

## ESTADO DA ARTE E POTENCIAL DO BABAÇU PARA A AGROENERGIA

Eugênio Celso Emérito Araújo, Embrapa Meio-Norte, emérito@cpamn.embrapa.br

**RESUMO:** O babaçu pertence à família Palmae (Arecacea) tribo Attaleeae da subfamília Coccoideae. Essa tribo possui os gêneros *Attalea*, *Scheelea*, *Orbignya*, *Maximiliana* e *Markleya*, cujas espécies fornecem amêndoas, muitas comercializadas indistintamente como babaçu. Entretanto, nas regiões de maior exploração econômica (Maranhão, Piauí, Tocantins, Goiás e Mato-Grosso). A curto prazo deve-se encetar ações visando a preservação dos maciços espontâneos ainda existentes, via sua valoração, vez que essa é a única forma de estancar a substituição dos babaçuais por explorações de maior resposta econômica como a pecuária de corte e o cultivo de grãos. Essa valoração deve priorizar o aproveitamento integral do fruto, utilizando as experiências existentes com destaque para a oferta do endocarpo bruto ou na forma de carvão para a siderurgia, e o óleo para a produção de biodiesel, inclusive com a inserção do óleo de babaçu no Programa “Selo Combustível Social” do Governo Federal. A médio e longo prazo, não se pode fugir do objetivo estratégico de cultivar o babaçu de forma racional e para isso, será necessário investir maciçamente em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

**Palavras – Chave:** Babaçu; Agroenergia; Biodiesel.

## INTRODUÇÃO

Considerado um dos principais recursos extrativistas do Brasil, o babaçu historicamente e ainda hoje tem uma grande importância social, econômica e cultural em uma extensa área geográfica do país, cobrindo cerca de quatro regiões geográficas e nove estados. Em função da perda de competitividade como fonte de óleos láuricos, em razão do maior custo de produção (visto ser baseado no extrativismo), concorrendo majoritariamente com o óleo de palmiste (oriundo da semente do dendê), bem como da concorrência com o óleo de soja como óleo comestível o babaçu perdeu valor econômico, sendo suas áreas naturais de ocorrência ocupadas por outras explorações agrícolas como o cultivo de grãos e as pastagens.

Esse panorama, no entanto, decorreu de uma visão utilitarista na qual o babaçu era visto unicamente como fornecedor de óleo, ignorando o papel primordial dessa planta como produtora, por excelência de energia renovável, visto que seus frutos fornecem fibra para queima direta (epicarpo), material amiláceo passível de ser transformado em álcool combustível (mesocarpo), material ligno-celulósico de alto poder calorífico para a produção de carvão (endocarpo), além do tradicional óleo (sementes) que fornece um biodiesel de excelente qualidade.

O babaçu pertence à família Palmae (Arecaceae) tribo Attaleae da subfamília Coccoideae. Essa tribo possui os gêneros *Attalea*, *Scheelea*, *Orbignya*, *Maximiliana* e *Markleya* (Medeiros-Costa, 1985), cujas espécies fornecem amêndoas, muitas comercializadas indistintamente como babaçu. Entretanto, nas regiões de maior exploração econômica (Maranhão, Piauí, Tocantins, Goiás e Mato-Grosso), destacam-se três espécies fornecedoras de sementes oleaginosas:

- a) *Orbignya phalerata* – É o babaçu *strictu sensu*. É a espécie de maior distribuição, de maior variação morfológica e de maior importância econômica, formando povoamentos extensivos no Maranhão, Piauí, Goiás, Tocantins e Mato-Grosso e também na Bolívia e Suriname (Pinheiro *et al.*, 2005)
- b) *Orbignya eichleri* - Palmeira acaule, com cachos e frutos pequenos.
- c) *Orbignya teixeirana* - Planta com características intermediárias entre as espécies anteriores, por ser um híbrido oriundo do cruzamento entre essas.



