



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**TAÍNA MARIA OLIVEIRA CARDOSO**

**ANÁLISE DOS USOS DA MAMONA (*RICINUS COMMUNS L.*) NA BAHIA:  
INDÚSTRIA RICINOQUÍMICA X INDÚSTRIA DO BODIESEL**

**SALVADOR**

**2012**

**TAÍNA MARIA OLIVEIRA CARDOSO**

**ANÁLISE DOS USOS DA MAMONA (*RICINUS COMMUNIS L.*) NA BAHIA:  
INDÚSTRIA RICINOQUÍMICA X INDÚSTRIA DO BIODIESEL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Ciências Econômicas.  
Orientador: Alynson dos Santos Rocha

**SALVADOR**

**2012**

Ficha catalográfica elaborada por Joana Barbosa GuedesCRB 5-707

C268 Cardoso, Taína Maria Oliveira  
Analises dos usos da mamona (*ricinuscommunis* L.) na Bahia:  
Indústria ricinoquímica X indústria do biodiesel / Taína Maria  
Oliveira Cardoso. –Salvador, 2012.  
59 f. il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Economia) –  
Faculdade de economia da UFBA, 2012.

Orientador: Prof. Alynson Rocha dos Santos.

1. Mamona. 2. Óleo de rícino. 3. Biodiesel da momona.  
I. Cardoso, Taína Maria Oliveira. II. Santos, Alynson Rocha dos. III.  
Título.

CDD – 333.79

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, por todas as coisas boas que vem me proporcionando sempre, principalmente o prestígio de estudar na Universidade Federal da Bahia.

Agradeço, em especial, a minha mãe querida pela oportunidade de estar aqui neste momento.

Agradeço principalmente a meu amado noivo, parceiro, Edimário Trindade, pela paciência, por me ouvir, entender e aconselhar em todos os momentos de estresse por que passei.

Agradeço a minhas queridas amigas Cynthia Monyque, Árgila Oliveira e Heloisa Trindade e ao meu, caro, amigo Daniel Santos pelos momentos de conforto, incentivo e descontração.

Agradeço a meu orientador, o Sr. Alynson dos Santos Rocha, literalmente, pela orientação e paciência nesses últimos meses.

Agradeço a minha querida Thayse Xavier pela “consultoria” grátis e pela colaboração.

Agradeço ao pessoal das Empresas Petrobras Biocombustíveis (Pbio) e BOM Brasil representadas, respectivamente, pelos senhores David Gomes Leal e Jaqueline Ayres e Albério Araújo Guimarães e Jorge José Pinto Sales, pelo empenho, gentileza e compreensão. Em especial agradeço ao Sr. Albério Araújo Guimarães, da Empresa BOM Brasil. Só eu sei o quanto os esclarecimentos do mesmo foram importantes para a o entendimento e a construção deste trabalho, não menosprezando, é claro, os demais colaboradores

Enfim, agradeço a todos, inclusive os que, por algum motivo, não foram mencionados neste trabalho.

**TAÍNA MARIA OLIVEIRA CARDOSO**

**ANÁLISE DOS USOS DA MAMONA (*RICINUS COMMUNS L.*) NA BAHIA:  
INDÚSTRIA RICINOQUÍMICA X INDÚSTRIA DO BODIESEL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovada em 22 de Outubro de 2012

**Banca examinadora**

---

**Prof. Alynson dos Santos Rocha (Orientador)**

Universidade Federal da Bahia - UFBA

---

**Prof.<sup>a</sup> Gilca Garcia de Oliveira**

Universidade Federal da Bahia - UFBA

---

**Prof. Antônio Ricardo Dantas Caffé**

Universidade Federal da Bahia - UFBA

## RESUMO

A mamona é uma espécie vegetal bastante resistente e conhecida, principalmente, na região do Semiárido brasileiro, que possui como principal produto o óleo de rícino, além de vários co-produtos com inúmeras aplicações, por se tratar de uma matéria-prima versátil e renovável. Diz-se que a mamona é uma matéria-prima apontada como substituto do petróleo para o uso em substituição de plásticos, lubrificantes, cosméticos e produtos farmacêuticos. Este estudo foi realizado com o objetivo de mostrar a mamona no cenário nacional e mundial, pela ótica das indústrias Ricinoquímica e do Biodiesel. Feito a apresentação dessas duas empresas, avalia-se a relação competitiva entre as mesmas e por fim, faz-se breves recomendações apresentando os principais entraves à cadeia produtiva da mamona e serão feitas sugestões de soluções para a mesma como forma de melhorar seu desempenho como um todo.

Palavras-chave: Mamona. Óleo de Rícino. Biodiesel. Biodiesel da mamona. Pbio. Indústria Ricinoquímica. BOM Brasil.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	Necessidades da cultura da mamona	15
Gráfico 1	Produção de mamona na Bahia, no Nordeste e no Brasil, nos últimos 10 anos da década de 2000, em milhares de toneladas	17
Gráfico 2	Os três maiores produtores de mamona do mundo, em milhares de toneladas	18
Gráfico 3	Composição química média das sementes de mamona	19
Gráfico 4	Produção de mamona em diferentes Regiões e entre os Estados do Brasil de 2000 a 2010, em mil toneladas	21
Gráfico 5	Produção de mamona em diferentes Estados da Região Nordeste do Brasil de 2000 a 2010, em mil toneladas	21
Quadro 2	Cadeia Produtiva de produtos agrícolas	22
Gráfico 6	Preços das bagas de mamona recebidos pelo produtor, na Bahia, em sacas de 60K. Período 2007 á 12/ 2011	24
Quadro 3	Principais produtos obtidos do óleo de rícino	26
Gráfico 7	Principais matérias primas para a produção de biodiesel no Brasil	30
Gráfico 8	Participação percentual de cinco cadeias na produção de óleo vegetal, em 2008	40
Gráfico 9	Comparação da evolução dos preços da mamona em relação a soja e ao dendê de 2001 a 2011, em reais	14
Figura 1	Processo de produção de biodiesel	43
Quadro 4	Estrutura logística e organizacional da BOM Brasil	49
Quadro 5	Produtos, subprodutos e suas aplicações	50
Gráfico 17	Série histórica de Área plantada, Produtividade e Produção de mamona, safra 1976/77 a 2011/2012	52
Gráfico 18	Comparação da evolução dos preços da mamona em relação a soja e ao dendê de 2001 a 2011, em R\$	54
Gráfico 19	Preço da mamona em relação a sua produção	55
Gráfico 20	Participação percentual de cinco cadeias analisada na produção de óleo vegetal, em 2008	56

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Capacidade Instalada de processamento de Mamona, por Empresa e Estado	20
Tabela 2	Rendimento óleo da mamona	23
Tabela 3	Variação da viscosidade de óleos vegetais em função da temperatura	27
Tabela 4	Biodiesel entregue pela Pbio	38

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2</b>	<b>MAMONA</b>	13
2.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS DA MAMONEIRA	13
2.2	ESPECIFICIDADES DA CULTURA E DETALHES TÉCNICOS	14
2.3	MAMONA AO LONGO DA HISTÓRIA	16
2.4	PROCESSAMENTO DA MAMONA	19
<b>2.4.1</b>	<b>Capacidade de produção, processo produtivo e rendimento do processo</b>	19
<b>2.4.2</b>	<b>Preço do óleo da mamona</b>	23
2.5	PROPRIEDADE DE ÓLEO DE RÍCINO	25
<b>3</b>	<b>ENERGIAS RENOVÁVEIS: BIOCOMBUSTÍVEIS E BIODIESEL</b>	28
3.1	BIOCOMBUSTÍVEIS E BIODIESEL	28
<b>3.1.1</b>	<b>Panorama do mercado mundial do biodiesel</b>	31
<b>3.1.2</b>	<b>O mercado do biodiesel no Brasil</b>	32
<b>3.1.3</b>	<b>Biodiesel da mamona</b>	33
<b>3.1.4</b>	<b>Impostos e taxas</b>	34
<b>3.1.5</b>	<b>Assistência técnica</b>	35
<b>3.1.6</b>	<b>Logística de produção e distribuição</b>	35
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO</b>	37
4.1	CASO EMPRESA PETROBRÁS BIOCOMBUSTÍVEIS (Pbio) CANDEIAS	37
<b>4.1.1</b>	<b>Matérias-primas utilizadas, produtos e subprodutos comercializados</b>	39
<b>4.1.2</b>	<b>Contratos</b>	42
<b>4.1.3</b>	<b>Produção</b>	43
<b>4.1.4</b>	<b>Logística</b>	44
4.2	CASO EMPRESA BRASIL ÓLEO DE MAMONA LTDA (BOM Brasil)	45
<b>4.2.1</b>	<b>Produção</b>	46
<b>4.2.2</b>	<b>Logística</b>	47
<b>4.2.3</b>	<b>Produtos e subprodutos comercializados e características das transações</b>	49
4.3	COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA RICINOQUÍMICA X INDÚSTRIA BIODIESEL	51
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	54
	<b>REFERÊNCIAS</b>	57

## 1 INTRODUÇÃO

O óleo de mamona (*Ricinus Communis L.*) um dos principais produtos da agroindústria brasileira e possui aplicação variada na indústria química. Maioria da produção constitui-se da agricultura familiar, geralmente consorciada com outras culturas.

No Brasil a mamona é utilizada desde o período colonial e sempre foi bastante apreciada no país, tendo o Nordeste, em especial o estado da Bahia, como seu maior expoente em produção. O Brasil desde o ano de 1980 era o maior produtor de mamona, e consequentemente de óleo de rícino, do mundo, quando nesse período sua produção foi ultrapassada pela Índia e China, respectivamente. A Índia desde então investe em suas sementes, em especial no que se refere ao melhoramento genético que reflita favoravelmente para o aperfeiçoamento de sua produção e produtividade.

Por outro lado, na eminência da escassez de fonte de energia fóssil, principalmente o petróleo e seus derivados, bem como mudanças climáticas, vem-se intensificando o uso de matérias-primas renováveis para a utilização nos chamados biocombustíveis, que são combustíveis de origem renovável. O aumento no preço do petróleo, ao longo os anos, tende a transformar os programas de biodiesel, no mundo inteiro, em programas de segurança energética, com importância considerável, principalmente tendo-se um viés ambientalista. Criou-se, assim, uma grande necessidade de pesquisas e desenvolvimento nesse tipo de energia principalmente com origem na biomassa, como o biodiesel, por exemplo.

O biodiesel é um combustível biodegradável, oriundo de fontes renováveis, que pode ser obtido através de gorduras animais ou óleos vegetais. No Brasil, existem várias espécies vegetais que podem ser utilizadas tais como girassol, dendê (palma), amendoim, mamona, soja, entre outras. Neste estudo irá fazer-se o detalhamento da utilização da mamona como insumo básico na produção de biodiesel, devido ao clima tropical muito favorável ao cultivo no Nordeste brasileiro e pelo fato da grande capacidade de produção, geração de emprego, desenvolvimento e renda, principalmente para a região do semiárido nordestino.

Com o advento do Programa de Produção e uso do biodiesel (PNPB), voltou-se às atenções para a utilização da mamona como matéria-prima para a produção de biodiesel na matriz energética do Brasil. Porém, especialistas do setor advertem para a dificuldade de utilização

da mesma. O óleo da mamona é um dos mais caro de todos os óleos vegetais e acaba tornando-se uma alternativa menos atraente em relação a outras fontes mais vantajosas. Porém, a utilização da mamona para o biodiesel, principalmente pela Petrobrás Biocombustíveis (Pbio), surge como uma solução, em parte, para problemas socioeconômicos de regiões pobres do Nordeste.

O objetivo geral desse estudo é analisar as especificidades da cultura da mamona, características do seu óleo e o seu mercado. Posteriormente à apresentação destas características, a mamona será apresentada como alternativa energética. No final procura-se entender os diversos usos dessa matéria-prima, sua viabilidade na produção de biodiesel e mostrar sua relação com a indústria Ricinoquímica (ramo específico da química, que tem como matéria-prima principal em seus processos, a mamona) e a do biodiesel, com o intuito de desmistificar algumas construções e evidenciar a competitividade existente entre esses ramos da indústria. Por fim, procuraram-se desvendar, através de análises comparativas, porque mesmo o Brasil tendo um grande potencial para utilização desse tipo de matéria prima, a mesma ainda é tão pouco utilizada na fabricação de biodiesel, ficando atrás de outras como o sebo, o algodão, o dendê e a própria soja.

O trabalho está estruturado em quatro capítulos, sendo o primeiro destinado a essa introdução. No segundo capítulo será apresentada a cultura da mamona e suas características gerais do cultivo. Além disso, será mostrado um brevíssimo relato da mamona ao longo da história, sua importância no Brasil e no mundo, detalhes de sua cadeia produtiva e as propriedades do óleo de rícino.

No terceiro capítulo serão apresentados os conceitos de biocombustíveis e biodiesel, fazendo-se uma abordagem geral, e ao mesmo tempo sucinta, da indústria do biodiesel, lançando bases do PNPB e seus princípios, apresentando as principais matérias-primas para a produção desse biocombustível, até chegar ao biodiesel da mamona.

No quarto e último capítulo, como forma de complementar tudo que foi mostrado ao longo do trabalho, apresenta-se duas empresas que faz referência ao uso da mamona, a empresa Petrobrás Biocombustíveis (Pbio) e a Empresa Bom Brasil Óleo de Mamona Ltda (BOM BRASIL). Neste capítulo será feita a apresentação destas duas Empresas, detalhes de suas produções, logísticas, relação com os fornecedores e com a cadeia produtiva da mamona. Por

fim, no mesmo tópico faz-se considerações a cerca da competição existente entre a Indústria Ricinoquímica e a Indústria do Biodiesel, apresentando dados estatísticos e exemplificações, na tentativa de desmistificar construções feitas ao longo dos anos, sobre a utilização da mamona como matéria-prima para a produção de biodiesel.

## 2 MAMONA

Neste capítulo será abordado informações pertinentes à respeito da cultura da mamona. Faz-se apresentação de suas características gerais, detalhes técnicos mais importantes do cultivo da planta, caracterização do modelo de sua cadeia produtiva e por último a apresentação dos vários usos do óleo de rícino, principal produto da mamona e seus derivados, em diversas áreas.

### 2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA MAMONEIRA

A mamoneira (*Ricinus Communis L.*) é uma planta há muito conhecida pela humanidade, pertencente à família das *Euphorbiaceas*, que engloba vastos tipos de plantas nativas de regiões tropicais como a mandioca, a seringueira e o pinhão manso. É uma planta de característica arbustiva que possui diversas colorações de caule, folhas e seus frutos em geral, possuem espinhos. As sementes apresentam-se com diferentes tamanhos, formatos e grande variabilidade de coloração. Suas bagas são compradas, principalmente, pela indústria ricinoquímica onde é produzido um óleo característico, o óleo de rícino, que contém em torno de 90% de ácido ricinoléico, o mesmo que confere princípios de ampla aplicação industrial (KOURI; SILVA; RAMOS, 2012, p. 423).

O óleo de rícino é extraído por um processo de prensagem das sementes, que possui em torno de 40% a 50% de óleo, podendo chegar a 70% a depender da área, da variedade e da região (KOURI; SILVA; RAMOS, 2012, p. 423). O óleo de rícino possibilita ampla utilização no ramo industrial, com vantagem de ser renovável, porém não muito barato. Mencionam-se também usos diversos em lubrificantes (conhecido pelo fato de suportar altas temperaturas sem perder sua viscosidade), componentes de tintas, cosméticos, sabões, vernizes, desinfetantes, colas, germicidas, inseticidas, fungicidas e também como fonte alternativa de energia.

