



5º SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E  
SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL

9 a 12 de novembro de 2010 – Corumbá - MS

## Estudo dos Frutos e da Polpa da Bocaiúva Extraída Mecanicamente para a Produção de Biodiesel.

*Fábio Galvani<sup>1</sup>, Luiz Alberto Colnago<sup>2</sup>, Lucinéia Vizzotto Marconcini<sup>3</sup>, Jean Fernandes dos Santos<sup>4</sup>.*

**Resumo:** Procurando obter parâmetros que norteiem o processo da extração do óleo da polpa da bocaiúva para a produção de biodiesel, frutos da bocaiuva foram coletados durante a safra de 2008 na região de Corumbá (MS) e destinados para a análise do teor de óleo na Embrapa Instrumentação Agropecuária. Na safra de 2009 foram coletados frutos na região de Miranda, MS para viabilizar a rota de processamento em despulpadora mecânica. A polpa extraída mecanicamente foi caracterizada na Embrapa Pantanal quanto ao seu teor de gordura da matéria seca a 105°C, bem como ao teor de proteína. A rota de processamento seguiu as etapas de coleta, limpeza e seleção dos frutos saudáveis e posterior processo de extração mecânica da casca e da polpa em despulpadora. Nas caracterizações realizadas foi observado que o teor de óleo em relação à massa total variou de 6,2 a 13,2% e em média foi de 8%. Na determinação do teor de óleo em relação à massa da polpa e da amêndoa os valores aumentaram, variando de 14,4 a 30,7% e em média foi de 19%. A discrepância nos resultados dos valores médios provavelmente está relacionada à maturação dos frutos. Diferenças também foram observadas comparando-se os resultados do teor de gordura e da proteína da polpa da bocaiuva com outros trabalhos e estas podem estar relacionadas em função do tipo de solo, condições climáticas, período de coleta e outros fatores que afetam a composição dos frutos.

**Palavras-chave:** Caracterização, despulpadora, processamento

### Study of the fruits and pulp of bocaiuva mechanically extracted to produce biodiesel.

**Abstract:** Order to obtain data to guide the process of extracting oil from the pulp of bocaiúva for the production of biodiesel, bocaiuva fruits were collected in the 2008 harvest in Corumbá (MS) and sent for analysis of oil content in the Embrapa Instrumentação Agropecuária. In the 2009 harvest fruits were collected in Miranda, MS to perform a study of route-processing mechanical pulping. The pulp extracted mechanically was characterized as the amount of fat percentage of dry matter at 105°C and also on the content of protein in the Embrapa Pantanal. The processing route is described by phases of collection, cleaning and selection of healthy fruit and posterior process of mechanical extraction of the peel and pulp in pulping. Through the characterization was observed that the oil content in the total mass ranged from 6.2 to 13.2% and the average was 8%. In determining the oil content on the mass of pulp and kernel values increased, ranging from 14.4 to 30.7% and on average was 19%. The discrepancy in the results of average values is likely related to maturation. Differences were also observed by comparing the results of fat and protein from the pulp of bocaiuva with other studies and these may be related to the type of soil, climate, collection period and other factors affecting the composition of fruits.

**Keywords:** Characterization, pulping, processing

### Introdução

A bocaiúva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.) é uma palmeira de ampla distribuição geográfica e com qualidades que a tornam importante do ponto de vista natural, ecológico e sócio-econômico, pois seus frutos são uma valiosa fonte de óleo vegetal com potencial

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Pantanal, Caixa Postal 109, 79320-900, Corumbá, MS ([fgalvani@cpap.embrapa.br](mailto:fgalvani@cpap.embrapa.br)).

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Instrumentação Agropecuária, Rua XV de Novembro, 1452, 13560-970, São Carlos, SP ([colnago@cnpdia.embrapa.br](mailto:colnago@cnpdia.embrapa.br)).

<sup>3</sup> Pós Doutoranda da Embrapa Instrumentação Agropecuária, Rua XV de Novembro, 1452, 13560-970, São Carlos, SP ([lu\\_vizzotto@yahoo.com.br](mailto:lu_vizzotto@yahoo.com.br)).

<sup>4</sup> Ecologia e Ação, Rua 14 de Julho, 3169, 79.002-333, Campo Grande, MS ([jean@riosvivos.org.br](mailto:jean@riosvivos.org.br)).

para produção de biodiesel (NUCCI, 2007). No Pantanal de Mato Grosso do Sul, a maior disponibilidade de frutos maduros ocorre entre outubro e dezembro, período reconhecido regionalmente como da safra da bocaiúva. Não há evidências de um sistema formal de produção de frutos de bocaiúva na região. O extrativismo pelas populações silvestres é a única forma de exploração deste recurso (LORENZI, 2006) e uma das limitações para o beneficiamento da bocaiúva, era até 2006, a grande aderência da polpa ao coco, a partir daí alguns protótipos para despoldar a bocaiúva foram desenvolvidos (SALLES, 2006).

