

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - MCT  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DE FLORESTAS  
TROPICAL –CFT

**O mercado de um produto florestal não madeireiro e o resíduo sólido gerado pela sua comercialização: o caso do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) nas feiras de Manaus.**

**Adriano Amir Didonet**

**Manaus, Amazonas**

**Julho, 2012**

**Adriano Amir Didonet**

**O mercado de um produto florestal não madeireiro e o resíduo sólido gerado pela sua comercialização: o caso do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) nas feiras de Manaus.**

**Orientador: Dr<sup>a</sup>. Isolde Dorothea Kossmann Ferraz**

**Fonte financiadora: CNPq**

**Bolsa: CAPES**

**Dissertação apresentada ao Programa Integrado de Pós-Graduação do INPA como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências de Florestas Tropicais, especialidade em Manejo Florestal.**

**Manaus, Amazonas**

**Junho de 2012**

D557

Didonet, Adriano Amir

O mercado de um produto florestal não madeireiro e o resíduo sólido gerado pela sua comercialização: o caso do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) nas feiras de Manaus / Adriano Amir Didonet.--- Manaus : [s.n.], 2012.  
v, 67 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) --- INPA, Manaus, 2012

Orientador : Isolde Dorothea Kossmann Ferraz

Área de concentração : Ciências de Florestas Tropicais

1. Tucumã – Comercialização – Manaus (AM). 2. Resíduos sólidos. 3. Produto Florestal não madeireiro. I. Título.

CDD 19. ed. 664.8046

**Sinopse:**

Estudou-se a oferta de frutos de tucumã e o seu comércio em feiras e mercados de Manaus, bem como os resíduos gerados por essa atividade comercial. Aspectos como a sazonalidade, origem dos frutos, preço histórico e algumas relações de mercado foram avaliados. Além disso, estudou-se a composição do resíduo, a quantidade produzida e o seu atual destino.

**Palavras-chave:** Produto florestal não madeireiro; palmeira; mercado; resíduo sólido; Amazônia.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço,

À CAPES pela bolsa;

À minha orientadora Dra. Isolde Ferraz, por apoiar a idéia desde o princípio e pelas ricas e agradáveis conversas;

Agradeço distintamente aos feirantes Jaime, Renato, Raimundo, Severino, Tedy, Ulisses, Marília, Nazaré, Paraones, Raimunda e Rosa pelas informações disponibilizadas e a paciência desprendida ao longo desse ano compartilhado;

À equipe do Laboratório de sementes florestais;

Muito mais do que aos laços, à minha família sou imensamente grato pela dedicação, carinho e amor que me conforta mesmo a distância. Especialmente a meu pai e minhas irmãs Nina e Flora pela ajuda na construção desse trabalho;

Aos amigos, Brasa, Burns, Gazela, Henrique, Lívia Granadeiro, Renatinha, Rona, Steffan e Zanatta pela construção conjunta desse trabalho;

À comunidade do Tiradentes, da vila do chaves e outros amigos que fiz desde que cheguei a Manaus, que se não contribuíram diretamente com o trabalho, garantiram que o processo fosse o mais prazeroso possível;

Aproveito para agradecer a todos que durante o caminho da vida tive a oportunidade de cruzar e que em diferentes formas contribuíram com toda a experiência de proporções amazônicas que tive durante esses dois anos e certamente restarão gravadas no meu espírito.

## RESUMO

O tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) é uma palmeira amazônica com uso tradicional diversificado. O comércio do seus frutos comestíveis se tornou numa importante contribuição econômica com tendência crescente nos mercados e feiras da Amazônia Central. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a comércio atual dos frutos de tucumã nas feiras e mercados de Manaus, a agregação de valor pela venda da polpa e a evolução histórica dos preços. Devido ao baixo rendimento de polpa por fruto, uma grande quantidade de resíduo orgânico é produzida pela comercialização dos frutos. Assim, este estudo objetivou também um diagnóstico quantitativo e qualitativo do resíduo produzido mensalmente e seu destino atual. Os dados de procedência, quantidade comercializada e descartada, preço, e outras observações foram obtidos através da aplicação mensal de um questionário semi-estruturado, aos comerciantes em seis feiras e mercados de Manaus entre maio de 2011 e abril de 2012. O rendimento da polpa dos frutos, das procedências que abasteceram o mercado de Manaus, foi avaliado gravimetricamente. A evolução histórica do valor real do tucumã entre 1995 e 2012 foi calculado baseado em relatos anteriores. Durante o ano de observação, foram comercializadas 367,8 toneladas de frutos de tucumã nas feiras e mercados de Manaus, com média mensal de 30,7 ( $\pm 7,4$ ) toneladas. Os frutos se originaram de 20 diferentes municípios localizados um raio de até mil km de Manaus. As principais localidades fornecedoras foram os municípios de Itacoatiara, Terra Santa, Rio Preto da Eva, Autazes e a bacia do Rio Madeira. A alternância da origem dos frutos garantiu o abastecimento contínuo do mercado de Manaus. Entretanto observou-se uma sazonalidade da oferta com uma redução de volume e uma redução de número de procedências entre setembro e outubro. A menor oferta foi observada em outubro de 2011, com 13,6 toneladas de frutos. Os frutos chegaram a Manaus em sacas de 41 ( $\pm 3$ ) kg, com preço de R\$ 70,90 ( $\pm 31,35$ ). Após a seleção dos frutos por qualidade e tamanho, os melhores, entretanto menores foram geralmente vendidos em dúzia (R\$ 3,80  $\pm$  1,15) e o restante foi descascado para a venda da polpa (R\$/kg 31,50  $\pm$  6,53). Atualmente o fruto de tucumã é um dos mais caros da feira. O baixo rendimento de polpa por fruto, e seu curto tempo de prateleira são fatores que contribuem com o elevado custo do tucumã. Além disso, o esforço elevado do processo manual determina um aumento de 50% no preço do kg da polpa retirada. Desde 1995 o valor real aumentou de 230 % para a saca, 316 % da dúzia do fruto, e 253 % da polpa. Somente 12% do peso seco do fruto foram aproveitadas, as demais partes foram descartadas. O pirênio (caroço) constitui 70% deste resíduo. Ele é composto de 61 % de um endocarpo lenhoso e 39 % da semente oleaginosa. Durante o ano de observação, foi produzido um total de 286 t de resíduos com média mensal de 22,5 ( $\pm 5,5$ ).

53% desta quantidade foram depositadas nas feiras com fácil acesso. A sazonalidade da oferta causou redução somente durante o mês de outubro, de cerca de 8 t na quantidade de resíduo produzido nas feiras. O estudo indica que o mercado de tucumã continua em expansão e apresenta a demanda maior do que a oferta. Desta forma para garantir a expansão da produção de frutos com melhor qualidade, há necessidade de investimento em tecnologias mais eficientes de armazenamento e processamento da polpa, melhorar a infra-estrutura que viabilize o uso das populações espontâneas e a implementar plantios racionais. Por fim, a quantidade mensal do resíduo levantada neste estudo e a facilidade de acesso indicam a possibilidade de um aproveitamento diferenciado com ganho econômico, social e ambiental para a cadeia produtiva do tucumã.

**Palavras-chave:** Produto florestal não madeireiro; palmeira; mercado; resíduo sólido; Amazônia.

## **ABSTRACT**

The tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) is an Amazonian palm tree with traditional uses. The trade of its edible fruits is getting increasing economic importance on the markets in central Amazon. This study aimed to characterize the tucumã fruit trade at the markets of Manaus, the adding value by offering the peeled pulp and the historic evolution of the prizes. Due to the low yield of pulp per fruit, a large quantity of organic residue is produced by the tucumã fruit trade. This study aimed as well a quantitative and qualitative diagnosis of the monthly waste accumulation and its current final disposal. Data on fruit provenance, trading amount, waste production, and other relevant information were obtained by applying monthly a semi-structured questionnaire to salesmen in six fairs and markets in Manaus between May 2011 and April 2012. The yield of fruit pulp of the provenances that supply the Manaus market was assessed gravimetrically. The historical evolution of the “real value” of tucumã between 1995 and 2012 was calculated based on previous reports. During the year of observation, 367.8 tons of tucumã fruits were traded at the markets of Manaus, with a monthly average of 30.7 ( $\pm$  7.4) tons. The fruits came from 20 different municipalities located within a radius of up to one thousand kilometers from Manaus. The main provenances were the municipalities of Itacoatiara, Terra Santa, Rio Preto da Eva, Autazes and the Madeira River Basin. The alternation of the provenances guaranteed a continuous fruit supply to the Manaus market. However there was seasonality in fruit trade with a reduced volume and restricted number of provenances between September and October. The lowest trade volume

was observed in October 2011, with 13.6 tons of fruits. The fruit arrived in Manaus in sacks of 41 ( $\pm 3$ ) kg, priced at R\$ 70.90 ( $\pm 31.35$ ). After the selection of fruits for quality and size, the best however smallest were generally sold as a dozen (R\$ 3.80  $\pm$  1.15) and the remainders were peeled for the sale of the pulp (R\$/kg 31.50  $\pm$  6, 53). Today the tucumã fruit is one of the most expensive of the fair. The low yield of pulp per fruit, and its short shelf life are factors that contribute to the high cost of tucumã. Furthermore, the high stress manual process determines a 50% increase in the price per kg of pulp removed. Since 1995 the real value increases of 230% for the bag, a dozen of the 316% fruit and 253% of the pulp. Only 12% of the dry weight of the fruit was seized, the other parts were discarded. The pyrene (core) is 70% of this waste. It is composed of a core timber 61 %, and 39% of the oil seed. During the years of observation were produced a total of 286 t of waste with a monthly average of 22.5 ( $\pm 5.5$ ). 53% of this amount was deposited in the fairs with easy access. The seasonality of supply caused a reduction only during the month of October, about 8 t in the amount of waste produced at the fairs. The study indicates that the market continues to expand and tucumã has higher demand than supply. Thus to ensure the expansion of fruit production with better quality, there is need for investment in more efficient technologies for storage and processing of the pulp, improving the infrastructure that makes possible the use of spontaneous populations and implement rational plantings. Finally, the monthly amount of the residue raised in this study and easy access point to the possibility of a differential advantage to gain economic, social and environmental production chain tucumã.

**Keywords:** non-timber forest products; palm; market; solid waste; Amazon.



## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	v
INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVO.....	2
Objetivos específicos:.....	2
Capítulo 1 .....	4
RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	6
INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAL E MÉTODOS .....	10
RESULTADOS.....	12
Oferta .....	12
Sazonalidade.....	17
O comércio de tucumã em Manaus .....	20
Histórico do preço.....	24
CONCLUSÃO:.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
Capitulo 2 .....	35
RESUMO .....	36
ABSTRACT .....	37
INTRODUÇÃO.....	38
MATERIAL E MÉTODOS .....	41
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	43
Composição do fruto .....	43
Produção de resíduo .....	45
Sazonalidade da produção.....	46
Acessibilidade .....	47
Situação atual - recolhimento do resíduo .....	48
Ações adotadas pelos feirantes e conhecimento de uso do resíduo.....	49
CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
SÍNTESE.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Distribuição geográfica de *A. aculeatum* e as localidades que forneceram frutos às feiras e mercados de Manaus, entre maio/2011 e abril/2012.....15
- Figura 2: Número de procedências (linha) e quantidade de frutos de *A. aculeatum*, comercializados *in natura* ou beneficiados (colunas), em feiras e mercados de Manaus-AM, entre maio/2011 e abril/2012.....16
- Figura 3: Preço e valor agregado da polpa/kg na comercialização dos frutos de *A. aculeatum*, em saca (41 ±3 kg), frutos selecionados para venda em dúzia (0,7 ±0,2 kg) ou pela venda da polpa beneficiada, em feiras e mercados de Manaus-AM, entre maio/2011 e abril/2012.....20
- Figura 4: Preço médio mensal do fruto de *A. aculeatum*, *in natura* (dúzia) e beneficiado (kg da polpa), em relação à quantidade ofertada nas feiras e mercados de Manaus-AM, entre maio/2011 e abril/2012. Beneficiado:  $p < 0,0001$ ;  $R^2 = 0,6095$  / *in natura*:  $p = 0,0002$ ;  $R^2 = 0,6482$ .....22
- Figura 5: Peso de mesocarpo (polpa) em relação ao tamanho do fruto de *A. aculeatum*, de 11 procedências, comercializados em feiras de Manaus-AM.....24
- Figura 6: Relação da quantidade de mesocarpo (polpa) por frutos (%) em relação ao tamanho do fruto (g) de *A. aculeatum*, de 11 procedências, comercializados em feiras e mercados de Manaus-AM.....24
- Figura 7: Boxplot da massa úmida (g) dos (i) verticilos, (ii) epicarpo (casca), (iii) mesocarpo (polpa), (iv) pirênio (caroço) e fruto de *A. aculeatum*.....46
- Figura 8: Esquema indicando a proporção de massa seca média dos (i) verticilos, (ii) epicarpo (casca), (iii) mesocarpo (polpa) e (iv) pirênio (caroço) do fruto *A. aculeatum* (**A**); e a proporção de massa seca média de (v) endocarpo e (vi) semente do pirênio (**B**).....47
- Figura 9: Quantidade de resíduo domiciliar (**A**) e resíduo de limpeza urbana (**B**), composto por pirênio, epicarpo e verticilos de frutos de *A. aculeatum* que foram comercializados em feiras e mercados de Manaus-AM, entre maio/2011 e abril/2012.....49

## INTRODUÇÃO

Na história de interação do homem com a floresta amazônica, que remonta desde povos pré-colombianos a cerca de 11.000 anos, esse ambiente foi utilizado como fonte de recursos essenciais à existência humana, onde ocorreram processos de semidomesticação de espécies animais e vegetais e conseqüente mudança da paisagem (Baleé, 1988). A longa prática do extrativismo de recursos florestais madeireiros e não madeireiros ainda é recorrente na região e alguns grupos vegetais adquiriram tamanha importância que não podem ser dissociadas à imagem das comunidades amazônicas. Esse é o caso de muitas espécies da família das palmeiras (*Arecaceae*), extremamente relevantes na subsistência dos povos silvícolas e com importância sócio-econômica no mercado local e externo (Clement *et al.* 2005).

Dentro desse contexto se insere o Tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey), do qual tem sido feito uso amplo de diferentes partes da planta, como da folha, caroço e estipe, empregados na tecelagem de leques e esteiras, na alimentação de animais domésticos e em construções rurais, dentre outros. A importância mais relevante está no seu fruto em torno do qual se desenvolveu um importante mercado com demanda crescente (Clement *et al.* 2005) centrado na região da Amazônia central (Schroth *et al.* 2004). Em Manaus esse produto é tão apreciado que o sanduíche com recheio a base de mesocarpo de tucumã foi apelidado popularmente como “x-caboclinho” e é comumente encontrado sendo vendido nos cafés regionais.

A comercialização e distribuição do fruto, atualmente amplamente difundida, provém de vários municípios do Amazonas. É facilmente encontrado nos mercados municipais, nas feiras livres e com vendedores ambulantes nas ruas da capital sendo comercializado *in*

*natura*, sob a forma de frutos, ou beneficiado pelo processo de despulpamento manual realizado pelos próprios comerciantes ao longo da jornada de trabalho.

Após a remoção da polpa, realizada como etapa intermediária da atividade comercial e como beneficiamento final para o consumo doméstico, cerca de 80% do peso total do fruto (Kahn & Moussa, 1999) é descartado muitas vezes sem disposição final adequada, representando danos ou riscos à saúde pública e ao ambiente, como o entupimento de corpos d'água e acúmulo de resíduos em terrenos baldios e margens de córregos, vias e canais. Com a comercialização da polpa a partir do mercado municipal e do conjunto de feiras livres localizadas em diferentes pontos da cidade, o resíduo gerado, composto pelo epicarpo (casca), endocarpo (caroço) e semente (amêndoa), apresenta volume expressivo, fácil acesso e potencial de uso não explorado. Afere-se que os diferentes materiais residuais tem potencial para a geração de energia na forma de biodiesel ou mesmo material combustível não beneficiado, como fonte de alimentação de animais domésticos, matéria prima para artesanato e ainda como um qualificado insumo para a indústria cosmética.

## **OBJETIVO**

Descrever o comércio do tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em feiras e mercados da cidade de Manaus, bem como inventariar o resíduo gerado nessa atividade.

### **Objetivos específicos:**

- Descrever a comercialização de frutos de tucumã em feiras livres e mercados da cidade de Manaus entre os meses de maio/2011 e abril/2012, com ênfase

na sazonalidade da oferta, dos preços desse produto, bem como a sua procedência.

- Avaliar a evolução dos preços desse produto entre 1995 e 2012.
- Caracterizar a composição biométrica do resíduo sólido resultante da atividade comercial do tucumã;
- Quantificar entre maio de 2011 e abril de 2012 o resíduo gerado pela comercialização de tucumã em feiras e mercados de Manaus;
- Identificar o destino dado ao resíduo gerado.