A mamoneira adapta-se muito bem em climas tropicais, porém para a exploração comercial sugere-se que a planta seja cultivada em áreas de altitudes acima do nível do mar, caso contrário a planta desenvolve uma “massa verde em detrimento da produção de cachos”(EMBRAPA, 2012.).Em relação às variedades existentes no mercado, a mamoneira é a que menos se exige

em termos de solo, clima, tecnologia e é o único produto onde é possível ter-se um leque bastante variável de subprodutos.

## 2.2 ESPECIFICIDADES DA CULTURA E DETALHES TÉCNICOS

A mamoneira possui característica de ser tolerante à seca, uma vez que apresenta raízes profundas, porém, a falta de umidade no solo, favorece a produção de sementes com baixo teor de óleo. A planta supera períodos de seca de magnitude considerável, com redução do rendimento, a depender da fase da cultura, mas dificilmente com perda total como acontece com outras culturas. Em contraponto, muita umidade e clima ameno podem causar o desenvolvimento de doenças, como o mofo. Mas ainda assim a espécie se adapta melhor em climas quentes, sendo a região Nordeste possuir características como temperatura e pluviosidade bastante apreciada para essa espécie.

O cultivo da mamoneira é feito, na maioria dos casos, em regime de consórcio, geralmente de milho e feijão, mas também pode ser com melancia, abóbora, entre outras culturas de interesse comercial e/ou alimentício. A maioria dos cultivos é realizada por agricultores familiares e suas famílias que se dedicam, em grande parte do tempo, à cultura da mamona que além de gerar renda caracteriza-se como importante fonte de emprego no meio rural.

A mamoneira é uma planta muito exigente em nutrientes e também eficiente no controle de plantas daninhas do cultivo. Para começar cultivos com espécies de mamoneira deve-se levar em consideração fatores como solo, clima, altura, relevo entre outros.

O quadro 1 ilustra as principais características técnicas da cultura da mamona que vão desde preparação do solo, semeadura, período de cultivo até a secagem. Como demonstrado a planta possui necessidade de solos ricos em nutrientes, para que possa obter-se frutos de boa qualidade. Na Bahia produção de mamona segue um ciclo de dois anos, sendo o 2º ano mais produtivo do que o 1º.

Quadro 1–Necessidades da cultura da mamona

VARIÁVEIS	ESPECIFICAÇÕES
<b>Período de cultura e colheita</b>	Ocupam área de cultivo por um período que varia de oito meses a mais de dois anos
<b>Solo</b>	O solo deve ser profundo, sem erosões, com boa drenagem e fértil para obter-se boa produtividade na lavoura
<b>Adubação</b>	Para o processo de adubação é necessário que o solo esteja preparado para receber as sementes, pois a mamoneira é uma planta bastante exigente em nutrientes, o que demanda elementos essenciais como nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio e magnésio. Todos eles, dentre outras coisas, favorecem a formação de proteínas e ácidos nucléicos, que além de aumentar a produtividade aumentam também sua resistência contra várias pragas em geral e fungos.
<b>Colheita</b>	A colheita manual é indicada para pequenas e médias propriedades de terra e grande disponibilidade de mão de obra. A colheita mecânica é indicada para regimes de grandes propriedades de terra. No Brasil, até o momento não houve desenvolvimento de máquinas destinadas à colheita e ao descascamento de mamona, sendo utilizadas apenas colheitadeiras adaptadas, que estão apresentando eficiência aceitável.

Fonte: Elaboração própria. Dados retirados EMBRAPA ALGODÃO.

A Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA), juntamente com a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) desenvolveu duas espécies cultivares de mamona (entre outras), a BRS Paraguaçu e a BRS Nordestina (EMBRAPA, 2012). Ambas, que podem ser plantadas sob o monocultivo ou consorciadas, foram selecionadas para a região semiárida do Brasil, mas vem apresentando condições de adaptabilidade em outros ecossistemas que utilizem o sistema de colheita manual, baixo uso de insumos e regime de pluviosidade adequada.

A variedade BRS, possui uma média 160 cm de altura, 48% de teor de óleo, dura cerca de 250 dias entre o plantio e a maturação de seus últimos cachos, sendo que é no cacho principal que geralmente se realiza a primeira colheita. Com uma produtividade média em torno de 1500 kg/ha, em região de sequeiro. (EMBRAPA, 2012).

Já a variedade BRS Nordestina, observou-se que, possui em torno de 190 cm, ciclo de 250 dias entre plantio e maturação, sendo que em 100 dias, após o tempo de maturação do primeiro cacho, geralmente pode-se fazer a primeira colheita. Possui a mesma produtividade e o mesmo teor de óleo que a variedade citada anteriormente (EMBRAPA, 2012).

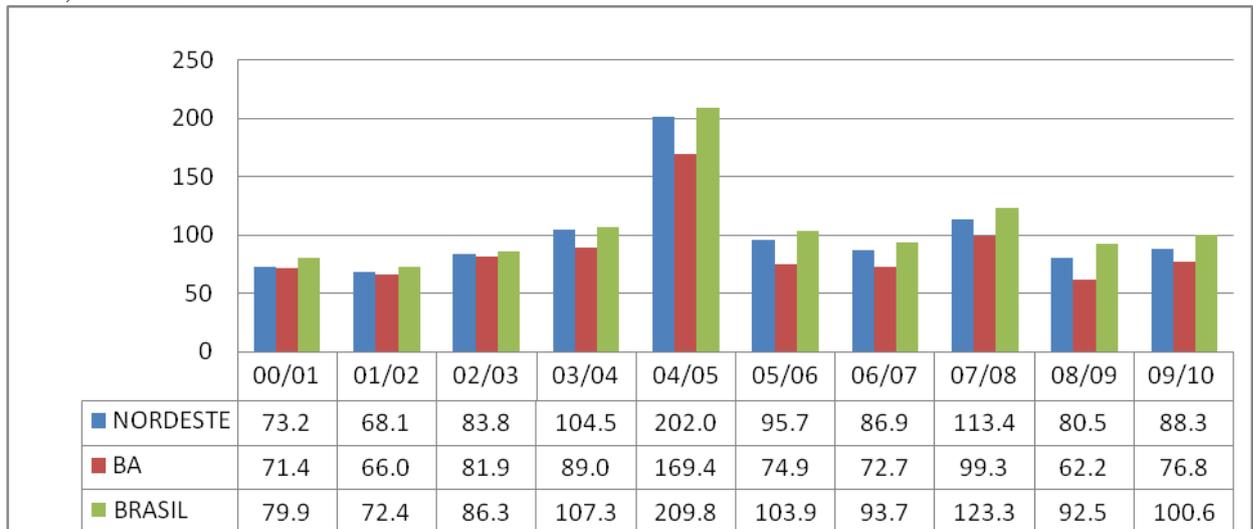
### 2.3 MAMONA AO LONGO DA HISTÓRIA

O interesse pela cultura da mamona é bastante antigo. A mesma era utilizada em países como Grécia e Egito, em 2000 a.C, em medicamentos e para a iluminação de ambientes. A introdução no Brasil ocorreu na época da colonização portuguesa, espalhando-se de Norte a Sul, dentre outros motivos, por ser tolerante à seca, ser exigente em calor e em luminosidade, a planta acabou ganhando todo o Brasil com destaque para a Bahia. Neste estado a cultura foi impulsionada pelo uso em lubrificação de engrenagens de engenhos, eixos de carroças, iluminação e etc.

A cultura da mamona já teve muita importância no Brasil na década de 80. Nessa época o país chegou a ser o maior produtor da oleaginosa e o maior exportador do seu óleo, bastante utilizado na indústria química. O destaque no país sempre foi a região Nordeste, essencialmente o estado da Bahia que sozinho, levando-se em consideração a perspectiva dos últimos 10 anos da década 2000, correspondeu a 86,67% do total de produção da Região Nordeste (região que mais produz mamona no Brasil)e 80% da produção em relação ao próprio Brasil, segundo dados Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)(CONAB, 2012).

O gráfico 1 mostra, de forma evidente, a relação da produção da mamona na Bahia em relação a todo o Nordeste e o Brasil. Percebe-se que entre os anos 2000 e 2010, a produção da Bahia, em muitos momentos, quase equipara-se à do Nordeste e do Brasil, como um todo, confirmando ser a Bahia o maior produtor de mamona da região e do país.

Gráfico 1 – Produção de mamona na Bahia, no Nordeste e no Brasil, nos últimos 10 anos da década de 2000, em milhares de toneladas.



Fonte: Elaboração própria. Dados retirados FAOST.

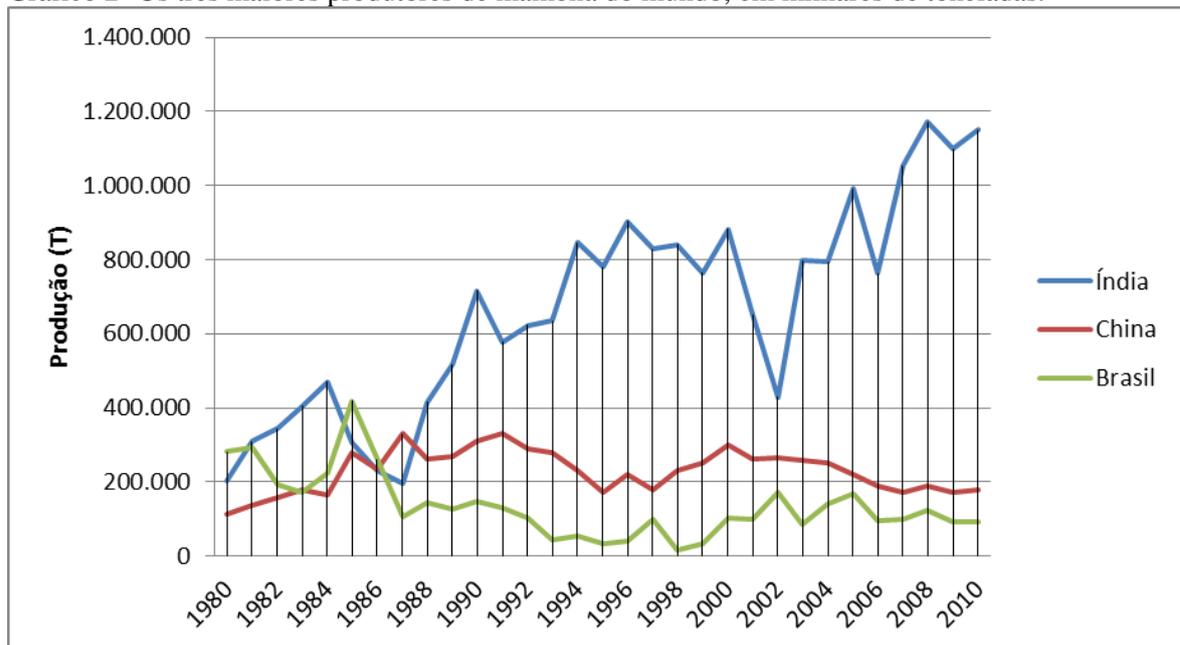
Segundo Silva (2005, p.6):

[...] no ano de 1981, com uma produção de 281 mil toneladas, o Brasil colocava-se na condição de primeiro produtor mundial desse produto. Entretanto, o desprezo a que foi condicionada a cultura daquele ano pra frente causou sérios prejuízos à produção nacional. A produção foi fortemente afetada passando de 385 mil toneladas na safra 84/85, para 43 mil toneladas na safra de 95/96, registrando uma retração de 88%.

Ou seja, a produção de mamona decresceu, no Brasil, vertiginosamente na década de 80, por fatores internos e externos, passando de uma produção de mais de 280 mil toneladas/ano em 1980, para pouco mais de 90mil toneladas/ano quase três décadas depois, em 2007 (FAOSTAT, 2012).

Como pode ser mostrado no gráfico 2, o Brasil que, até então, era o maior produtor e exportador de mamona do mundo, perdeu posições para Índia e China, a partir da década de 80, passando a ficar em terceiro lugar no ranking mundial, atrás dessas duas nações respectivamente. A Índia, maior produtora mundial, desde então investe em tecnologia de produção e melhoramento genético de suas sementes para aumentar a resistência, a produtividades e o aumento de certas substancia que confere características ao óleo como, por exemplo, aumento do ácido ricinoléico, e diminuição do teor de ricina (proteína presente nesse tipo semente e considerada a mais potente das toxinas vegetais.).

Gráfico 2- Os três maiores produtores de mamona do mundo, em milhares de toneladas.



Fonte: Elaboração própria. Dados retirados FAOST.

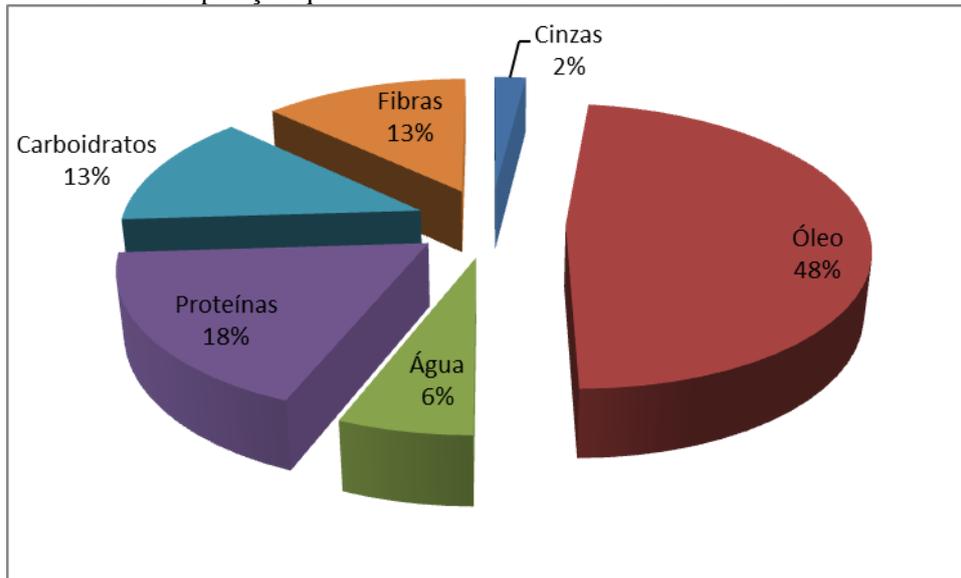
Aparentemente no Brasil a cultura entrou em decadência por falta de investimentos, inovações tecnológicas, falta de melhoramento genético e desorganização do mercado interno, deixando assim de ser uma cultura tão rentável, como em outrora. Com o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), com sua política de inclusão social na produção desse biocombustível, a mamona retornou ao cenário energético nacional. Até o presente ano de 2012, sua produção ainda concentra-se na região do Nordeste mais precisamente na Bahia, que é a maior produtora desse insumo no Brasil (CONAB, 2012).

#### 2.4 O PROCESSAMENTO DA MAMONA

A agroindústria dedicada do óleo de mamona utiliza-se como matéria-prima suas bagas. O óleo é altamente valorizado para usos na indústria química, devido às propriedades químicas do ácido ricinoléico, o que o torna um importante substituto do petróleo para uso em plásticos, borrachas, lubrificantes, cosméticos e produtos farmacêuticos.

