 mL e guardou-se o reagente em garrafa de polietileno.

Para quantificar proteínas na amostra, construiu-se uma curva de calibração de caseína (padrão de proteína). Para isso, preparou-se uma solução de caseína 5,00 mg/mL, pesando-se 2,5 g de caseína que foi diluída em 20 mL de água destilada e 5,0 mL de solução de Na OH 0,5 mol/L. Aqueceu a solução em chapa elétrica rapidamente para solubilizar a proteína. Transferiu-se para um balão volumétrico de 250 mL e completou-se com água destilada. Para o preparo da curva padrão de proteína foram preparadas soluções de caseína em concentrações 0,0; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,25; 2,50; 3,50 e 4,50 mg/mL, obtidas por diluição da solução de 5,0 mg/mL. Adicionou-se em tubos de ensaio previamente enumerados 1,0 mL de cada solução padrão de caseína nas diferentes concentrações e 4,0 mL do reagente de biureto. Agitaram-se os tubos, deixou-se 30 minutos em repouso e, em seguida, leu-se a absorbância a 540 nm em espectrofotômetro visível digital microprocessado, modelo Q798DP, marca Quimis Aparelhos Científicos Ltda. Com os dados de absorbância e concentração de caseína, construiu-se a curva de calibração em programa Excel.

Para o preparo da amostra, pesou-se 2,0 g da mesma, transferiu-se para um béquer e adicionou-se 20 mL de água destilada e 1,0 mL de solução de NaOH 0,5 mol/L. Agitou-se a solução com o auxílio de um bastão de vidro e aqueceu-se em chapa elétrica, aguardando três minutos a partir do momento da fervura, para que a proteína fosse solubilizada. Depois de esfriada, a amostra foi transferida para um balão volumétrico de 50 mL, onde se completou seu volume com água destilada.

Realizou-se a filtração da solução da amostra e, em seguida, colocou-se 1,0 mL da amostra filtrada em tubo de ensaio. Adicionou-se 4,0 mL do reagente de biureto, agitou-se e deixou-se 30 minutos em repouso. Posteriormente, leu-se a absorbância a 540 nm em espectrofotômetro visível digital microprocessado, modelo Q798DP, marca Quimis Aparelhos Científicos Ltda. O teor de proteínas da amostra foi calculado por interpolação na curva de calibração.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises de pH, umidade, cinzas, açúcares redutores, sólidos solúveis e proteínas, obtidos no palmito de pupunha.

Tabela 1 – Caracterização físico-química do palmito da pupunha *in natura*.

Parâmetros	Valores obtidos*
PH	6,22 \pm 0,2
Umidade (%)	87,73 \pm 0,8
Cinzas (%)	1,73 \pm 0,01
Açúcares Redutores em Glicose (%)	4,71 \pm 0,3
Sólidos Solúveis (SS) (°Brix)	13,35 \pm 0,00
Proteínas (%)	0,17 \pm 0,05

* média \pm desvio padrão (n= 3)

O valor de pH do palmito de pupunha obtido neste trabalho foi de 6,22 valor semelhante aos resultados da literatura que indica um caráter levemente ácido na amostra. Para Berbari, Prati e Junqueira (2008) o palmito apresenta o valor do pH 6,25. De acordo com Ferreira et al. (1982) o valor encontrado em suas análises obteve pH 5,8.

A quantidade de umidade do palmito encontrado neste trabalho é de 87,73% sendo bem próximo ao valor encontrado na literatura. De acordo com Ferreira et al. (1982), sua análise é de 88,40 %, e com uma diferença mínima se comparado com Berbari, Prati e Junqueira (2008); que possui teor igual a 92,20%.

O teor de cinzas obtidas na amostra foi de 1,73%, valor este diferente se comparado a análise de Berbari, Prati e Junqueira (2008), que obteve 0,8%. Segundo Ferreira et al. (1982) igual a 1,21% tendo valores mais próximos.

O teor de açúcares redutores em glicose determinado na amostra do palmito de pupunha *in natura* foi de 4,71% sendo diferente a literatura. Sendo obtido na

literatura o valor de 8,03%. (MONTEIRO et al. 2002).A quantidade de sólidos solúveis encontrada na amostra foi de 13,35% °Brix.

O teor de proteína encontrado foi igual a 0,17%, valor inferior quando comparado ao obtido por Yuyama et al.(1999),que encontrou um valor de proteína presente no palmito de pupunheira de 1,5%. De acordo com Villachica et al. (1994) determinou-se o teor de proteína em suas análise de 2,94%, obtendo um valor superior aos demais.