**Didonet, A. D.; Ferraz, I. D. K. 2012. O comercio de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey) nas feiras de Manaus, AM. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal – SP, s.n.**

## **O comércio de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey) nas feiras de Manaus, AM.**

**Adriano Amir Didonet, Isolde Dorothea Kossmann Ferraz.**

### **RESUMO**

Considerando a importância regional dos frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) e o potencial de expansão do mercado, o presente trabalho teve como objetivo avaliar aspectos da comercialização dos frutos desta palmeira e sua polpa em feiras e mercados de Manaus. Durante um ano foram levantadas as procedências dos frutos, estimada a quantidade mensal comercializada nos mercados bem como registrada a variação sazonal dos preços. Os dados de procedência, quantidade, preço, e outras informações relacionadas foram obtidos através da aplicação mensal de um questionário semi-estruturado, aos comerciantes em seis feiras e mercados Entre maio de 2011 e abril 2012. O preço real desse produto e sua evolução histórica desde 1995 foram obtidos por comparação com estudos anteriores. O rendimento de polpa de frutos de diferentes localidades foi comparado após análise gravimétrica. Nesse período os frutos foram provenientes de 20 diferentes localidades de uma distância até mil km de Manaus. Os locais mais citados foram os municípios de Itacoatiara, Terra Santa-PA, Rio Preto da Eva, Autazes e a bacia do Rio Madeira. A alternância das procedências garantiu o abastecimento contínuo ao longo do ano. Entretanto uma redução do número de procedências e da quantidade de frutos comercializados foi verificada entre setembro e novembro. A sazonalidade da oferta foi refletida nos preços dos frutos e da polpa. Durante os 12 meses foram comercializadas um total de 367,8 toneladas de frutos, com 30,7 toneladas de média mensal. De cerca a metade (53 %) desta quantidade foi comercializada apenas a polpa, descascada durante a jornada de trabalho dos feirantes. Os frutos chegaram a Manaus em sacas de 41 ( $\pm$  3) kg com preço de R\$ 70,90 ( $\pm$  31,35). Após a seleção dos frutos por qualidade e tamanho, os melhores, entretanto os

menores foram geralmente vendidos em dúzia (R\$ 3,80 ± 1,15). Os demais foram despulpados para a venda da polpa (R\$/kg 31,50 ± 6,53). O esforço do despulpamento manual resulta em um aumento de 50% no valor do fruto quando vendido a polpa. O baixo rendimento de polpa por fruto, e seu curto tempo de prateleira são fatores que contribuem com o elevado custo do tucumã. Atualmente e historicamente, até quando foi possível receber informações, esse fruto foi sempre um dos mais caros da feira. Entre 1995 e 2012 os valores reais da saca (230%), da dúzia (316%) e da polpa (253%) apresentaram aumento considerável. Esse estudo indica que o mercado de tucumã continua em expansão e aparentemente a demanda é maior do que a oferta. Há necessidade de investimento em tecnologias mais eficientes de armazenamento e processamento da polpa e aumento da oferta de frutos de boa qualidade.

**Palavras-chave:** Produto florestal não madeireiro; palmeira; mercado; Amazônia.

#### **ABSTRACT**

Given the regional importance of the fruit of tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) and the potential for market development, this study aimed to evaluate aspects of the trade of this palm fruit and its pulp at fairs and markets of Manaus. During one year we surveyed the provenance of the fruits; the estimated amount delivered to the markets in Manaus and recorded seasonal variation in prices. The data on provenance, quantity, price, and related information were obtained by applying a monthly semi-structured questionnaire to salesmen in six markets and fairs. The real price and his historical evolution since 1995 were obtained by comparison with previous studies. The pulp yield of fruits from different provenances was compared after gravimetric analysis. Between May 2011 and April 2012, the fruits came from 20 different locations, within a distance of up to thousand km from Manaus. The most cited origins were the municipalities of



Itacoatiara, Terra Santa, Rio Preto da Eva, Autazes and the Madeira River Basin. The alternation of the provenances guaranteed continuous supply throughout the year. However a restricted number of provenances and a reduced volume of the fruit trade were stated between September and November. The seasonality of supply was reflected in the prices of the fruits and pulp. During the 12 months were traded a total of 367.8 tons of fruits, with 30.7 tons as a monthly average. About half (53%) of this amount was sold only the pulp, peeled of the fruits during the working hours of the salesmen. The fruits arrived in Manaus in sacks of 41 ( $\pm 3$ ) kg with a price of R\$ 70.90 ( $\pm 31.35$ ). After the selection for quality and size, the best however also the smallest fruits were generally sold in dozens (R\$ 3.80  $\pm$  1.15). The remainder of the fruits were peeled for the sale the pulp (R\$/kg 31.50  $\pm$  6,53). The difficult task of manual peeling caused a 50% increase in the value of the fruit, if sold the pulp. The low yield of pulp per fruit, and its short shelf life are factors that contribute to the high price of tucumã. Today and as far as we could get information, tucumã was always one of the most expensive fruits of the market. Between 1995 and 2012 actual values of the bag (230%), the dozen (316%) and pulp (253%) had increased substantially. This study indicates that the tucumã trade appeared to be in expansion as the demand seemed to be greater than the supply. Investment in more efficient technology for storage and processing of the pulp and increased supply of good quality fruit is needed.

**Keywords:** Non-timber forest products; palm; market; Amazon.

## INTRODUÇÃO

Duas espécies de tucumã têm seus frutos comestíveis comercializados na região norte do Brasil: (i) *Astrocaryum vulgare* Mart., que tem demanda estável centrada na região de Belém; e (ii) *Astrocaryum aculeatum* G. Mey., também conhecida popularmente como tucumã-açú, cujos frutos apresentam demanda

consolidada e crescente na Amazônia central, tendo como principal mercado a cidade de Manaus (Clement *et al.*, 2005).

O tucumã-açú, objeto desse estudo, é uma palmeira nativa das terras firmes da Amazônia que ocorre no norte da Bolívia, na Amazônia colombiana, Venezuela, Guiana, Suriname e no Brasil em toda a Amazônia ocidental até o oeste do Pará, no Mato Grosso e Roraima (Kahn, 2008). Essa palmeira é muito frequente em Manaus e na sua periferia, onde é encontrada entre cultivos, vegetações secundárias, pastos e áreas abertas resultantes de atividade humana (Moussa & Kahn, 1997). No entanto, a referida espécie não é encontrada nas florestas primárias, o que levou Kahn e de Granville (1992) a deduzir que foi introduzida nessa região.

O tucumã tem sido usado desde a época dos Ameríndios até os dias de hoje pelos povos amazônidas, com aproveitamento de praticamente todas as partes da planta. (i) o estipe serve à construção civil e confecção de arco; (ii) das folhas, além do emprego na manufatura de cestos, chapéus, abanadores e esteiras, é extraído o “tucum”, fibra de alta qualidade com a qual são confeccionadas redes para dormir, sacos, bolsas e redes de pesca; (iii) com menor expressividade, é extraído sal das folhas; (iv) o meristema apical (palmito) é usado na alimentação; (v) o mesocarpo do fruto é comestível e o endocarpo é usado no artesanato e como material combustível; (vi) a semente serve de complemento alimentar para animais domésticos, além de e extrair-se dela óleo que pode ser utilizado como biodiesel e como insumo na indústria cosmética e alimentícia (Mendonça, 1996; Kahn & Moussa, 1999; Costa & Duarte, 2002; Costa *et al.*, 2005; Barbosa *et al.*, 2009; Cavalcanti *et al.*, 2010).

Foram os frutos que tornaram o tucumã emblemático em Manaus, ao ponto de ter sido considerado a palmeira que melhor representa a capital amazonense (Moussa e Kahn, 1997). Em torno desses frutos se desenvolveu um importante mercado na região central da Amazônia (Schroth *et al.* 2004), que gerou emprego e renda para um contingente da população que vive na capital e nas localidades onde a palmeira é encontrada. A sua polpa é muito apreciada

localmente e aproveitada na composição de sorvete, pastas e inúmeros outros produtos (Kahn & Moussa, 1999), destacando-se como recheio de tapioca e sanduíche. O “x-caboquinho”, um sanduíche típico popular, é um importante produto dos cafés regionais que surgiram nos anos noventa e atualmente estão presentes em feiras livres, terminais rodoviários e em diversos pontos das calçadas de Manaus. Desde então a polpa do tucumã tornou-se um ingrediente do “*fast food*” local (Costa *et al.*, 2005), que além da crescente importância no Estado do Amazonas, possui potencial para conquistar novos mercados fora da região (Lopes *et al.*, 2009).

Em Manaus o fruto é comumente comercializado sob duas formas: (i) *in natura*, vendido em dúzia ou cento; e (ii) beneficiado localmente pelos próprios comerciantes, sendo a polpa comercializada por peso. Por se tratar de um produto regional de origem florestal, raramente é vendido em supermercados, mas é abundante em feiras livres, mercados e pontos estratégicos de venda nas ruas de Manaus, onde pode ser encontrado durante todo o ano (Costa *et al.*, 2005). Essa oferta permanente deve-se ao fato de os frutos serem oriundos de diversas localidades, onde ocorrem pequenas diferenças no período de frutificação, proporcionadas pela variação na estação chuvosa (Kahn & Moussa, 1999). No entanto, embora permanente, a oferta de frutos ao longo do ano é heterogênea, o que determina uma variação no seu preço.

O mercado de Manaus é atendido quase exclusivamente pela exploração extrativista. A importância do extrativismo em comparação ao sistema de cultivo, é favorecida pela ocorrência comum desta palmeiras em áreas degradadas (Schroth *et al.*, 2004) e provavelmente pela germinação lenta, devido à dormência das sementes (Gentil, 2005), e o lento desenvolvimento da planta (FAO, 1987; Sá, 1984). Diante disso, a comercialização dessa espécie, se considerando uma cadeia produtiva justa, pode contribuir na redução da pobreza em comunidades marginalizadas e dependentes da floresta amazônica, contribuindo com seu bem-estar e renda (Marshall *et al.*, 2003).

Embora a maioria dos trabalhos dedicados a essa palmeira cite sua importância e potencial econômicos, os aspectos mais abordados são sua germinação, desenvolvimento, morfologia e anatomia, distribuição, fenologia e produtividade, domesticação bem como o processamento da polpa e da semente (Moussa e Kahn, 1997; Kahn e Moussa, 1997/1999; Salm, 2004; Schroth, 2004; Gentil e Ferreira, 2005; Bacelar-Lima, 2006; Elias *et al.*, 2006; Ferreira e Gentil, 2006; Picanço, 2007; Yuyama *et al.*, 2008; Barbosa *et al.*, 2009; Zaninetti, 2009; Nazário e Ferreira, 2010). Informações quantitativas referente ao seu mercado regional não são disponíveis, dificultando ações públicas e privadas visando o planejamento e desenvolvimento de sua cadeia produtiva e planejar ações de intervenção externa e interna (Marshall, Rushton, Schreckenber *et al.*, 2006).

Dessa forma, são apresentados nesse trabalho alguns aspectos da comercialização dos frutos de tucumã *in natura* e da polpa em feiras livres e mercados da cidade de Manaus entre os meses de maio/2011 e abril/2012, com ênfase na sazonalidade da oferta, dos preços desse produto, bem como a sua procedência. Baseado em informações disponíveis, buscou-se discutir a evolução da oferta e da demanda desse produto entre 1995 e 2012.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado entre os meses de maio de 2011 e abril de 2012 em feiras livres e mercados da cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, situado na região Norte do Brasil no centro geográfico da Amazônia (3°S, 60°W). O Município se situa na confluência dos rios Negro e Solimões e possui limites com os municípios Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Careiro da Várzea, Iranduba e Novo Airão. Seu território abrange 11.458,5 km<sup>2</sup> (Lei Municipal 279/1995), dos quais 3,3% são considerados área urbana. Dividi-se em seis zonas: Leste, Oeste, Norte, Sul, Centro-Oeste e Centro-Sul (Decreto Municipal 2.924/1995). Segundo dados do IBGE (2010), Manaus continha 1.718.584 habitantes em 2010.

Ressalte-se que são oficialmente registrados 41 feiras livres e mercados junto à Secretaria Municipal de Produção e Abastecimento (SEMPAB) (anexo 1). Entretanto, em visitas prévias realizadas entre janeiro e fevereiro de 2011, foram identificados comerciantes regulares de tucumã-açu em apenas 3 feiras livres e 3 mercados: (i) Feira Municipal Produtor da Zona Leste; (ii) Mercado Municipal Dorval Porto; (iii) Feira Municipal do Parque 10; (iv) Feira Municipal Panair; (v) Mercado Municipal Adolpho Lisboa; e (vi) Mercado Municipal Walter Rayol. Dessa forma, os dados foram coletados somente nesses seis locais.

Foi aplicado mensalmente um questionário semi-estruturado (anexo 2) a todos os comerciantes de tucumã-açu encontrados nos locais de estudo, o qual continha perguntas sobre (i) a procedência dos frutos, (ii) o ponto de abastecimento, (iii) o preço do atacado e varejo, (iv) a quantidade comercializada, (v) o peso da saca e (vi) observações pertinentes à descrição do comércio de tucumã-açu nesses espaços. No total foram aplicados 120 questionários a 16 comerciantes regulares e irregulares.

A evolução do valor da saca, da dúzia de frutos *in natura* e do quilograma da polpa foi estimada por comparação com preços publicados em trabalhos anteriores. Para isso, os preços em valores nominais foram deflacionados, ou seja, convertidos em valores reais, com base no ano de 1995 para a dúzia e 2003 para a saca e o kg da polpa, através do Índice Geral de Preços (IGP-DI), publicados na Revista Conjuntura Econômica da Fundação Getúlio Vargas.

A importância de cada município que abastece o mercado foi avaliada pelas indicações obtidas nas entrevistas mensais, em que o número de indicações de uma dada procedência foi dividido pelo número total de indicações no mês ou no ano, sendo expresso em percentagem (%).

O peso de frutos comercializados mensalmente, ao longo do ano, foi calculado a partir do número de sacas de tucumã-açu comercializadas em uma semana multiplicado por quatro. O peso médio da saca foi determinado por amostragem aleatória. A cada mês, 3 sacas ainda fechadas foram pesadas com uma balança de precisão de 1 kg, totalizando de 36 sacas.

Em todas as entrevistas foi realizado o levantamento do preço dos frutos de tucumã, que no atacado correspondeu à saca e no varejo à dúzia de frutos ou, quando beneficiado, ao kg de polpa.

Para fins de comparação de agregação de valor, os preços da saca e da dúzia foram transformados na quantidade de polpa contida na saca e na dúzia correspondente, expressos em R\$/kg de polpa. A polpa de uma dúzia ou de uma saca de frutos foi estimada após uma análise biométrica na qual foram determinados, em uma balança eletrônica (0,001 g), a massa fresca dos verticilos, epicarpo (casca), mesocarpo (polpa) e pirênio (caroço composto por endocarpo duro e semente). Na biometria foram utilizados frutos maduros obtidos entre maio de 2011 e janeiro de 2012. Para cada procedência tomou-se uma amostra de 30 frutos em perfeito estado de maturação, totalizando 300 frutos oriundos de 10 localidades: (i) Autazes; (ii) Barreirinha; (iii) Codajás; (iv) Itacoatiara; (v) Manaus; (vi) Rio Preto da Eva; (vii) Uucará do Amazonas; (viii) Boa Vista de Roraima; (ix) Terra Santa do Pará; e (x) uma região maior identificada pelos comerciantes por Rio Madeira. Buscou-se amostrar os frutos aleatoriamente de dentro do maior numero de sacas com mesma procedência.

Muitos entrevistados destacaram a região do Rio Madeira como fornecedora, sem distingui-la em municípios. Entretanto, os municípios de Nova Olinda do Norte e Manicoré, adjacentes a esse rio, também foram indicados. Para análise de importância tais municípios foram agrupados em “Rio Madeira”.

As variáveis biométricas correspondentes à massa fresca do fruto e do mesocarpo, bem como a porcentagem de mesocarpo no fruto foram submetidas à análise de regressão linear simples utilizando-se do programa Sigmaplot 11.0.

## **RESULTADOS**

### **Oferta**

Os levantamentos mensais indicaram a quantidade anual de 367,8 t de frutos de tucumã comercializados nas feiras e mercados de Manaus, da qual 46,6%

(171,1 t) foram revendidos no varejo *in natura*, geralmente em dúzia de frutos, e 53,4% (196,7 t) foram beneficiados para a venda da polpa (Tab. 1). O preço nominal da saca no atacado variou ao longo do ano entre R\$ 30,00 e R\$ 180,00 (Tab. 1) sendo o valor mais comum R\$ 80,00. No varejo, a dúzia de frutos foi revendida em média a R\$ 3,79 ( $\pm 1,15$ ), e a polpa em média a R\$ 31,47 ( $\pm 6,50$ ) (Tab. 1), sendo os preços mais comuns R\$ 3,00 pela dúzia de frutos e R\$ 30,00 por um kg de polpa.