O gráfico 3, reforça a afirmação sobre o percentual oleífero presente na semente de mamona, bem como outras composições. As sementes da mamoneira possuem alta toxicidade por causa da presença de uma substância química, a ricina, que ingerida causa, diarreia, fraqueza e consequentemente a morte, em casos extremos.

Gráfico 3 - Composição química média das sementes de mamona.



Fonte: SCHNEIDER, 2003.

Da industrialização da mamona obtém-se também o principal co-produto de suas bagas, a torta e seu principal uso, enquanto torta de mamona desengordurada (farelo) é como adubo orgânico. Apesar de conter bastante nutrientes, como as proteínas, a utilização como ração animal (de ruminantes, aves, peixes e etc.) não é defendida, uma vez que possui substâncias tóxicas e devido à inviabilidade tecnológica para o processo de desintoxicação, em níveis industriais. Até então a desintoxicação só havia sido feita em níveis experimentais, indicando que esse procedimento pode ser feito via tratamentos térmicos.

#### **2.4.1 Capacidade de produção, processo produtivo e rendimento do processamento.**

Segundo Lima e Castro (2010, p. 244) a capacidade de produção anual do óleo da mamona é de cerca de 150.000 toneladas de bagas que é destinada a processadoras. Tais processadoras, em sua maioria, processam apenas mamona verificando-se, porém, que novas instalações de empresas processadoras que utilizem outros tipos de insumos estão em andamento, numa tentativa de utilizar sua capacidade produtiva de forma mais eficiente.

Na tabela 1 encontram-se valores referentes ao processamento de mamona por estado. Percebe-se que, levada em consideração que uma produção em média de 150 000 toneladas, como citado no parágrafo acima, em relação à capacidade instalada das duas primeiras empresas (a Bioóleo e a BOM Brasil, que juntas possuem capacidade de 250 000 toneladas) já seria suficiente para suprir (em tese) todo o processamento anual de produção da mamona.

Observa-se, levando em consideração o todo, que a maior capacidade instalada é a da Bahia (75,18%), seguida por São Paulo(11,275%), Mato Grosso(10,02%) e Minas Gerais (2,52%).

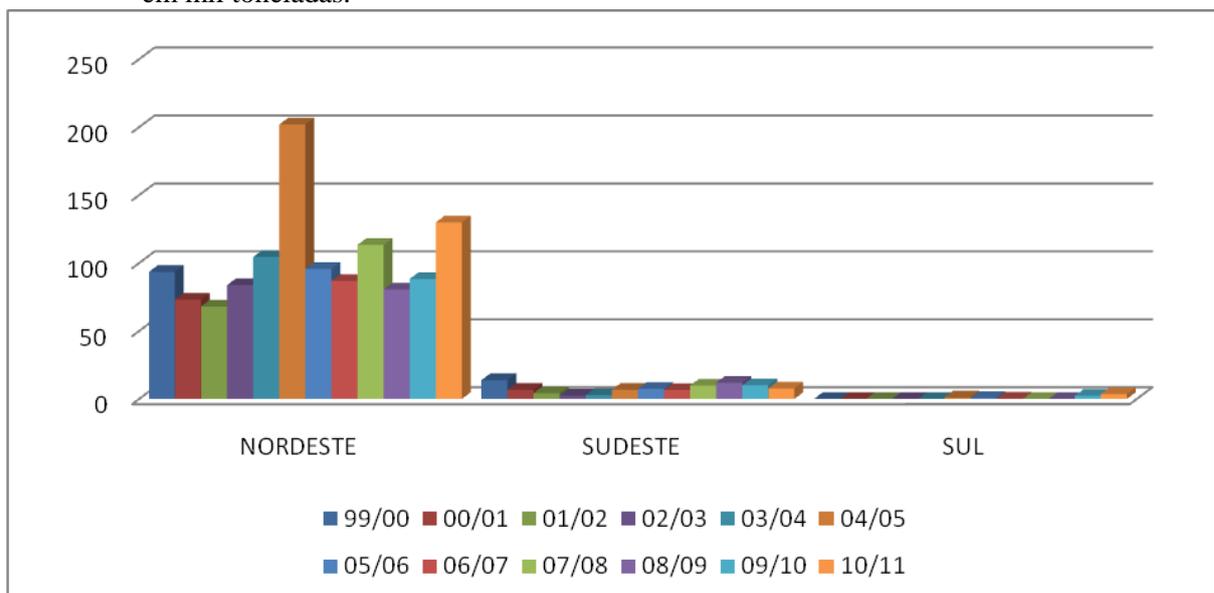
Tabela 1- Capacidade Instalada de processamento de Mamona, por Empresa e Estado.

Empresa	Estado	capacidade Instalada ( mil toneladas bagas/Ano)
<b>BioÓleo</b>	Bahia	150
<b>Bom Brasil</b>	Bahia	100
<b>Candinheiro</b>	Bahia	5
<b>Araguassú</b>	Mato Grosso	40
<b>Petrovasf</b>	Minas Gerais	5
<b>SEEDS</b>	Minas Gerais	5
<b>A. Azevedo</b>	São Paulo	54
<b>Tartago</b>	São Paulo	5
<b>Enovel</b>	São Paulo	12
<b>ETR Óleos</b>	São Paulo	23
<b>Talgo</b>	São Paulo	5

Fonte: LIMA; CASTRO, 2010, p.244.

Através do gráfico4, acima, é possível, mostrar todo o potencial da região Nordeste para a produção de mamona no Brasil, entre os anos de 2000 e 2010.

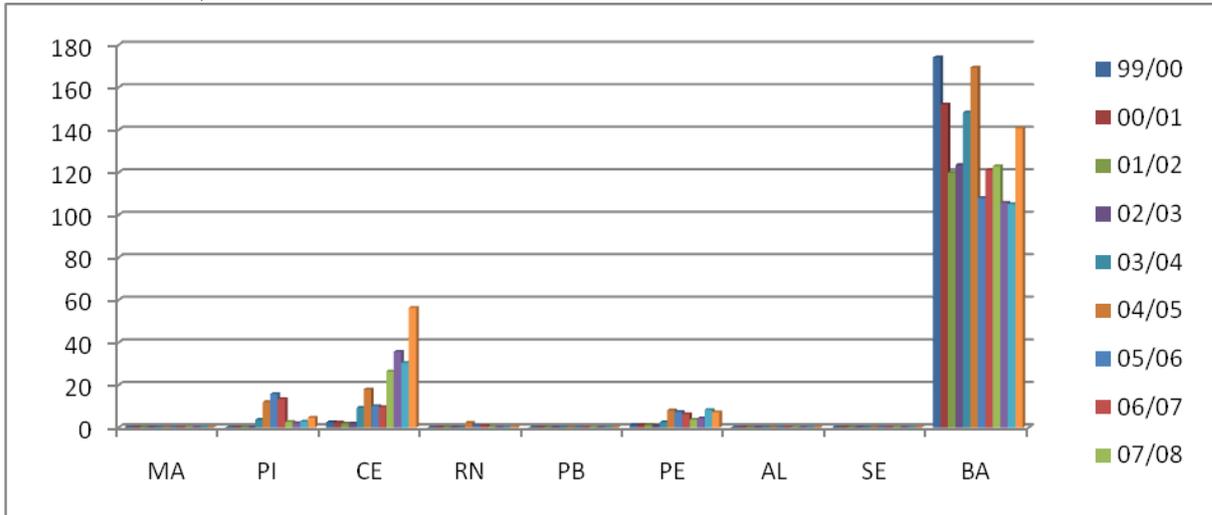
Gráfico 4 - Produção de mamona em diferentes Regiões e entre os Estados do Brasil de 2000 a 2010, em mil toneladas.



Fonte: Elaboração própria. Dados retirados CONAB.

De forma análoga, o gráfico 5 apresenta a produção de mamona na Bahia em relação a outros estados da Região Nordeste, evidenciando ser o estado de maior expressividade na produção de mamona desde a década de 1990.

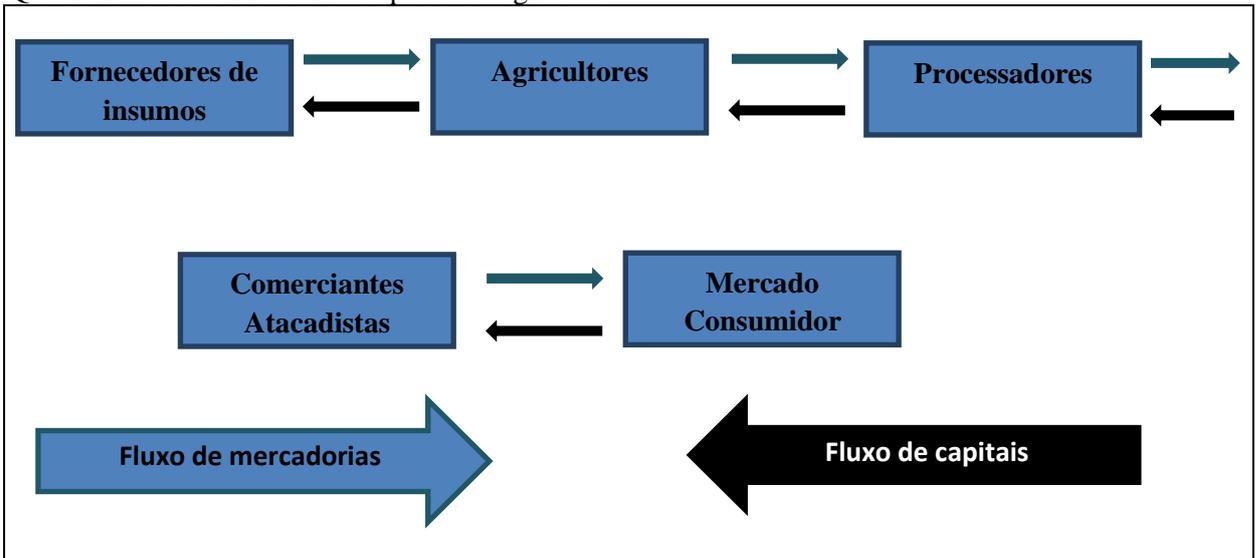
Gráfico 5 - Produção de mamona em diferentes Estados da Região Nordeste do Brasil de 2000 a 2010, em mil toneladas.



Fonte: Elaboração própria. Dados retirados CONAB.

O quadro 2, sugere a cadeia produtiva de produtos agrícolas de modo geral, podendo ser perfeitamente aplicada no caso da mamona. Nela estabelece-se a relação entre fluxos de mercadorias e capitais; fornecedores de insumos e máquinas; produtores rurais de matéria-prima; agricultores (produtores individuais ou cooperativas/associação de produtores); indústria processadora; comerciantes e o mercado consumidor (que é a parada final da comercialização podendo ser interno ou localizado em outros países). Em resumo, as Cadeias Produtivas podem ser definidas em um conjunto de várias etapas, aonde os insumos vão sendo transformados até a composição de um produto (bem ou serviço) final e a sua colocação no mercado.

Quadro 2 - Cadeia Produtiva de produtos agrícolas



Fonte: Elaboração Própria.

As empresas agroindústrias são muito rigorosas em relação aos padrões de qualidade de suas matérias-primas (quando se refere à quantidade de impurezas, umidade, acidez), visto que o rendimento da produção do óleo é fortemente afetado pela qualidade da matéria-prima comprada com os agricultores. Por esse motivo a agroindústria estabelece algumas regras para a compra de mamona, que se descumpridas o agricultor corre o risco de ter seu pagamento descontado (quando estipulados em contrato) em valores que vão depender da proporção de matéria prima em divergência.

A utilização de cada processo produtivo é quem vai ditar as variações nas proporções de óleo de mamona a ser obtido. Em processos artesanais as tecnologias utilizadas não são suficientes para uma extração eficiente de óleo. O resultado é uma torta, com uma média de 10% de óleo que será perdido para o solo (LIMA; CASTRO, p. 248).

Ao analisar a tabela 2, conclui-se que o rendimento em óleo da mamona, é relativamente baixo se comparado a outras oleaginosas, como a soja, por exemplo. Tanto no caso da extração do óleo por prensagem, utilizada por pequenos produtores, quanto para processos de extração por solvente (o mais eficiente) no qual obtém-se resultados superiores e maiores teores de óleo.

Tabela 2 - Rendimento óleo da mamona

Oleaginosa	Segmentos da produção agrícola	Produtividade agrícola (t/ha)	% de óleo conforme balanço massa)	Rendimento final em óleo (t/ha)
Mamona	Pré-empresa familiar <sup>1</sup> , transição inicial	0,6	0,35	0,21
	Pré-empresa familiar, transição inicial	0,6	0,44	0,26
	Pré-empresa familiar, transição avançada	0,8	0,35	0,28
	Pré-empresa familiar, transição avançada.	0,8	0,44	0,35

Fonte: LIMA E CASTRO, 2010, p. 249.

#### 2.4.2 Preço do óleo da mamona

Até o advento do uso da mamona como matéria-prima componente do biodiesel, qualquer excesso de oferta do produto, derrubava os preços, a tal ponto que os produtores se sentiam desestimulados para investir na cultura, desde a utilização de insumos básicos, como sementes, aplicação de tecnologia até mesmo o plantio de novas áreas nas safras subsequentes.

Segundo Kouri e Silva (2010, p.423), uma das queixas relatadas por especialista deste setor é que:

(...) a falta de matéria-prima contribui para o aumento dos preços, o que por sua vez favorece para que os derivados desses óleos também sofram reajustes”. Porém, existem substitutos perfeitos para o óleo de mamona, que são utilizados como um mecanismo de “fugir” de variações de preços, em

<sup>1</sup>

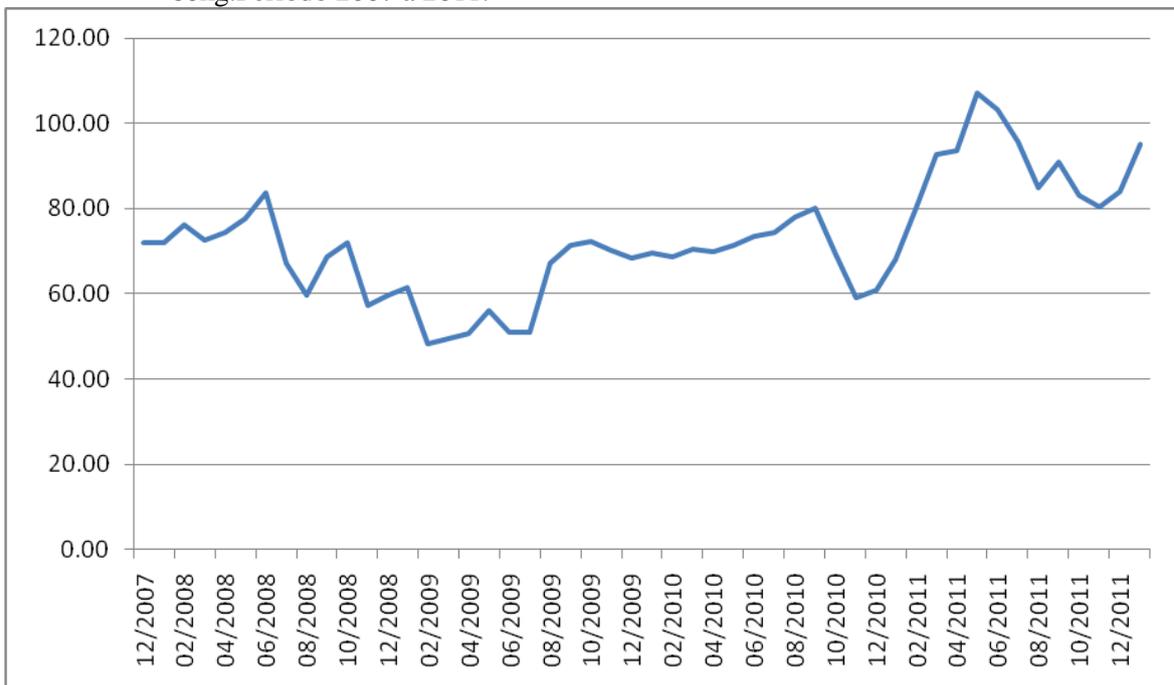
Os sistemas produtivos de mamona foram classificados em um único segmento, pré-empresa familiar, comporta dois sub-segmentos: pré- empresa de transição inicial e pré-empresa de transição avançada. ( CATRO, LIMA, 2010, P. 129). A Pré-empresa familiar é um segmento de produtores agrícolas de mamona na região Nordeste.

exceção da indústria ricinoquímica, totalmente dependente dessa matéria-prima.

