

Curso de Tecnologia em Biocombustíveis

UTILIZAÇÃO DE BABAÇU PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

KARINI GABRIELI DOS SANTOS

Orientador: Claudenir Facincani Franco

**Trabalho apresentado a Faculdade de Tecnologia
de Jaboticabal - Fatec, para obtenção do título de
Tecnólogo em Biocombustíveis.**

**Jaboticabal – SP
2º Semestre/2012**

Santos, Karini Gabrieli

S237u Utilização de babaçu para produção de biodiesel / Karini Gabrieli dos Santos.— Jaboticabal : Fatec, 2012.

31f.

Orientador: Claudenir Facincani Franco

Trabalho (graduação) – Apresentado ao Curso de Tecnologia em Biocombustíveis, Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal, 2012.

1. Biocombustíveis. 2. *Orbignya phalerata*. 3 Oleaginosas. I. Franco, Claudenir Facincani. II. Título.

CDU 620.92

Curso de Tecnologia em Biocombustíveis

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: UTILIZAÇÃO DE BABAÇU PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL.

AUTOR: KARINI GABRIELI DOS SANTOS

ORIENTADOR: PROF. CLAUDENIR FACINCANI FRANCO

Trabalho de Graduação aprovado pela Banca Examinadora como parte das exigências para conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis, apresentado à FATEC-JB para a obtenção do título de Tecnólogo.

CLAUDENIR FACINCANI FRANCO

CELSO ANTONIO JARDIM

VITOR CORRÊA DE MATTOS BARRETTO

Data da apresentação: 20 de dezembro de 2012.

Presidente da Comissão Examinadora

O coração do homem planeja seu caminho, mas o Senhor lhe dirige os passos.
(Prov.16:9)

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, pela saúde, pela força que ele me concedeu para que eu pudesse chegar até aqui.

A minha família que me apoiou nas minhas escolhas e sempre estiveram comigo, acreditando na minha capacidade.

Ao meu orientador Claudenir, que me apoiou nesse projeto, dedicando seu tempo e seus conhecimentos para que fosse possível a conclusão desse trabalho.

E a todo corpo docente da FATEC-Jabotical, que durante esses três anos, nos forneceram conhecimento para que pudéssemos ser profissionais qualificados.

Sumario

LISTA DE TABELAS	VI
LISTA DE ABREVEATURAS.....	VII
RESUMO	VIII
ABSTRACT	IX
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 PROTOCOLO DE KYOTO.....	11
2.2 Biocombustíveis	12
2.3 Biodiesel	14
2.3.1 Vantagens para utilização do biodiesel	15
2.3.2 Setor social	16
2.3.3 Setor ambiental	16
2.4 Biodiesel no mundo.....	17
2.5 Biodiesel no Brasil	18
2.6 Babaçu.....	19
2.6.1 Óleo de babaçu.....	21
2.6.2 Aspectos sociais do babaçu.....	23
2.6.3 Aspectos economicos.....	24
2.7 Biodiesel a partir do óleo de babaçu	25
2.8 Perspectiva para o biodiesel de babaçu.....	26
3 Conclusões gerais	27
4 Referências.....	28

Lista de tabela

Tabela 1	13
Tabela 2.....	19
Tabela 3.....	21
Tabela 4.....	22
Tabela 5.....	24
Tabela 6.....	25

Lista de abreviaturas

ANP	Agencia Nacional do Petróleo
B2-B5-B10	Percentual de biodiesel no diesel
CONAB	Companhia nacional de abastecimento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,
Kg	Quilogramas
m ³	Metros cúbicos
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
PNPB	Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel
t	Toneladas

Resumo

Com os desastres ambientais cada vez mais frequentes, são procurados meios para amenizar os impactos ambientais, um desses meios é a redução de emissão de gases do efeito estufa causada por combustíveis fósseis. Foram criados acordos para tentar amenizar a situação, onde foram criados os biocombustíveis entre os principais o etanol e o biodiesel, para substituição de combustíveis a base do petróleo. Em quanto o etanol tem sua principal produção a base de cana-de-açúcar, o biodiesel pode ser produzido à base de oleaginosas, entre os principais países o que vem se destacando nessa área é o Brasil sendo o terceiro maior produtor de biodiesel ficando somente atrás da Alemanha e França, possui uma vasta área de cultivo para a produção de culturas fornecedoras de óleo, entre elas a soja com principal destaque embora possua outras espécies como, por exemplo, o babaçu que possui mais eficiência que a soja devida seu maior teor de ácido láurico, e sendo encontrado nele a principal fonte de renda de milhares de famílias das regiões produtoras. Este trabalho teve como objetivo demonstrar a utilização do babaçu para a produção de biodiesel.

Palavras-chaves: Biocombustíveis, *Orbignya phalerata*, Oleaginosas.

ABSTRACT

With environmental disasters becoming more frequent, are sought ways to mitigate the impacts ambientales, one of those ways is to reduce the emission of greenhouse gases caused by fossil fuels. Agreements were created to try and ease the situation where biofuels were created between the main ethanol and biodiesel to replace petroleum based fuels. How much ethanol has its main production base of cane sugar, biodiesel can be produced based on oilseeds, among the main countries which has been excelling in this area is Brazil and the third largest producer of biodiesel leaving only behind Germany and France, has a wide area of cultivation for crop production supplier of oil, including soybeans with main highlight though has other species, for example, that the babassu is more efficient than soybeans due its higher content of lauric acid, and found him being the main source of income for thousands of families producing regions. This study aimed to demonstrate the use of babassu oil for biodiesel production.