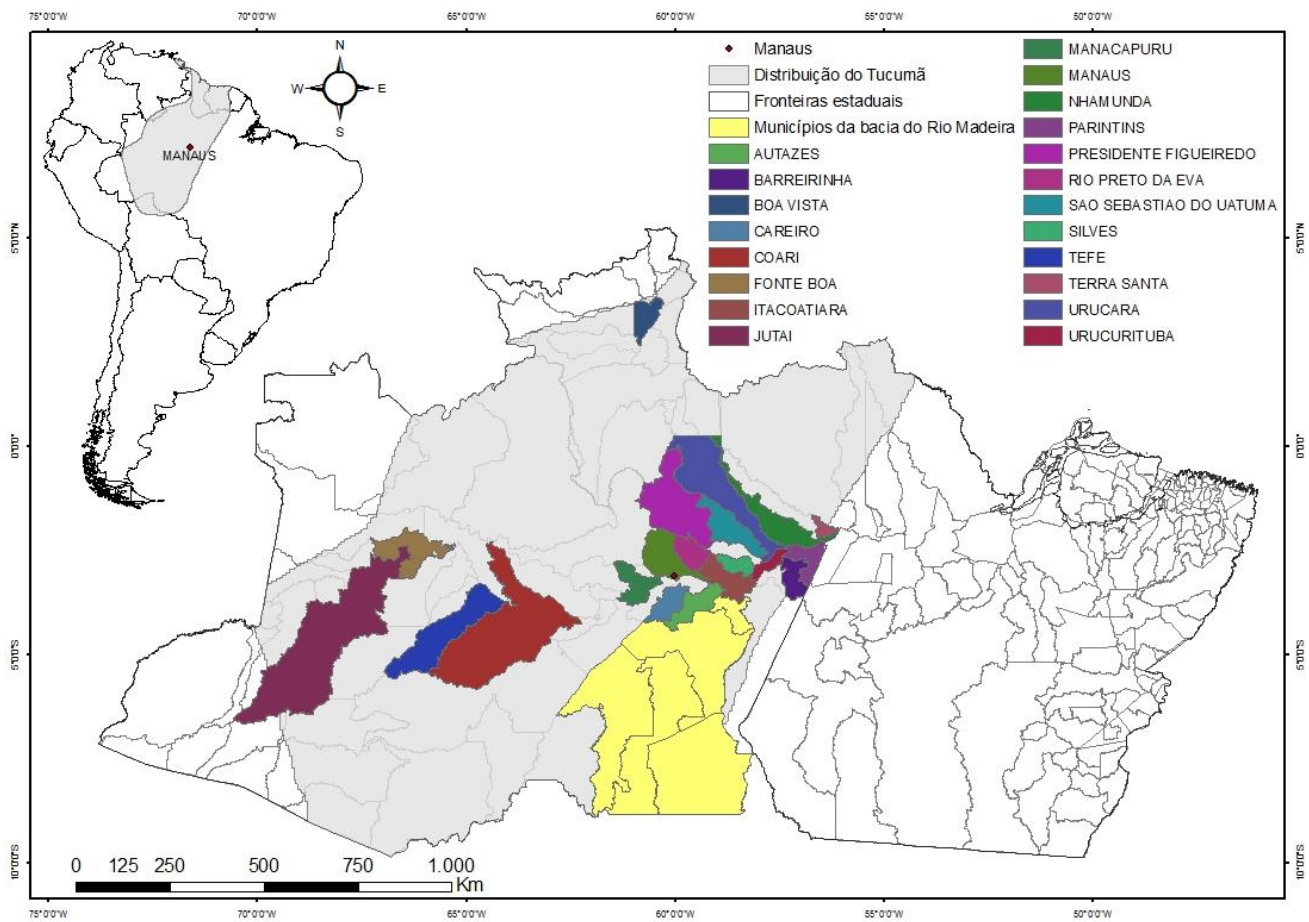
**Tabela 1** – Preço (R\$) mensal praticado e quantidade (t) mensal de *A. aculeatum* comercializado entre maio de 2011 e abril de 2012.

		unid.	Saca (unid.)	Fruto (dz.)	Polpa (kg)
Preço	Média mensal	R\$	77,91	3,79	31,47
	min - max	R\$	30,00 - 180,00	2,50 - 5,00	20,00 - 50,00
	Desvpad	R\$	31,36	1,15	6,53
	CV	%	40%	30%	21%
Quantidade	Média mensal	t	30,7	14,3	16,4
	Min - Max	t	13,6 - 42,8	7,6 - 25,1	6,0 - 22,4
	Desv. Pad.	t	7,4	5,0	4,4
	CV	%	24%	35%	27%
	Total (12 meses)	t	367,8	171,1	196,7

Em Manaus os frutos de tucumã foram oferecidos em todos os meses entre maio de 2011 e abril de 2012. Os feirantes indicaram como procedência 17 municípios do Estado do Amazonas, um do Pará e um de Roraima, além disso, destacaram a bacia do Rio Madeira como uma importante região fornecedora para o mercado de Manaus, sem detalhamento dos municípios ao longo deste rio, que são no Brasil, Apuí, Manicoré, Borba, Nova Olinda do Norte e Novo Aripuanã no Amazonas e Porto Velho em Rondônia. Desta forma optou-se por manter a denominação Rio Madeira neste levantamento (Fig. 1).

O período de abastecimento ao longo do ano variou consideravelmente entre as procedências. Enquanto que o município de Terra Santa forneceu frutos durante 10 meses ao mercado de Manaus, outros como Coari, Fonte Boa, Manaus, Nhamundá, Silves, Tefé e Urucurituba foram indicados somente

durante um dos meses deste estudo (Tab.2). Ao longo do ano foram mencionados entre 6 a 10 procedências fornecedoras de frutos em cada mês, considerando a parte o mês de outubro caracterizado pela interrupção do fornecimento pela grande maioria das fontes (Fig. 2). Com exceção de quatro meses (janeiro, abril, junho e julho) apenas uma das procedências ocupou a primeira posição no ranking de procedências indicadas (Tab. 2), o que indica uma rotação nas procedências do tucumã, mantendo o abastecimento ao longo do ano.

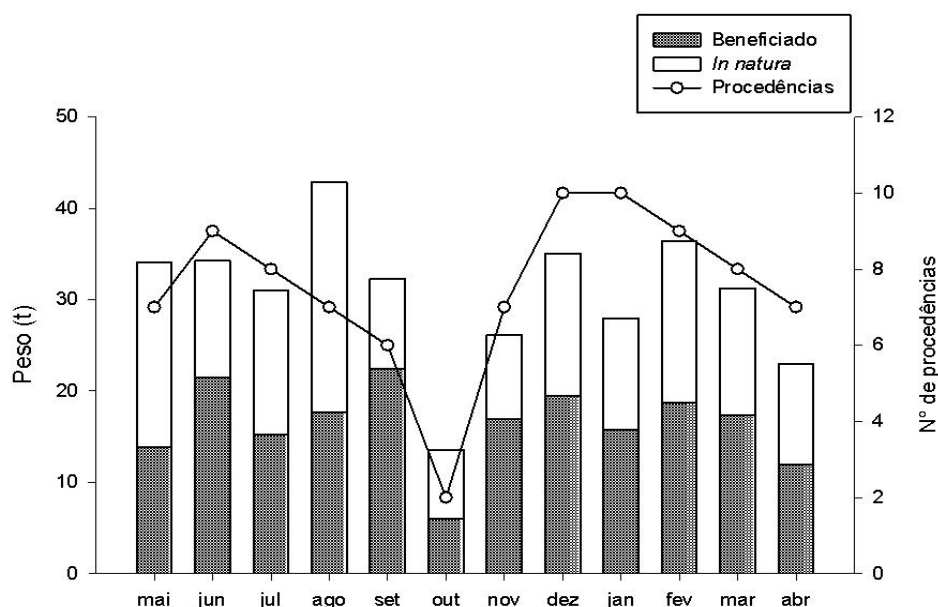


**Figura 1** – Distribuição geográfica de *A. aculeatum* e as localidades que forneceram frutos às feiras e mercados de Manaus, entre maio/2011 e abril/2012. Modificado de Henderson *et al.*, 1995.

As localidades com maior importância para o abastecimento de Manaus foram Itacoatiara e Autazes seguida por Terra Santa, Rio Madeira e Rio Preto da Eva. Juntas representaram nas



entrevistas 59% das indicações de procedência dos frutos (Tab. 2). Itacoatiara, Rio Preto da Eva e Autazes se destacaram no período entre dezembro e julho enquanto que Terra Santa e Rio Madeira foram mais importantes no período entre agosto e novembro.



**Figura 2** – Número de procedências (linha) e quantidade de frutos de *A. aculeatum*, comercializados *in natura* ou beneficiados (colunas), em feiras e mercados de Manaus-AM, entre maio/2011 e abril/2012.

A região do Rio Madeira e o município Terra Santa destacaram-se como fornecedoras durante o período de escassez, entre setembro e novembro (Fig. 2). Juntas representaram em setembro 64%, em outubro 100% e em novembro 50% das procedências indicadas nas entrevistas (Tab. 2). É importante ressaltar que a região geográfica onde está situada a bacia do Rio Madeira apresenta um índice pluviométrico anual de 2.500-2.750 mm, superior à média da Amazônia Central de 2.250-2.500 mm/ano (Nimer, 1972). Como a fenologia do tucumã está relacionada à variação pluviométrica, frutificando no período chuvoso (Schroth *et al.*, 2004), a particularidade climática da região do Rio Madeira pode estar contribuindo para a sua diferenciação sazonal em relação às outras procedências. Relacionada à pluviosidade elevada, foi constatada uma alta diversidade local, especialmente de palmeiras (Arecaceae) na região do Rio Madeira. Assim esta bacia foi definida como área prioritária para conservação e coleta de material

**Tabela 2** – Procedências dos frutos de *A. aculeatum* comercializados entre maio de 2011 e abril de 2012 nas feiras de Manaus e sua importância baseada nos questionários.

Rótulos de Linha	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Feb	Mar	Abr	Ano
Itacoatiara – AM		19%	14%					24%	19%	23%	39%	8%	15%
Autazes – AM	13%	13%	14%				10%	19%	19%	8%	22%	25%	13%
Terra Santa – PA	13%			25%	58%	14%	10%	5%	6%	8%	11%	17%	13%
Rio Madeira – AM					8%	86%	40%	10%	6%	8%			9%
Rio Preto da Eva – AM	13%	6%	21%	13%	8%			14%	6%	8%	6%		9%
Barreirinha – AM	25%	13%	7%	13%			10%	5%	6%		6%		7%
Careiro Castanho – AM	13%	6%					10%	10%	19%	15%	6%		7%
Urucará – AM		13%	7%	13%	8%				6%	8%		25%	7%
Boa Vista – RR		19%	21%		8%		10%				6%	8%	6%
Pres. Figueiredo – AM	13%	6%	7%	13%					6%			8%	4%
Parintins – AM		6%	7%	6%				5%					2%
Jutaí - AM								5%		15%			2%
S. S. do Uatumã - AM	13%			13%									2%
Coari - AM										8%			1%
Fonte Boa - AM							10%						1%
Manaus - AM									6%				1%
Nhamundá - AM					8%								1%
Silves - AM								5%					1%
Urucurituba- AM				6%									1%
Manacapuru - AM											6%		1%
Tefé - AM												8%	1%
<b>Total geral</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

destinado ao melhoramento genético de espécies dessa família (Lleras *et al.*, 1983).

Autazes, embora faça parte da Bacia do Rio Madeira, apresentou comportamento de abastecimento diferenciado dos demais municípios da bacia, provavelmente devido à proximidade com Manaus e à facilidade de acesso através das rodovias BR-319 e AM-254.

A maioria dos municípios fornecedores estava localizada a uma distância de até 550 km de Manaus, na região do médio Rio Amazonas até o oeste do Pará (Fig. 1). No entanto os feirantes receberam também frutos de localidades mais distantes como Jutaí a cerca de 1000 km de Manaus.

A origem dos frutos de localidades distantes diverge de um estudo realizado entre 1995 e 1997 (Kahn e Moussa, 1999); neste foi indicado o próprio município de Manaus como fornecedora durante a safra (fevereiro a agosto) enquanto que somente na entressafra (setembro a janeiro) os frutos chegaram de municípios adjacentes à Manaus. No presente trabalho verificou-se que os frutos de Manaus, foram comercializados apenas em janeiro e tiveram pouca importância para os feirantes, inferior até que os procedentes de Jutaí (Tab. 2). Esta informação indica um potencial de abastecimento interno subutilizado ou ainda uma produção incipiente, incapaz de abastecer o mercado atual. A situação de 2011/2012 revelou também que além da distância, outros aspectos como as relações entre fornecedores e feirantes devem ser levadas em consideração ao se analisar os entraves comerciais. Por exemplo, foi observado que os fornecedores de Jutaí tiveram a sua participação garantida no mercado de Manaus devido ao crédito dado aos comerciantes locais, que não possuíam capital de giro suficiente para a compra de frutos a vista.

### **Sazonalidade**

Ainda que Manaus tenha sido abastecida com frutos de tucumã durante todo o ano, foi observada uma sazonalidade em relação à procedência, quantidade de frutos comercializados e aos preços dos produtos.

### ***Período de abundância***

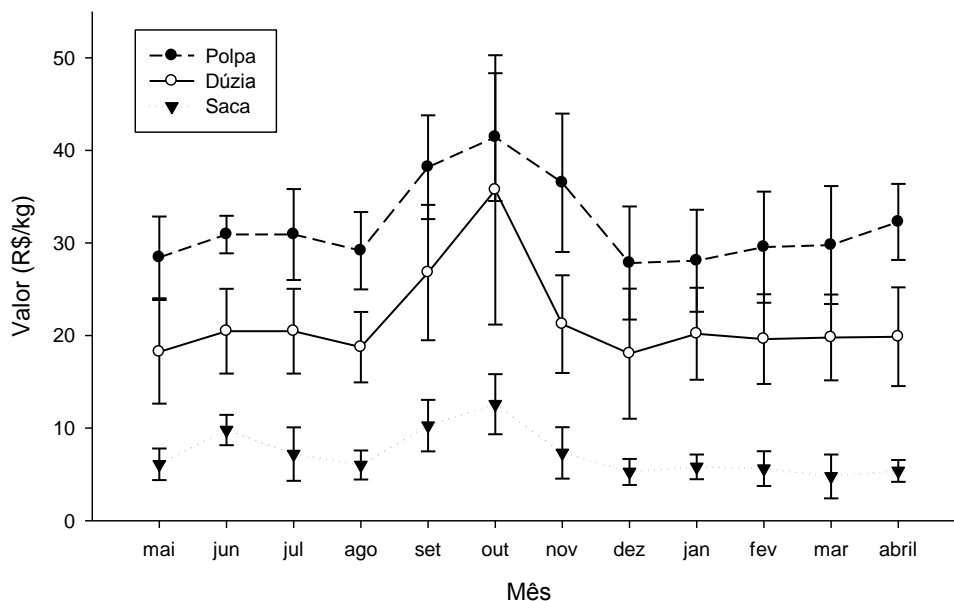
Em 9 meses do ano (dezembro a agosto) foram indicados pelos comerciantes entre 7 a 10 procedências, abastecendo o mercado a cada mês. Os municípios mais importantes nesse período foram Itacoatiara, Rio Preto da Eva, Autazes, Barreirinha e Careiro-Castanho. A quantidade de frutos que entrou mensalmente no mercado de Manaus se manteve estável em torno de 34,5 ( $\pm 4,6$ ) t, com destaque para agosto (42,8 t), mês com maior quantidade comercializada (fig. 2).

Nesse período o preço da saca variou 26% em torno da média R\$ 72,48 ( $\pm 16,77$ ) no período, principalmente devido a um aumento no mês de junho (R\$ 108,33), entretanto os feirantes mantiveram os preços da revenda dos frutos e do kg da polpa mais estáveis, com variação dos preços no varejo de apenas 4% e 6% em torno das médias de R\$ 3,55 ( $\pm 0,15$ ) e R\$ 28,84 ( $\pm 1,69$ ) respectivamente nesse período (Tab. 1).

### ***Período de escassez***

Entre setembro e novembro, e ainda mais em outubro observou-se uma redução no número de localidades fornecedoras e na quantidade de tucumã comercializada (Fig. 2; Tab. 2) e paralelamente um aumento do preço dos produtos (Fig. 3).

Em outubro 42% dos entrevistados deixaram de comercializar tucumã. Uma redução no número de comerciantes de tucumã nos mercados e feiras no segundo semestre do ano também foi mencionada em um estudo recente (Rabelo, 2012). Vale ressaltar a afirmação de um entrevistado que relacionou a “falta de vontade” de comercializar frutos de tucumã nessa época à baixa qualidade dos frutos oferecidos (referindo-se aos frutos provenientes do Rio Madeira) e não à falta de frutos ou ao aumento dos preços.



**Figura 3** – Preço e valor agregado da polpa/kg na comercialização dos frutos de *A. aculeatum* em saca, frutos selecionados para venda em dúzia ou pela venda da polpa beneficiada, em feiras e mercados de Manaus-AM, entre maio/2011 e abril/2012.

Corroborando a lei da oferta e da procura, se observou em outubro os preços nominais mais altos, tanto no atacado como no varejo. Entre agosto e outubro, meses com o máximo e o mínimo ofertado, houve uma variação positiva do preço da saca (109%), dúzia do fruto (91%) e produto beneficiado (42%) (Fig. 3). A limitação da quantidade ofertada, considerando uma demanda pelo tucumã no mínimo constante, provavelmente provocou o aumento do preço nos meses de escassez (Fig 3). Além disso, o período de águas baixas em setembro e outubro no Rio Madeira (Cardoso e Freitas, 2007), no qual a navegabilidade é dificultada, pode ter contribuído com o aumento do preço e talvez com a redução da qualidade dos frutos devido ao transporte mais demorado.