A Embrapa Pantanal com a organização não governamental Ecologia e Ação (ECO) desde 2008, trabalham com o beneficiamento da bocaiúva visando à obtenção de uma matéria-prima para a produção artesanal de alimentos e novas fontes de renda a mulheres da Associação de Pescadores Artesanais de Iscas Vivas e o Assentamento Bandeirantes, ambas em Miranda (MS). A aquisição de uma despoldadora desenvolvida pela Universidade de Viçosa foi o marco do projeto e os estudos estão contribuindo para o uso da bocaiúva visando sua utilização na fabricação de alimentos típicos da região pantaneira.

Com o intuito de se obter parâmetros que auxiliem no processo da extração do óleo da polpa da bocaiúva para a produção de biodiesel, neste trabalho foi realizada a caracterização química do teor de óleo dos frutos, bem como a determinação do teor de gordura da matéria seca e da proteína da polpa da bocaiúva extraída mecanicamente. Além disso, este trabalho abrange a descrição da rota de processamento desde a colheita até a extração mecânica da polpa da bocaiúva.

#### **Material e Métodos**

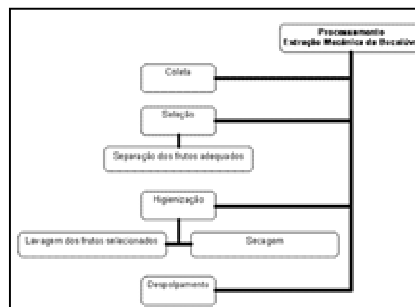
Foram realizados dois períodos de coleta nas safras de 2008 e 2009. Na safra de 2008, os frutos da bocaiúva foram coletados na região de Corumbá, MS (Assentamento São Gabriel, amostras 1-3) e (Albuquerque, amostras 4-7) e destinados para a análise do teor de óleo realizada na Embrapa Instrumentação (São Carlos, SP). Na safra de 2009, os frutos foram coletados na região de Miranda, MS e destinados para viabilizar a rota de processamento. A polpa obtida pela extração mecânica foi caracterizada quanto ao seu teor de gordura da matéria seca a 105°C, bem como a determinação da proteína na Embrapa Pantanal.

Na determinação do teor de óleo por extração, os frutos foram inicialmente secos até peso constante e pesados, em seguida a amêndoa e a polpa de cada fruto foram retiradas, moídas e misturadas. Toda a massa obtida foi utilizada para a extração do óleo total em um sistema de Soxhlet, utilizando hexano como solvente, em refluxo por 18 horas. O óleo extraído foi pesado e a massa obtida foi utilizada para calcular as percentagens de óleo relativas à massa total das amostras e à massa da polpa e da amêndoa.

O processamento de extração da polpa da bocaiúva baseou-se em trabalhos específicos da literatura (LORENZI, 2006; ANDRADE et al. 2006; ARISTONE, 2006) que visam a comercialização da polpa pela comunidade extrativista de Miranda. Os frutos coletados foram armazenados em recipientes plásticos e transportados para Associação de Pescadores Artesanais de Iscas de Miranda. Após a coleta os frutos foram selecionados destinando os mais saudáveis para o processamento. Estes passaram por higienização através da lavagem em água corrente posteriormente os frutos foram imersos por 30 minutos em solução contendo água sanitária (uma colher de sopa de água sanitária para cada litro de água). Em seguida os frutos foram novamente lavados em água corrente e deixados para secar ao sol por 24 horas. Após a secagem os frutos foram armazenados em recipientes plásticos e encaminhados para a extração conjunta da casca, da polpa e da amêndoa através do processo mecânico na despoldadora. Após a extração mecânica As amostras de polpa de bocaiúva foram subdivididas em 4 lotes e foi realizada a caracterização físico-química através da avaliação do teor de gordura da matéria seca a 105°C e da proteína de acordo com metodologias da AOAC (1995). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

#### **Resultados e Discussão**

A descrição do processo pode ser identificada no diagrama de blocos do processo, apresentado na Figura 1. A despoldadora e a polpa após o processamento mecânico são mostradas na Figura 2.



**Figura 1.** Diagrama de blocos do processo de extração da polpa de bociáúva.



**Figura 2.** Despulpadora e polpa da bociáúva obtida da extração mecânica.

A Tabela 1 apresenta os dados obtidos pela extração de óleo da polpa e da amêndoa das amostras de bociáúva. Os valores médios da análise de teor de gordura da matéria seca da bociáúva a 105°C e de proteína são apresentados na Tabela 2 e comparados com dados da literatura.