Figura 1: *Orbignya phalerata* (babaçu)



Figura 2: *Orbignya eichlery* (piaçava)



Figura 3: *Orbignya teixeirana*

Palmeiras de babaçu espontâneas, produzem em média 5,6 folhas por ano ou 0,46 folha por mês (Tabela 1), redundando em baixa produtividade, uma vez que a cada folha corresponde um primórdio floral que pode ou não se transformar em cacho. Esse desempenho certamente melhora bastante com a adoção de práticas agrícolas como raleio, adubação, tratamentos culturais, etc.

Tabela 1: Número médio de folhas produzidas por ano, por mês e tempo entre lançamento de folhas de babaçu (*Orbignya phalerata*), estratificadas em três classes de altura, em três unidades de solos. Embrapa Meio-Norte. Teresina-Piauí. 1985-86

Unidade de solo	Estratos	Folhas* palmeira/ano	Folhas* palmeiras/ano	Tempo entre lançamento de folhas (dia)
Aluvial Eutrófico	Baixas	5,4	0,45	66,7
	Médias	5,9	0,49	61,2
	Altas	6,0	0,50	60,0
	X	5,8	0,48	62,6
Litólico Eutrófico	Baixas	5,6	0,47	63,8
	Médias	5,4	0,45	66,7
	Altas	5,2	0,43	69,8
	X	5,4	0,45	66,8
Plintossolo	Baixas	5,8	0,48	62,5
	Médias	5,6	0,47	63,8
	Altas	5,2	0,43	69,8
	X	5,5	0,46	65,4
	Média	5,6	0,46	64,9
	Máximo	8,0	0,67	90,9
	Mínimo	4,0	0,33	44,8
Médias de 16 palmeiras				

Fonte: Araújo *et al.*, 1996

As características do solo influenciam bastante o desempenho produtivo do babaçu. Em um estudo sobre a fenologia dessa palmeira, Araújo *et al.* (1996), encontraram que a razão sexual (razão entre cachos masculinos e femininos) foi menor em solo aluvial (4,4:1) em relação ao litólico (7,3:1) e ao plintossolo (8,5:1), ou seja, no primeiro há menos flores masculinas em relação às femininas (que originarão frutos) (Tabela 2)

Tabela 2. Número médio de espatas, cachos e razão sexual em palmeiras de babaçu (*Orbignya phalerata*), estratificadas em três classes de altura, em três unidades de solos. Embrapa Meio-Norte. Teresina-Piauí. 1985-86

Unidade de Solo	Estratos	No. espatas/* palmeira	No. cachos da* safra/palmeira		No. cachos de safras* anteriores/palmeira		Razão sexual período acumulada	
			Masc. (a)	Fem. (b)	Masc. (c)	Fem. (d)	(a:b)	(a+c:b+d)
Aluvial Eutrófico	Baixas	1,1	0,6	0,0	0,0	0,1	-	6,0:1
	Médias	3,6	2,6	0,4	0,0	0,4	6,5:1	3,2:1
	Altas	4,6	3,4	1,2	0,0	1,1	2,8:1	1,5:1
	X	3,1	2,2	0,5	0,0	0,5	4,4:1	2,2:1
Litólico Eutrófico	Baixas	1,7	0,9	0,0	0,1	0,1	-	10,0:1
	Médias	3,3	2,8	0,4	0,7	0,2	7,0:1	5,8:1
	Altas	3,4	2,9	0,6	0,2	0,9	4,8:1	2,1:1
	X	2,8	2,2	0,3	0,3	0,4	7,3:1	3,6:1
Plintossolo	Baixas	1,1	1,0	0,1	0,0	0,1	10,0:1	5,0:1
	Médias	2,9	1,9	0,2	0,2	0,4	9,5:1	3,5:1
	Altas	3,6	2,3	0,2	0,4	0,8	11,5:1	2,7:1
	X	2,7	1,7	0,2	0,2	0,4	8,5:1	3,2:1
	Média	2,9	2,0	0,3	0,2	0,4	6,7:1	3,1:1
	Máximo	8,0	7,0	3,0	3,0	3,0	-	-
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-

\* Médias de 16 palmeiras.

Fonte: Araújo *et al.*, 1996

O fruto que pesa em média 200g, apresenta a seguinte composição percentual em peso: 11% de epicarpo, 23% de mesocarpo, 59% de endocarpo e 7% de amêndoa.