Em novembro, embora tenha sido registrado um aumento no número de procedências indicadas (7) com relação aos meses anteriores, a quantidade de frutos comercializados (26,0 t) (Fig. 2) foi ainda inferior a média anual (30,4 t)

(Tab. 1), somente maior em relação a outubro (13,6 t) e abril (23,0 t) (Fig. 2). Entretanto já houve em novembro uma redução nos preços, equivalentes a um kg de polpa, da saca (R\$ 7,30) e da dúzia (R\$ 21,20), se aproximando da média anual (R\$ 7,90 e R\$ 20,65 respectivamente) (Fig. 3). Já com relação ao preço médio da polpa, em novembro (R\$ 36,50/kg) esse se manteve acima da média anual (R\$ 32,10/kg) (Fig. 3). Desta forma, foi observada nesse mês a maior agregação de valor pelo despulpamento dos frutos, visível pela diferença de 72%, entre os preços do kg de polpa beneficiada e não beneficiada (Fig. 3).

### **O comércio de tucumã em Manaus**

#### ***Chegada e distribuição***

Os frutos chegaram a Manaus em sacas de ráfia feitas de polietileno, pesando em média 41,36 ( $\pm$  3,30) kg, nos principais pontos de abastecimento de produtos regionais de Manaus: Feira Manaus Moderna, Panair e Feira do Produtor da Zona Leste, localizados em sua maioria na zona portuária ao longo do Rio Negro, ou mais comumente, nas feiras e mercados quando os feirantes adquiriram o produto combinando o preço, *a priori*, com o distribuidor. A forte relação comercial que é mantida com o distribuidor garante ao comerciante a manutenção do preço e ao distribuidor, em contrapartida, a venda de toda a sua mercadoria.

Os feirantes receberam os frutos geralmente com frequência de duas vezes por semana, para evitar a oxidação e perda de qualidade da polpa que ocorre em temperatura ambiente, segundo os entrevistados num período entre 3 e 7 dias, em função da alta concentração de lipídios (Yuyama et. al, 2007). Da mesma forma, o tempo de prateleira para a pasta do tucumã, sem aditivo e não pasteurizada, não passa de um dia (Picanço, 1997). A falta de condições adequadas para a conservação causa perdas frequentes, às vezes altas, elevam a diferença entre os preços de compra e revenda pelos feirantes e também contribui com o elevado desvio-padrão do preço mensal do fruto (Fig. 3). Foi relatado que o avanço na maturação dos frutos reduziu o valor dos mesmos.

Desta forma frutos maduros foram preferencialmente destinados ao beneficiamento, pois segundo os entrevistados, diferente do fruto, a polpa pode ser armazenada por um tempo maior quando refrigerada. A redução do volume explica provavelmente a controvérsia com as informações da literatura científica.

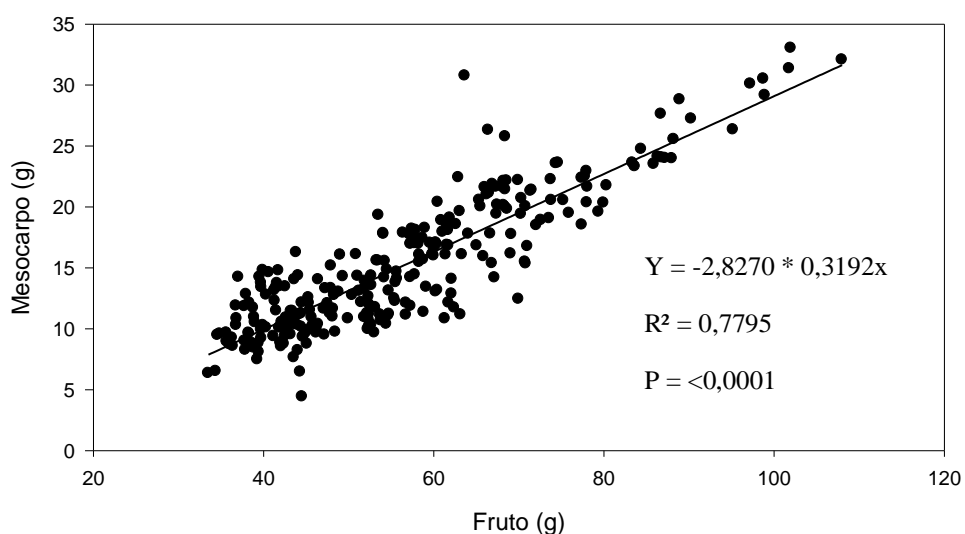
### ***Precificação***

A maioria dos comerciantes entrevistados vendia ambos os produtos, frutos *in natura* e polpa beneficiada. Foi recorrente observar que ao receber a saca do atacadista, os frutos com maior valor comercial foram selecionados para a venda em dúzia tendo como critérios sua qualidade e tamanho, como foi também observado por Kahn e Moussa (1999), e os demais, foram destinados para o beneficiamento da polpa. Em outro estudo recente foi observado a diferença de até 100% no valor de frutos selecionados (Rabelo, 2012).

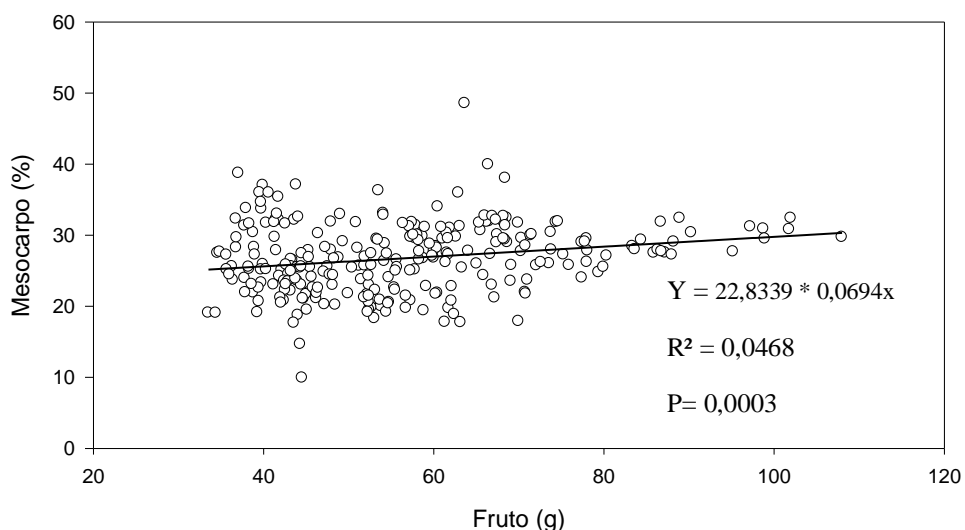
### Tamanho dos frutos

O tamanho determinou além do valor do fruto, também a forma de comercialização (*in natura* ou polpa beneficiada). Como há uma relação negativa entre o número de frutos e o peso/tamanho do fruto, numa saca com peso definido, a presença de frutos grandes reduz o lucro na venda em dúzia. Exemplificando, de uma dúzia de frutos se extrai em média 0,18 ( $\pm 0,06$ ) Kg de polpa, porém essa quantidade é reduzida pela seleção de frutos menores destinados ao varejo, embora se tenha encontrado frutos grandes sendo vendidos com preço elevado. Os frutos maiores são preferivelmente destinados ao despulpamento também por conter mais polpa, facilitando esse trabalho manual.

Frutos maiores possuem mais polpa, devido a relação positiva entre a massa fresca do mesocarpo ( $15,2 \pm 5,4$  g) e a massa fresca do fruto ( $55,7 \pm 15,1$  g) ( $r^2=0,7795$ ;  $P<0,0001$ ;  $\beta=0,3192$ ) (Fig. 4) entretanto a proporção de mesocarpo por fruto ( $27 \pm 5\%$ ) varia pouco em função da massa fresca do fruto em detrimento do baixo valor do coeficiente angular ( $r^2=0,0468$ ;  $P=0,0003$ ;  $\beta=0,07$ ) (Fig. 5). Portanto o efeito do tamanho do fruto sobre o lucro obtido pelo feirante é menos evidente quando comercializada a polpa beneficiada.



**Figura 5** – Peso de mesocarpo (polpa) em relação ao tamanho do fruto de *A. aculeatum*, de 11 procedências, comercializados em feiras de Manaus-AM.



**Figura 6** – Relação da quantidade de mesocarpo (polpa) por frutos (%) em relação ao tamanho do fruto (g) de *A. aculeatum*, de 11 procedências, comercializados em feiras e mercados de Manaus-AM.

### ***O mercado da polpa***

Apesar de venderem os dois produtos, foi observada certa especialização por parte do comerciante: quando revendidos preferencialmente frutos, a rotatividade do estoque foi maior comparada a venda preferencial da polpa. Isso provavelmente se deve ao demorado beneficiamento do fruto, limitado pelo processo manual de despulpamento. Nesse sentido, para aumentar a produção de



polpa, alguns comerciantes entrevistados adotaram como estratégia, associar-se ou a contratação de funcionários. Por se tratar de uma atividade informal com um baixo investimento em tecnologia, os custos relativos à comercialização da polpa são semelhantes aos do fruto *in natura*, constituindo-se de compra da matéria-prima, frete, taxa semanal da banca da feira, alimentação e transporte. Dessa forma, o esforço elevado e o baixo rendimento do processo manual são fatores que agregam valor a polpa e contribuem com um aumento médio de 50% no preço do kg da polpa com relação ao kg da polpa não retirada (fruto *in natura*). Esses dentre outros fatores, como a perda e a qualidade dos frutos, explicam a diferença entre o preço da saca comprada e revendida no varejo (213%) ou despulpada (371%) (baseado na quantidade de frutos necessários para beneficiar 1 kg de polpa) e contribuem com o preço elevado que esse produto alcança no mercado (Tab. 1; Fig. 3).

Vale notar que no trabalho de Kahn e Moussa (1999) sobre a importância econômica do tucumã, não foi citada a comercialização da polpa, sugerindo pouca ou nenhuma expressividade desse produto no mercado à época. No presente trabalho, no entanto, observou-se que 196,7 t de frutos, o que representou 53% dos frutos que entraram nas feiras e mercados de Manaus entre maio de 2011 e abril de 2012 foram destinados ao beneficiamento. Considerando o rendimento médio de 6 kg de polpa por saca indicado nas entrevistas, essa quantidade gerou para os feirantes uma renda bruta de cerca de R\$ 900.000,00, demonstrando a sua importância atual no mercado do tucumã.

A aferição no laboratório de frutos de boa qualidade revelou uma quantidade de aproximadamente 11 kg/saco. A comparação com o obtido pelo despulpador revela que o rendimento pode ser aumentado por técnicas mais apuradas e pelo fornecimento de frutos de melhor qualidade, associada ao teor de fibra, sabor e o teor de óleo. Essa varia amplamente entre os frutos vendidos, de excelente a muito pobre (Schroth, 2004). De forma a reverter essa condição, comum aos produtos de extrativismo semi-domesticados (Clement, 2001), e atender as exigências do mercado, é apontado o melhoramento genético dos frutos visando

o melhoramento dessas entre outras características dessa palmeira (Lopes *et al.*2009).

A polpa vendida foi processada em outros estabelecimentos ou na feira, durante a jornada de trabalho do comerciante e/ou funcionário. Devido ao manuseio inadequado e às condições sanitárias nesses ambientes, um estudo realizado pela Fucapi (2011) identificou que 100% das amostras de polpa de tucumã estavam contaminadas e eram inadequadas para o consumo humano. No sentido de evitar isso a administração da Feira do Produtor da Zona Leste proibiu o seu processamento nesse local. No entanto essa medida não foi eficaz e mesmo nessa feira como nas outras visitadas, o beneficiamento do fruto continua sendo uma prática comum. A retirada da polpa nesses ambientes foi justificada pelos comerciantes pela preferência do consumidor pela polpa retirada na hora o que provavelmente está relacionado ao curto tempo de prateleira desse produto. Faz necessário a adequação sanitária dos locais de despulpamento, adaptados às necessidades do despulpador e do consumidor.

#### **Histórico do preço**

Já no final da década de oitenta, o fruto de tucumã era um dos produtos mais caros do mercado de Manaus (FAO, 1987). Cerca de dez anos depois Kahn e Moussa (1999) afirmaram ser um artigo de luxo e relataram o valor de R\$ 5,00 por dúzia, na qual são comestíveis aproximadamente 180 g de polpa, e relataram que este preço foi maior que 1 kg de maçã, importado da região sul do Brasil. Comparando a evolução dos preços deflacionados pelo índice de preços (IGP-DI) verificou-se que desde 1995 (Kahn e Moussa, 1999) houve um aumento de 316 % no valor real (R\$ 15,78) da dúzia do fruto *in natura*, que ainda supera o da maçã. Com relação ao valor real da saca (R\$ 133,32) e do kg da polpa beneficiada (R\$ 50,60), houve um aumento de 230% e 253% respectivamente, entre 2003 e 2011 (Tab. 2). Seu preço é tão elevado ao ponto do quilograma da polpa custar quatro vezes mais que o quilograma do tambaqui, um dos peixes mais apreciados localmente. Mas mesmo diante dos elevados preços, o tucumã é

muito procurado e, como observado neste estudo, facilmente escoado, o que indica uma demanda atual superior ao que é ofertado.

Uma avaliação do mercado do açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.) em Belém, que apresenta relações econômico-culturais semelhantes ao tucumã em Manaus demonstrou existir uma correlação muito próxima entre a quantidade de frutos comercializados e o aumento da população urbana (Brondízio *et al.*, 2002). Semelhantemente, pode-se considerar que o crescimento de 22% da população urbana de Manaus entre 2000 e 2010 (IBGE, 2010) causou provavelmente um aumento da demanda por produtos regionais na última década, em especial pelo tucumã.

Mas mesmo diante dos elevados preços, o tucumã é muito procurado e, como observado neste estudo, facilmente escoado, o que indica uma demanda atual superior à oferta.

---

**Tabela 3** – Preços históricos praticados em Manaus, deflacionados pelo Índices Gerais de Preços (IGP-DI), da polpa, com base em 2003, e da dúzia e saca, com base em 1995, de *A. aculeatum*.

<b>Trabalho</b>	<b>Ano</b>	<b>Polpa (kg)</b>	<b>Fruto (dúzia)</b>	<b>Saca (unid.)</b>
Kahn e Moussa, 1999	1995	-	R\$ 5,00	
Costa <i>et al.</i> , 2005	2003	R\$ 20,00	R\$ 4,42	R\$ 58,00
Schroth, 2004	2004	R\$ 21,53	-	-
Rabelo, 2012	2010	R\$ 58,81	R\$ 16,38	-
Presente trabalho	2011	R\$ 50,60	R\$ 15,78	R\$ 133,32

Uma avaliação do mercado do açaí (*Euterpe oleraceae*) em Belém, que apresenta relações econômico-culturais semelhantes ao tucumã em Manaus, demonstrou existir uma correlação muito próxima entre a quantidade de frutos comercializados e o aumento da população urbana (Brondízio *et al.*, 2002). Nesse sentido, o crescimento de 22% da população urbana de Manaus entre 2000 e 2010 (IBGE, 2010) provavelmente provocou um aumento da demanda por

produtos regionais na última década, em especial pelo tucumã. Entretanto, o extrativismo, que é questionado quanto a sua capacidade de atender grandes mercados (Homma, 1982; 1990; 2010; 2012), continua sendo o principal sistema de produção dessa fruta (Lopes *et al.*, 2009).

De acordo com a teoria econômica do extrativismo na Amazônia nesse sistema seguem-se fases de (i) expansão, (ii) estagnação e por fim (iii) declínio, dando espaço a plantios domesticados, substituído por outro produto ou por esgotamento das reservas naturais (Homma, 1982; 1990; 2010). A restrição na oferta, determinada pelo estoque natural, se apresenta como principal obstáculo ao desenvolvimento do mercado da maioria dos produtos florestais não madeireiros no Brasil (Homma, 1982; 2010; Almeida *et al.*, 2009). Segundo essa teoria, o mercado do tucumã configura-se na segunda fase, em que a dominância do extrativismo (Homma, 2010) determina uma oferta restrita e os preços passam a elevar-se dada a incapacidade do setor em atender ao crescimento da demanda (Homma, 1982; 1990; 2010).

No entanto, técnicas de manejo adequadas constituem-se em uma estratégia com baixo risco para o produtor (Schroth *et al.*, 2004) e podem aumentar a capacidade de suporte dos recursos extrativos, a exemplo do açaí no estuário do Rio Amazonas e do bacuri no nordeste paraense (Homma, 2010). Igualmente, a domesticação *in situ* do tucumã proposta por Schroth e colaboradores (2004) eleva o valor das populações naturais, comum em áreas degradadas, com o aumento da produção e melhoria da qualidade do fruto (Schroth *et al.*, 2004). Além disso, considerando a abrangência geográfica da espécie (Fig. 1), outras regiões podem ser identificadas para a expansão da atividade. Nesse sentido, as diferenças na importância dos municípios abastecedores provavelmente foram provocadas por um ou mais fatores limitantes relacionados não só à produção limitada como também à infra-estrutura disponível para garantir a distribuição do tucumã em escala regional.