**Tabela 1.** Teores de óleo obtidos das massas da amêndoa e da polpa da bociáúva.

Amostra	Massa amostra (g)*	Massa da amêndoa e da polpa (g)**	Massa óleo extraído (g)	Teor de óleo em relação à massa total (%)	Teor de óleo em relação à massa da polpa e da amêndoa (%)
1	47,8	20,7	6,3	13,2	30,4
2	30,3	15,3	2,6	8,6	17,0
3	53,2	19,8	4,8	9,0	24,2
4	30,6	12,0	3,4	11,1	28,3
5	32,1	14,0	4,3	13,4	30,7
6	24,3	10,4	1,5	6,2	14,4
7	16,0	5,7	1,3	8,1	22,8
Média	28 ± 16	12 ± 6	3 ± 2	8 ± 4	19 ± 11

\*massa de três frutos inteiros. \*\*toda a massa foi empregada na extração

**Tabela 2.** Valores médios das frações de proteína e teor de gordura da matéria seca a 105°C comparados com dados da literatura.

Amostra	Proteína (%)	Teor de gordura (%)
Lotes 1-4	3,94 ± 0,12	29,5 ± 2,03
*	1,97 ± 0,25	16,5 ± 4,33
**	1,50 ± 0,04	8,14 ± 1,45

\*Hiane et al., 1992. \*\*Ramos et al., 2008.

Pelos resultados observa-se que o teor de óleo em relação à massa total variou de 6,2 a 13,2% e em média foi de 8%. Na determinação do teor de óleo em relação à massa da polpa e da amêndoa os valores aumentaram, variando de 14,4 a 30,7% e em média foi de 19%. A discrepância nos resultados dos valores médios provavelmente está relacionada à maturação dos frutos.

Comparando a composição da bocaiúva encontrada neste estudo com a obtida anteriormente por outros trabalhos na literatura (HIANE et al., 1992; RAMOS et al.2008), observa-se que o teor de o teor de gordura foi muito superior (29,5%) em relação ao menor percentual (8,14%), enquanto que o teor de proteína chegou a ser duas vezes mais elevado, provavelmente estas discrepâncias estejam relacionadas em função do tipo de solo, condições climáticas, período de coleta e outros fatores que afetam a composição dos frutos.

### Conclusões

A descrição do processo representada no diagrama de blocos contém as principais etapas para o despolpamento mecânico da bocaiuva e esta via vem sendo adotada pela comunidade extrativista de Miranda visando também à comercialização da polpa. A discrepância nos resultados do teor de óleo provavelmente está relacionada à maturação dos frutos, enquanto que as diferenças que foram observadas na comparação dos resultados do teor de gordura e da proteína da polpa da bocaiuva com outros trabalhos, mostram que estas podem estar relacionadas em função do tipo de solo, condições climáticas, período de coleta e outros fatores que afetam a composição dos frutos.

### Agradecimentos

Pelo apoio financeiro: FINEP, PETROBRÁS, FUNARBE, CNPq, Programa de Pequenos Projetos Ecosociais (PPP Ecos); Comitê Holandês da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN – NL) e pela colaboração da Associação de Pescadores Artesanais de Iscas de Miranda (APAIM).

### Referências

- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. v. 2. 16<sup>th</sup> ed. Washington, DC, cap.35, p.1-30. 1995.
- ANDRADE, M. H. C.; VIEIRA, S. A.; AGUIAR, H. F.; CHAVES, J. F. N.; NEVES, R. M. P. S.; MIRANDA, T. L. S.; SALUN, A. **Óleo do fruto da palmeira macaúba. Parte II: Processo de extração do óleo**. Disponível em: <<http://www.entabanbrasil.com.br/downloads/oleo-Macauba-I.PDF>>. Acesso em: 29 jul. 2010.
- ARISTONE, F. **Farinha da polpa de macaúba. Guia completo e livro de receita**. UFMS/CNPq, 2006. Disponível em: <<http://www.dfi.ufms.br/flavio/Bocaiuva/Cartilha.pdf>> Acesso em: 30 jul. 2010.
- LORENZI, G.M.A.C. **Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart. - Arecaceae: bases para o extrativismo sustentável**. 2006. 156 f. Tese (Doutorado em Agronomia, Produção Vegetal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- NUCCI, S.M. **Desenvolvimento, caracterização e análise da utilidade de marcadores microsatélites em genética de população de macaúba**. 2007. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical), Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas
- RAMOS, M. I. L.; RAMOS FILHO, M.M; HIANE, P.A.; BRAGA NETO, J.A.; SIQUEIRA, E. M. de A. Qualidade nutricional da polpa de bocaiúva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd). **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28(supl), p. 1-5, 2008.
- SALLES, G. **Macaúba pode ser matéria-prima alternativa para biodiesel**. Gazeta Mercantil, 2006. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/macauaba-materia-prima-alternativa-biodiesel-25-09-06.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2009.