KEY-WORD: Biofuels, *Orbignya phalerata*, Oilseeds

1. Introdução

O biodiesel é considerado como uma alternativa de combustível, sendo quimicamente constituído de ésteres alquílicos de ácidos carboxílicos de cadeia longa, proveniente de fontes renováveis. Em comparação com o diesel não possui enxofre e compostos aromáticos, tendo uma alta viscosidade e ponto de fulgor (TEIXEIRA, 2010).

Uma das formas de obtenção do biodiesel é a partir da transesterificação de triacilglicerídeos com metanol e etanol, porém outra forma de ser obtido é através da esterificação de ácidos graxos com metanol e etanol (SUAREZ *et al.*, 2007).

Fontes renováveis são utilizadas como alternativas na obtenção do biodiesel, podendo ser estas como, por exemplo, oleaginosas, gorduras animais, algas marinhas, vísceras de peixes dentre outros; entre essas os que mais se destacam são as oleaginosas do tipo pinhão manso, mamona, amendoim, babaçu, soja, dendê (BORGES, 2010).

Dentre algumas oleaginosas uma que vem se destacando o babaçu pode ser encontrada em maior concentração na região do Maranhão, Piauí e Tocantins, uma região pobre com baixa renda, sendo vista como uma saída de desenvolvimento para essas regiões. Esta planta pertencente ao reino plantai, e sua palmeira chega atingir mais de 20m de altura possuindo cachos que produzem coco com diâmetro de 6 a 8 cm de onde é retirado cerca de 60% de óleo que poderá ser utilizado na produção de biodiesel (ECOBABAÇU, 2010).

Assim, o objetivo do trabalho foi pesquisar a cultura do babaçu como fonte para produção de biodiesel e a função social promovida pelo mesmo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Protocolo de Kyoto

Um dos maiores problemas enfrentados nos dias de hoje, não sendo relacionado com economia ou segurança, vem sendo as mudanças climáticas preocupando grandes países e suas gerações futuras (ANDRADE, 2008).

Com o aquecimento da terra vem ocorrendo grandes mudanças ambientais, como o aumento no nível do mar devido ao derretimento das calotas polares; mudanças nas dinâmicas dos ventos e chuvas, entre tantas outras mudanças climáticas (ANDRADE, 2008).

Devido a esses acontecimentos em 1997 é estabelecido, em Kyoto, Japão, o protocolo de Kyoto, visando a diminuição da emissão de gases causadores do efeito estufa, emitido pelos países desenvolvidos e industrializados, que ao todo somam 146 nações (GOMES, 2007)

Sendo que somente em 2005, foi posto em vigência o protocolo, que visava que os países membros deviam ter uma redução de 5,5% da emissão dos gases causadores do efeito estufa no período de 2008 a 2012 (ANDRADE, 2008)

O acordo visa uma redução da emissão de dióxido de carbono, sendo ele o principal responsável pelo aquecimento global, e entre outros gases que também provoca o efeito estufa, que são produzidos pelos países industrializados (VASCONCELOS, 2007).

Entre os principais países, os Estados Unidos se destaca em termos de poluição, sendo um dos maiores responsáveis pela emissão desses gases. Com a renúncia de fazer parte do acordo, fazendo assim com que haja uma limitação no desempenho proposto em Kyoto, pois o país é responsável por um terço da emissão dos gases poluentes que são lançados na atmosfera, com isso o país afirma que o cumprimento do acordo influenciaria na economia do país (VASCONCELO, 2007).

Através do Protocolo de Kyoto, foi criado também o Mecanismo De Desenvolvimento Limpo (MDL) em que, se certifica a diminuição dos gases emitidos, a partir dessa certificação os países que cumpriram a meta geram créditos de carbono que poderá comercializado com os países que não atingirem a meta (MMA, 2012).

O Brasil por fazer parte do grupo de países em desenvolvimento não necessita cumprir a meta posta no acordo, porém ele é o terceiro país mundial a vender créditos de carbono, sendo responsável por 5% da venda mundial e responsável por 268 projetos voltados para o meio ambiente, fazendo assim com que novas tecnologias fossem criadas como por exemplos os biocombustíveis, que passam a ser uma alternativa para a redução dos gases emitidos pelos meios de transporte movidos aos derivados do petróleo (MMA, 2012).

2.2 Biocombustíveis

Ao longo do tempo outras fontes de combustíveis vêm sendo estudadas para a substituição parcial ou totalmente dos derivados de petróleo, eles são chamados de biocombustíveis que procuram utilizar fontes alternativas para sua produção, como a utilização de biomassa renovável (ANP, 2012).

No Brasil os biocombustíveis vêm sendo utilizado de varias formas, sendo elas o bioetanol proveniente da cana de açúcar que vem adquirindo seu espaço em escala crescente, e o biodiesel, tendo obtenção a partir de óleos vegetais e gorduras animais, onde é utilizado em determinadas proporções no diesel de petróleo (ANP, 2012).