O fruto do babaçu é uma fonte energética, cujas frações encontram múltiplas aplicações, conforme a Figura 4.

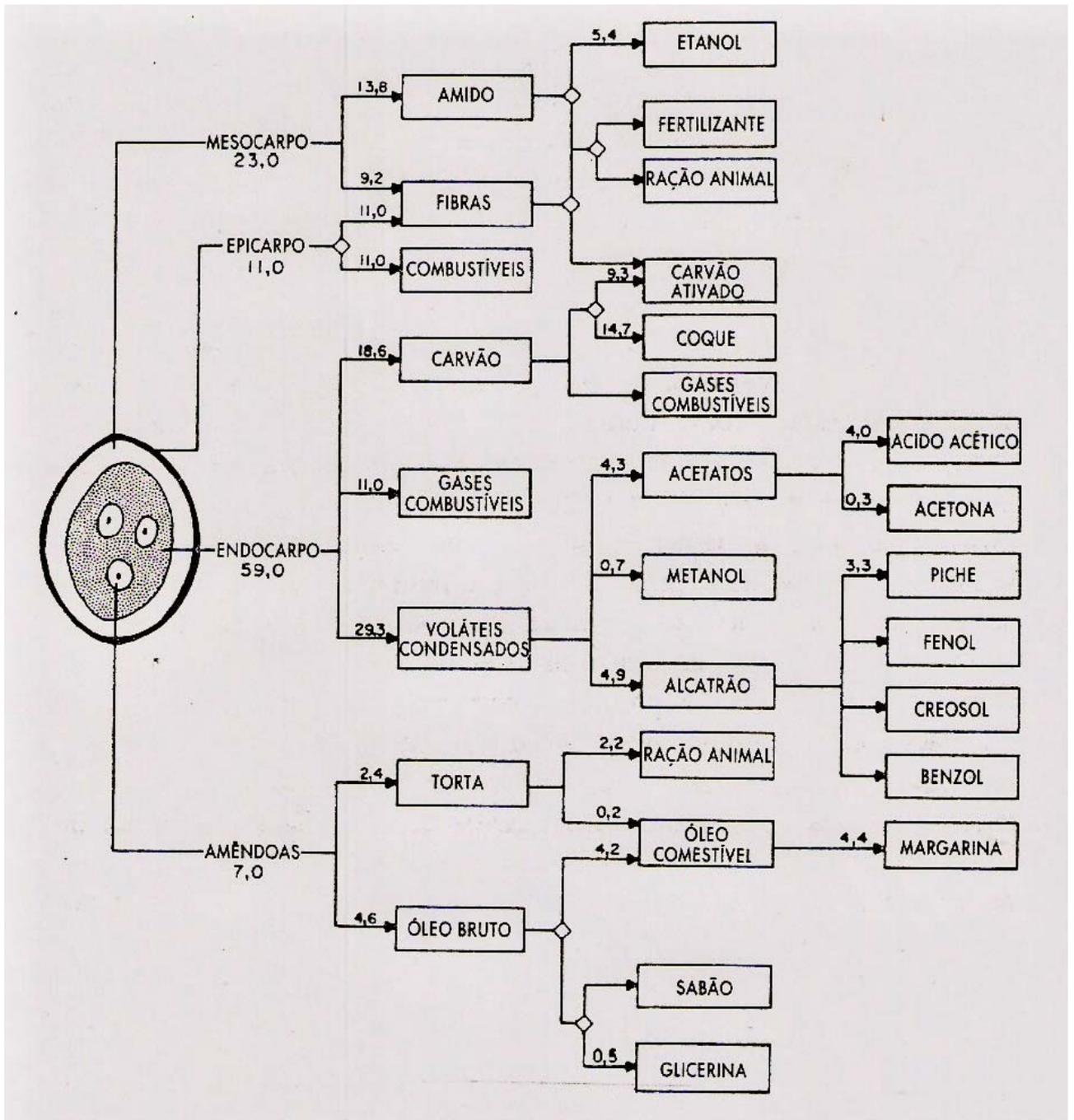


Figura 4 – produtos alternativos obtidos a partir do aproveitamento integral do babaçu