Essas diferenças podem ser justificadas pela variação de clima, solo, manejo e adubação, entre outros fatores que afetam a região em que o palmito é cultivado.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos, pode-se afirmar que o palmito da pupunheira é levemente ácido, com alto teor de umidade e sólidos solúveis, sendo baixo o teor de cinzas, açúcares redutores em glicose e proteínas. Apresenta valores inferiores de umidade e proteína, quando comparados com o palmito de pupunheira de outras regiões, possivelmente esses valores dependeram do solo, clima e manejo.

Por reunir inúmeras vantagens em seu cultivo torna-se uma boa alternativa para o agronegócio; favorecendo ao mesmo tempo para preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I.C. Potencialidade da pupunheira: uma visão do ponto de vista do agribusiness. In: WORKSHOP SOBRE AS CULTURAS DE CUPUAÇU E PUPUNHA NA AMAZÔNIA, 1, 1996, Manaus. **Anais...** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1996. Disponível:<<http://www.ceplac.gov.br/paginas/pupunheira/download/CDTrabalhos/palestras/Antonio%20Gomes%20-%20Process>>. Acesso: em 15 julho de 2013.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Palmito de pupunha**. Produção: *Embrapa Florestas* - 2004 / Tiragem: 1.000 exemplares. 2004. Disponível:<<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/circtec/edicoes/Circular143.pdf>>. Acesso em 12 de setembro de 2013.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **RENDIMENTO AGROINDUSTRIAL DE PALMITO E DE SUBPRODUTOS DA PUPUNHEIRA (*Bactris gasipaes* Kunth.)** Comun. téc. N2 29, Novembro/2000, p.1-4. Disponível em: <<http://infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/280803/1/doc105.pdf>> Acesso em 30 de setembro de 2013.

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1988.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Processamento de palmito de pupunheira em agroindústria artesanal-uma atividade rentável e ecológica**. 2012. Disponível em:<http://pupunha/palmito_pupunheira/in_e_x.htm> Acesso em 25 de agosto de 2013.

BERBARI, S.A.G., PRATI, P., JUNQUEIRA, V.C.A. **Qualidade do palmito da palmeira real em conserva**. Campinas; Instituto de Tecnologia de Alimentos ITAL: 2008. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S01012061200800500021&script=sci_arttext>
Acesso em 30 de setembro de 2013.

BERNARDI, M. R.V.; MORAES, C. W. S.; MACHADO, C. A.; KAJISHIMA, S.; COSTA, E. Q. Análise Descritiva Quantitativa do Palmito de Pupunheira. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 4, p. 507-512, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/php?pid=S10120612008000500021&script=sci_arttext>. Acesso em 25 de setembro de 2013.

BOVI, M.L.A. **O Agronegócio palmito de pupunha**. O Agrônomo, p11-13 Campinas; 2000. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/pupunha.pdf>> Acesso em 22 de maio de 2013.

CAMPOS, A.V. S. **Características físico-químicas e composição mineral de polpa de Passiflora Setacea. Dissertação**. (n.90). 2010. Universidade de Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Programa de pós-graduação em agronomia. Brasília. Disponível em: <http://repositório.Unb.br/bitstream/10482/9454/1/2010_AngelicaVieiraSousaCampos.pdf>. Acesso em: 23 de julho de 2013.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. rev. Campinas: Unicamp, 2003.

CHAIMSOHN, F.P. **Cultivo de pupunha e produção de palmito**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 121p. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteúdo/conteúdo.php?conteudo=397>>. Acesso em maio de 2013.

CHAIMSOHN, F. P. **Producción y calidad del palmito al natural, em función de lapoblación, del arreglo de plantas y del tipo de fertilización**. Costa Rica: UCR, 205 f. Tese (Doutorado em Sistema de produção agrícola tropical sustentável,

Universidad de Costa Rica. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v35n6/a15v35n6.pdf>>. Acessado em 19 de agosto de 2013.

CHAVES, Maria da Conceição Veloso et al. Caracterização físico-química do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Campina Grande PB v. 4, n. 2, 2004. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/500/50040217.pdf>>. Acesso em 15 de set. 2012.

CLEMENT, C.R.; SANTOS, L.A.; ANDRADE, J.S. Conservação de palmito de pupunha em atmosfera modificada. **Acta Amazônica**, v.29, n.3, p. 437-445, 1999. Disponível em: <<http://www.inpa.gov.br/pupunha/revista/revista.html>>. Acesso em: 28 de junho de 2013.