No caso específico do mercado da mamona, mesmo o óleo possuindo características ímpares, às vezes chega a um preço (para mais ou menos) que inviabiliza a vantagem na sua utilização. Nem preços altos demais ou baixos demais é bom para o mercado, o ideal é que a cadeia toda seja remunerada com um preço que funcione.

O gráfico 6 mostra a evolução do preço das bagas de mamona num período de quatro anos. Se o preço interno da mamona estiver acima do praticado no mercado internacional (por exemplo, por uma queda interna na produção de matéria prima) os preços mundiais passam a ser mais atrativos do que o interno e isso estimula a importação por parte das grandes indústrias.

Gráfico 6 – Preços das bagas de mamona recebido pelos produtores na Bahia, em sacas de 60kg. Período 2007 a 2011.



Fonte: Elaboração própria. Dados retirados CONAB.

## 2.5 PROPRIEDADES DO ÓLEO DE RICINO

Óleo de Rícino é bastante utilizado na indústria cosmética e farmacêutica, dentre outras coisas, devido a sua cor clara e aroma quase neutro. Ele muito utilizado como insumo na fabricação de sabões, batons, protetores labiais, creme, vernizes, plásticos, fibras sintéticas,

lubrificantes, combustível, perfumaria, germicidas entre muitas e não menos importantes outras finalidades.

O óleo pode ser extraído de sua semente ou da baga (semente descascada) por meio do processo de prensagem a frio ou quente, ou por solvente. Em todos os casos, a semente passa por uma pré-limpeza e é aquecida em vários estágios, em um cozinhador e depois prensada e degomada. Além disso, é altamente tóxico, devido a presença da ricina (proteína insolúvel em água) presente na semente da mamona. Por se tratar de um processo de desintoxicação bastante complexo e de alto custo, as usinas preferem vender a torta apenas como fertilizante.

Por apresentar características laxativas o óleo de mamona não é utilizado em aplicações alimentícias, mas sua importância fica evidenciada pela sua larga aplicação industrial. Abaixo o quadro 3 contempla algumas aplicações do óleo rícino e sua utilização em diversas áreas, como pode ser mostrado na tabela, abaixo.

Quadro 3 - Principais produtos obtidos do óleo de rícino

<b>ÁREA</b>	<b>PRODUTOS</b>
<b>Alimentação</b>	Éster de óleo da mamona, Aditivo de redutor de viscosidade, Ácido graxos conjugados, Triglicerídeos de cadeia média, Papéis, Antiespumante, Aditivo Impermeabilizante
<b>Farmacêutica</b>	Glicerina, Ceras, Óleo de mamona, ácido Undecilênico, Anidrido Enântico, Cálcio Undecilênato, Óleo de mamona hydrogenado.
<b>Tintas e adesivos</b>	Polióis, glicerina, ÁcidoDimétrico, Poliamidas, Resinas Alquídicas, Ácido ricinoléico, agente tixotrópici, Óleo de mamona, Aditivos umidificantes e dispersantes.
<b>Lubrificantes</b>	Ácido dimérico, Ácido ricinoléico, Éster de óleo de mamona, Óleo de mamona soprado, Sais metálicos, Ácido hidroxisteárico, Ácido sebácico.
<b>Eletrônicos e telecomunicação</b>	Sistema de poliuretano, Resina de poliamida, Óleo de mamona, Éster de óleo de mamona, Polióis, ceras para geléia de cabos, Fuidocapacitor
<b>Química Têxtil</b>	Surfactantes, agentes umidificantes de pigmento, auxiliar para matéria-prima
<b>Plástico &amp; Borracha</b>	Agentes agregantes, Apoio de processos, Massa moldar, Polióis, Ceras para geléia de cabos, Fluido capacitor
<b>Cosméticos</b>	Óleo de mamona, Emulsificantes, Éster de óleo de mamona, ácido Undecilênico, desodorante, Cera de mamona.
<b>Perfumaria</b>	Heptaldeído, Ácido heptanóico, Aldeídeoundecilênico, Álcool heptílico, Acetato Heptílico.

Fonte: CASTRO; LIMA, 2010, p. 120.

O óleo de rícino, ao contrário de outros como soja e girassol, não apresenta mudanças significativas em suas características como a densidade, por exemplo, diante de bruscas variações de temperatura, razão de ser importante na utilização para a aviação. Para utilizar-se os óleos vegetais em motores faz-se necessário a utilização de alguns procedimentos industriais. Isso porque os mesmos possuem algumas propriedades físicas limitadas, como a alta viscosidade, baixa volatilidade, entre outros, por exemplo. Utilizados de forma incorreta pode acarretar problemas ambientais e também na eficiência dos motores.

O produto em questão é bastante cobiçado por apresentar características como a viscosidade, bastante apreciada, em algumas modalidades de uso, e que o torna superior aos outros óleos. Isso porque quando utilizados como lubrificantes, a forma como ele se comporta em altas e baixas temperaturas possui grande importância. Em linhas gerais, a viscosidade pode ser definida como sendo a resistência ao escoamento de um sistema submetido a certa tensão mecânica, sendo assim, quanto maior a viscosidade, maior a resistência. Essa característica interfere no funcionamento adequado nos motores e bombas de combustíveis.

Na tabela 3 é possível perceber (sem necessidade de maiores detalhamentos técnicos) que o rícino é o que apresenta maior coeficiente de viscosidade entre os óleos vegetais. Diferentes alternativas vêm sendo utilizadas como a diluição, a microemulsão e a reação de transesterificação com álcool de cadeia curta (que diminui a viscosidade do óleo a níveis próximos aos do diesel de petróleo). Maioria das usinas instaladas no Brasil realiza transesterificação como opção de processo, por ter como resultado ésteres etílicos ou metílicos(biodiesel) que possuem características similares as do diesel de petróleo (CASTRO; LIMA; PINHEIRO, 2010, p. 191).

Tabela 3 - Variação da viscosidade de óleos vegetais em função da temperatura.

Óleo	Viscosidade	
	40°	100°
<b>Canola</b>	51	10
<b>Soja</b>	28,5	7,5
<b>Rícino</b>	293	20
<b>Linhaça</b>	30	7

Fonte: KOURI; SILVA, 2010, p.425

## **3 ENERGIAS RENOVÁVEIS: BIOCOMBUSTÍVEIS E BIODIESEL**

Neste capítulo serão conceituados os significados de biocombustível e biodiesel, mostrando a importância do último no mundo e na matriz energética do Brasil. Posteriormente, faz-se um panorama do mercado do biodiesel no Brasil e em outros países, apresentando as doutrinas do PNPB e toda a sua devida importância econômica e social para a fomentação do mercado do biodiesel.

### **3.1 BIOCOMBUSTÍVEIS E BIODIESEL**

Na esfera das discussões sobre a questão energética, proveniente do cenário de escassez de petróleo a médio ou longo prazo, e pelas mudanças climáticas, surgem e ressurgem o debate sobre o uso de energias alternativas ou renováveis. É sabido que com a descoberta das jazidas de petróleo do Pré-Sal, na qual é provável a existência de expressivas quantidades de petróleo e gás natural, ascenderam-se as expectativas de se postergar o uso dessa fonte de energia fóssil de grande utilidade, porém finita. Na eminência de escassez desse produto essencial, volta-se às atenções para o desenvolvimento de energias renováveis.

Segundo a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2012) “Biocombustíveis são derivados de biomassa renovável que podem substituir, parcial ou totalmente, combustíveis derivados de petróleo e gás natural em motores a combustão ou em outro tipo de geração de energia”.

No Brasil há dois tipos de biocombustíveis mais utilizados, são eles: o etanol (álcool combustível) de açúcar e o biodiesel, utilizados em quantidades variadas. Ou seja, todo biodiesel é um biocombustível mais nem todo biocombustível é um biodiesel. O biodiesel é um tipo de biocombustível.

Ambos os tipos de combustíveis permitem uma considerável redução de gases do efeito estufa por que parte do CO<sub>2</sub>, dióxido de carbono, emitido pela queima de combustíveis é reabsorvido nas plantações, que serve de produto principal para a biomassa.

O biodiesel segundo Biodieselbr.com (2012) “é um combustível para ser utilizado nos carros ou caminhões, feito a partir das plantas (óleos vegetais) ou de animais (gordura animal)”.

(...) O biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, seja proveniente de óleo vegetal ou de gordura animal. Pode ser utilizado puro ou misturado em quaisquer proporções com o óleo mineral, de origem fóssil, notadamente o óleo diesel, em motores do ciclo diesel, sem a necessidade de onerosas adaptações. (PRATES; PIEROBON; COSTA. 2012, p. 46.)

O Brasil tem tradição no uso dos biocombustíveis, no mundo, por causa do programa Proálcool (Programa Nacional do Álcool). Este programa foi criado na década de 70, durante a escassez de petróleo<sup>2</sup>, com o objetivo de estimular a produção de álcool para abastecer veículos a base de gasolina ou diesel. Dessa forma buscava-se substituir em grande escala os derivados de petróleo, diminuir a dependência externa por combustíveis e ao mesmo tempo evitar a saída de divisas, decorrentes dos choques do petróleo, além de aumentara oferta interna.

O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) sugere que biodiesel possa ser adicionado ao óleo diesel convencional em proporções de até 5%, sem que haja a necessidade de adaptação de motores. A mistura é chamada de diesel B5 e este percentual é determinado pelo próprio CNPE.

As matérias primas de origem vegetal, que podem ser utilizadas no preparo do biodiesel são: a polpa do dendê, amêndoa do babaçu, sementes de girassol, caroço do algodão, semente de canola, grãos de soja, óleo de milho, de babaçu, a baga da mamona, entre outras variedades<sup>3</sup> de igual importância. Entre as gorduras destacam-se a banha de porco, óleos de peixe, sebo bovino, suíno, de aves e etc.

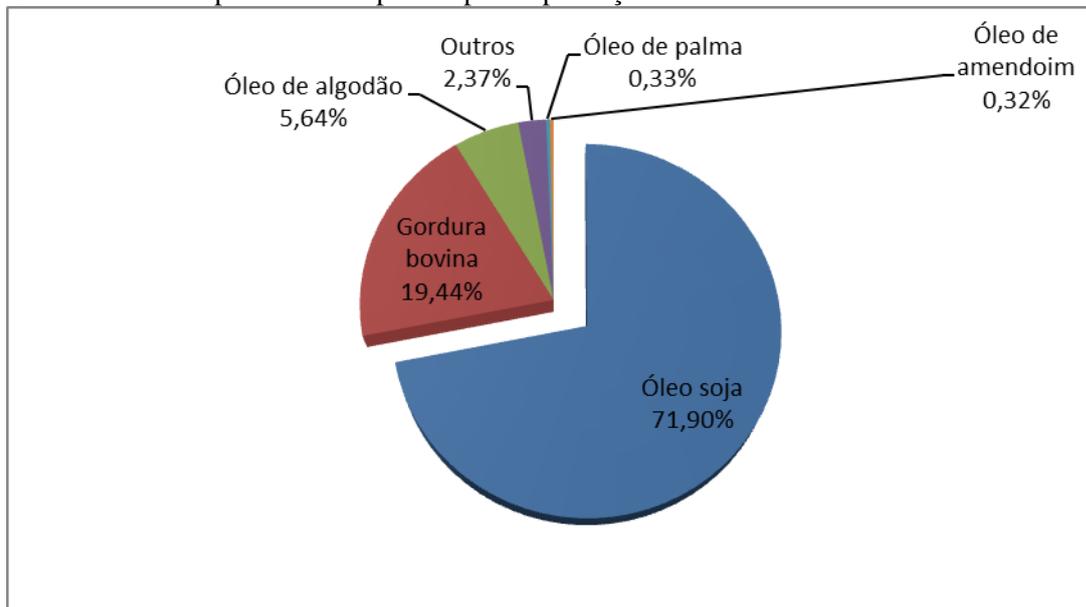
---

<sup>2</sup>Os Choques do Petróleo ocorreram na década de 1970, dentre outros motivos, quando os países do Oriente Médio descobriram que o petróleo é um bem não-renovável. Por conta disso os países membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) decidiram embargar a distribuição de petróleo para outros países. Em consequência houve um aumento substancial do preço desse bem.

<sup>3</sup>Existe ainda considerações a cerca do uso do pequi e do sisal, entre outras, como potenciais matérias-primas para a fabricação do biodiesel.

O gráfico 7 mostra o percentual das principais matérias-primas utilizadas na fabricação de biodiesel no Brasil, até o ano de 2010. De acordo com o Ministério de Minas e Energia (MME), através da Empresa de Pesquisas Energética (EPE), o óleo de soja ainda é a principal matéria-prima para a produção de biodiesel. Isso por que ainda não há agricultura voltada para oleaginosas alternativas com produção mais estruturada do que a soja, plantada sob o regime de larga escala e alto desenvolvimento de sua cadeia produtiva. As outras se resumem, em sua maioria, em regimes de pequenos centros de agricultura familiar.

Gráfico 7 - Principais matérias primas para a produção de biodiesel no Brasil



Fonte: LIMA; CASTRO, 2010,p. 73.

### 3.1.1 Panorama do mercado mundial do biodiesel

Desde a década de 1990, vários países preocupam-se em lançar programas que incentivem a produção e o consumo de biocombustíveis. “No início dos anos 90, o processo de industrialização do biodiesel foi iniciado na Europa, o principal mercado produtor e consumidor de biodiesel em grande escala” (BIODIESEL.BR, 2012) . Apesar da escassez de terras agricultáveis, atualmente o maior expoente é a União Europeia que desde 1992, fabrica o produto em grandes escalas.