Fonte: Anderson & Anderson, 1983 citados por May, 1990

O epicarpo é excelente material para queima direta em diversos fins como na geração de vapor e uma fonte de fibras. O mesocarpo, material farináceo, que contém 13, 8% de amido, gera o etanol, além de encontrar aplicação na alimentação animal. O endocarpo fornece carvão de excelente qualidade, tanto para coque como para carvão ativado. Conforme Zylbersztajn (2000) o carvão de babaçu substitui, com grande vantagem, o carvão de madeira.

Quando adequadamente obtido, o carvão de babaçu possui excelente qualidade quanto à sua pureza, poder calorífico e ausência de substâncias indesejáveis, tais como o enxofre (Parente, 1992, citado por Zylbersztajn, 2000). O carvão de babaçu possui 80% de carbono fixo enquanto que o carvão de eucalipto e de floresta nativa possuem, respectivamente, 70% e 64% do elemento (Zylbersztajn, 2000). A tabela 3 apresenta a equivalência de consumo entre o carvão vegetal oriundo de diferentes fontes:

Tabela 3: Equivalência de consumo

<b>PRODUTO</b>	<b>FATOR DE CONVERSÃO</b>
Carvão de babaçu	1,000
Carvão vegetal	1,209
Carvão mineral nacional	2,822
Carvão mineral importado	1,467
Coque	1,120

Fonte: Kono (1992), dados da Agrima, organizados por Zylbersztajn (2000)

A amêndoa (semente) que representa em média 7% do peso do fruto, possui 60% de óleo, o qual produz um biodiesel que atende plenamente às especificações da Agência nacional do petróleo –ANP- (CALAND *et al.*, 2007), além do seu emprego histórico como óleo alimentício e na indústria de cosméticos.

O babaçu está disperso por doze estados brasileiros (AM, PA, RO, MT, MS, TO, GO, MA, PI, CE, BA e MG), entretanto as maiores concentrações e o uso mais intensivo está restrito aos estados do Maranhão, Piauí e Tocantins. A área geográfica de ocorrência estimada para o Brasil é de 18,4 milhões de hectares com área efetivamente coberta de 6,9 milhões de hectares (Tabela 4). O estado do Maranhão responde por 56% da área geográfica e 68% da área efetiva. As produtividades variam de 1,1 a 2,9 toneladas de frutos por hectare, estando a produção nacional estimada em 12 milhões de toneladas de frutos (Tabela 4)

Tabela 4: Ocorrência e produção de babaçuais no Brasil (1980)

<b>Estado</b>	<b>Área geográfica de ocorrência (1.000 ha)</b>	<b>Área coberta (1.000 ha)</b>	<b>Produtividade (ton/ha/ano)</b>	<b>Produção (ton)</b>
MA	10.304	4.723	1,69	7.796.095
MT	3.184	612	1,13	694.775
GO <sup>1</sup>	2.971	1.138	2,92	3.323.504
PI	1.978	503	1,24	626.111
TOTAL	18.437	6.976	1,86	12.440.485

<sup>1</sup> O mapeamento foi realizado antes do Estado de Goiás ser dividido.

Fonte: MIC/STI (1982).

Elaboração: Zylbersztajn (2000)