Diferente dos combustíveis derivados de petróleo que afetam o meio ambiente por meio de emissão dos gases poluentes, aumentando o efeito estufa; Os combustíveis têm como ponto de partida diminuir a emissão desses gases sendo um combustível limpo (Petrobrás, 2010).

Os principais combustíveis em destaque em produção no Brasil vêm sendo o bioetanol e o biodiesel que são utilizado no transporte brasileiro de acordo com a ANP, o consumo de bioetanol em 2011 foi de 20,6 milhões de m³ e de biodiesel em torno de 2,7 milhões de m³, como mostrado na figura 1 a evolução dos biocombustíveis no Brasil (ANP: boletim mensal setembro/2012).

Figura 1 A evolução dos biocombustíveis no Brasil.



Fonte: ANP, 2012.

Cerca de 90 milhões de hectares encontra-se disponível para expansão agrícola no Brasil, podendo ser destinadas ao biocombustíveis, sendo já existente no país mais de 200 espécies produtoras de óleos em forma de grãos e frutos (AGRIANUAL,2012).

O Brasil tende a ser uma grande potencia na produção de biocombustíveis, pois se encontra em uma região tropical, fazendo assim com que possa atender a demanda tanto do mercado nacional quanto o mundial (AGRIANUAL, 2012).

Futuramente a participação dos biocombustíveis no Brasil e no Mundo aumentará, em caráter irreversível e, o biodiesel por sua vez terá um papel importante no mercado dos combustíveis desde que venha a ter investimentos ,para que venha a ser mais do que apenas uma alternativa viável e sim uma solução (AGRIANUAL,2012).

2.3 Biodiesel

O biodiesel passa a ser classificado como um combustível renovado derivado de biomassas, sendo elas de origem animal ou vegetal. Vindo ser um substituto para o diesel de petróleo, visando uma redução de monóxido de carbono, redução de oxido de enxofre, fazendo com que acha impactos sociais, ambientais e econômicos (SANTOS 2008).

Podendo ser produzido através do processo de transesterificação, craqueamento ou esterificação de óleos vegetais ou gordura animal, tendo como matérias primas o algodão, amendoim, babaçu, buriti, canola, dendê, gergelim, girassol, jojoba, linhaça, mamona, nabo, forrageiro, palmiste, pequi, pinhão-manso, soja, tucumã, resíduos industriais, sebo ou gordura animal e óleo de fritura (PETROBRAS, 2010).

Uma das formas que o biodiesel é utilizado é na mistura com diesel, sendo em proporções variadas, onde metas foram estabelecidas pelo programa nacional de produção e uso do biodiesel em 2005, o B2 representa 2% de biodiesel no diesel, no qual seria o percentual mínimo utilizado até 2008 e em seguida o B5 no ano de 2013, mais com a capacidade da produção do biodiesel o B5 passou a ser utilizado em 2010, abrindo porta para o B10 em 2013(ANP, 2011).

Um dos processos pelos quais é obtido o biodiesel é a transesterificação, onde um lipídio reage com um álcool dando origem a ésteres e a glicerina considerada um subproduto, utiliza-se um catalisador sendo ele um ácido, base ou enzimático, onde o mais utilizado o hidróxido de sódio (LIMA, 2005).

São utilizados álcoois simples na reação de transesterificação, como o metanol, etanol, propanol, butanol e amil-álcool; sendo o mais utilizado o metanol pois possui características

físicas e químicas importantes, porém o etanol vem ganhando seu espaço pois é menos tóxico que o metanol (LIMA,2005).

Outro processo pelo qual se pode ter a obtenção do biodiesel é o craqueamento ou pirólise, em que se utiliza de calor para se converter uma substancia em outra, atingindo temperaturas de 450 °C, nesse processo ocorre a ausência de ar ou oxigênio e quando necessário utiliza-se um catalisador para acelerar a reação podendo ser óxido de silício e o óxido de alumínio (LIMA,2005).

Sendo comparado, o biodiesel com o diesel encontra-se vantagem e desvantagens, sendo elas as vantagens destacadas do biodiesel;

- Não conterà presença de enxofre e compostos aromáticos;
- Possui teor médio de oxigênio, favorecendo uma combustão completa;
- Maior ponto de fulgor e viscosidade;
- Estável termicamente;
- Biodegradavel.

Já suas desvantagem são:

- Possui um menor poder calorifico;
- Possui um maior ponto de nevoa.

Como visto as vantagens sobressaem;

2.3.1 Vantagens para utilização do biodiesel

A utilização do biodiesel como uma alternativa de combustível tem sua importância no setor ambiental e social, assim visando suas vantagens.

2.3.2 Setor social

Com a produção do biodiesel, também poderá ser criada oportunidades de empregos, sendo que se 1% do diesel for substituído pelo uso do biodiesel gerará cerca de 45 mil empregos para famílias que utilizam o campo como fonte de renda, conseqüentemente gerando também emprego na cidade em torno de 180 mil empregos (LIMA,2005).