CLEMENTE, C.R.; MORA URPÍ, J. **Pejibayepalm (*Bactrisgasipaes*, *Arecaceae*): multi-usepotential for the low and humid tropics. *Economic Botany*, v.41, n.2, p.302-311.1987. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/paginas/pupunheira/download/CDTrabalhos/palestras/Antonio%20Gomes%20-%20Processam>>. Acesso em: 09 de julho de 2013.**

CLEMENT, C. R.. Domestication of the pejibaye palm (*Bactrisgasipaes*): past and present {Domesticação da pupunha: passado e presente}. In: Balick, M.J. (ed.). *The Palm - Tree of Life. Biology, Utilization and Conservation. Advances in Economic Botany*, 6: 155-174, 1988. Disponível em: <<http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/30-3/PDF/v30n3a01.pdf>>. Acesso em: 23 de maio de 2013.

CLEMENT, C. R; MARGARET, C. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belem: Cifor, Imazon, 2005.

COUTO, L. et al. A Cultura da Pupunha para Produção de Palmito: Sistema de Produção e Processamento Industrial. **Sociedade de investigações florestais**, Viçosa: UFV, 1999. 34p (Documento 20).

CORDEIRO; S.; SILVA; M.; **Rentabilidade e Risco de investimento na produção de palmito de pupunha**. ed 16. Viçosa, MG: Cerne, Lavras; v. 16, n. 1, p. 53-59; 2009. Disponível em: <http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos201204692v16_n1_artigo%2006.pdf>. Acesso em: 24 de setembro de 2013.

DAMODARAN, Srinivasan; PARKIN, Kirki L.; FENNEMA, Owen R. **Química de alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FERREIRA, V.L.P.; GRANER, M.; BOVI, M.L.A.; DRAETTA, I.S.; PASCHOALINO, J.E.; SHIROSE, I. **Comparação entre os palmitos de Guilielmagasipaes Bailey (pupunha) e Euterpeedulis Mart (juçara). I. Avaliações físicas, organolépticas e bioquímicas**. Campinas: Coletânea do ITAL. v.12, p.255-272, 1982. Disponível em: <file:///E:/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000145&pid=S0101-2061200800050002100008&lng=en>. Acesso: em 18 de abril de 2013.

FONSECA, E. B. A.; MOREIRA, M. A.; CARVALHO, J. **CULTURADA PUPUNHEIRA (BactrisgasipaesKunth.)**. EMPAER-MT, Cuiabá/MT: p.6-49; 2000. Disponível em: <http://agroecologia.pro.br/arquivos/aulas/saf/especies_safs/a_cultura_da_pupunha_ufla.pdf>. Acesso em: 12 de junho de 2013.

GUERREIRO, L. F.; **Palmito de Pupunha**. Desenbahia. Salvador, BA: p.2-14, 2002. Disponível em: <http://www.desenbahia.ba.gov.br/uploads/0906201115418593_Palmito_de_Pupunha.pdf>. Acesso em: 29 de setembro de 2013.

MARANHÃO,R.; **O Palmito Pupunha, a Gastronomia e o Meio Ambiente.** Revista Rosa dos Ventos, 4(III), p.352-368, jul-set, 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/rosadosventos/article/viewFile/1685/1118>>. Acesso em: 24 de abril de 2013.

MEDEIROS, S.A.F. de et al Caracterização Físico-química de Progenies de maracujá –Roxo e Maracujá-Azedo Cultivados no Distrito Federal, **Revista Brasileira de Fruticultura**,Jaboticabal-S,v.31,n. 2, p. 492-499,jun.2009.

MORA-URPÍ, J. et al. Diversidad genética em pejibaye.l. Razas y poblacioneshídricas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE BIOLOGIA,AGRONOMIA Y INDUSTRIALIZACION DEL PIJUAYO,4.1993.San jose.**Anais..**;San Jose: Universidade Costa Rica, 1993. P.11-19. Disponível em: <<http://www.pejibaye.ucr.ac.cr/Taxonomia/Taxonomia1.htm>>. Acesso em: 10 de julho de 2013.

MORO, J.R.**Produção de palmito de pupunha.** Viçosa, MG:CPT, 28p.(CPT. Agricultura>manual,87). 1996. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/pupunhanordeste.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro de 2013.