---

Dessa forma, para garantir a expansão da oferta de tucumã a curto e médio prazo, deve ser sanado alguns problemas vinculados ao extrativismo de produtos florestais não madeireiros como, deficiência na organização da comunidade, no gerenciamento da produção e comercialização, no manejo e beneficiamento dos produtos e a carência de comunicação e infraestrutura de transporte, que dificulta e eleva o custo ao deslocar o produto ao mercado (Belcher e Schreckenberg, 2007). Recomenda-se também aos municípios que já produzem e fornecem frutos de tucumã para Manaus, incentivos de políticas públicas e apoio técnico-científico destinados ao manejo adequado dessa espécie em sistemas agroflorestais (Schroth *et al.*, 2004).

Alem disso, o alto preço da polpa do tucumã provavelmente induzirá em longo prazo a substituição desse sistema pela produção de tucumã em plantios racionais, especialmente na proximidade de Manaus e outros mercados (Homma, 1982; 1990; 2010; 2012; Schroth *et al.*, 2004). Com isso, plantios racionais dessa espécie devem ser fomentados com prioridade nas áreas já desmatadas (Homma, 2005), onde ocorrem populações naturais indicando a viabilidade para o seu cultivo.

#### **CONCLUSÃO:**

Os frutos de tucumã foram fornecidos às feiras de Manaus por 20 localidades com destaque para os municípios de Itacoatiara, Terra Santa, Rio Preto da Eva, Autazes e a região do Rio Madeira. A importância dessas localidades para o mercado de Manaus variou, alternadamente, ao longo de 2011-2012 e garantiu o fornecimento de frutos em todos os meses.

O abastecimento de Manaus apresentou sazonalidade identificada pela redução da quantidade comercializada e do número de procedências dos frutos de tucumã e aumento do preço da saca, do fruto *in natura* e do kg da polpa no período entre setembro e novembro.

---

Foram comercializados no ano 367,8 t de frutos, dos quais um pouco mais da metade (53%) foi beneficiada nas feiras, evidenciando um nicho de mercado e a importância do despulpador.

Os frutos chegaram em Manaus em sacas de 41 ( $\pm$  3) kg, com preço de R\$ 70,90 ( $\pm$  31,35). Após a seleção dos frutos por qualidade e tamanho, os melhores e menores geralmente foram vendidos em dúzia (R\$ 3,80  $\pm$  1,15) e o restante foi beneficiado para a venda da polpa (R\$/kg 31,50  $\pm$  6,53).

O curto tempo de prateleira e o baixo rendimento do fruto são os principais aspectos que contribuem com o elevado custo da polpa e por isso faz-se necessário o desenvolvimento e a popularização de tecnologias mais eficientes de armazenamento e extração da polpa bem como o fornecimento de frutos com melhor qualidade.

O elevado preço de mercado do tucumã comercializado em Manaus e o aumento do valor real no varejo e no atacado, no período entre 1995 e 2012, foram proporcionados provavelmente pelo aumento da demanda e por problemas na oferta.

A consolidação de um mercado com demanda crescente pelo tucumã e a rigidez da oferta do sistema extrativista convergem para a necessidade de expansão da produção. Nesse sentido devem ser implementadas melhorias na infra-estrutura que viabilize a expansão das áreas extrativas na Amazônia, bem como estratégias com baixo risco para o produtor, como manejo de populações espontâneas e plantios racionais dessa espécie em áreas já desmatadas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, A.N.; BITTENCOURT, A.M.; SANTOS A.J.; EISFELD, C.L.; SOUZA V.S. Evolução da produção e preço dos principais produtos florestais

não madeireiros extrativos do Brasil. *Cerne*, Lavras, v. 15, n. 3, p. 282-287, 2009.

BACELAR-LIMA, C.G.; MENDONÇA, M.S.; BARBOSA, T.C.T.S. Morfologia floral de uma população de tucumã, *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. (Arecaceae) na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, VOL. 36(4), p. 407-412, 2006.

BARBOSA, B. S. ; KOOLEN, H. H. F. ; BARRETO, A. C. ; SILVA, J. D.; FIGLIUOLO, R. ; NUNOMURA, S. M. 2009. Aproveitamento do Óleo das Amêndoas de Tucumã do Amazonas na Produção de Biodiesel. *Acta Amazonica* (Impresso), v. 39, p. 371-376.

BELCHER, B. AND SCHRECKENBERG, K. Commercialization of non-timber forest products: A reality check. *Development Policy Review* 25(3), p. 355-377, 2007.

BRONDÍZIO, E.S., SAFAR, C.A.M., & SIQUEIRA, A.D. The urban market of açai fruit (*Euterpe oleracea* Mart.) and rural land use change: ethnographic insights into the role of price and land tenure constraining agricultural choices in the Amazon estuary. *Urban ecosystems*, 6(1), p. 67–97, 2002.

CARDOSO, R. S.; FREITAS, C. E. C. Desembarque e esforço de pesca da frota pesqueira comercial de Manicoré (Médio Rio Madeira), Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, VOL. 37(4) 2007: 605 – 612.

CAVALCANTI, M.A; CORREA, A.A.; SANTOS, N.S. Brique de resíduos agrofloreais da Amazônia. *Revista da Madeira*, nº 125, 2010. Disponível em: <[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=1503&subject=Briques&title=Brique%20de%20res%20duos%20agrofloreais%20da%20amaz%F4nia](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1503&subject=Briques&title=Brique%20de%20res%20duos%20agrofloreais%20da%20amaz%F4nia)>. Acesso em: 14 de mar. 2012.

---

Clement, C.R. 2001. Melhoramento de espécies nativas (Improvement of native species). In: Nass, L.L.; Valois, A.C.C.; Melo, I.S.; Valadares-Inglis, M.C. (Eds.). Recursos genéticos & melhoramento - plantas. Rondonópolis, MT: Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso - Fundação MT. p. 423-441. (Brasil)

CLEMENT, C. R.; LLERAS, P. E.; VAN LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. R. Bras. Agrociênc., v. 9, n. 1-2, p. 67-71, 2005.

COSTA, J.A., DUARTE, A.P.. Metodologia para manejo comunitário da palmeira tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) na terra indígena apurinã, Amazônia Ocidental: um modelo replicável para conservação da biodiversidade e geração de renda em áreas extrativistas. In: Sabogal, C., Silva, J.N.M. (Eds.), Manejo Integrado de Florestas Úmidas Neotropicais por Indústrias e Comunidades—Aplicando Resultados de Pesquisa, envolvendo Atores e definindo Políticas Públicas. Belém: Center for International Forestry Research (CIFOR) e Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p. 307–318.

COSTA, J.R. da; VAN LEEUWEN, J.; Costa, Jarbas A. Tucumã-do-Amazonas, *Astrocaryum tucuma* Martius. In: Shanley, P, O.; Madina, G. (Eds.). Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. 215-222. Disponível em: <[http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/Books/BShanley0501.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BShanley0501.pdf)>. Acesso em: 14 de mar. 2012.

ELIAS, M.E.A.; FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. Emergência de plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em função da posição de semeadura. Acta Amazônica, V. 36, n. 3, p. 385–388, 2006.

FAO. Espécies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. América Latina. Roma: Estudio FAO Montes 44/3. SIDA/FAO, 1987. 241p.



FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. Extração, embebição e germinação de sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*). Acta Amazonica, v. 36, n. 3, p. 141-146, 2006.

GENTIL, D.F.O.; FERREIRA, S.A.N. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). Acta Amazonica, v. 35, n. 3, p. 339-344, 2005.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. Field Guide to the Palms of the Americas. New Jersey: Princeton University, 1995, p.200-207.

HOMMA, A. K. O. Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo amazônico. Acta Amazônica, n.12, v.2, p. 251-255, 1982.

\_\_\_\_\_. A dinâmica do extrativismo vegetal na Amazônia: uma interpretação teórica. Belém: CPATU, 38p, 1990. (Embrapa-CPATU. Documentos, 53).

\_\_\_\_\_. Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição? Estudos Avançados, v. 19, n. 54, 2005.

\_\_\_\_\_. Extrativismo, manejo e conservação dos recursos naturais na Amazônia. In: MAY, P. H. (Ed.) Economia do meio ambiente: teoria e prática. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p.353-74.

\_\_\_\_\_. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? Estudos Avançados, v. 26, n. 74, 2012.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2010. Censo Demográfico: Brasil, 2010. Rio de Janeiro: IBGE.

KAHN, F. 2008. The genus *Astrocaryum* (Arecaceae). Rev. peru. biol. 15 (supl. 1), 2008. P. 031-048.

KAHN, F., DE GRANVILLE, J.-J. Palms in forest ecosystems of Amazonia. Springer Verlag, Berlin, 1992.

KAHN, F., MOUSSA, F. El papel de los grupos humanos em la distribución geográfica de algunas palmas em la Amazonía Y su periferia. In: Rios, M. & Pederson, H.B. (eds). Uso y manejo de recursos vegetales. Quito: Ediciones Abya-Yala, 1997. p. 83-99.

KAHN F., MOUSSA, F. Economic importance of *Astrocaryum aculeatum* (Palmae) in Central Brazilian Amazonia. Act. Bot. Venez., v. 22, n 1, p. 237–245, 1999.

LLERAS, L.; GIACOMETTI, D.C.; CORADIN, L. Areas criticas de distribucion de palmas en las Americas par colecta, evaluacion y conservacion. In: workshop on underutilized palms of tropical america. Turrialba. Proceedings. San Jose: FAO, 1983. p.67-101.

LOPES, M.T.G.; MACÊDO, J.L.V; LOPES, R.; VAN LEEUWEN, J., RAMOS, S. L.F.; BERNARDES, L.G. Domesticação e melhoramento do Tucumã-do-Amazonas. In: Borém, A., Lopes, M.T.G, Clement, C.R (Eds.). Domesticação e melhoramento. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p. 424-441.

MARSHALL, E., SCHRECKENBERG, K. & NEWTON, A.C. (Eds.). Commercialization of non-timber forest products: factors influencing success. Lessons learnt from Mexico and Bolivia and policy implications for decision-makers. *International Forestry Review*, v.5, n. 2 p. 128-137, 2003.

MENDONÇA, M.S. 1996. Aspectos morfológicos das sementes de algumas espécies de palmeiras (Arecaceae=Palmae) da Amazônia. Tese. Universidade do Amazonas.

---

MOUSSA, F.; KHAN, F. Uso y potencial económico de dos palmas, *Astrocaryum aculeatum* Meyer y *A. vulgare* Martius, en la Amazonía brasileña. In: RIOS, M.; PEDERSEN, H. B. (Eds.). Uso y manejo de recursos vegetales. Quito: Abya-Yala, 1997. p. 101-116.

NAZÁRIO, P.; FERREIRA, S.A.N. 2010. Emergência de plântulas de *Astrocaryum aculeatum* G. May. em função da temperatura e do período de embebição das sementes. *Acta Amazonica*, v. 40, n. 1, p. 165-170, 2010.

NIMER, E. Climatologia da região norte: Introdução à climatologia dinâmica. Subsídios a geografia regional do Brasil. *R. Bras. Geog.*, Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, p. 124-153, 1972.

PICANÇO, N.S. Aproveitamento industrial da polpa de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G.F.W. Meyer). n. . 1997. Tese de mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1997.

RABELO, A. 2012. Frutos nativos da Amazônia: comercializados nas feiras de Manaus-AM. *Manaus: Inpa*: 361-372.

SÁ, S.T.V. Superação da dormência de sementes de tucumã (*Astrocaryum tucuma* Mart.). Manaus. 53f. Monografia. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade do Amazonas, 1984.

---

Salm, R. Stem density and growth of *Attalea maripa* and *Astrocaryum aculeatum*: implication for arborescent palms distribution across amazonian forests. *Biota Neotropica*, v. 4, n. 1, 2004. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v4n1/pt/abstract?article+BN00104012004>>. Acesso em: 17 de jun. 2012.

SCHROTH, G., DA MOTA, M.S.S. LOPES, R. & DE FREITAS, A.F. 2004. Extractive use, management and in situ domestication of a weedy palm,

*Astrocaryum aculeatum*, in the central Amazon. *Forest Ecology Management*, v. 202, p. 161–179.

YUYAMA, L.K.O.; MAEDA, R.N; PANTOJA L.; AGUIAR J.P.L.; MARINHO H.A. Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 28, n. 2, p.408-412, 2008.

ZANINETTI, R.A. Caracterização do óleo de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) para produção de biodiesel. 47. Dissertação de mestrado em Agronomia (Ciência do Solo) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2009.

---

**Didonet, A. A.; Ferraz, I. D. K. 2012.**

**Diagnóstico do resíduo sólido produzido na atividade comercial do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) em feiras e mercados de Manaus, AM. Acta Amaz. s.n. Manaus**

**Caracterização do resíduo sólido produzido na atividade comercial do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) em feiras e mercados de Manaus, AM.**

**Adriano Amir Didonet; Isolde Dorothea Kossmann Ferraz**

**RESUMO**

Um importante mercado se estabeleceu em torno do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey) na Amazônia Central. A polpa dos frutos desta palmeira é muito apreciada em Manaus, sendo utilizada, entre outras receitas, como recheio do sanduíche popular “x-caboquinho”. Após a retirada da polpa, as demais partes dos frutos são descartadas, gerando custo de oportunidade. Esse estudo teve como objetivo realizar o diagnóstico quantitativo e qualitativo do resíduo produzido pela comercialização do tucumã em feiras e mercados de Manaus, durante 12 meses. De frutos de diferentes procedências foram determinadas gravimetricamente a quantidade de polpa aproveitável e as partes atualmente descartadas. Entre maio de 2011 e abril de 2012 estimou-se a quantidade de resíduo gerado, a sazonalidade da produção e a acessibilidade desse resíduo bem como o seu destino atual, por questionários mensais aplicados aos comerciantes nesses locais.

Somente 12% da massa seca dos frutos foram aproveitados. As demais partes foram descartadas. O resíduo foi composto principalmente (70%) pelo pirênio (caroço), que por sua vez é constituído pelo endocarpo lenhoso muito resistente (61 %) e a semente oleaginosa (39 %). Em um ano foram produzidos um total 286 toneladas de resíduo, com média mensal de 22,5 ( $\pm 5,5$ ) toneladas. 53% desta quantidade tiveram descarte acumulado e de fácil acesso nas feiras (resíduo de limpeza urbana). A sazonalidade da oferta dos frutos reduziu somente durante o mês de outubro a quantidade de resíduo gerado nas feiras (resíduo de limpeza urbana). O resíduo recebeu como destino final o aterro controlado de Manaus. A quantidade mensal do resíduo

levantada neste estudo e a facilidade de acesso indicam a possibilidade de um aproveitamento diferenciado com ganho econômico, social e ambiental para a cadeia produtiva do tucumã.

**PALAVRAS-CHAVE: Lixo; Gestão; Palmeira; Amazônia**

#### **ABSTRACT**

A considerable market is established with tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) fruits in Central Amazon. The fruit pulp of this palm is very appreciated in Manaus, being used, among other recipes, as a filling of the popular sandwich "x-caboquinho". After removing the pulp, the other parts of the fruits are discarded, generating a high cost of lost opportunity. This study aimed to carry out a quantitative and qualitative diagnosis of the waste produced by the commerce of tucumã fruits at fairs and markets of Manaus during 12 months. The amount of consumable pulp and the quantity of the other currently discarded fruit parts were determined gravimetrically of fruits from different origins. Between May 2011 and April 2012, the waste accumulated by the fruit trade of tucumã, the seasonality of its production, the accessibility to the residue and the current disposal was estimated based on monthly applied questionnaire to local merchants. Only 12% of the dry fruit mass were utilized. The other parts were discarded. The residue consisted mainly (70%) of the pyrene (stone), which in turn is made up of the very hard woody endocarp (61%) and an oily seed (39%). In one year 286 tons of waste were produced with a monthly average of 22.5 ( $\pm$  5.5) tons. 53% of this amount was accumulated with easy access in the markets (municipal waste). Seasonality in the supply of fruits reduced only during the month of October the amount of waste generated in the markets (municipal waste). The final disposal of the waste was the controlled landfill of Manaus. The monthly amount of the residue of tucumã fruits

and its easy access suggest the possibility of material utilization or mechanical recycling of the waste with economic, social and environmental benefit in the tucumã trade.

**KEY WORDS: Waste, Management, Palm, Amazon.**

## INTRODUÇÃO

O tucumãzeiro (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey) é uma palmeira nativa das florestas de terra firme de ampla distribuição na Amazônia, com ocorrência no norte da Bolívia, Amazônia colombiana, Venezuela, Guiana, Suriname e no Brasil em toda a Amazônia ocidental até o oeste do Pará, no Mato Grosso e Roraima (Kahn, 2008). Entretanto é extremamente resistente a solos pobres e degradados (FAO, 1987), pode ser encontrada frequentemente em vegetações secundárias, pastos e áreas abertas resultantes de atividade humana (Moussa & Kahn, 1997).

Essa palmeira tem sido usada tradicionalmente pelos povos amazônidas, com aproveitamento de praticamente todas as partes da planta: Estipe (madeira); folha (fibra); meristema apical (alimento); fruto (alimento, artesanato e carvão); amêndoa (ração animal e óleo) (FAO, 1987; Mendonça, 1996; Kahn & Moussa, 1999; Costa & Duarte, 2002; Costa et al, 2005; Barbosa *et al.*, 2009; Cavalcanti *et al.*, 2010). Entretanto, nas últimas décadas tem se dado atenção especial ao fruto devido à demanda crescente pela polpa (Costa *et al.*, 2005), muito apreciada por exemplo na composição de sanduíches, sorvete e pastas (Kahn & Moussa, 1999). Desta forma, em torno desse produto se estabeleceu uma cadeia produtiva na Amazônia central (Kahn e Moussa, 1999), em que toneladas de frutos provenientes do extrativismo são transportadas mensalmente para a capital amazonense (Cap. 1).