Havendo assim a inclusão social e o desenvolvimento regional, pois lugares sem atrativo poderão ser polos de produção do biodiesel, fazendo com que determinadas regiões comecem a ser mais valorizadas devido as suas produções (LIMA, 2005)

2.3.3 Setor ambiental

Com a utilização de combustíveis derivados do petróleo, são agravados os impactos ambientais como, por exemplo, a poluição do ar, mudanças climáticas, além dos resíduos no produzido no processo de fabricação desses combustíveis (LIMA, 2005)

Trinta por cento do dióxido de carbono lançado na atmosfera é proveniente dos meios de transporte que utilizam combustíveis fósseis, e com a utilização do biodiesel que possui ciclo fechado, haverá assim uma redução desses gases lançados ao meio ambiente (LIMA, 2005)

Tendo como partida a produção de biodiesel, influenciará na redução em parte da dependência do país em exportar diesel mineral, sendo capaz de suprir a demanda necessária do país, aumentando a balança comercial e diminuindo os impactos ambientais (TEIXEIRA, 2010).

2.4 Biodiesel no mundo

O principal mercado mundial consumidor de biodiesel encontra-se na Europa, pois devido à quantidade de veículos em circulação movido a diesel é expressivo, entre os países o com maior destaque nos últimos anos é a Alemanha que desbancou a França, pois maiorias dos seu veículos são movidos somente a diesel (PRATES *et al.*, 2007).

Encontra-se concentrado na Europa 80% da produção mundial de biodiesel, onde vinte países produzem cerca de 100 mil toneladas por ano de biodiesel a base de canola, sendo a Alemanha responsável pela produção de 1,7milhoes de tonelada somente no ano de 2005, fazendo assim com que a França ocupe a segunda posição com uma produção de 500 mil toneladas de biodiesel (PRATES *et al.*, 2007)

Devido a elevação do preço do petróleo e os incentivos fiscais, os estados unidos tem incentivado a produção de biodiesel, a demanda gera em torno de 660 milhões de litros de biodiesel por ano podendo chegar a cerca de 2,6 bilhões de litros (PRATES *et al.*, 2007)

Nos continentes como a Ásia e Oceania, há um nível elevado de consumo de combustíveis fosseis, porem possuem uma capacidade de produzir cerca de 80% de óleo vegetal proveniente de palma. A China possui cerca de 5 unidades de transesterificação de óleo de canola e de óleo de fritura destinadas para a produção de biodiesel (PRATES *et al.*, 2007)

A Malásia é um dos maiores produtores de óleo de dendê, e o país vêm se destacando na produção de biodiesel a partir desta oleaginosa, tendo uma capacidade de produzir cerca de 500 mil toneladas ao ano de biodiesel, sendo ele utilizado em veículos de transporte publico, veículos de passeios entre outros (HOLANDA, 2004).

Nos Estados unidos e na Europa o biodiesel possui um custo de 50% a mais que o diesel mineral, porém o biodiesel possui vantagem que faz com que esse valor seja somente um detalhe como, por exemplo, não nocivo ao meio ambiente, trazendo também a geração de emprego e sendo também uma segurança no setor de abastecimento (PRATES *et al.*, 2007)

2.5 Biodiesel no Brasil

No Brasil em 1975 dá início ao Programa Brasileiro de Etanol conhecido como Proálcool, junto a ele é lançado também o Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos, sendo transformado em Programa Nacional de Óleos Vegetais para Produção de Energia em 1983, conhecida também como Pro-óleo (MASIERO, 2008).

Tendo como ideia principal o desenvolvimento e a produção de biodiesel a partir de algodão, babaçu, resíduos, palma, canola, girassol, nabo forrageiro, mamona, soja e gordura animal, mas devido a queda do petróleo o programa só toma força em 2003 (MASIERO, 2008).

Em 2004 é lançado pelo governo federal o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), o programa além de aparecer como uma saída para substituição dos combustíveis derivados do petróleo, também é visto com um meio de gerar emprego e renda, reduzir a emissão de gases poluentes melhorando o meio ambiente (AGRIANUAL, 2012).

Em janeiro de 2008 vigora a mistura do biodiesel junto ao diesel em uma proporção estabelecida de 2% (B2), com o amadurecimento do Brasil no mercado do biodiesel o conselho nacional de política energética amplia essa percentagem em 5% (B5) em 2010, assim havendo uma antecipação do estabelecimento dado pela Lei nº 11.097, de janeiro de 2005 (MME, 2008).

Confirmado o sucesso do PNPB, o biodiesel é vendido junto ao diesel em 30 mil postos espalhados pelo país, a produção desse biocombustível em 2006 foi em média de 69 milhões de litros saltando para 2,7 bilhões em 2011, colocando assim o Brasil entre uns dos maiores mercados de produtores de biodiesel, juntamente com a Alemanha, Estados Unidos, França, Espanha, Itália e a Argentina (MME, 2011).

Sendo o Brasil um dos maiores potenciais na produção do biodiesel, ganha destaque no cenário mundial, devido a sua vasta área para cultivo e seu clima, tendo disponível cerca de 90 milhões de hectares disponíveis (PRATES *et al.*, 2007). Se tornando o terceiro maior produtor na área, como principal matéria-prima a soja para sua produção responsável por 81,36%, conforme a Tabela 2 (SALLET *et al.*, 2011).

TABELA 2 – Produção nacional de biodiesel – Dados representados em 1000 toneladas.