Incentivos, como subsídios e isenções às áreas plantadas, são dados por instituições europeias. Segundo dados Da *European Biodiesel Board* (EBB, 2012), até o ano de 2010 a Alemanha era a maior produtora mundial de biocombustível, com uma produção de 2.861.000 toneladas no ano e utiliza como matéria principal a canola/couza. O governo alemão subsidia 47 euros

para cada 100 litros de biodiesel. Até 2003 o consumidor tinha livre arbítrio na decisão de misturar ou não o biodiesel em seu combustível, isso por que não existia nenhuma lei que o obrigasse a fazer tal mistura. A falta desse mecanismo compulsório favoreceu o aumento do grau de confiança dos consumidores. A partir de 2004 uma lei passou a exigir que fosse adicionada ao diesel de petróleo uma proporção de 5% da mistura de biodiesel. Com preços em torno de 12% a menos que o diesel convencional, a demanda interna pelo biocombustível aumentou mais de 30% em relação ao ano de 2003 (EBB, 2012).

O Segundo maior produtor de biodiesel do mundo é a França com uma produção de 1.910.000 toneladas de biodiesel no ano de 2010, produção essa aumentada em 5,5% em relação ao ano anterior. Até o ano de 2005 o país pretendia aumentar o percentual de isenções em 6,6% (ou seja, de 33 euros para 35 euros) por cada 100 litros como forma de estimular a indústria e competir de melhor forma com a Alemanha. Com sistemas produtivos bem parecidos a diferença é que na França o biodiesel já vem misturado numa proporção de 8% ao diesel de petróleo (EBB, 2012).

Em terceiro lugar no ranking de 2010 vem a Espanha, com uma produção de 925.000 toneladas e em 4ª a Itália. Este último país possui uma produção de 706000 toneladas no ano de 2010. Sua principal matéria prima até o ano de 2007 era a colza, mas também fabrica o biodiesel a partir da soja, em menor proporção (EBB, 2012).

Em sínteses, a Comunidade Europeia é a maior produtora de biodiesel do mundo e graças as suas políticas claras de incentivo a substituição do uso de biocombustíveis em relação à fonte de energias fósseis, tem apresentado postura bastante firme em relação a esse cenário.

Os EUA, focados na diminuição de emissões dos motores do ciclo diesel e na melhora da qualidade do meio ambiente, têm sua produção impulsionada pelos incentivos e créditos cedidos pelo governo americano e pela necessidade de escoar os altos estoques de soja, sua principal matéria prima, em excesso em vários estados. Em 2005, o presidente Bush criou incentivos para a produção de biodiesel. Para cada galão de B100, o crédito era de US\$ 0,50, como os incentivos adequados à produção, os investimentos começaram a aumentar no país. Mesmo com forte dependência de combustíveis fósseis(petróleo, gás natural e carvão), os EUA, que em termos de proporção pode ser considerado o maior produtos e consumidor de biodiesel (BIODIESELBR.COM, 2012).

Entre os anos de 1987 até 2007 a produção e consumo de biocombustíveis neste país cresceu mais de 700%. E em se tratando do biodiesel essa aumento é ainda maior. Passou de cerca de 40 mil toneladas, em 2001, para cerca de 2,250 milhões de toneladas em 2007, representando um aumento de cerca de 2000% (BIODIESELBR.COM, 2012).

Vários países, ao longo dos anos, demonstram o interesse tanto na produção, como na comercialização do biodiesel. A Argentina através do decreto 1.396 de Novembro de 2001 criou um plano que dispensou o pagamento de tributos da cadeia produtiva do biodiesel por um período de 10 anos. Países como Índia, China e outros da África também vem investindo pesado em programas de incentivo e uso dos biocombustíveis, a partir do pinhão manso, planta bastante resistente a climas secos. Malásia e Indonésia, também entram no ranking como maiores produtores (BIODIESELBR.COM, 2012).

Portanto, dados estatísticos mostram que as perspectivas de comercializar o produto só tende a aumentar ano pós ano no mercado mundial, principalmente por causa do conceito de sustentabilidade e escassez de outros tipos de combustíveis. A única diferença entre um país e outro são os estágios de desenvolvimento dos mesmos.

### **3.1.2 O mercado do biodiesel no Brasil**

O Brasil, devido a sua grande extensão territorial, possui condições climáticas favoráveis à produção das matérias-primas para o biodiesel e é considerado por muitos, um dos países mais propício para a produção, expansão e diversificação de biomassa, em geral, para fins energéticos. Legislações específicas para promover e regular o uso do biodiesel está em vigor em vários países, incluindo o Brasil. Em dezembro de 2004 foi criado o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB).

O PNPB foi resultado de um decreto presidencial que instituiu o trabalho de um grupo interministerial (Ministério de Minas e Energia juntamente com a participação de outros 14 ministérios) e por membros como O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social(BNDES), ANP, Petrobrás, Embrapa e de associações empresariais, encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade da utilização do biodiesel como fonte alternativa de energia no país, a partir daí definiu-se a introdução desse combustível na matriz energética brasileira. Este programa foi instituído tendo como obrigação principal a de promover a

inserção de agricultores familiares na cadeia do biodiesel, concedendo ao final um selo, o Selo Combustível Social, ao produtor de biodiesel que cumprir os critérios estabelecidos no programa.

As vantagens de possuir o selo seriam relativas a:

1. Isenção de impostos (PIS/PASEP e COFINS);
2. Melhores condições de financiamento junto às instituições financeiras que atuam no projeto;
3. 80% de participação assegurada em leilões públicos da ANP.

Em contrapartida suas obrigações, como produtores de biodiesel, seriam:

- Capacitação de agricultores Familiares;
- Adquirir percentual mínimo de matéria prima da agricultura familiar, que varia de região para região, de acordo com as normas vigentes;
- Assegurar assistência técnica aos agricultores conveniados;
- Estabelecer contratos com Agricultores familiares mediante à participação de uma entidade participativa, como os sindicatos, por exemplo, entre outras obrigações.

O selo é concedido aos produtores que comprovem promover a inclusão social e o desenvolvimento regional. O programa tem como metas principais, viabilizar a produção e o uso do biodiesel no país, com foco na competitividade, na qualidade do biocombustível produzido, na garantia de segurança de seu suprimento, na diversificação das matérias primas, no fortalecimento das potencialidades regionais para produção, e prioritariamente, na inclusão social de agricultores familiares.

### **3.1.3 Biodiesel da mamona**

Por meio do PNPB, estimulou-se o desenvolvimento das cadeias produtivas de biodiesel através de linhas de financiamento, do novo Marco Regulatório pra o setor e através da estruturação tecnológica. Este Marco Regulatório, do setor dos biocombustíveis, faz considerações a cerca das oleaginosas no país bem como garantia o suprimento, a qualidades das mesmas, sua competitividade frente aos demais combustíveis. Os atos e decretos legais do

novo Marco estabelecem os percentuais aceitáveis de mistura ao diesel do petróleo pela ANP, regime tributário (diferentes conforme região, oleaginosa e segmento), forma de utilização, entre outros.

Complementando a regulamentação do setor, o Decreto nº 5.297 de 6 de dezembro de 2004 dispôs sobre o coeficiente de redução das alíquotas de contribuição para PIS/PASEP e do COFINS incidentes na produção e comercialização do biodiesel, além de outras providências.

A lei nº 11.097, de 13 de Janeiro de 2005, dispôs sobre a introdução do biodiesel na Matriz Energética do Brasil, dentre outras coisas, estipulou que em três anos a partir da publicação da lei, o óleo diesel deveria ser comercializado com a adição de 2% de biodiesel(B2). No final de 2009, esse percentual era de 4% e a partir de 2010 todos os veículos movidos a óleo diesel no Brasil passaram a utilizar uma mistura de 5% de biodiesel, como forma de combustível. É importante mencionar que outras medidas foram estipuladas através dessa lei.

### **3.1.4 Impostos e taxas**

Para que o biodiesel fosse inserido na matriz energética brasileira, vários incentivos vêm sendo, desde então, concedidos a produtores. As regras tributárias do biodiesel referentes a impostos como PIS/PASEP e o COFINS, determina que tais tributos sejam cobrados uma única vez e que o contribuinte seja o produtor de biodiesel. Assim o produtor poderá optar entre uma alíquota percentual que incide sobre o preço do produto ou pelo pagamento de uma alíquota específica, um “valor fixo por metro cúbico de biodiesel comercializado conforme dispõe a lei nº 11.116, de 18 de maio de 2005”(CASTRO et al. 2010, p. 550).

As alíquotas do PIS, PASEP e o COFINS, são reduzidas para os produtores de biodiesel que possuem o selo combustível social, que promoverem inclusão social, gerarem emprego, renda e conseqüentemente o desenvolvimento regional. O PNPB instaurou regime tributário diferenciado por regiões produtoras, segmento de produtor rural e matéria-prima. O percentual de reduções é de 32%, para o biodiesel produzido da mamona na região Nordeste, nas regiões Norte e Semiárido o percentual é de 32% e de 68% para o biodiesel fabricado com matérias-primas produzidas pela agricultura familiar em qualquer região do país e 100% para o biodiesel de dendê e mamona produzidos pela agricultura familiar das regiões Norte e Nordeste e Semiárido.

No caso do ICMS, o mesmo no início variava de Estado para estado, atualmente ele é tributado, para o biodiesel (B100), nacionalmente em 12%, já o Imposto sobre produtos industrializados (IPI), não há incidência, em relação ao biodiesel.

### **3.1.5 Assistências Técnica**

A assistência técnica é uma condicionante organizacional de importância para o bom funcionamento e uma cadeia produtiva. Dados indicam que no Brasil mais de 60% dos estabelecimentos utilizam assistência técnica privada, enquanto o restante utilizam as privadas. Notou-se também que no Brasil mais de 60% dos estabelecimentos do Sul e Centro Oeste utilizam essa assistência, enquanto o restante do percentual é dividido entre a região Nordeste e Norte.

Quando levada em consideração a assistência para a cadeia produtiva da mamona, verifica-se que as Regiões Nordeste e Norte apresentam maior carência de assistência técnica de qualidade rural no Brasil. No caso do Nordeste estes estabelecimentos representam um percentual em torno de 14% (CASTRO et al. 2010, p. 565). Fatores como a baixa escolaridade e baixo nível de capacitação dos agricultores, possuem correlação com essa disparidade. Consequentemente a baixa qualificação da mão de obra acaba sendo refletido na adoção de tecnologias inadequadas, na perda de produção e nos baixos rendimentos na medida em que os agricultores são impossibilitados de adotar inovações tecnológicas disponíveis.

No caso da Bahia a assistência técnica é prestada por agroindústrias, cooperativas, associações de produtores, órgãos públicos e ONGs (CASTRO et al. 2010, p. 565). Em relação ao Ceará, também um dos maiores produtores de mamona do Nordeste, a assistência técnica para os agricultores é prestada por fornecedores de insumos e agroindústrias como a Brasil Ecodiesel e pela Petrobrás.

### **3.1.6 Logística de produção e distribuição**

Esforços para diversificar as matérias-primas, utilizadas na produção do biodiesel, estão relacionados, entre outras coisas, a um esforço de melhoramento da logística de produção e

distribuição das mesmas. Importante justificativa é que a fluidez(ou não fluidez) dessa movimentação vai influir diretamente na formação dos preços do biodiesel.

No Brasil, mesmo com a precariedade das condições das estradas, o modal rodoviário é o mais utilizado para o transporte de produtos agrícolas em longas distâncias. Em tese, os modais Ferroviários e hidroviários seriam os mais adequados para esse tipo de manejo, porém, há um consenso que, desde a década de 50 no Brasil a prioridade foi o desenvolvimento das rodovias, justificado por menores investimentos e maior flexibilidade.

O setor rodoviário, mesmo sendo ainda o mais utilizado, perde em eficiência por conta de práticas inadequadas como, falta de manutenção de veículos, carregamento acima do peso ideal, excessiva jornada de trabalho dos condutores dos veículos e etc. Como consequência da má gestão nas estradas, impactos como o consumo excessivo de combustíveis e degradação das estradas, entre outros, são uma realidade constante. Esse fato também faz aumentar os custos com transporte, consequentemente perda de competitividade por não terem logística mais favorável.

Ressalta-se que a melhor opção, para reduzir-se custo e ganhar eficiência, no caso da mamona ou qualquer outra oleaginosa, seria em hipóteses que a fase intermediária entre o processamento do óleo se localizasse bem próximo à usina de produção de biodiesel. Ou então um sistema mais integrado em que a produção da oleaginosa seria próxima do processamento do óleo vegetal e do biodiesel. Neste caso o custo de transporte mais relevante seria o do biodiesel da usina até a distribuidora.

## 4 ESTUDO DE CASO

Para a melhor compreensão a cerca da explanação feita até então, no presente trabalho, em relação aos diversos usos da mamona, inclusive para a fabricação de biodiesel, e sua cadeia produtiva. Para tanto foram analisadas duas empresas que processam essa variedade de matéria-prima, ressaltando que ambas possuem finalidades diferenciadas. Estão dentro da mesma cadeia produtiva, porém possuem produtos finais diferentes.

A primeira das empresas é a Petrobrás Biocombustíveis (Pbio), processadora e produtora de biodiesel, com pouco tempo de atuação no mercado brasileiro e a segunda é a Brasil Óleo de Mamona LTDA (BOM BRASIL), processadora do ramo da ricinoquímica com vasto período de experiência e credibilidade no setor.

### 4.1 CASO EMPRESA PETROBRÁS BIOCOMBUSTÍVEIS (Pbio) CANDEIAS

A Petrobrás é uma empresa constituída em 1953 com o objetivo, inicial, de executar atividades do setor de petróleo do Brasil. Porém, as atividades da companhia compreendem varias áreas do setor de energia incluindo a produção de energias renováveis. Com esse intuito, criou-se no ano de 2008 uma subsidiária, a Petrobras Biocombustível (Pbio), que tem como objetivo desenvolver e gerir projetos de produção de biodiesel e etanol. A empresa está presente em várias regiões do Brasil. São três usinas próprias que estão produzindo etanol e biodiesel. Uma dessas unidades encontra-se na Bahia, na cidade de Candeias, outra em Quixadá, no Ceará, e a outra em Montes Claros, em Minas Gerais. Além disso, a Pbio opera em parceria com a BSBIOS Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil S/A, duas usinas, uma no Rio Grande do Sul e a outra no Paraná (PETROBRÁS BIOCOMBUSTÍVEIS, 2012).

Além da produção desses dos dois tipos de biocombustíveis mencionados, a Pbio, como um todo, ainda desenvolve pesquisas com o HBio, um novo processo para a produção de óleo diesel a partir do processamento de óleo vegetal, que não deixa de ser considerado um biocombustível pelo fato de utilizar a biomassa como matéria-prima. O resultado é um diesel de qualidade superior àquele produzido exclusivamente a partir do petróleo, capaz de complementar e agregar uma nova variedade de combustível à matriz energética.

As cinco unidades, juntas, têm capacidade para produzir cerca de 700 milhões de litros de biodiesel/ano, sem contar a usina de Guamaré 1 e 2 (RN) em processo de regulamentação com a ANP que irá possui capacidade instalada de 6,5 e 1,5 milhões de toneladas/ano, respectivamente (PETROBRÁS BIOCOMBUSTÍVEIS, 2012).

A Pbio de Candeias tem uma capacidade de produção de 217 mil t/ano (PETROBRÁS BIOCOMBUSTÍVEIS, 2012). Essa unidade é a maior unidade de produção de biodiesel da Petrobrás. Está localizada na cidade de Candeias a cerca de 50 quilômetros de Salvador e atende ao mercado local e às demais regiões do Nordeste. A Pbio de Candeias está preparada para receber vários tipos de matéria-prima dentre elas a mamona, a soja, o girassol e as gorduras. Somente a unidade de transesterificação da usina de Candeias tem a capacidade de produzir mais de 600 mil litros de biodiesel/ dia de acordo com as normas e especificações da ANP.