Os frutos do tucumã são drupas com cerca de 5 cm de diâmetro constituída por um epicarpo (casca) fino, verde-amarelado e um mesocarpo (polpa) oleaginoso amarelo-



alaranjado, com 2- 5 mm de espessura, que envolvem o pirênio (caroço), uma estrutura formada por um endocarpo rígido lenhoso e uma amêndoa (FAO, 1987).

Devido ao valor comercial exclusivo da polpa, após a sua remoção, a maior parte do fruto é considerada resíduo sólido<sup>1</sup>, e habitualmente cerca de 80% do peso total do fruto é descartado (Kahn & Moussa, 1999). Em Manaus grandes volumes desse resíduo são gerados em domicílios ou após o beneficiamento para venda da polpa nas feiras-livres e mercados municipais, dentre outros locais, e têm como destino o aterro controlado de Manaus (SEMULSP, 2012).

Apesar disso, os resíduos sólidos quando manejados adequadamente, diferindo-se conceitualmente de rejeito<sup>2</sup>, podem ser incorporados novamente nas cadeias produtivas, prolongando o ciclo de vida do produto (Dijkema et. al, 2000) e tornam-se um bem econômico com valor social. Para tanto, é necessário reconhecer quais opções favorecem o gerenciamento adequado, sendo importante que esse seja respaldado por um diagnóstico do resíduo a ser manejado (Chang & Davila, 2008). Na ausência desse estudo, o gerenciamento é prejudicado tomando-se um tempo muito maior para sua adequação. Sabe-se, por exemplo, que a falta de caracterização do resíduo sólido urbano representa uma barreira para a maioria dos casos estudados em países em desenvolvimento (Troschinetz e Mihelcic, 2009).

---

<sup>1</sup> **Resíduos sólidos:** “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estado sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (Art. 3º, XVI, da PNRS)

<sup>2</sup> **Rejeito:** “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (Art. 3º, XV, da PNRS)

Um diagnóstico do resíduo em questão deve conter as seguintes informações básicas: (i) A análise da sua composição, que permite identificar materiais ou produtos que possibilitem sua reciclagem (Yu & Maclaren, 1995); (ii) A análise da quantidade produzida, importante, por exemplo, para o cálculo do tamanho da estrutura para a sua disposição em aterros sanitários ou incineradores; (iii) A dinâmica local (Chang & Davila, 2008), já que a sazonalidade é um fator que pode afetar significativamente a variância das primeiras características (Troschinetz & Mihelcic, 2009) (iv) A acessibilidade que, sob uma perspectiva de aproveitamento do resíduo, resulta em dificuldades no seu recolhimento para o tratamento diferenciado. Com base nisso, torna-se útil distinguir as duas classes de origens desse resíduo: resíduo domiciliar<sup>3</sup> e resíduo de limpeza urbana<sup>4</sup>; (v) O uso atual dado a esse resíduo.

Tendo em vista que a demanda do tucumã continuará sendo uma constante, com tendência a aumentos de volumes no futuro (Cap. 1), a má disposição dos resíduos gerados aponta para problemas de gerenciamento do mesmo, passando a exigir soluções para sua disposição final e aproveitamentos como insumo para outros produtos. Nesse sentido este trabalho teve como objetivo realizar o diagnóstico do resíduo gerado pela comercialização de tucumã nas feiras e mercados de Manaus, durante o período entre maio de 2011 e abril de 2012. Desta forma, foram caracterizadas gravimetricamente as partes, aproveitada e descartada, dos frutos de tucumã de diferentes procedências; quantificou-se ao longo de um ano o resíduo domiciliar e de limpeza urbana, gerado

---

<sup>3</sup> **Resíduos domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas. (Art. 13º, Ia, da PNRS).

<sup>4</sup> **Resíduos de limpeza urbana:** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. (Art. 13º, Ib, da PNRS)

pela comercialização de frutos em feiras e mercados de Manaus; e por fim, foi descrito o destino atual desse resíduo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado entre os meses de maio de 2011 e abril de 2012 em feiras livres e mercados da cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, situado na região Norte do Brasil no centro geográfico da Amazônia (3°S, 60°W). O Município se situa na confluência dos rios Negro e Solimões e possui limites com os municípios Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Careiro da Várzea, Iranduba e Novo Airão. Seu território abrange 11.458,5 km<sup>2</sup> (Lei Municipal 279/1995), dos quais 3,3% são considerados área urbana. Segundo dados do IBGE (2010), Manaus continha 1.718.584 habitantes em 2010.

Ressalte-se que são oficialmente registrados 41 feiras livres e mercados junto à Secretaria Municipal de Produção e Abastecimento (SEMPAB) (Anexo A). Entretanto, em visitas prévias realizadas entre janeiro e fevereiro de 2012, foram identificados comerciantes regulares de tucumã-açu em apenas 3 feiras livres e 3 mercados: (i) Feira Municipal Produtor da Zona Leste; (ii) Mercado Municipal Dorval Porto; (iii) Feira Municipal do Parque 10; (iv) Feira Municipal Panair; (v) Mercado Municipal Adolpho Lisboa; e (vi) Mercado Municipal Walter Rayol. Dessa forma, os dados foram coletados somente nesses seis locais.

Através de uma análise biométrica foram determinados em uma balança eletrônica (0,001 g), o peso fresco e seco dos (i) verticilos, (ii) epicarpo (casca) e (iii) mesocarpo (polpa) (iv) pirênio e massa seca do (v) endocarpo e semente (Fig. 8). A secagem das partes constituintes foi realizada em estufa à 80°C até a estabilização do peso. Na análise biométrica foram utilizados frutos maduros obtidos entre maio de 2011 e janeiro

de 2012 provenientes de 10 diferentes procedências. Para cada, tomou-se uma amostra de 30 frutos em perfeito estado de maturação, totalizando 300 frutos dos municípios de Autazes, Barreirinha, Codajás, Itacoatiara, Manaus, Rio Preto da Eva e Ucará do Amazonas, Boa Vista de Roraima, Terra Santa do Pará e uma região maior identificada pelos comerciantes por “Rio Madeira”. Buscou-se amostrar os frutos aleatoriamente de dentro do maior numero de sacas com mesma procedência.

O peso médio da saca foi determinado por amostragem aleatória. A cada mês, 3 sacas ainda fechadas foram pesadas com uma balança de precisão de 1 kg, totalizando 36 sacas.

Para o controle do resíduo gerado e o destino dado a esse, foi aplicado mensalmente um questionário semi-estruturado (Apêndice A) a todos os comerciantes de tucumã encontrados nos locais de estudo, o qual continha perguntas sobre (i) a quantidade comercializada em número de sacas; (ii) o descarte do resíduo; bem como (ii) o conhecimento do comerciante sobre usos alternativos para esse resíduo. No total foram aplicados 163 questionários a 16 comerciantes regulares e irregulares.

O peso fresco dos frutos comercializados mensalmente, ao longo do ano, foi calculado a partir do peso médio da saca e do número de sacas de tucumã comercializadas em uma semana multiplicado por quatro. Subsequentemente, o peso do resíduo, distinto entre verticilos, epicarpo e pirênio, foi calculado com base na quantidade de frutos comercializados e na percentagem dessas partes obtida pela biometria.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Composição do fruto

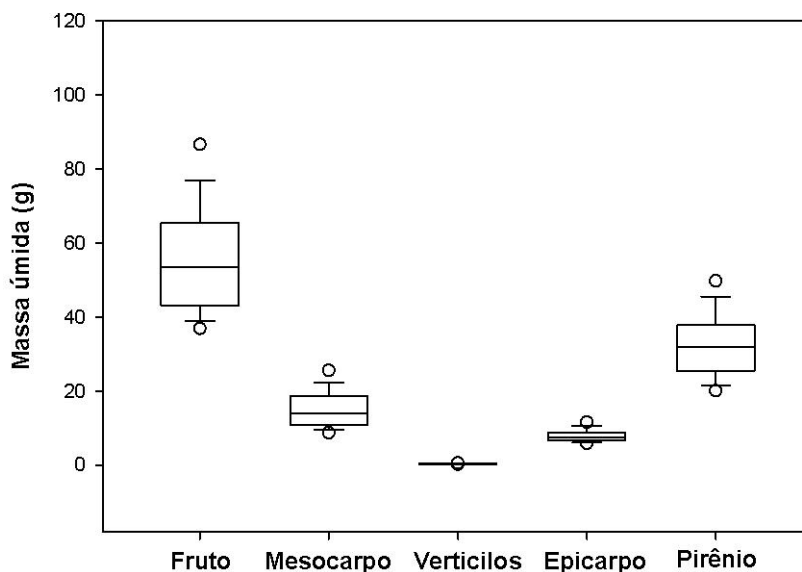
Os frutos de tucumã provenientes de 10 procedências com distância máxima a Manaus de 663 km (Boa Vista) apresentaram massa fresca ( $55,8 \pm 15,1$ ) g (Fig. 6) semelhante à de frutos coletados no Acre ( $58,0 \pm 7,4$  g) (Nascimento *et al.*, 2007) e Rio Preto da Eva ( $52,6 \pm 12,6$  g) (Schroth *et al.* 2004) e um pouco maior que a dos frutos coletados numa população em Manaus ( $47,5 \pm 12,8$ ) (Kahn e Moussa, 1999). O cv (%) dessa variável (27%), foi o mesmo obtido por em frutos de populações de localidades restritas (27%) (Kahn e Moussa, 1999). Isso provavelmente se explica pela maior diversidade genética encontrada dentro de populações dessa espécie do que entre populações (Bernardes, 2008). Nesse sentido, o menor CV (%) da massa fresca dos frutos descritos para o Acre (13%), possivelmente foi devido a uma amostragem de frutos de um número reduzido de indivíduos (Nascimento *et al.*, 2007).

A massa fresca de mesocarpo foi de  $15,16 \pm 5,4$  g, o que representou em média  $27 \pm 5\%$  da massa fresca do fruto (Fig. 6). Esses valores foram superiores aos reportados por Kahn and Moussa (1999) que obtiveram rendimento de 22% ( $10,3 \pm 3,4$ g) do fruto, porém similar ao dado por Nascimento e colaboradores (2007) com rendimento de 28% ( $16,1 \pm 5,2$  g); Schroth e colaboradores (2004) com rendimento de 25.8 ( $\pm 3.8$ )%; e ainda pela FAO (1987) de 25.8( $\pm 11,4$ )%.

Vale ressaltar que na análise em laboratório, a saca de tucumã ( $41,3 \pm 3,30$ ) kg, teve um rendimento médio de polpa de  $10,7 \pm 2,6$  kg de peso fresco. Todavia, o mesmo rendimento indicado nas entrevistas foi de somente 6 kg e assim entre 2 a 7 kg de polpa a cada saca foram desperdiçados (Cap. 1). Desta forma, com o desenvolvimento de

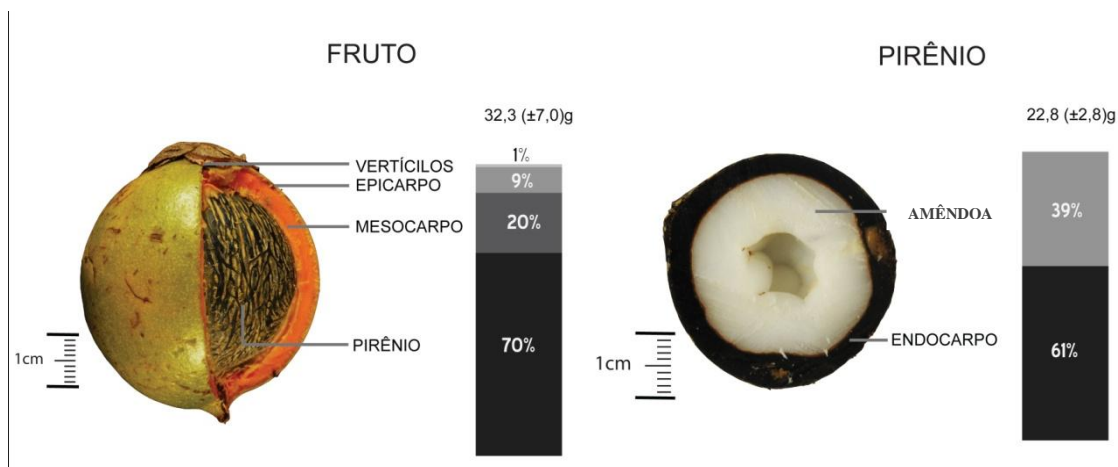
técnicas mais apuradas de beneficiamento e o fornecimento de frutos com boa qualidade, a produtividade dessa atividade pode aumentar de 33% até 117%

Com isso, a cada saca de tucumã comercializada cerca de 85% da massa fresca, equivalente a 35,5 kg, são descartados em estabelecimentos comerciais.



**Figura 7** – Boxplot de massa úmida (g) do fruto de *A. aculeatum* e as suas partes comestíveis (mesocarpo/polpa) e descartadas (verticilos, epicarpo/casca e pirênio/carroço).

O conteúdo de massa seca dos frutos foi de cerca de 59% o equivalente a  $32,3(\pm 7,0)$ g (Fig. 8). Devido ao valor comercial exclusivo do mesocarpo e de seu baixo rendimento, 88% da massa seca do fruto constituem-se em resíduo formado por 1% de verticilos ( $0,3 \pm 0,1$ g), 9% de epicarpo ( $2,9 \pm 0,7$  g), 70% de pirênio ( $22,6 \pm 2,8$ g) (Fig. 8) e 8% de mesocarpo residual ( $2,8\text{g} \pm 1,3\text{g}$ ). O pirênio por sua vez foi composto de 61% da sua massa seca de endocarpo lenhoso ( $13,3 \pm 3,1$ g) e 39% de semente oleaginosa ( $8,8 \pm 2,4$ g).



**Figura 8** – Peso seco das partes do fruto de *A. aculeatum* expressa em percentagem (%) do peso médio, indicado acima da coluna, do fruto inteiro (A) e do Pirênio (B). (Foto: I. Ferraz)

### Produção de resíduo

Considerando a quantidade de frutos comercializados em feiras e mercados entre maio de 2011 e abril de 2012, estima-se que foram produzidas 268,5 t de resíduo nesse período, média mensal de 22,4 t, com ocorrência em todos os meses.

Vale lembrar que o volume do resíduo estimado é baseado somente no levantamento mensal de 6 feiras e portanto é uma subestimação do resíduo gerado no município de Manaus, pois frutos e polpas de tucumã são comercializados também em bancas de rua, cafés regionais e estabelecimentos especializados em despolpar e comercializar a polpa.

Cerca da metade dos frutos comercializados foram beneficiados em feiras e mercados, tendo sido gerado 143,6 t (53%) de resíduo de limpeza urbana com média de 12,0 t ao mês (Tab. 4). O restante, cerca de 125 t foi resíduo doméstico produzido em outros estabelecimentos, principalmente domicílios.

## Sazonalidade da produção

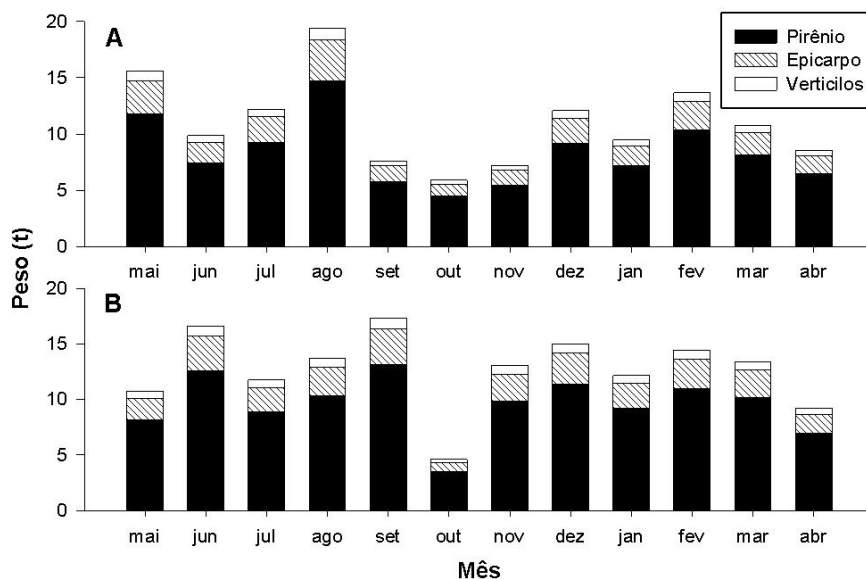
A sazonalidade do abastecimento de frutos provocada pela redução da oferta pela maioria das localidades produtores de tucumã (Cap. 1) provocou uma variação na quantidade de resíduo produzido, com um mínimo de 9,9 t em outubro e máximo de 31,3 t em agosto (Tab. 4 e Fig. 8). A produção mensal de ambas as classes se diferenciou durante o ano estudado (Fig. 8) com menor efeito sazonal sobre o resíduo de limpeza urbano.