Regiões/Períodos	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
Norte	-	-	-	-	-
Nordeste	73,2	68,1	83,8	103,3	143,3
Bahia	71,4	66	81,9	89	129
Centro-oeste	-	-	-	-	-
Sudeste	6,7	4,3	2,5	2,8	4,6
Sul	-	-	-	-	-
Brasil	79,9	72,4	86,3	106,1	147,9

Fonte: Conab (2006)

Em setembro de 2011 o país conquistou a posição de maior consumidor de biodiesel com uma produção de 2,4 milhões de metros cúbicos, havendo um aumento nas vendas de 1,1 milhão m³ para 2,6 milhões de m³, tendo como principais polos de produção as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul (ROSSETO, 2011).

O Brasil consome em media 37 bilhões de litros de diesel, com a utilização do biodiesel haveria uma redução de 33% desse diesel importado, no que resultaria em uma redução de US\$ 425 milhões (NETO, 2007).

2.6. Babaçu

O babaçu (*Orbignya phalerata*) pertencente á família Arecacea do reino plantai, se originou no Brasil na região amazônica, porem tendo se desenvolvido devido ao clima nas regiões do Maranhão, Tocantins e Piauí, suas palmeiras chegam a atingir entre 10 e 20 metros de comprimento e com folhas de aproximadamente 8 metros, seus frutos se desenvolve em cachos (ECOBABAÇU, 2010).

Tendo seus frutos aproximadamente de 8 a 15 cm, constituído de, endocarpo , amêndoas, mesocarpo e Epicarpo, conforme representado na figura abaixo.

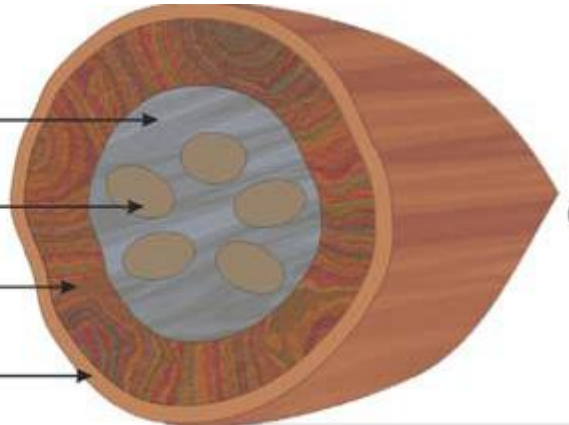
% POR PESO

58,0 - Endocarpo

7,0 - Amêndoa

23,0 - Mesocarpo

12,0 - Epicarpo



Fonte :Santos,2008

O período de safra com melhor desempenho ocorre no mês de junho devido o período de transição da chuva na região do maranhão, pois entre março e abriu que são considerados os períodos chuvosos nessas regiões dificultando o acesso aos babaçuais (CONAB, 2012)

Nas amêndoas são onde se encontra a maior concentração de óleo desse fruto, com cerca de 60 a 68%,sendo que esse óleo pode ser destinado para o consumo alimentar e também a produção de biodiesel, sabão, cosméticos e medicamentos . A produção nacional de amêndoas chega a cerca de 200 mil toneladas por ano, produzindo 70 mil toneladas de óleo (SANTOS, 2008).

O Nordeste brasileiro possui uma área com cerca de 12 milhões de hectares plantadas com babaçu, Sendo que a maior parte está concentrada no estado do Maranhão. Mensalmente, são extraídos em torno de 140.000 toneladas de amêndoas desses babaçuais (ECOBABAÇU, 2010).

No estado do maranhão se localiza os 20 maiores produtores de babaçu, responsáveis por 54,6% da produção nacional no ano de 2010, sendo que a produção neste mesmo ano foi de 106 055 toneladas, tendo como o principal produtor o município de Vargem Grande com 5 921 toneladas, conforme representado na tabela abaixo (IBGE, 2010).

Tabela 3. Quantidade produzida e participações relativas e acumulada de babaçu (amêndoa), dos 20 maiores municípios produtores e respectivas Unidades da Federação, em ordem decrescente – 2010.

Municípios produtores e respectivas Unidades da Federação	Quantidade produzida	Participações	
		Relativa (%)	Acumulada
Brasil	106 055	100,0	-
Vargem Grande - MA	5 921	5,6	5,6
Pedreiras – MA	5 774	5,4	11,0
Poção de Pedras – MA	4 775	4,5	15,5
Bacabal – MA	3 822	3,6	19,1
São Luís Gonzaga do Maranhão - MA	3 562	3,4	22,5
Bom Lugar - MA	3 409	3,2	25,7
Lago da Pedra – MA	2 926	2,8	28,5
Codó – MA	2 885	2,7	31,2
Chapadinha – MA	2 826	2,7	33,9
Cajari - MA	2 543	2,4	36,2
Lago dos Rodrigues – MA	2 274	2,1	38,4
Coroatá - MA	2 234	2,1	40,5
Vitorino Freire – MA	2 232	2,1	42,6
Paulo Ramos – MA	2 122	2,0	44,6
Joselândia – MA	2 046	1,9	46,5
Penalva – MA	2 001	1,9	48,4
Lago Verde - MA	1 781	1,7	50,1
Bernardo do Mearim - MA	1 671	1,6	51,7
Santo Antônio dos Lopes - MA	1 596	1,5	53,2
Alto Alegre do Maranhão - MA	1 473	1,4	54,6

Fonte:IBGE,2010

2.6.1 Óleo de babaçu

O óleo de babaçu possui predominantemente o ácido láurico entre outros como, ácidos graxos saturados e insaturados, o que possibilita uma melhor ação durante o processo de

transesterificação, com a presença de cadeias curtas presente do ácido láurico, faz com que se obtenha um produto com características físico-químicas excelentes, conforme mostra da tabela (SANTOS, 2008).