A empresa também construiu parcerias para a produção do etanol e seu bagaço é reaproveitado na geração de energia elétrica que é utilizada na própria usina e seu excedente é destinado à comercialização.

Nos últimos dos leilões da ANP em 2011 a Pbio teve os seguintes valores entregues:

Segundo a tabela 4, considerando-se que a capacidade total de produção das três usinas próprias são de 434,4 mil m<sup>3</sup>/ano e que as suas duas empresas parceiras juntas podem produzir 287 mil m<sup>3</sup>/ano. Neste leilão a Pbio se tornou a primeira em vendas no mercado nacional(PETROBRÁS BIOCOMBUSTÍVEIS, 2012).

Tabela 4 - Biodiesel entregue pela Pbio

<b>VOLUME DE BIODIESEL ENTREGUES EM 2011</b>	
<b>Usinas Próprias</b>	224.096 m <sup>3</sup>
<b>Usinas em Parceria</b>	139.373 m <sup>3</sup>

Fonte: PETROBRÁS BIOCOMBUSTÍVEIS, 2012.

O plano de negócios da Petrobrás de 2011- 2015 prevê o investimento na construção de uma usina de biodiesel no Pará e uma extratora de óleo que utilizará a palma (dendê) como matéria-prima principal e que proporcionará a Pbio uma capacidade instalada de 855

mihões<sup>3</sup>/ano de biodiesel, quase que o dobro da produção total, no ano de 2014 quando entrar em operação.

#### **4.1.2 Matérias-primas utilizadas, produtos e subprodutos comercializados.**

A usina processadora da Pbio Candeias possui aparato tecnológico para armazenar e produzir (biodiesel) a partir de diverso leque de matérias-primas para a fabricação desde biocombustível, seu principal produto. Suas unidades de pré-tratamento processa óleos de soja, de algodão, mamona e de palma (dendê) e também gorduras animais. O óleo de soja é principal matéria prima, correspondendo a 80% participação nesse leque de matérias-primas (LEAL, 2012). Essa condição é justificada pelo fato da mesma oferecer melhores condições estruturais em sua cadeia produtiva e de ser bastante disponível no mercado.

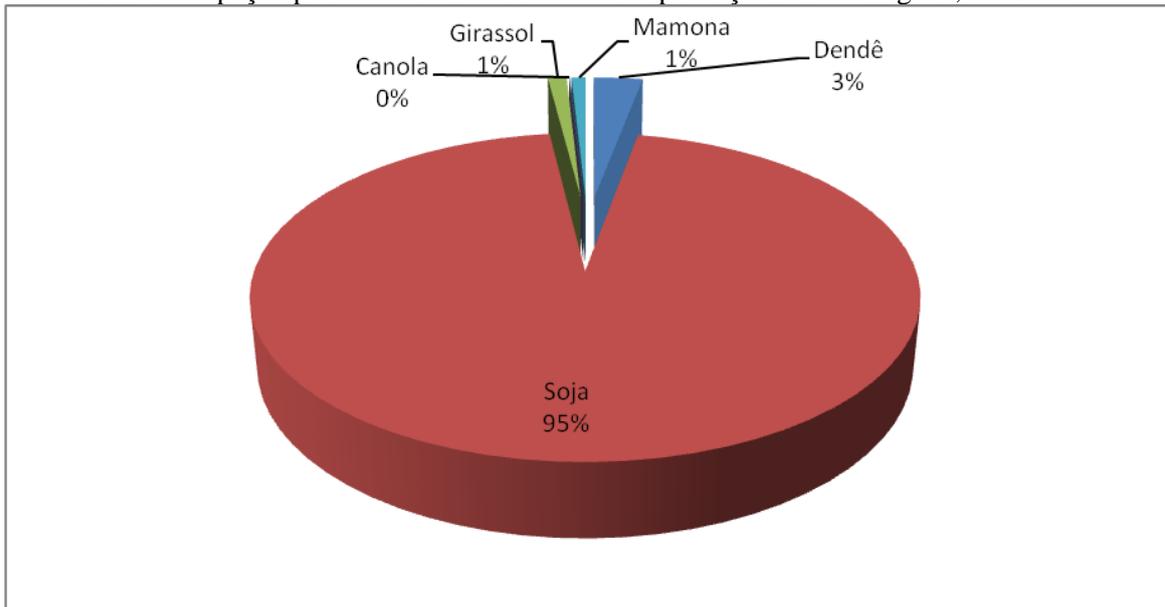
A prioridade da Pbio é a obtenção dessas matérias-primas através da agricultura familiar em quantidades sempre acima das necessárias para a obtenção do Selo Combustível Social. Dessa forma objetiva-se fortalecer e estimular esses agricultores individuais ou em cooperativas, aumentando a produção e a produtividades de lavouras como as de mamona, dendê, girassol, pinhão manso, soja e etc, articulando o desenvolvimento de cadeias próximas a usinas e desta forma também reduzindo custos com logística.

Em relação à mamona, a produção de biodiesel na Região Nordeste teria como objetivo a utilização desse insumo como principal, matéria prima, por conta de seu potencial em adaptação ao clima e solo da região e por conta da relação social (como carro chefe na agricultura familiar). Porém a mamona ainda é pouco utilizada, em comparação com outras fontes, ou nem sequer chega a ser utilizada pela indústria de biodiesel.

(...) Embora todas essas usinas possam processar outras matérias-primas, todas foram desenvolvidas tendo em mira a produção de biodiesel da mamona, porém fontes indicam que poucas unidades estariam usando o óleo da mamona como matéria-prima para a produção do biodiesel. Tal fato possivelmente esta associado aos melhores preços relativos auferidos ao óleo no mercado da ricinoquímica, tornando menos atrativa transformação do óleo em biodiesel. (CASTRO; LIMA, 2010, p. 130-131).

O gráfico 8 reforça a afirmação sobre a produção da mamona e outros óleos vegetais. Através deste gráfico percebe-se o quanto a mesma ainda é pouco utilizada.

Gráfico 8 - Participação percentual de cinco cadeias na produção de óleo vegetal, em 2008



Fonte: LIMA E CASTRO, 2010, P. 228.

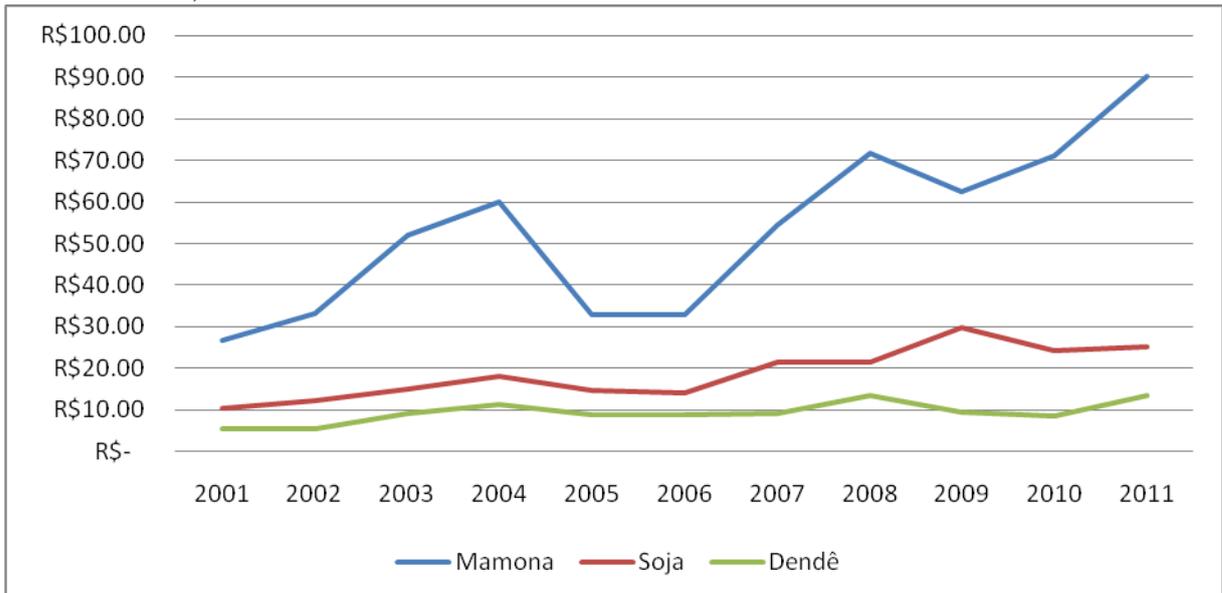
Em entrevista realizada com os especialistas da Pbio, observou-se que a usina de Candeias ainda pouco utiliza essa matéria-prima. A mamona possui algumas especificidades que dificultam essa utilização. Como dito, o óleo de rícino possui características que são intrínsecas e oferecem uma gama de utilização na indústria como um todo. Uma das características muito marcante do óleo mamona, apreciada em algumas utilizações, como a lubrificação, por exemplo, é repelida em outras atividades como é o caso da fabricação de biodiesel por apresentar alta viscosidade. Segundo Leal (2012) “a usina de Candeias, ainda não possui tecnologia para a produção, em larga escala, desse tipo de biodiesel”.

Por não haver disponibilidade, adequada, dessa matéria-prima no mercado (cultura da mamona bastante rudimentar e baseada em regime de agricultura familiar, com pouca ou nenhuma utilização de tecnologia, tendo como consequência dificuldades de obtenção de escala) a mamona sofre oscilações de preços, acabando por se tornar uma alternativa pouco competitiva, se comparada a outras. A mamona e o girassol se destacam como as que logram os preços mais elevados entre as cinco matérias primas (soja, colza, mamona, girassol e dendê) mais utilizadas no presente trabalho. O óleo de palma apresenta o menos valor. (LIMA, CASTRO, 2010, p. 68)

Além de outras matérias-primas possuírem preços mais baixos do que a mamona, como pode ser visualizado na amostra acima, do gráfico 9, a Indústria do Biodiesel ainda sofre forte

concorrência com a Indústria Ricinoquímica. O óleo possui demanda inelástica, ou seja, sua demanda pouco se altera com o aumento dos preços, por ser bastante utilizado neste ramo da indústria química, e isso também contribui para o aumento dos preços e perda da competitividade na produção de biodiesel.

Gráfico 9 - Comparação da evolução dos preços da mamona em relação a soja e ao dendê de 2001 a 2011, em reais



Fonte: Elaboração própria. Dados retirados CONAB.

(...) Tanto a lei 11.097, como o decreto 5.297 não tem sido cumpridos a risca, por razões diversas. As metas da lei 11.097, serão atingidas antes de 2013, pois a resolução ANP n. 7, de 19 de março de 2008 impôs a obrigatoriedade da mistura 5% de biodiesel ao óleo diesel a partir de 1 de janeiro de 2010. A adição de 50% da matéria-prima para a fabricação do biodiesel no Nordeste, proveniente obrigatoriamente da agricultura familiar não tem sido cumprida por falta da oferta de matéria-prima daquele segmento produtivo e a cadeia da mamona, principal sistema de agricultura familiar potencialmente fornecedora de matéria prima para o biodiesel, pouco tem participado da produção do biocombustível. (CASTRO, LIMA, 2010, p.120).

Além do produto principal, o biodiesel, outros subprodutos, resíduos do que sobra do processo produtivo principal, são ofertados pela Pbio para serem comercializados para outras indústrias ou revertidos no próprio processo. A Pbio é a maior produtora de torta de mamona do Brasil e atende a todos os tipos de clientes do território nacional. Outros sub-produtos produzidos a partir do processo de fabricação do biodiesel (em relação às várias matérias-primas utilizadas) são: o próprio óleo da mamona nº1 (bastante importante para a indústria); a glicerina (utilizada na fabricação de tintas, vernizes, cosméticos); os farelos de soja e girassol (utilizados em ambos os casos tanto na alimentação humana, quanto no preparo de rações para

animal) e a borra de refino e o ácido graxo, que são utilizados em vários processos industriais como na indústria de alimentos, plásticos, fertilizantes, tintas e etc.

#### **4.1.3 Contratos**

No Brasil, o PNPB, com sua política de fomento a incorporação do biodiesel na matriz energética, conseguiu excelentes resultados e seu principal objetivo foi o fortalecimento da agricultura familiar.

A Pbio possui contratos com produtores individuais ou em cooperativas. Existe uma preocupação e necessidade de cumprir as cláusulas estipuladas pelo PNPB, como forma de obter e/ou manter o Selo Combustível Social. Dessa forma a Pbio possui compromisso social e econômico com os fornecedores de matéria prima. Aos mesmos é dada assistência técnica, sementes, melhoramento genético, garantia de pagamento de preços mínimos e garantia de compra da sua produção, sendo necessário frisar que não é estipulada pela Pbio uma determinada quantidade de matéria prima a ser comprada. Isso porque a demanda por biodiesel no Brasil e no mundo é crescente, mas ao mesmo tempo a oferta torna-se insuficiente em decorrência da limitação de recursos (matéria-prima) disponíveis. Por conta disso a empresa compra toda matéria-prima disponibilizada no mercado. Faz parte das obrigações da Pbio a cobertura dos agricultores em caso de secas, por exemplo, ou qualquer forma de eventualidade que venha a prejudicar a oferta de insumos, ou mesmo em condições normais.

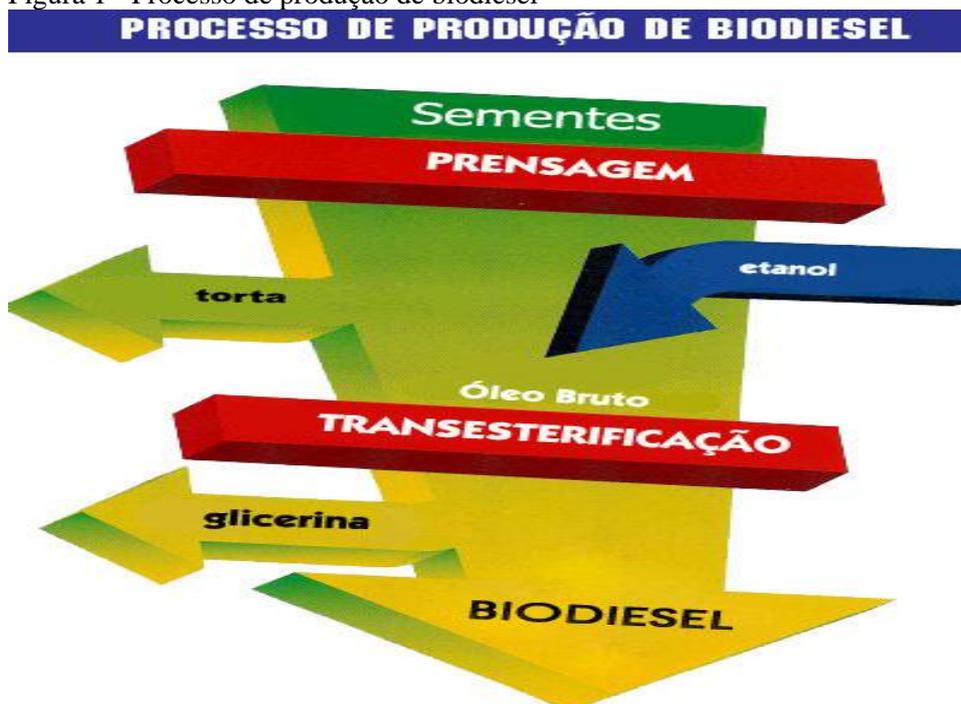
A usina Pbio de Candeias comercializa no mínimo 30% de toda sua matéria prima oriunda da agricultura familiar. Todas as cláusulas normativas que regem todos os contratos da empresa estão de acordo com a Instrução Normativa nº 1, de 19 de Fevereiro de 2009. (IN01). Esta instrução, dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos à concessão e manutenção do Selo Combustível Social e conseqüentemente as cláusulas de compra e venda de matérias-primas do agricultor familiar (ou cooperativas), para o produtor de biodiesel, considerando o disposto na lei nº 11.097 de Janeiro de 2005 que introduz o biodiesel na matriz energética brasileira. Segundo essa instrução estipula-se um percentual mínimo de aquisição de 30% para as regiões do Semiárido, Sudeste, Nordeste e Sul a partir 25 de Fevereiro de 2009, data de publicação da mesma. Para as demais regiões existem percentuais diferentes.