**Tabela 4** – Massa fresca (t) do resíduo total e dos pirênios descartados mensalmente entre maio de 2011 e abril de 2012, após o despulpamento dos frutos de *A. aculeatum* comercializados nas feiras e mercados de Manaus, separando o resíduo domiciliar (RDO), gerado após a compra dos frutos e despulpamento posterior em locais dispersos no município do resíduo de limpeza urbana (RLU), originado pelo despulpamento dos frutos em 6 feiras livres.

		Unid.	RDO	RLU	Total
Resíduo total	Média	(t)	10,4	12,0	22,4
	min – Max	(t)	5,5 -18,4	4,3 -16,4	9,9 - 31,3
	Desvpad	(t)	3,6	3,2	5,4
	CV	(%)	35%	27%	0,2
	total (12 meses)	(t)	124,9	143,6	268,5
Pirênio	Média	(t)	8,3	9,6	17,9
	min – Max	(t)	4,4 -14,7	3,5 - 13,1	7,9 - 25,1
	Desvpad	(t)	2,9	2,6	4,3
	CV	(%)	35%	27%	24%
	total (12 meses)	(t)	100,1	115,1	215,2

Por conta da redução na oferta de frutos para Manaus entre setembro e novembro (Cap. 1), nesse período ocorreu a menor produção de resíduo domiciliar (Fig. 8A). Já com relação ao resíduo de limpeza urbana a sazonalidade foi sentida somente no mês de outubro, com a redução do volume produzido nesse mês (Fig. 8B). No resto do ano houve, relativamente, menor variação (18% considerando a parte o mês de outubro) na quantidade de resíduo de limpeza urbana.





**Figura 9** – Massa fresca (t) de resíduo gerado pelo consumo da polpa de frutos de *A. aculeatum* comercializados em feiras e mercados de Manaus-AM, entre maio/2011 e abril/2012 separando o resíduo domiciliar (RDO), gerado após compra dos frutos e despulpamento posterior em locais dispersas no município (A) do resíduo de limpeza urbana (RLU), originado pelo despulpamento dos frutos nas feiras livres (B).

### Acessibilidade

Com relação à acessibilidade desse resíduo, por via de seu recolhimento seletivo e acondicionamento em sacas nas feiras e pela menor variação sazonal, o resíduo de limpeza urbana ofereceu maior viabilidade de uso em relação ao resíduo doméstico que apresentou sua distribuição dispersa.

A despeito do seu descarte, a possibilidade de recolhimento permite o tratamento diferenciado desse resíduo com usos conhecidos na literatura, destacando-se aí o uso do pirênio, em função da sua maior proporção (115,1 t de resíduo de limpeza urbana) (Fig. 8 e Tab. 4) e potencialidades:

A semente pode ser empregada na alimentação de animais domésticos (Régis da Costa *et al*, 2005) e por apresentar um alto rendimento de lipídeos da amêndoa (16-50%

em base úmida) (Pesce, 1941; Figliuolo, 2004; Zaninetti, 2009), cujos ácidos graxos são 90 % saturados e de cadeias carbônicas médias e curtas (C8-14) (Figliuolo e Silva, 2009), seu óleo é viável para a uso na alimentação (FAO, 1986), produção de cosméticos como o sabão (FAO, 1986; Figliuolo e Silva, 2009) e biodiesel (Figliuolo e Silva, 2009; Barbosa *et al.*, 2009; Zaninetti, 2009). Porém, o fomento desses produtos deve ser analisado com cautela já que ao entrarem no mercado, enfrentariam a concorrência com os derivados do coco e da semente de dendê cujo mercado é muito bem estruturado (Clement, 2005).

A torta, restante da extração do óleo, pode ser aproveitada como adsorvente de efluentes da indústria têxtil (Vieira *et al.*, 2010) e como material combustível, tendo sido desenvolvido um briquete a partir desse material conjuntamente com o endocarpo (Cavalcanti *et al.*, 2010).

O endocarpo, além de material combustível, é tradicionalmente utilizado no artesanato (Costa & Duarte, 2002) e recentemente desenvolveu-se tijolo feito com base em resíduos vegetais dos quais faz parte (Rocha, 2008).

O epicarpo foi testado com sucesso como substrato para o desenvolvimento micelial do fungo comercial shitake (*Lentinula edodes* (Berk.) Peg.) (Aguiar *et al.*, 2011).

Além disso, todas as suas partes, que são de natureza orgânica, podem servir através de processos de compostagem.

### **Situação atual - recolhimento do resíduo**

O destino mais comum do resíduo nas feiras relatado foi o descarte no próprio local de processamento para posteriormente ser recolhido por terceiros como é previsto pelo "Programa de Parcerias Público-Privadas do Município de Manaus" (Lei nº 977, de

23 de maio de 2006). No entanto, embora seja do direito do munícipe pelos serviços de limpeza urbana regular (art. 5, da Lei Complementar nº 001/2010), alguns entrevistados informaram ser necessário, por vezes, o pagamento pela retirada deste resíduo, tornando-se dessa forma um passivo que onerou os despoldadores.

### **Ações adotadas pelos feirantes e conhecimento de uso do resíduo**

Em razão do acúmulo freqüente de grandes volumes e do espaço limitado das feiras, o resíduo derivado do processamento da polpa do tucumã *in situ*, foi considerado um transtorno pelo despoldador. Quando questionados, os comerciantes/despoldadores se mostraram interessados em possíveis usos alternativos ao descarte como uma forma de evitar despesas ou gerar receitas. Os entrevistados demonstraram conhecer a maioria dos usos alternativos descritos em literatura, tendo sido citado o seu emprego: (i) no artesanato; (ii) na alimentação de animais; (iii) como fonte para queima e produção de carvão; (iv) para a extração de óleo para a indústria de cosméticos e biodiesel e, até, (v) como repelente, através da queima do pirênio. Nas entrevistas mensais foi observado esporadicamente o recolhimento das sacas de resíduo para a queima em olaria ou para o artesanato.

Outro uso documentado foi a separação de caroços por um núcleo familiar de despoldadores, após a seleção de frutos com melhor qualidade, destinados ao plantio. Normalmente a propagação do tucumanzeiro tem sido realizada por agricultores que em geral coletam e selecionam sementes baseado em seu conhecimento empírico (Lopes *et al.*, 2009). A prospecção e coleta em campo dos recursos genéticos da espécie alvo é fundamental para espécies nativas, pois considera as características da paisagem e a produtividade da planta além da qualidade de fruto identificadas nas populações

espontâneas (Clement, 2001). Por não terem acesso a algumas dessas características, os despoldadores ficaram restritos a um refinamento da seleção tendo como parâmetro apenas as qualidades do fruto, que em geral são de alta herdabilidade, como sabor, cor, conteúdo de óleo e fibras e do tamanho de fruto e relação polpa/fruto, em geral de herdabilidade mediana (Lopes *et al.*, 2009). Esse procedimento revela-se interessante ao considerar a amplitude da diversidade genética de frutos de diferentes localidades aportados em Manaus (Cap. 1). Mesmo tendo sido observado apenas uma vez, esse uso vale ser mencionado, pois amplia o melhoramento participativo do tucumãzeiro para outros níveis da cadeia produtiva, empoderando também o despoldador e comerciante do processo de domesticação da espécie, atendendo às suas necessidades bem como as do produtor por material genético selecionado para plantio. Além disso, a compreensão das demandas desse setor da cadeia produtiva poderia ajudar a minimizar fracassos futuros de programas de pesquisa e desenvolvimento da espécie envolvida (Clement, 2005).

## **CONCLUSÃO**

O resíduo sólido produzido na atividade comercial do tucumã nas feiras e mercados de Manaus é composto por cerca de 88% de massa seca do fruto. Destes 80% não tem valor comercial, dos quais a maior parcela é pirênio (70 %), formado pelo endocarpo (61 %) e semente (39 %). Os 8% restantes constituem-se de mesocarpo desperdiçado no processo de despoldamento e pela perda de qualidade dos frutos.

Com o desenvolvimento de técnicas mais apuradas de beneficiamento e o fornecimento de frutos de melhor qualidade, a produtividade dessa atividade pode aumentar de 33% a 117%.

A quantidade de resíduo gerada pela comercialização nas feiras de Manaus foi de 268,5 t entre maio de 2011 e abril de 2012 com média mensal de 22,4 t. 53% do

resíduo foi produzida pelo beneficiamento dos frutos nas feiras estudadas e teve seu descarte acumulado, de fácil acessibilidade. Dos quais cerca de 115 t constitui-se de pirênio.

Praticamente todas as partes constituintes desse resíduo são passíveis de serem aproveitados pra a produção de produtos com valor de mercado, destacando-se o óleo presente na amêndoa.

A redução da quantidade de frutos ofertados nos meses entre setembro e novembro afetou a quantidade de resíduo gerado. No entanto essa variação foi menos evidente para o resíduo de limpeza urbana, com redução em outubro de 66% com relação a produção média dos outros meses ( $23,5 \pm 3,9$  t).

Foi observado o interesse por parte dos comerciantes de tucumã, pelo aproveitamento do resíduo, porém praticamente todo o resíduo sólido produzido nessa atividade foi recolhido e encaminhado ao aterro controlado de Manaus, tendo sido observado o recolhimento esporádico do pirênio para uso no artesanato, para queima e como propágulo para plantios de plantas com frutos com qualidades comerciais superiores.

Dada a importância social, econômica e cultural do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey) para a capital amazonense, e ainda considerando o baixo aproveitamento do fruto e o potencial econômico do que do resíduo sólido descartado exigem soluções para seu gerenciamento. Nesse sentido, a grande quantidade de resíduos produzida, com baixa variação sazonal e sua fácil acessibilidade são importantes características favoráveis ao seu aproveitamento em escala industrial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011. Disponível em: [[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)]

AGUIAR, L.V.B. ; SALES-CAMPOS, C. ; CARVALHO, C. S. M. ; MINHONI, M. T. A. ; ANDRADE, M. C. N. 2011. Desenvolvimento micelial de *Lentinula edodes* em meios de cultivo à base de diferentes substratos orgânicos. *Interciencia (Caracas)*, v. 36, p. 205/ 3-210.

BARBOSA, B. S. ; KOOLEN, H. H. F. ; BARRETO, A. C. ; SILVA, J. D.; FIGLIUOLO, R. ; NUNOMURA, S. M. 2009. Aproveitamento do Óleo das Amêndoas de Tucumã do Amazonas na Produção de Biodiesel. *Acta Amazonica (Impresso)*, v. 39, p. 371-376.

BERNARDES, L.G. 2008. Estudo de diversidade genética de tucumanzeiro (*Astrocaryum aculeatum* Mart.). Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Amazonas, Amazonas. 59f.

BRASIL. Lei nº 977 de 23 de maio de 2006 de Manaus. Institui o programa de parcerias público-privadas do município de Manaus - programa ppp/manaus, e dá outras disposições. (D.O.M. 26.05.2006 Nº 1489 ANO VII)

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

CLEMENT, C.R. 2001. Melhoramento de espécies nativas (Improvement of native species). In: Nass, L.L.; Valois, A.C.C.; Melo, I.S.; Valadares-Inglis, M.C. (Eds.). *Recursos genéticos & melhoramento - plantas*. Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso - Fundação MT, Rondonópolis, MT. pp. 423-441. (Brasil)

CLEMENT, C.R.; Lleras Pérez, E.; van Leeuwen, J. 2005. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. *Agrociencias*, Montevideo, 9(1-2): 67-71.

CAVALCANTI, M.A; CORREA, A.A.; SANTOS, N.S. 2010. Briquete de resíduos agrofloreais da Amazônia. *Revista da Madeira*, nº125. Disponível em: [http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=1503&subject=Briquetes&title=Briquete%20de%20res%EDduos%20agrofloreais%20da%20amaz%F4nia](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1503&subject=Briquetes&title=Briquete%20de%20res%EDduos%20agrofloreais%20da%20amaz%F4nia). Acesso: 14/03/12.

CHANG, N., DAVILA, E. 2008. Municipal solid waste characterizations and management strategies for the Lower Rio Grande Valley, Texas. *Waste Management* 28: 776–794.

COSTA J. A.; DUARTE, A. P.; APURINÃ, comunidade indígena. 2002. Metodologia para manejo comunitário da espécie tucumã (*Astrocaryum aculetum*) na Terra indígena Apurinã do km 45, BR 317/AM – Brasil, Rio Branco, Acre. PESACRE.

DIJKEMA, G.P.J., REUTER, M.A., VERHOEF, E.V. 2000. A new paradigm for waste management. *Waste Management* 20: 633±638.

FAO. 1987. *Espécies forestais produtoras de frutas y otros alimentos*. 3. América Latina. Estúdio FAO Montes 44/3. SIDA/FAO, Roma. 241pp.

FIGLIUOLO, R. ; SILVA, J.D.; NUNOMURA, S.M. ; CORREIA, J.C. 2004. Prospecção para o uso adequado e sustentável de sementes oleaginosas na produção de biodiesel na Amazônia. In: XXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2004, Salvador. Resumos da XXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química.

FIGLIUOLO, R. ; SILVA, J.D. 2009. Cadeia Produtiva Sustentável e Integral do Tucumã do Amazonas: do lixo à produção de cosméticos e biodiesel. In: 32a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009, Fortaleza. Resumos da 32a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009.

GIUSTI, L. 2009. A review of waste management practices and their impact on human health. *Waste Management* 29, 2227–2239.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2010. *Censo Demográfico: Brasil, 2010*. Rio de Janeiro: IBGE.

KAHN F., MOUSSA, F. 1999. Economic importance of *Astrocaryum aculeatum* (Palmae) in Central Brazilian Amazonia. *Act. Bot. Venez.*, 22 (1): 237–245.

LOPES, M.T.G.; MACÊDO, J.L.V; LOPES, R.; VAN LEEUWEN, J., RAMOS, S. L.F.; BERNARDES, L.G. 2009. Domesticação e melhoramento do Tucumã-do-Amazonas. In: Borém, A., Lopes, M.T.G, Clement, C.R (Eds.). Domesticação e melhoramento. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa: 424-441.

MANAUS. Lei complementar nº 001, de 20 de janeiro de 2010 de Manaus. Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de Manaus; autoriza o Poder Público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD, a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - TRSS e dá outras providências. D.O.M., Manaus, AM, N° 2548 Ano XI.

MANAUS. Lei municipal ordinária nº 279, de 05 de abril de 1995 de Manaus. Altera os limites das áreas internas do município de Manaus, estabelece critérios para os processos de produção do espaço urbano e de expansão construtiva da cidade de Manaus, e dá outras providências. Diário Oficial nº 28.168 Ano CI de 06 de abril de 1995.

NASCIMENTO, J.F.; FERREIRA, E.J.L.; REGIANI, A.M. 2007. Parâmetros biométricos dos cachos, frutos e sementes da palmeira tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Meyer), no estado do Acre, Brasil. *Revista Brasileira de Agroecologia* 2 (2): 1314-1318.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS. Conferência (1992). Agenda 21 Global. Rio de Janeiro, 1992.



PESCE, C. 1941. Oleaginosas da Amazônia. Oficinas gráficas da Revista Veterinária, Belém, PA.

RÉGIS DA COSTA, J.; VAN LEEUWEN, J.; COSTA, J. A. Tucumã-do-Amazonas: *Astrocaryum tucumã* Mart. In: Shanley, P. Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005.p. 215.

ROCHA, J. S. . Tijolo Vegetal é Limpo e Barato. SEPLAN. Clipping - Meio Ambiente, www.seplan.am.gov.br, 15 out. 2008.

SCHROTH, G., DA MOTA, M.S.S. LOPES, R. & DE FREITAS, A.F.. 2004. Extractive use, management and in situ domestication of a weedy palm, *Astrocaryum aculeatum*, in the central Amazon. For. Ecol. Manage., 202 (1–3): 161–179.

SEMULSP, 2012. Aterro Sanitário (<http://semulsp.manaus.am.gov.br/aterro-sanitario/>). Acesso: 05/06/12.

TROSCHINETZ, A.M., MIHELICIC, J.R. 2009. Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries. Waste Management 29: 915–923

VIEIRA, S. S. ; Magriotis, Zuy M. ; Santos, N. A.V. ; Santos, B. M. . Estudo da adsorção de azul de metileno em torta de tucumã. In: 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2010, Águas de Lindoia. 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2010.

YU, C.C., MACLAREN, V.W. 1995. A comparison of two waste stream quantification and characterization methodologies. *Waste Management and Research* 13: 343-361.

WANG, H., NIE, Y. 2001. Municipal solid waste characteristics and management in China. *Journal of Air and Waste Management Association* 51, 250–263. Air and Waste Management Association.

ZANINETTI, R.A. 2009. Caracterização do óleo de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) para produção de biodiesel. 47. Dissertação de mestrado em Agronomia (Ciência do Solo) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

## SÍNTESE

O tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey), adquiriu importância econômica nas últimas décadas devido ao seu fruto muito apreciado na região central da Amazônia. A valorização desse produto como alimento alcançou abrangência regional, com a consolidação de uma cadeia produtiva baseada no extrativismo que tem como principal mercado consumidor a capital amazonense.