A tragédia histórica do babaçu, assim como de muitos recursos vegetais nativos do Brasil foi a sua exploração extrativista sem a preocupação de gerar tecnologias de cultivo, a qual garantisse o fornecimento mais seguro da matéria-prima, bem como mantivesse e/ou aumentasse a competitividade do produto frente as seus concorrentes. O caso do dendê é exemplar em comparação com o babaçu, visto que o dendê, foi encontrado em estado nativo e com baixa produtividade na África pelos franceses, em situação semelhante ao babaçu, mas após 50 anos de pesquisa agrônômica intensiva foi transformado na espécie de maior produtividade de óleo do mundo, enquanto o babaçu não recebeu tratamento semelhante sendo desbancado do mercado de óleos láuricos pelo dendê juntamente com o coco (*Cocos nucifera*). A pesquisa com babaçu só recebe incentivos no Brasil em momentos de crise dos combustíveis fósseis, sofrendo solução de continuidade quando a crise é amenizada. Assim, houveram iniciativas principalmente nas décadas de 1980 e 90, lideradas pelo Governo do Maranhão, através do INEB e da EMAPA, bem como da EMBRAPA, quando criou o Programa Nacional de Pesquisa de Babaçu em 1982, sob a coordenação da antiga UEPAE de Teresina, hoje EMBRAPA MEIO-NORTE. Foram gerados conhecimentos em função principalmente da necessidade da implantação do banco de germoplasma. Assim desenvolveu-se a técnica de germinação com sementes nuas, conservação de sementes em ambiente frio e conhecimento da fenologia, além da metodologia de coleta e conservação do germoplasma. Entretanto com a extinção do programa em 1990, não houve tempo hábil para

avançar no desenvolvimento das tecnologias. Mesmo assim, o aprendizado durante essa época deixou algumas lições como a melhoria do desempenho produtivo dos babaçuais espontâneos reduzindo a densidade para valores entre 100 e 156 plantas por hectare. A possibilidade de aproveitar o híbrido (*Orbignya teixeirana*) visto ser de porte mais baixo (facilitando colheita e tratos culturais) e mais precoce (5 anos) que *O. phalerata*. Mesmo considerando as lacunas atuais de conhecimento para o cultivo racional do babaçu, o plantio de *O. phalerata* com a introdução de algumas melhorias em relação ao estado espontâneo pode redundar em aumento na produção de óleo por hectare de mais de 1000%. Como apresentado na Tabela 5, apenas introduzindo melhorias na densidade de plantas, na porcentagem de amêndoas por fruto, em peso e no número de cachos por planta por ano, facilmente exequíveis, pode-se conseguir melhoras significativas na produtividade

Tabela 5: Componentes da produção e índices de produtividade para o babaçu espontâneo e sob cultivo

Espécie	Babaçu	
	Espontânea	Cultivado
<b>Tipo de exploração</b>		
<b>Densidade (plantas produtivas ha-1)</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Amêndoas fruto<sup>-1</sup> (% em peso)</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
<b>Óleo amêndoa<sup>-1</sup> (% em peso)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Cachos planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup></b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>No frutos cacho<sup>-1</sup></b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<b>Peso médio fruto (g)</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<b>Peso frutos planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (kg)</b>	<b>80</b>	<b>160 (100%)</b>
<b>Peso amêndoas planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (kg)</b>	<b>5,6</b>	<b>16(185%)</b>
<b>Peso óleo planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (kg)</b>	<b>3,36</b>	<b>9,6</b>
<b>Peso amêndoas ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (kg)</b>	<b>112</b>	<b>1600 (1328%)</b>
<b>Peso óleo hectare-1 ano-1 (kg)</b>	<b>67</b>	<b>960 (1333%)</b>

O método quase que exclusivo de beneficiamento do babaçu, permanece o mesmo há séculos, ou seja o beneficiamento manual, de baixíssima produtividade. O processo é feito basicamente por mulheres, sendo o fruto cortado repetidamente com o auxílio de um porrete

que atinge o fruto assentado sobre um machado. A produtividade nesse sistema é de no máximo 8kg de sementes por pessoa por dia. Nas décadas de 20 até 60 houve grande interesse na mecanização da quebra do fruto, mas sem sucesso. Segundo May (1990) “ desde 1920 quando a amêndoa de babaçu entrou pela primeira vez no mercado mundial de forma sistemática, não têm faltado esforços para desenvolver um equipamento para a quebra mecânica do babaçu e até hoje nenhum deles foi bem sucedido, por razões técnicas, administrativas ou financeiras”. Sucesso relativo foi conseguido com os equipamentos baseados no princípio de “ péla e quebra”, sendo que a “péla” ou separação da casca (epicarpo+mesocarpo) do coco (endocarpo contendo a semente), tem sido conseguida e até a separação entre o epicarpo e o mesocarpo pelo método de gravidade e aspiração (Foto 5). Entretanto a separação entre o endocarpo e as sementes tem tido pouco sucesso. Um princípio diferenciado tem sido empregado pelo inventor Francisco Ramos da Empresa MBL, incubada na INEAGRO (Incubadora de Empresas do Agronegócio do Piauí), que é o de fatiamento do fruto (Figura 5) e posterior separação dos componentes de forma semi-manual. O rendimento nesse sistema é muito mais baixo que do sistema de “péla e quebra”, mas muito maior que o tradicional e gera a atividade adicional de produtos de artesanato (foto). A empresa TOBASA, localizada em Tocantinópolis-TO, é a única empresa que faz o aproveitamento integral do babaçu, utilizando o epicarpo nas caldeiras, gerando o mesocarpo fino para a indústria de rações, óleo bruto e torta das sementes e carvão ativado do endocarpo.