Tabela 4 - Composição química do óleo de babaçu

Ácidos Graxos	Composição (%)
C 8:0 Ácido Cáprico	2,6 – 7,3
C 10:0 Ácido Caprílico	1,2 – 7,6
C 12:0 Ácido Láurico	40 – 55
C 14:0 Ácido Mirístico	11 – 27
C 16:0 Ácido Palmítico	5,2 – 11
C 18:0 Ácido Esteárico	1,8 – 7,4
C 18:1 Ácido Oleico	9,0 – 2,0
C 18:2 Ácido Linoleíco	1,4 – 6,6

Fonte: ANVISA, 2006

De acordo com Santos (2008), o babaçu é apontado com um forte potencial de geração de biocombustíveis devido sua produção de óleo láurico obtido através das amêndoas.

Com a elevação da produção de óleos derivados de palmeiras, passou-se de 2,89 milhões de toneladas do ano de 1975 para 37,6 milhões de toneladas no ano de 2007, sendo que a soja considerada uma das melhores fontes para a produção de óleo produzi-o 35,8 milhões de toneladas no ano de 2007 (DESER, 2007).

De acordo com a DESER 2007, os principais produtores de óleo de palmiste e palma são a Indonésia e Malásia responsáveis por cerca de 80% da produção mundial, onde foram responsáveis por exportar cerca de 23 milhões de toneladas de óleo.

Com a utilização de mão-de- obra de família das regiões produtoras, a produção brasileira tem menos destaque, com tecnologia avançada a Malásia e Indonésia chegam a produzir cinco mil kg de óleo por hectare (DESER, 2007).

o mercado brasileiro esta estimado em mais de 80.000 toneladas de ácido láurico, o que torna o principal mercado para a destinação do óleo de babaçu (PENSA, 2000)

Através do esmagamento das amêndoas são fornecidos dois tipos de óleos sendo ele uma para fins comestíveis e outro para fins industriais. Tendo havido um declínio no seu consumo para fins alimentares devido a concorrência com a soja, estimasse um consumo de 5,5 mil toneladas por ano desse óleo sendo a o nordeste o principal consumidor (HERRMANN *et al.*, 2001).

Sendo o principal mercado brasileiro destinado para o babaçu, o de óleos láuricos, são absorvido 35 mil tonelada por ano do óleo bruto do babaçu, tendo como principais compradores as indústrias de cosméticos, limpezas entre outros(HERRAMANN *et al.*, 2001).

2.6.2 Aspectos sociais do babaçu

Sendo a principal fonte de renda de milhares de famílias das regiões produtoras, o babaçu tem como principal mão-de-obra milhares de mulheres conhecidas como “quebradeiras de cocos”, que fazem da quebra do babaçu sua principal fonte de renda, utilizando somente um machado, é estimado cerca de 400 mil pessoas que sobrevivem do extrativismo do babaçu (VAINSENER, 2008).

Muitas vezes o coco é utilizado como uma fonte de troca nas mercearias locais por produtos que não são cultivados nas lavouras familiares, sendo difícil encontrar outra fonte de rendas nessas regiões, como por exemplo, no sul do maranhão e no norte de Tocantins, muitas famílias vivem nas cidades, porém exerce suas atividades em babaçuais privados ou públicos (DESER, 2008).

Com o passar do tempo os babaçuais começaram a ser privatizados pelos proprietários locais dificultando ainda mais o trabalho das quebradeiras de coco, onde para que fosse feita a coleta do babaçu nessas áreas parte das amêndoas deveriam ficar com o proprietário das terras, com isso foi criado o Movimento Interestadual das Quebradeiras de Coco Babaçu (MIQCB), que garante o direito de livre acesso as áreas que possui as palmeiras sendo elas privadas ou não (CAMPOS, 2006).

Outra dificuldade sofrida pelas famílias dessas regiões é, com a utilização da casca do babaçu para a produção de carvão, muita siderúrgicas instaladas nas proximidades dos babaçuais, estão utilizando o coco inteiro para a geração de energia, fazendo com que muitas famílias percam sua principal fonte de sustendo, já que não há a extração das amêndoas (CAMPOS, 2006).

2.6.3 Aspectos econômicos

Tendo como auge a produção do babaçu nos anos 60 para início dos anos 80, possuindo no Maranhão cerca de 52 fábricas responsáveis pela extração e fornecimento deste óleo, a produção de óleo de babaçu gerava em torno de 130 milhões de toneladas de óleo por ano (HERRMANN *et al.*, 2001)

Com o avanço da produção de soja no Brasil durante a década de 80, fazendo assim com que houve-se uma redução na procura por óleos láuricos proveniente do babaçu, levando a falência as principais esmagadoras da região do Maranhão (HERRMANN *et al.*, 2001)

No decorrer do ano o preço do óleo de babaçu sofre alterações, de acordo com a procura e também a exportação do óleo de dendê, conforme mostrado na tabela abaixo. O preço pago pelas amêndoas as quebradeiras de coco varia de acordo com a região, mais gerando em torno de R\$1,00 a R\$1,33 entre o Maranhão e Tocantins (CONAB, 2012).