#### 4.1.4 Produção

No sistema produtivo da mamona os grãos produzidos para a extração do óleo principal, o rícino, são disponibilizados alguns resíduos como folhas, que são utilizados como adubo. Os resíduos do processo, as bagas, são reaproveitados para fazer a torna também utilizada como recuperador de terra esgotadas.

Abaixo encontra-se uma figura que pode exemplificar a produção de biodiesel de mamona. Adaptando-se a figura 1 ao processo de produção do biodiesel percebe-se, de forma bastante simplificada, como funciona todo o processo de produção. A Pbio compra a mamona com os agricultores e a partir daí as bagas passam por vários processos até chegar a produto final, o biodiesel. A matéria-prima é selecionada, passa por um processo de lavagem e depois faz-se necessário que a mesma possua o mínimo de umidade e de acidez, o que é possível, submetendo-a a um processo de neutralização que nada mais é do que uma lavagem com uma solução alcalina de hidróxido de sódio ou de potássio, seguida de uma operação de secagem para retirar todo o resquício de umidade. Depois disso a mamona passa pelo processo de prensagem, após de ser cozida, para que seu óleo seja extraído. Nessa etapa tem-se a origem do bagaço que é transformado na torta de mamona.

Figura 1 - Processo de produção de biodiesel



Fonte: BIODIESEL.BR, 2012.

O principal processo e o mais utilizado para a transformação do óleo vegetal em biodiesel é chamado de transesterificação, que nada mais é do que um processo de separação da glicerina, que torna o óleo da mamona mais viscoso. Através de um reator é feita uma reação química do óleo vegetal ou gordura animal com o etanol. Durante este processo, a glicerina é removida do óleo vegetal, deixando o óleo mais fino e reduzindo a viscosidade. A reação de transesterificação é a etapa da conversão, propriamente dita, do óleo ou gordura, em ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos (biodiesel).

Após a reação de transesterificação, a massa final é constituída de duas fases, separáveis por decantação e/ou por centrifugação. Na fase 1, o produto mais pesado é composto de glicerina bruta a outra fase 2, menos densa, é constituída de uma mistura de ésteres metílicos ou etílicos, que são lavados por centrifugação e desumidificados posteriormente, resultando finalmente o biodiesel.

Posteriormente o biodiesel é armazenado em tanques específicos. A usina de candeias possui vários tanques com capacidade de armazenamento de 11,1 milhões de toneladas de matéria-prima e 6,4 milhões de toneladas de biodiesel, onde o mesmo deve ser estocado em ambientes secos, limpos e isentos de luz.

#### **4.1.5 Logística**

Com o aumento do consumo de biodiesel e a necessidade de expandir sua oferta no mercado, a Pbio acaba por captar matéria-prima de várias localidades, não ficando somente restrita a regiões de entorno de suas unidades produtivas.

A empresa BioÓleo, uma das parceiras da Pbio é sediada na Cidade de Feira de Santana (BA), fabrica óleos vegetais de várias oleaginosas, obtendo como subprodutos tortas e farelos. A empresa possui a capacidades de processamento de 120 mil toneladas de grãos/ano e é a principal processadora de óleo que fornecedora da Pbio (GUIMARÃES, 2012).

A Pbio capta matérias-primas de varias regiões do Brasil e com o aumento, mesmo que modesto, da utilização da mamona para o biodiesel no Brasil e a crescente necessidade de matéria-prima, a Pbio esta sempre interessada na compra dessa e de outras matérias-primas e por conta disso concede uma bonificação aos fornecedores mais distantes das usinas como forma de recompensa-los pela distancia.

Em relação à logística do biodiesel da mamona, existem algumas dificuldades provenientes de transporte e armazenagem. O fato é que nem sempre possível utilizar a mesma estrutura de armazenamento e os mesmos veículos utilizados na distribuição de diesel mineral. Os custos de transporte são também um dos que mais impactam na agroindústria do óleo da mamona. Além do alto custo, o transporte também pode influenciar em sua eficiência. “Se imaginar de Feira de Santana para São Paulo o transporte... está representando em torno de 5% do valor da mercadoria e o biodiesel ainda conta com legislação específica” (LIMA; CASTRO, 2010, p. 250), que obriga o transporte em carretas específicas para óleo vegetal.

#### 4.2 CASO EMPRESA BRASIL ÓLEO DE MAMONA LTDA (BOM Brasil)

A empresa Brasil Óleo de Mamona Ltda (BOM) é a continuidade da Sociedade algodoeira do Nordeste Brasileiro S.A (SANBRA) e da Boley do Brasil. A SANBRA era uma Empresa especializada em produtos como óleos e artigos comestíveis, além de trabalhar com o algodão (como o próprio nome sugere), a empresa possuía sede em Petrolina (PE) e em 1960 transformou-se em uma sociedade anônima. A empresa atuou primeiramente nos setores de beneficiamento de algodão e na produção de óleos brutos de caroço de algodão. A SANBRA possuía uma filial na Cidade de Salvador e quando transformou-se em sociedade anônima, foi aprovado, pelo Banco do Nordeste do Brasil, financiamento industrial para instalação de extratores de óleo por solventes, refinaria de óleos comestíveis e uma pequena saboaria. No final da década de 80 a SANBRA foi comprada pela empresa Boley do Brasil, que logo depois fez sociedade com o Grupo HolandesNideraHandelscompagnie BV. No ano de 1996, quando a Boley do Brasil sai de cena e a Nidera assume todo o comando acionário e o nome de Brasil Óleo de Mamona (BOM Brasil).

A Nidera, organização internacional fundada em 1920, é uma empresa de *trading e agribusiness*, comerciante de *comodities* agrícolas e também de serviços, sendo sua principal atividade o comércio de grãos, óleos vegetais, alimentos para animais, operações de processamento e refino e engarrafamento de óleo vegetal, além de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia para sementes. Hoje a Nidera armazena, comercializa e distribui os produtos da BOM Brasil, desenvolvidos a partir do óleo de mamona, por toda a Europa e países do Mediterrâneo.

A BOM iniciou suas atividades em 1988, com foco na produção de óleo de mamona e seus respectivos derivados. Com o passar dos anos, a empresa se adaptou a exigências do mercado, aprimorou seus processos industriais e investiu em tecnologias de produção, de forma a elevar o padrão de qualidade de seus produtos. Foi esse fator que permitiu que a empresa ampliasse o número de segmentos de indústrias e clientes para seus produtos.

#### **4.2.1 Produção**

A BOM Brasil é a maior unidade fabril na produção de mamona do país. Sua planta tem capacidade de processar 300 toneladas/dia de óleo de mamona, e capacidade anual de esmagamento e produção de derivados de 90.000 e 25.000 toneladas métricas, respectivamente (GUIMARÃES, 2012). Essa capacidade na maior parte do tempo é subutilizada pela dificuldade em se obter matéria-prima disponível no mercado, para a produção.

De acordo com a BOM Brasil, nos últimos anos a média de produção foi de 50.000 toneladas de mamona processada. Desse total, o que sobra do processo produtivo principal é utilizado para a produção de derivados como óleos, ácidos e a torta de mamona.

A mamona processada pela BOM Brasil, é comprada, principalmente através de cooperativas de agricultores que são responsáveis por boa parte do fornecimento da matéria-prima. A mamona é produzida na Bahia por pequenos produtores (agricultores familiares) e a depender da oportunidade e necessidade, por parte da empresa, a compra também pode ser feita com produtores individuais de outros estados.

A mamona passa por rigorosa seleção de fornecedores e depois de comprada em bagas ou o óleo já processado, passa pelo processo de produção de seus derivados. A unidade fabril da BOM Brasil possui 2 plantas: uma de processamento e a outra de produção de todos os derivados comercializados pela empresa. A de processamento é utilizada quando, a empresa compra o óleo de rícino já processado.

Quando a mamona *in natura* é entregue à empresa pelos fornecedores a mesma passa por vários estágios até chegar ao produto final. A mamona, em bagas quando chega à usina passa por um processo de pré-limpeza da matéria-prima, para que seja eliminada qualquer impureza

que esteja presente, por que a mesma interfere na qualidade do produto final. Posteriormente a mamona é cozida, prensada, centrifugada, depois passa pelo processo de clarificação e filtragem. Observa-se que após passar pela extração por prensagem, a mamona ainda é prensada via solvente, para que fique o mínimo de resquício de óleo que não pode ser retirado. Após o óleo filtrado, ele é armazenado em tanques específicos. A BOM Brasil possui uma capacidade de estocagem em seus tanques de aproximadamente 50.000 toneladas.

Por falta de mamona, disponível em quantidade adequada, muitas vezes a BOM acaba comercializando o óleo já processado. A Empresa é obrigada a operar em capacidade ociosa em vários períodos do ano. Segundo Guimarães (2012) “talvez, uma solução reduzir certos custos fixo, por conta de manter suas usinas de transformação em funcionamento em tempos de ociosidade, que a BOM Brasil negociasse diretamente com outras processadoras” como a BioÓleo, em Feira de Santana, por exemplo”.

#### **4.2.2 logística**

A BOM está localizada as margens da enseada dos Tainheiros no bairro do Lobato, em Salvador. A cidade é estratégica pelo fato de ser próxima ao Porto, das principais rodovias do estado e dos fornecedores de matéria prima da empresa. Desta forma, Salvador apresenta-se como um entreposto comercial muito importante que facilita o escoamento dos produtos para o mercado interno e externo.

As compras e vendas de mercadorias feitas pela BOM Brasil, no mercado interno e externo, são efetuadas pelo sistema de compra e venda *FreeOnBoard* (FOB) e pelo *CostInsurance na Freight* (CIF). Em ambos os sistemas de fretes, o vendedor/fornecedor entrega a mercadoria até o local de destino. A diferença entre as duas formas de frete é que no sistema CIF, frete e seguros, ficam por conta do vendedor, enquanto no segundo sistema o FOBE, frete e seguros ficam por conta do comprador.

Quando a Bom Brasil compra a mamona de suas respectivas cooperativas ou produtores individuais, todos os custos referentes à operação, na maioria das vezes, já estão inclusos no preço pago ao fornecedor. Independentemente do sistema de frete utilizado, tudo é contabilizado previamente, não tendo a empresa nenhuma obrigação de realizar o transporte de sua matéria prima até seu parque industrial.

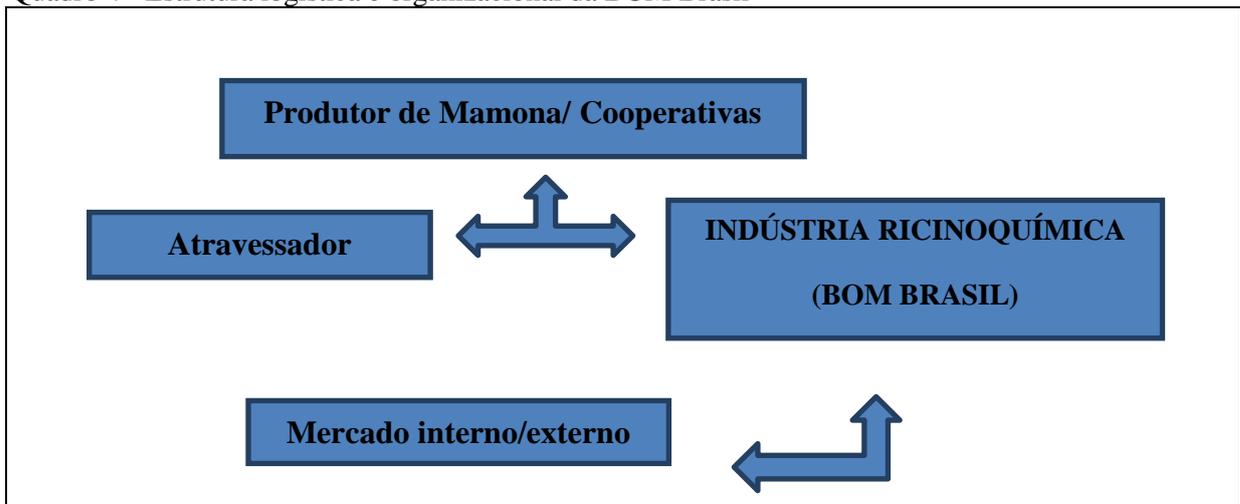
No caso de importações e exportações, os contratos são feitos levando-se em consideração às regras do comércio internacional. Para importações pede-se autorização à Receita federal e depois compra-se no mercado externo determinada quantidade de óleo ou qualquer outro insumo. A BOM utiliza-se o regime aduaneiro de *Drawback*, que consiste na eliminação ou suspensão de determinados impostos incidentes sobre a importação de matéria-prima comprada para dar origem a produtos que posteriormente serão exportados. Dessa forma a BOM Brasil importa, por exemplo, óleo da Índia ou insumos de outros países para a produção e em contrapartida, quando realiza o procedimento inverso, ou seja, exporta de volta seus produtos, essa operação fica isenta de pagamento de impostos.

No caso das exportações é utilizado o regime contratual, de *spot*, também conhecido com venda no mercado imediato. Nesse tipo de negociação a compra a vendo no mercado externo é realizada à vista e com prazo de entrega imediata e não com pagamento posterior.

A BOM atende regularmente mercados nacionais e internacionais por via rodoviária ou marítima. Quando realizadas importações ou exportações são utilizados serviços de armazenagem da matéria-prima através de contêineres que são embarcados ou desembarcados no Porto de Salvador que fica a aproximadamente oito quilômetros da unidade de produção da empresa. O período de viagem entre o porto de Salvador até a Europa/EUA/Ásia, ou vice versa, dá-se em torno de 12 a 14 dias, em condições normais. O modal rodoviário também é utilizado tanto para recebimento dos insumos necessários ao funcionamento da indústria como para escoamento da produção para o mercado interno. Assim, o sistema logístico em que a BOM Brasil opera pode ser exemplificado da seguinte forma:

O quadro 4, abaixo, mostra a logística da mamona desde o início da cadeia. Primeiro a mamona é comprada das cooperativas pela BOM Brasil. Muitas vezes nessa relação de compra e venda, surge uma figura muito conhecida neste meio, o atravessador/intermediário. Esse indivíduo, geralmente também é um produtor de matéria-prima, que em geral, possui mais posses do que os demais. O atravessador compra a mamona dos outros agricultores e vai estocando para muitas vezes vender por um preço maior. Posteriormente ele revende a mamona para a indústria ricinoquímica, no caso, mas também poderia ser para outro segmento, o do biodiesel. A BOM Brasil processa essa mamona e a transforma no óleo de rícino e nos subprodutos que posteriormente irão ser transacionados no mercado interno e externo.