Foto 5: Máquina de beneficiamento de babaçu, tipo “péla e quebra”



Figura 6- Máquina “fatiadora” de babaçu da empresa MBL

A curto prazo deve-se encetar ações visando a preservação dos maciços espontâneos ainda existentes, via sua valoração, vez que essa é a única forma de estancar a substituição dos babaçuais por explorações de maior resposta econômica como a pecuária de corte e o cultivo de grãos. Essa valoração deve priorizar o aproveitamento integral do fruto, utilizando as experiências existentes com destaque para a oferta do endocarpo bruto ou na forma de carvão para a siderurgia (as condições propícias para esse mercado foram detalhadas no trabalho de Zylbersztajn,2000) e o óleo para a produção de biodiesel, inclusive com a inserção do óleo de babaçu no Programa “Selo Combustível Social “ do Governo Federal. A médio e longo prazo, não se pode fugir do objetivo estratégico de cultivar o babaçu de forma racional e para isso, será necessário investir maciçamente em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Outra vertente de valoração do babaçu, tem vindo de seu possível uso como opção para seqüestro de carbono, ligado às regras do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto ou ao mercado voluntário de carbono. Nesse sentido estimativas iniciais da Embrapa Meio-Norte apontam que o babaçu pode ter capacidade de seqüestrar cerca de 4 toneladas de carbono por hectare por ano. Entretanto são necessários estudo específicos para confirmar a capacidade de fixação de carbono pelo babaçu

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Araújo, E. C. E.; Mendes, A.M.C; Ribeiro, F. E. **Comportamento fenológico do babaçu (*Orbignya phalerata*) em três tipos de solos do Piauí.** Teresina,PI: EMBRAPA CPAMN. 1996. (EMBRAPA CPAMN. Boletim de Pesquisa, 15).

Caland, L. B.; Santos, L. S. S.; Moura, C. V. R.; Moura, E. M. **Síntese de novos catalisadores de óxidos de Cu, Co e Mn suportados em alumina na reação de transesterificação para obtenção de biodiesel.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE AGROENERGIA E BIOCMBUSTÍVEIS. 1, Teresina , PI; 2007. Teresina-Piauí, 2007. **Anais...** Teresina-Piauí. Embrapa Meio-Norte. 2007 (cd-room)

May, P. H. **Palmeiras em chamas;** transformação agrária e justiça social na zona do babaçu. São Luis, MA: EMAPA/FINEP/FUNDAÇÃO FORD. 1990. 328 p.

Medeiros-Costa, J. T. **Estágio atual da taxonomia dos gêneros e espécies da unidade Attalea (Palmae) no Brasil.** Teresina, PI. Embrapa –Uepae de Teresina. 1984. 36 p. (Embrapa- Uepae de Teresina. Documentos, 4).

Pinheiro,C.U.B.; Frazão, J.M.F.; Balick, M. J. Coleta de germoplasma de palmeiras do complexo babaçu ( *Orbignya* e *Attalea* ). In: Walter, B.M.T.; Cavalcanti, T.B. (Eds.). **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal.** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. p. 549-583.

Zylbersztajn, D. (Coord.). **Reorganização do agronegócio do babaçu no estado do Maranhão.** São Paulo: PENSA/FIA/USP. 2000. 119 p.