Tabela 5. Amêndoa de Babaçu preço pago ao extrativista em algumas regiões do país (em R\$/kg)

ESTADOS	Unidade	Ano Anterior (2011)		Mês Anterior (maio)		Mês Atual (junho)	
		12 meses	1 mês	Média do Mercado	Preço mínimo		
Maranhão	Kg	1,05	1,27	1,28	1,46		
Tocantins	Kg	1,48	1,50	1,50	1,46		
Piauí	Kg	1,32	1,15	1,15	1,46		
Ceará	Kg	1,06	1,00	1,00	1,46		

Fonte: CONAB 2012

2.7 Biodiesel a partir do óleo de babaçu

Tendo crescido a procura por combustíveis alternativos, o biodiesel é uma opção que vem se destacando, pois sua obtenção é derivada de varias fontes, sendo o principal meio através das oleaginosas. Tendo o Brasil uma vasta área de cultivo, se destaca nessa produção (LIMA *et al.*, 2008).

Entre as culturas que vem se destacando, o babaçu vem sendo pouco explorado, encontrando-se em maior concentração no estado do maranhão, são extraído cerca de 140.000 t de amêndoas destes babaçuais, possuindo um índice elevado de acido láurico, o que o coloca entre as principais culturas destinadas a fabricação do biodiesel (LIMA *et al.*, 2008).

De acordo com Santos (2008), o biodiesel de babaçu pode ser obtido tanto por via metélica quanto pela etélica, através do processo de transesterificação, utilizando como catalizador hidróxido de potássio.

De acordo com a ANP (2012), para que venha ser considerado um biodiesel, o biodiesel de babaçu tem que se encontrar dentro dos parâmetros exigido como, por exemplo, umidade de 0,5% , acidez de 2 mg de KOH/g, índice de peróxidos 10 mg de O₂/Kg, como visto na tabela abaixo os aspectos físico-químicos o faz estar dentro dos parâmetros exigidos.

Tabela 6 - Caracterização físico-química do óleo de babaçu exigidos pela ANVISA

Parâmetros	Óleo de babaçu	ANVISA
Ácidos graxos livres (%)	0,06	0,3%
Índice de acidez (mg KOH/g óleo)	1,26	-
Índice de peróxido (meq/Kg óleo)	1,14	Máximo 10
Índice de iodo (Wijs)	16,60	10 – 18
Índice de saponificação (mg KOH/g óleo)	130,0	-
Umidade e matéria volátil (%)	0,038	-
Matéria insaponificável (g/100g óleo)	1,13	Máximo 1,2%
Massa Específica, 20 °C (Kg/m ³)	0,920	0,911 – 0,914
Viscosidade Cinemática, 40 °C	30,10	-

Fonte: SANTOS, 2008

De acordo com SANTOS (2008), o biodiesel de babaçu possui características apropriadas para ser utilizado como um biocombustível de uso metropolitano, pois possui boa estabilidade térmica e oxidativa, com temperaturas iniciais de decomposição de 90°C e oxidação a partir de 140°C.

2.8 Perspectiva para o biodiesel de babaçu

De acordo com MORGAN (2010), o babaçu é considerado uma das espécies com maior potencial para a produção de biocombustíveis no Brasil, se destacando na produção de biodiesel devido seu potencial de fornecimento de óleo.

Tendo em vista a vasta área de cultivo e o surgimento do biodiesel, o babaçu passa de matéria-prima de artesanato para a mais nova tendência na produção de biocombustíveis, sendo principal alvo de pesquisas de acordo com ZUNIGA (2010), o óleo de babaçu possui uma ótima qualidade para ser destinado ao biodiesel.

As vantagens de se utilizar o babaçu como matéria-prima para o biodiesel de acordo com ZUNIGA (2010), não se limitam em somente a utilização do óleo, os subprodutos obtidos no processo de extração como, por exemplo, a torta poderá ser utilizada como adubo orgânico ou como ração animal, a casca pode ser utilizada como carvão natural.

De acordo com a Embrapa, o babaçu precisa passar da fase de extrativismo para a produção sustentável tendo em vista que poderá levar entre 5 a 10 anos, pois o babaçu encontra-se no processo de extração artesanal, sendo assim a produção enquadrada na categoria de uma cultura potencial.

3 Considerações Finais

O babaçu em função de sua constituição físico-química é uma excelente fonte para o biodiesel, principalmente nas áreas brasileiras, tendo em vista sua área de plantio, seu percentual de óleo e ácido láurico, o babaçu oferece as condições perfeitas para ser utilizada como uma fonte de produção para o biodiesel.

O babaçu no Brasil é uma alternativa viável para a produção de biodiesel, assim proporcionando o desenvolvimento na região norte do país, se tornando uma das principais fontes de renda das famílias que sobrevivem do extrativismo do babaçu e mais uma opção para o crescimento de alternativas para a produção de biocombustíveis.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. FNP: São Paulo, 2012. p. 25-29

ANDRADE, J.C.S. MUDANÇA CLIMÁTICA, PROTOCOLO DE KYOTO E MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO: DESAFIOS À GOVERNANÇA AMBIENTAL GLOBAL, v.15, n.45, p. 29-43, junho, 2008

ANP. Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis / Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Combustível. - Rio de Janeiro. 2012.