MONTEIRO,M.A.M.,Stringheta,P.C.,COELHO,D.T.,MONTEIRO,J.B.R.**Estudo químico de alimento formulados á base de palmito Bactris gasipaes H.B.K.(pupunha) desidratado.** Departamento de tecnologia de Alimentos-UFV. Campus Universidade – Viçosa -MG. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612002000300002&script=sci>> Acesso em: 15 de outubro de 2013.

NISHIKAWA, M.A.N.; MORO, J.R.; BANDEL, G . **Cultura da pupunha para produção de palmito**. Piracicaba: ESALQ. 31 p. (Série Produtor Rural 6); 1998.

Disponível

em:<http://www.cpatia.embrapa.br/catalogo/livrorg/pupunhanordeste.pdf>>Acesso em 04 de maio de 2013.

PARK,K.; ANTONIO, G.C. **Análise de Materiais Biológicos**. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Agrícola. 2006. Disponível em: <http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf>. Acesso em 15 de outubro em 2013.

RIBEIRO, E,P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de Alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher: Instituto Mauá de Tecnologia, 2004. Disponível em: <http://bdtb.biblioteca.ufpd.br/tde_arquivos/15/TDE-2011-11-22T101429Z-1304/Publico/arquivototal.pdf> Acesso em: 30 de agosto de 2013.

ROGER, J.P. O Poder Medicinal dos Alimentos. Tatuí-SP: Casa Publicadora Brasileira,2006.

SILVA, V. L.; MÔRO, F. V.; FILHO, C. F. D.; MORÔ SILVA, Jr.; CHARLO, H. C. O. Morfologia e avaliação do crescimento inicial de plântulas de *Bactris gasipaes* Kunth. (areaceae) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 477-480, 2006. Disponível em:<<http://www.cielo.br/pdf/cta/v26n1/28869.pdf>> Acesso em 27 de julho 2013.

SILVA, A.F. da et al. **Determinação de Proteína pelo Método de Biureto**. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAABQqwaI/proteína-ervilha>>.Acesso em: 13 de junho de 2013.

SILVA, P. V. Avaliação do Palmito pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) Processado por radiação ionizante. 2009. 74p. Dissertação (Mestrado em Ciência na área de tecnologia nuclear –Aplicações)- Instituto de Pesquisas Energética e Nucleares, São Paulo, 2009. Disponível em:

<<http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Priscila%20Vieira%20da%20SilvaM.pdf>>
>Acesso em: 23 de outubro 2013.

TRACZ, A.L.A. Propagação Vegetativa de Pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.) a Partir de Perfilhos. 2005. 72p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrônômicas)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/ciencias_artigos/13pupunheira.pdf> Acesso em: 05 de agosto de 2013.

VALERETTO, G.C.; **Produção do Palmito Pupunha e Comercialização.**

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga. Taquaritinga, 2012. Disponível em:
<<http://fotos.fatectq.edu.br/a/5975.pdf>> Acesso em 12 de setembro de 2013.

VILLACHICA, H. **Cultivo del pijuayo (*Bactris gasipaes* Kunth.)**, para palmito em la Amazônia. Lima, Peru: FAO/Tratado de Cooperacion Amazônica, 1996. 153 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/39895/1/Com-Tec-29-Am-Oriental.pdf>>. Acesso em 17 de outubro de 2013.

VILLACHICA, H.; CHAVEZ, E.; SÁNCHEZ, J. **Manejo e post cosecha e industrialización del pijuayo (*Bactris gasipaes*, Kunth).** Programa de investigación en cultivos tropicales. INIA, Lima, 55p. (Informe Técnico, 30); 1994.

Disponível em:

<http://www.ufra.edu.br/biblioteca/downloads/revista_de_cienciasagrarias40.pdf>

Acesso em 05 de julho de 2013.

YUYAMA, K.; CHÁVEZ F., W.B.; PEREIRA, B.G.; SILVA, I.A. Efeito da densidade de plantas e da adubação NPK na produção inicial de palmito de pupunheira. **Revista**

Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, V. 29, p. 373-378, 2005. Disponível em: <<http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rca.2013.025>> Acesso em 10 de julho de 2013.

YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L.; YUYAMA, K.; MACEDO, S.H.M.; FÁVARO, D.I.T.; AFONSO, C.; VASCONCELLOS, M.B.A. **Determinação de elementos essenciais e não essenciais em palmito de pupunheira**. Horticultura Brasileira Brasília, v. 17, n. 2, p. 91-95,1991. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v17n2/v17n2a03.pdf>>. Acesso em 26 de agosto de 2013.