Historicamente esse fruto tem sido um dos mais caros comercializados nas feiras de Manaus. Com isso, era de se esperar que o estímulo dos altos preços estimulasse a produção, aumentando a oferta e conseqüentemente houvesse uma diminuição do seu valor. No entanto, o sistema de produção extrativista do tucumã apresenta algumas limitações restritivas ao desenvolvimento desse mercado. Dessa forma, com o crescimento da demanda nas últimas décadas, que pode estar associado ao crescimento populacional de Manaus, o preço real da saca dessa fruta aumentou 230% entre 1995 e 2012 o que pode estar relacionado com problemas na oferta. Para atender a demanda atual e futura, devem ser implementadas melhorias na infra-estrutura que viabilize a expansão dos tucumãzais na Amazônia associada à estratégias com baixo risco para o produtor como manejo de populações espontâneas e plantios racionais dessa espécie em áreas já desmatadas.

Além disso, o curto tempo de prateleira que ocasiona em perda de frutos e o baixo rendimento de polpa contribuem com o elevado custo do tucumã *in natura* e principalmente da polpa extraída, como é comumente comercializado. Por isso, outras medidas necessárias a ampliação desse mercado são o desenvolvimento e a popularização de tecnologias mais eficientes de armazenamento e extração da polpa

bem como o fornecimento de frutos com melhor qualidade, o que pode aumentar em mais de 100% a produtividade da atividade de despolpa.

Entretanto, mesmo com os elevados preços desse produto, se tornou um alimento presente no cotidiano dos moradores de Manaus e somente nas feiras e mercados estudados, foram comercializados 367,8 t de frutos durante um ano, com média mensal de 30,7 ( $\pm 7,4$ ) t.

Em 2011-2012 esse fruto foi fornecido aos feirantes de Manaus por 20 localidades diferentes com destaque para os municípios de Itacoatiara, Terra Santa, Rio Preto da Eva, Autazes e a região do Rio Madeira. Apesar da sazonalidade da produção apresentada por populações naturais devido à variação pluviométrica, a alternância da importância dessas localidades garantiu o fornecimento de frutos em todos os meses do ano. Entretanto, a redução do número de procedências no período entre setembro e novembro, provocou uma redução da quantidade comercializada e conseqüentemente o aumento do preço da saca, do fruto in natura e do kg da polpa.

Do total comercializado, cerca de 53% foram beneficiados nas feiras, o que evidencia a preferência do consumidor e, devido ao processo manual de beneficiamento do fruto, a importância do despulpador para esse mercado.

O baixo rendimento de polpa por fruto que encarece o produto, também é responsável pela grande produção de resíduo sólido decorrente de seu consumo. Após a extração e exclusiva comercialização da polpa, cerca de 88% de massa seca do fruto é descartada, dos quais a maior parte é pirênio (70 %), formado pelo endocarpo (61 %) e semente (39 %). Com isso, a quantidade de resíduo gerada pela comercialização nas feiras de Manaus foi de 268,5 t entre maio de 2011 e abril de 2012 com média mensal de 22,4 t.

A despeito do seu potencial de uso e o interesse por parte dos comerciantes, a grande maioria desse material teve como destino o aterro controlado de Manaus.

Dada a importância social, econômica e cultural do tucumã para Manaus, o consumo desse produto provavelmente crescerá com o tempo e, portanto deve ser considerados melhores formas de gerir o resíduo decorrente dessa atividade comercial. Nesse sentido, a grande quantidade de resíduos produzida, com baixa variação sazonal e sua fácil acessibilidade são importantes características favoráveis ao seu aproveitamento com ganhos sócio-econômicos para a cadeia produtiva do tucumã.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011. Disponível em: [[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)]

AGUIAR, L.V.B. ; SALES-CAMPOS, C. ; CARVALHO, C. S. M. ; MINHONI, M. T. A. ; ANDRADE, M. C. N. 2011. Desenvolvimento micelial de *Lentinula edodes* em meios de cultivo à base de diferentes substratos orgânicos. *Interciencia* (Caracas), v. 36, p. 205/ 3-210.

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

BACELAR-LIMA, C.G.; MENDONÇA, M.S.; BARBOSA, T.C.T.S. 2006. Morfologia floral de uma população de tucumã, *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. (Arecaceae) na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, VOL. 36(4), p. 407-412.

BALÉE, W. 1988. Indigenous adaptation to Amazonian palm forest. *Principes*, v. 32, n. 2, p. 47-58.

BARBOSA, B. S.; KOOLEN, H. H. F. ; BARRETO, A. C. ; SILVA, J. D.; FIGLIUOLO, R. ; NUNOMURA, S. M. 2009. Aproveitamento do Óleo das Amêndoas de Tucumã do Amazonas na Produção de Biodiesel. *Acta Amazonica* (Impresso), v. 39, p. 371-376.

BERNARDES, L.G. 2008. Estudo de diversidade genética de tucumanzeiro (*Astrocaryum aculeatum* Mart.). Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Amazonas, Amazonas. 59f.

BELCHER, B. AND SCHRECKENBERG, K. 2007. Commercialization of non-timber forest products: A reality check. *Development Policy Review* 25(3), p. 355-377.

---

BRONDÍZIO, E.S., SAFAR, C.A.M., & SIQUEIRA, A.D. 2002. The urban market of açai fruit (*Euterpe oleracea* Mart.) and rural land use change: ethnographic insights into the role of price and land tenure constraining agricultural choices in the Amazon estuary. *Urban ecosystems*, 6(1), p. 67–97.

BRASIL. Lei nº 977 de 23 de maio de 2006 de Manaus. Institui o programa de parcerias público-privadas do município de Manaus - programa ppp/manaus, e dá outras disposições. (D.O.M. 26.05.2006 Nº 1489 ANO VII)

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

CARDOSO, R. S.; FREITAS, C. E. C. Desembarque e esforço de pesca da frota pesqueira comercial de Manicoré (Médio Rio Madeira), Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, VOL. 37(4) 2007: 605 – 612.

CAVALCANTI, M.A.; CORREA, A.A.; SANTOS, N.S. 2010. Briquete de resíduos agroflorestais da Amazônia. *Revista da Madeira*, nº125. Disponível em: <[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=1503&subject=Briquetes&title=Briquete%20de%20res%EDduos%20agroflorestais%20da%20amaz%F4nia](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1503&subject=Briquetes&title=Briquete%20de%20res%EDduos%20agroflorestais%20da%20amaz%F4nia)>. Acesso em: 14 de mar. 2012.

CLEMENT, C.R. 2001. Melhoramento de espécies nativas (Improvement of native species). *In*: Nass, L.L.; Valois, A.C.C.; Melo, I.S.; Valadares-Inglis, M.C. (Eds.). *Recursos genéticos & melhoramento - plantas*. Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso - Fundação MT, Rondonópolis, MT. pp. 423-441. (Brasil)

CLEMENT, C. R.; LLERAS, P. E.; VAN LEEUWEN, J. 2005. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. *R. Bras. Agrociênc.*, v. 9, n. 1-2, p. 67-71.

---

CAVALCANTI, M.A.; CORREA, A.A.; SANTOS, N.S. 2010. Briquete de resíduos agroflorestais da Amazônia. Revista da Madeira, nº125. Disponível em: [http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=1503&subject=Briquetes&title=Briquete%20de%20res%EDduos%20agroflorestais%20da%20amaz%F4ni](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1503&subject=Briquetes&title=Briquete%20de%20res%EDduos%20agroflorestais%20da%20amaz%F4ni). Acesso: 14/03/12.

CHANG, N., DAVILA, E. 2008. Municipal solid waste characterizations and management strategies for the Lower Rio Grande Valley, Texas. Waste Management 28: 776–794.

COSTA, J.A., DUARTE, A.P.. Metodologia para manejo comunitário da palmeira tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) na terra indígena apurinã, Amazônia Ocidental: um modelo replicável para conservação da biodiversidade e geração de renda em áreas extrativistas. In: Sabogal, C., Silva, J.N.M. (Eds.), Manejo Integrado de Florestas Úmidas Neotropicais por Indústrias e Comunidades— Aplicando Resultados de Pesquisa, envolvendo Atores e definindo Políticas Públicas. Belém: Center for International Forestry Research (CIFOR) e Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p. 307–318.

COSTA, J.R. da; VAN LEEUWEN, J.; Costa, J. A. 2005. Tucumã-do-Amazonas, *Astrocaryum tucuma* Martius. In: Shanley, P, O.; Madina, G. (Eds.). Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica. Belém: CIFOR, Imazon.

DIJKEMA, G.P.J., REUTER, M.A., VERHOEF, E.V. 2000. A new paradigm for waste management. Waste Management 20: 633±638.

ELIAS, M.E.A.; FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. 2006. Emergência de plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em função da posição de semeadura. Acta Amazônica, V. 36, n. 3, p. 385–388.

FAO. 1987. *Espécies forestales productoras de frutas y otros alimentos*. 3. América Latina. Estúdio FAO Montes 44/3. SIDA/FAO, Roma. 241pp.

---

FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. 2006. Extração, embebição e germinação de sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*). *Acta Amazonica*, v. 36, n. 3, p. 141-146.

---

FIGLIUOLO, R. ; SILVA, J.D.; NUNOMURA, S.M. ; CORREIA, J.C. 2004. Prospecção para o uso adequado e sustentável de sementes oleaginosas na produção de biodiesel na Amazônia. In: XXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2004, Salvador. Resumos da XXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química.

FIGLIUOLO, R. ; SILVA, J.D. 2009. Cadeia Produtiva Sustentável e Integral do Tucumã do Amazonas: do lixo à produção de cosméticos e biodiesel. In: 32a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009, Fortaleza. Resumos da 32a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009.

GENTIL, D.F.O.; FERREIRA, S.A.N. 2005. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). *Acta Amazonica*, v. 35, n. 3, p. 339-344.

GIUSTI, L. 2009. A review of waste management practices and their impact on human health. *Waste Management* 29, 2227–2239.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. 1995. *Field Guide to the Palms of the Americas*. New Jersey: Princeton University, p.200-207.

HOMMA, A. K. O. 1982. Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo amazônico. *Acta Amazônica*, n.12, v.2, p. 251-255.

\_\_\_\_\_. 1990. A dinâmica do extrativismo vegetal na Amazônia: uma interpretação teórica. Belém: CPATU, 38p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 53).

\_\_\_\_\_. 2005. Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição? *Estudos Avançados*, v. 19, n. 54.

---



\_\_\_\_\_. 2010. Extrativismo, manejo e conservação dos recursos naturais na Amazônia. In: MAY, P. H. (Ed.) Economia do meio ambiente: teoria e prática. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010a. p.353-74.

\_\_\_\_\_. 2012. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? Estudos Avançados, v. 26, n. 74.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2010. *Censo Demográfico: Brasil, 2010*. Rio de Janeiro: IBGE.

KAHN, F. 2008. The genus *Astrocaryum* (Arecaceae). *Rev. peru. biol.* 15 (supl. 1), 2008. P. 031-048.

KAHN F., DE GRANVILLE, J.-J. 1992. *Palms in forest ecosystems of Amazonia*. Springer Verlag, Berlin.

KAHN, F., MOUSSA, F. 1997. El papel de los grupos humanos en la distribución geográfica de algunas palmas en la Amazonía Y su periferia. In: Rios, M. & Pederson, H.B. (eds). *Uso y manejo de recursos vegetales*. Quito: Ediciones Abya-Yala, 1997. p. 83-99.

KAHN F., MOUSSA, F. 1999. Economic importance of *Astrocaryum aculeatum* (Palmae) in Central Brazilian Amazonia. *Act. Bot. Venez.*, 22 (1): 237–245.

LLERAS, L.; GIACOMETTI, D.C.; CORADIN, L. 1983. Areas críticas de distribución de palmas en las Americas par colecta, evaluación y conservación. In: workshop on underutilized palms of tropical america. Turrialba. Proceedings. San Jose: FAO, 1983. p.67-101.

LOPES, M.T.G.; MACÊDO, J.L.V; LOPES, R.; VAN LEEUWEN, J., RAMOS, S. L.F.; BERNARDES, L.G. 2009. Domesticação e melhoramento do Tucumã-do-Amazonas. In: Borém, A., Lopes, M.T.G, Clement, C.R (Eds.). *Domesticação e melhoramento*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa: 424-441.

---

MARSHALL, E., SCHRECKENBERG, K. & NEWTON, A.C. (Eds.). 2003. Commercialization of non-timber forest products: factors influencing success. Lessons learnt from Mexico and Bolivia and policy implications for decision-makers. *International Forestry Review*, v.5, n. 2 p. 128-137.

MENDONÇA, M.S. 1996. Aspectos morfológicos das sementes de algumas espécies de palmeiras (Arecaceae=Palmae) da Amazônia. Tese. Universidade do Amazonas.

MANAUS. Lei complementar nº 001, de 20 de janeiro de 2010 de Manaus. Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de Manaus; autoriza o Poder Público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD, a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - TRSS e dá outras providências. D.O.M., Manaus, AM, N° 2548 Ano XI.

MANAUS. Lei municipal ordinária nº 279, de 05 de abril de 1995 de Manaus. Altera os limites das áreas internas do município de Manaus, estabelece critérios para os processos de produção do espaço urbano e de expansão construtiva da cidade de Manaus, e dá outras providências. Diário Oficial nº 28.168 Ano CI de 06 de abril de 1995.

MOUSSA, F.; KHAN, F. 1997. Uso y potencial económico de dos palmas, *Astrocaryum aculeatum* Meyer y *A. vulgare* Martius, en la Amazonía brasileña. In: RIOS, M.; PEDERSEN, H. B. (Eds.). *Uso y manejo de recursos vegetales*. Quito: Abya-Yala, 1997. p. 101-116.

NASCIMENTO, J.F.; FERREIRA, E.J.L.; REGIANI, A.M. 2007. Parâmetros biométricos dos cachos, frutos e sementes da palmeira tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Meyer), no estado do Acre, Brasil. *Revista Brasileira de Agroecologia* 2 (2): 1314-1318.

---

NAZÁRIO, P.; FERREIRA, S.A.N. 2010. Emergência de plântulas de *Astrocaryum aculeatum* G. May. em função da temperatura e do período de embebição das sementes. *Acta Amazonica*, v. 40, n. 1, p. 165-170, 2010.

NIMER, E. 1972. Climatologia da região norte: Introdução à climatologia dinâmica. Subsídios a geografia regional do Brasil. *R. Bras. Geog.*, Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, p. 124-153.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS. Conferência (1992). Agenda 21 Global. Rio de Janeiro, 1992.

PESCE, C. 1941. Oleaginosas da Amazônia. Oficinas gráficas da Revista Veterinária, Belém, PA.

PICANÇO, N.S. 1997. Aproveitamento industrial da polpa de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G.F.W. Meyer). Tese de mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1997.

RABELO, A. 2012. Frutos nativos da Amazônia: comercializados nas feiras de Manaus-AM. Manaus: Inpa: 361-372.

RÉGIS DA COSTA, J.; VAN LEEUWEN, J.; COSTA, J. A. 2005. Tucumã-do-Amazonas: *Astrocaryum tucumã* Mart. In: Shanley, P. Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 215.

ROCHA, J. S. 2008. Tijolo Vegetal é Limpo e Barato. SEPLAN. Clipping - Meio Ambiente, [www.seplan.am.gov.br](http://www.seplan.am.gov.br), 15 out.

SÁ, S.T.V. 1984. Superação da dormência de sementes de tucumã (*Astrocaryum tucuma* Mart.). Manaus. 53f. Monografia. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade do Amazonas.

Salm, R. 2004. Stem density and growth of *Attalea maripa* and *Astrocaryum aculeatum*: implication for arborescent palms distribution across amazonian forests. *Biota Neotropica*, v. 4, n. 1. Disponível em:

<<http://www.biotaneotropica.org.br/v4n1/pt/abstract?article+BN00104012004>>.

Acesso em: 17 de jun. 2012.

SCHROTH, G., DA MOTA, M.S.S. LOPES, R. & DE FREITAS, A.F. 2004. Extractive use, management and in situ domestication of a weedy palm, *Astrocaryum aculeatum*, in the central Amazon. *For. Ecol. Manage.*, 202 (1–3): 161–179.

SEMULSP, 2012. Aterro Sanitário (<http://semulsp.manaus.am.gov.br/aterro-sanitario/>). Acesso: 05/06/12.

TROSCHINETZ, A.M., MIHELICIC, J.R. 2009. Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries. *Waste Management* 29: 915–923

VIEIRA, S. S. ; Magriotis, Zuy M. ; Santos, N. A.V. ; Santos, B. M. 2010. Estudo da adsorção de azul de metileno em torta de tucumã. In: 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2010, Águas de Lindoia. 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2010.

YU, C.C., MACLAREN, V.W. 1995. A comparison of two waste stream quantification and characterization methodologies. *Waste Management and Research* 13: 343-361.

YUYAMA, L.K.O.; MAEDA, R.N; PANTOJA L.; AGUIAR J.P.L.; MARINHO H.A. 2008. Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 28, n. 2, p.408-412, 2008.

WANG, H., NIE, Y. 2001. Municipal solid waste characteristics and management in China. *Journal of Air and Waste Management Association* 51, 250–263. Air and Waste Management Association.

ZANINETTI, R.A. 2009. Caracterização do óleo de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) para produção de biodiesel. 47. Dissertação de mestrado em Agronomia (Ciência do Solo) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. p. 215-222. Disponível em:

<[http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/Books/BShanley0501.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BShanley0501.pdf)>. Acesso em:  
14 de mar. 2012.

---