BATISTA, R.S.M; ABREU, L.F et al. **DETERMINAÇÃO DO TEOR DE LIPÍDIOS DAS AMÊNDOAS DO TUCUMÃ-DO-AMAZONAS (*Astrocaryum aculeatum*) E DO TUCUMÃ-DO-PARÁ (*Astrocaryum vulgare*).**

BIODIESEL NO BRASIL, n.25, p. 39-64, março, 2007

BORA, P. S. et. al.: **Characterization of the oil and protein fractions of tucuma (*Astrocaryum vulgare* Mart) fruit.** 2001, Ciencia y Tecnologia Alimentaria, Ourense, Espanha, v. 3, n. 2, p. 111-116.

BORGES, L. **Babaçu pode ajudar na sustentabilidade como fonte de Biodiesel**, 2010. Disponível em: < <http://encantosdocerrado.com.br/n/4145> > Acesso em: 15 maio 2012.

BRASIL, Ministerio de Minas e Energia. **Balanco energético nacional.** Brasilia, 2012

CAMPOS, A. **Babaçu livre**, 2006 Disponível em: < <http://www.reporterbrasil.com.br/conteudo.php?id=40> > Acesso em: 15 mai. 2012

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Amêndoa de Babaçu**, 2012. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/detalhe.php?c=27923&t=2#this> > Acesso em: 14 mai. 2012

DESER, Departamento de Estudo Socio-Economico Rurais. **A CADEIA PRODUTIVA DO BABAÇU: ESTUDO EXPLORATÓRIO**, n.112, p.33, maio, 2007.

FERRÉS, J.D; KLEIN, O. **Biodiesel em foco.** n.2, p. 4-7, maio, 2010

GOMES, Cristiana. **Protocolo De Kyoto, 2007.** Disponível em < <http://www.infoescola.com/geografia/protocolo-de-kyoto/> > Acesso em : 29 out.2012

HERRAMANN,I; NASSAR,A.M et al.**Coordenação no SAG do babaçu: Exploração Racional Possível?**, p.1-13, 2001

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**, 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pevs/2010/pevs2010.pdf>> Acesso em 25 jun. 2012

Manejo Sustentavel Dos Babaçuais. **Babaçu,Riqueza Do Nosso Brasil**, 2010. Disponível em:<<http://ecobabacu.blogspot.com.br/2010/08/babacu-riqueza-do-nosso-brasil.html>> Acesso em: 20 jun.2012.

MAZIERO,G;LOPES.H. **Etanol e biodiesel como recursos energéticos alternativos: perspectivas da América Latina e da Ásia**, v.51, p. 60-79,2008

MORGAM,A. **Babaçu é uma das espécies com grande potencial de sustentabilidade, 2010.**Disponível em < <http://www.producaodebiodiesel.com.br/>>

NETO,M. Biodiesel no Brasil e no Mundo, **2007. Disponível em** <<http://brasilbio.blogspot.com.br/2007/03/biodiesel-no-brasil-e-no-mundo.html>>

Pensa/ USP. **Reorganização do Agronegócio do babaçu no Estado do Maranhão.** USP,2000

PETROBRAS. **Biocombustíveis: o que você precisa saber sobre esse mercado.** 2.ed. Brasília, DF, 2010. 58p.

PRATES, C.P.T; PIEROBON, E.C et al. **FORMAÇÃO DO MERCADO DE BIODIESEL NO BRASIL.** Disponível em <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2502.pdf>Acesso em : 30 set.2012

ROSSETO, M. **Brasil será maior produtor de biodiesel em 2012**, 2011. Disponível em <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,ERT278525-18077,00.html>>

SALLET, C.L; ALVIM, A.M. Biocombustíveis: uma análise da evolução do biodiesel no Brasil. **Economia & Tecnologia**, v.25, n.07, p.1-14, junho, 2011.

SANTOS, J.R.J. **BIODIESEL DE BABAÇU: Avaliação Térmica, Oxidativa e Misturas Binárias.**2008.117f. Tese de doutorado-Pós Graduação de Química, Universidade Federal, João Pessoa, 2008.

SHEPETINA, F.A.; SEVAST'YANOVA, L.B. Seed technology. In: MOSCKIM, V.A. New Delhi: Amerind, 1986. P.175-8.

SUAREZ,P.A.Z ; MENEGHETTI.S.M.P. 70º aniversário do biodiesel em 2007: evolução

histórica e situação atual no Brasil. **Química Nova**, Maceio, v.30, n.8, p. 2068-2071, julho, 2007
TEIXEIRA, G.A.A. **Avaliação do Tempo de Vida Útil de Biodiesel Metílico Obtido a partir da Mistura de Sebo Bovino e Óleos de Soja e Babaçu**. 2010. 151f. Tese de doutorado-Pós Graduação de Química, Universidade Federal, João Pessoa, 2010.

VASCONCELOS, Yuri. **O que é o Protocolo de Kyoto? 2007**. Disponível em <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/conteudo_240164.shtml> Acesso em

ZUNIGA, A. **Coco Babaçu pode ajudar na sustentabilidade como fonte de Biodiesel**, 2010. Disponível em < <http://www.ojornal.net> >