Quadro 4 - Estrutura logística e organizacional da BOM Brasil



Fonte: Elaboração própria

#### 4.2.3 Produtos e subprodutos comercializados e características das transações

A Bom Brasil é uma empresa do ramo da ricinoquímica especializada em produtos e subprodutos à base da mamona. Com ampla aceitação na Indústria química, o óleo de rícino possui uma vasta utilização em vários ramos.

O quadro 5 mostra os produtos e derivados que são produzidos e comercializados pela BOM Brasil. São produtos bastante utilizados nas indústrias química, farmacêutica, cosmética e etc. A única ressalva é a torta, ou farelo, de mamona que embora não esteja presente na tabela, também é comercializado pela empresa e bastante utilizada como fertilizantes para a recuperação de terras esgotadas.

Quadro 5- Produtos, subprodutos e suas aplicações

PRODUTOS	APLICAÇÕES	DERIVADOS	APLICAÇÕES
<b>ÓLEO DE MAMONA Nº 1</b>	O óleo de mamona possui ampla aplicação como matéria prima para a indústria de processos químicos, sendo utilizado na obtenção de diversos derivados, dos quais se destacam: óleos secativos sintéticos, óleo de mamona desidratado, óleos soprados, oxidados e polimerizados, óleos hidrogenados, entre outros. Além de aplicações diretas como em cosméticos, vedantes, adesivos, resinas e revestimentos, fluidos para perfuração, produtos farmacêuticos e etc.	<b>ÓLEO DE MAMONA HIDROGENADO</b>	O óleo de mamona hidrogenado (HCO) pode ser utilizado como matéria-prima na indústria de processos químicos, permitindo a obtenção de diversos derivados, como o ácido hidroxiestéarico, alguns hidroxiestearatos, acetil-estearatos, aminas e amidas. Encontra aplicações diretas em produtos utilizados em diversas áreas, como na fabricação de impermeabilizantes, utilizados principalmente na indústria de embalagens; lubrificantes e graxas; tintas e revestimentos e etc.
<b>ÓLEO DE MAMONA SUPER DRY</b>	O óleo de mamona super dry encontra ampla aplicação como matéria prima para a indústria de processos químicos, sendo utilizado na obtenção de diversos derivados. Além de aplicações diretas em: cosméticos, vedantes, adesivos, resinas e revestimentos, fluidos para perfuração, produtos farmacêuticos, tintas de impressão e afins, surfactantes e emulsificantes, produtos para limpeza e polimento, lubrificantes, entre outros.	<b>ÁCIDO 12-HIDROXI ESTEREÁTICO</b>	Suas aplicações mais comuns ocorrem em: fabricação de graxas lubrificantes, aditivação de ceras naturais, composição de cosméticos, fabricação de ésteres diversos
<b>ÓLEO DE MAMONA LIGHT COLOUR</b>	Ampla aplicação como matéria prima para a indústria de processos químicos, sendo utilizado na obtenção de diversos derivados, dos quais se destacam: óleos secativos sintéticos, óleo de mamona desidratado; óleos soprados, oxidados e polimerizados e etc, possui aplicações diretas em: cosméticos, vedantes, adesivos, resinas e revestimentos, fluidos para perfuração, produtos farmacêuticos, tintas de impressão e afins, entre outros.	<b>ÁCIDO RICINOLÉICO</b>	Pode ser utilizado em: aditivos para tintas de impressão, como realçador de cor; aditivos para óleos de corte, para aumento de lubrificidade e características antiferrugem; sabões germicidas; sabonetes, para acentuar a ação emulsificante e amaciante; produtos farmacêuticos; estabilizadores de espuma de borracha; entre outras aplicações.
		<b>GLICERINA</b>	Seu nome na química é glicerol. A glicerina é o nome do produto forma comercial. O glicerol está presente em todos os óleos e gorduras de origem animal e vegetal. Pode ser usada na fabricação de rações, plásticos, geração de calor (quando queimado), produção de cosméticos, dentre outros.

Fonte: Elaboração própria. Dados retirados BOM Brasil.

A mamona é comprada pela empresa junto à cooperativa de agricultores, na maioria das vezes, mas pode por ventura ser comprado de produtores individuais no caso de outros estados. A forma de pagamento sempre à vista, não existindo na maioria das vezes, nenhum tipo de contrato pré-determinado. Também não existe fidelidade, assim como na indústria do biodiesel, podendo o produtor ficar à vontade para negociar com outras empresas. A questão da fidelidade deixou de existir com a entrada da Petrobrás, no ramo.

Outra característica das transações da empresa é que o Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária (MAPA, 2012), estabeleceu uma norma, como instrumento para disciplinar a compra e venda da mamona e de insumos como o alpiste, a ervilha e o girassol. De acordo com essas especificações ficam estabelecidas quantidades mínimas de impurezas, umidade (que não ultrapasse o limite de 10%), entre outras.

A BOM faz seus negócios levando-se em consideração os preços estabelecidos pelo mercado e compra somente o necessário para satisfazer suas necessidades de processamento. Às vezes é necessário fazer um comparativo de preços internos e externos. A economia sugere às vezes, dependendo do comportamento dos preços, que os indivíduos tenham o livre arbítrio de decidirem comprar no mercado interno ou externo.

Desde a década de 1990, observa-se a dificuldade de comprar mamona no mercado brasileiro a preços competitivos. Vários fatores influenciam a alta dos preços no mercado interno, como por exemplo, situações de seca prolongada e o desestímulo por parte dos produtores em cultivar a mamona. Com a diminuição da oferta de mamona no mercado, é natural que os seus preços se elevem. Por conta disso uma das alternativas mais viáveis para a BOM Brasil manter o padrão de produção, é importar óleo de rícino já processado no mercado internacional se o preço justificar essa vantagem, principalmente na Índia que é a maior produtora de mamona no mundo, desde a década de 1980.

O agronegócio da mamona na Índia está muito bem estruturado, porque desde a década de 70-80, vem se investindo bastante em pesquisas de melhoramento genético e tecnologias avançadas. Além disso, os produtores possuem bom nível educacional e são bastante receptivos à utilização de novas tecnologias. Mas um dos principais motivos que favorece os preços das *comodities* indianas serem mais baratas do que os preços praticados aqui no mercado interno, assim como na China, é a questão do baixo custo que eles têm em relação mão de obra utilizada no processo. Por conta desses preços mais competitivos a BOM Brasil nos últimos três anos importou cerca de 15 000 toneladas de óleo de rícino da Índia.

#### 4.3 COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA RICINOQUÍMICA X INDÚSTRIA DO BIODIESEL

Desde a década de 1990, fala-se na necessidade de ampliação da matriz energética brasileira e mundial na tentativa de mitigar problemas de escassez de energia e por razões climáticas. Os biocombustíveis tornaram-se uma excelente alternativa de combustível e na tentativa de aumentar o leque de alternativas para a produção, a mamona surgiu como uma solução a mais para a matriz energética e ao mesmo tempo uma “salvação” para as regiões pobres do Nordeste brasileiro.

Segundo informações captadas na Empresa BOM Brasil, ficou evidenciado a necessidade de maiores discussões e esclarecimentos em relação ao uso da mamona como biodiesel. Segundo o Sr. Sales (2012), afirma, por experiência própria, que o “óleo de mamona é um dos mais caros de todos os óleos vegetais, o que inviabilizaria sua utilização para estes fins”. De acordo com o Guimarães (2012), “fosse a produção de biodiesel proveniente da mamona um negócio interessante e rentável, a BOM Brasil, com tantos anos de atuação e experiência no mercado

da ricinoquímica, já teria saída na dianteira ha muito tempo”. Sob o ponto de vista estritamente econômico não tem sentido utilizar uma matéria-prima mais cara para gerar um produto mais barato.

A BOM Brasil percebeu a importância do aumento da produção e da produtividade, seriam suficientes para suprir a demanda pela matéria-prima. A Empresa procurou entender como funciona o crescimento da produtividade da mamona na Índia (maior produtora de mamona mundial) e como em quase trinta anos a mesma aumentou de 15 a 20 vezes mais seu rendimento por hectare, em relação aos demais países. Pensando nisso, A BOM Brasil criou um projeto de “tecnificação” para começar a testar o modelo proposto para desenvolver as sementes e posteriormente distribuí-las aos agricultores. O projeto seria desenvolvido com recursos próprios, porém, segundo o especialista, o mesmo, encontra-se parado no momento por falta de recursos.

Segundo Guimarães (2012), “a utilização da mamona para biodiesel só seria competitiva se se produzisse certa quantidade, na casa dos milhões de toneladas”. A concorrência que existe entre as compradoras de mamona provoca o aumento da demanda e conseqüentemente a subida de preços. “Numa estratégia desastrosa a Petrobrás quando compra a mamona do mercado de forma indiscriminada, acaba por tirar o produto do mercado e colabora para o aumento dos preços”(GUIMARÃES, 2012). Ou seja, a utilização da mamona como biodiesel representa um tripé de desvantagens com escassez da matéria-prima, condições técnicas inapropriadas (levando-se em consideração à questão da viscosidade) e desvantagem em relação ao preço de outras oleaginosas.

Além do problema principal do preço, a mamona possui um detalhe técnico, considerável, que cria um obstáculo na produção do biodiesel da mamona, que é o fato de não poder ser utilizada diretamente em motores a diesel.

(...) O óleo da mamona é o mais viscoso de todos os óleos, por conter uma característica química importante, o fato de ser hidroxilado. É muito mais fácil fazer a transformação do óleo de soja, ou outro, por exemplo, do que o de mamona...É muito mais difícil e caro fazer essa transformação e não justifica todo esse interesse...O óleo da mamona é excelente para a ricinoquímica, mas não para o biodiesel”. (GUIMARÃES, 2012)

Todo esse interesse pelo biodiesel da mamona possui conotação social envolvida, por causa da tentativa de melhorar a situação de agricultores familiares e tentar fixa-los de uma vez por todos no campo, gerando emprego e renda. Fora isso existe vantagens econômicas envolvidas por detrás da figura do selo combustível social, que gera isenção de impostos e outras vantagens ao produtor associado e etc.

(...) essa forma, mesmo que o processamento e o preço da mamona sejam desastrosos e gere prejuízos para a empresa, essas vantagens econômicas compensam. Foi em busca dessa vantagem que o negócio do biodiesel da mamona despontou e fez oscilarem os preços da mesma no mercado (GUIMARÃES, 2012).

Normalmente quem dita os preços do óleo e sementes no mercado são os maiores produtores, no caso a Petrobrás, com toda a sua imponência, juntando-se aos custos com logística entre outros, esse fato também compete para o encarecimento do óleo. No ano de 2009 quando a Petrobrás entrou no mercado o preço da mamona pago ao produtor era de R\$ 65 reais a saca de 60kg, hoje, até o mês de Agosto de 2012, o preço da mamona no mercado é cotado em média por R\$ 118 a saca de 60 KG, (CONAB, 2012). “Quando a Petrobrás entra no mercado e capta toda a matéria-prima disponível para fazer seus estoques, acaba criando um serio problema para a Indústria Ricinoquímica” (GUIMARÃES, 2012).

Segundo Castro (2010, p. 166) uma das alegações de representantes das usinas de biodiesel é que “o aumento ocorrido em 2008 no preço das matérias-primas utilizadas para a produção do biodiesel não foram acompanhadas pelo aumento dos preços de referencia dos leiloes de biodiesel”. Ou seja, existe esse descompasso entre preços e isso afeta diretamente o preço final. Situações como essas acabam culminando às vezes no fechamento de algumas usinas por que muitas empresas produtoras às vezes preferem exportar o óleo ao invés de transforma-lo em biodiesel para vender no mercado interno.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou evidenciar os diversos usos da mamona em sua cadeia produtiva no Brasil e para tal, fez-se a apresentação da cultura bem como suas características fisiológicas, técnicas ao longo da história e fazendo análises comparativas com outras matérias-primas.

A mamona é uma cultura que já teve bastante importância para o Brasil em especial à Bahia, principal e maior estado produtor da região Nordeste. O Brasil era o maior produtor de mamona até meados de 1980 quando sua produção foi suplantada pela Índia e China, em especial o primeiro que desde então se utiliza de alta tecnologia e melhoramento genético para aumentar sua produção e produtividade. Por razões à parte, o Brasil perdeu sua posição mundial não voltando a conquistá-la de forma definitiva, até então.

Da mamona é possível extrair-se um leque bastante variável de subprodutos, como a sua torta, por exemplo, porém o produto mais valioso e apreciado é o óleo de rícino, que possui propriedades valorosas e bastante apreciadas pela indústria, principalmente por se tratar de umas das únicas matérias-primas renováveis capaz de substituir o petróleo em várias utilizações na indústria química.

O óleo de mamona, além de ser o único produto utilizado pela indústria ricinoquímica, ramo bastante tradicional, é há algum tempo umas das possibilidades para a fabricação o biodiesel. A partir da implantação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), voltou-se às atenções para o uso da mamona, em especial no leque de opções na matriz energética brasileira. Como dito o Nordeste brasileiro possui grande potencial na produção da mamona e a mesma através do PNPB, ganhou forte conotação social, econômica para a região. Com o PNPB, veio o Selo Combustível Social, concedido aos produtores de biodiesel, como forma de recompensá-los com a redução de impostos como o PIS, PASEP e COFINS. Em troca, os mesmo são condicionados a beneficiar os agricultores concedendo-lhes assistência técnica, garantia de compra de safras, entre outros.

Com o intuito de dar maior embasamento ao trabalho, fez-se um estudo de caso com duas empresas que utilizam a mamona como matéria-prima em seus processos produtivos. A Petrobras Biocombustíveis (Pbio) e a BOM Brasil Óleo de Mamona Ltda, ambas com

finalidades diferentes, mas que estão inseridas dentro da cadeia produtiva de mamona. Feita a caracterização dessas duas empresas, foi apresentado uma contraposição entre esses dois setores, a Indústria Ricinoquímica e a Indústria do Biodiesel, Considerando-se o ápice do trabalho, onde objetiva-se estudar os usos da mamona, bem como a relação entre esses dois setores. Através das análises feitas, inclusive com a ajuda de especialistas entrevistados, observou-se a dificuldade de obtenção de biodiesel oriundos da mamona.

Segundo o especialista, o óleo de mamona é o mais caros de todos os óleos vegetais, utilizados na produção de biodiesel. Um dos fatores que contribuem para essa explicação é a diminuição da produção dessa matéria-prima. A cultura da mamona foi delegada à segundo plano, em relação a outras culturas, é produzida em regime de agricultura familiar com pouca ou nenhuma utilização de tecnologia de melhoramento e assistência técnica especializada. Esses fatos favorecem a queda da produção e da produtividade e conseqüentemente aumento dos preços. Por conta disso a utilização da mamona como biodiesel, tornou-se complicada por a mesma apresentar-se como uma alternativa menos competitiva em relação a outras opções. Até mesmo para a indústria Ricinoquímica, especializada em produtos e subprodutos da mamona, vem sendo complicado nos últimos anos, tendo muitos momentos a necessidade de ter de importar o óleo processado de outros países como a Índia, por exemplo.

Outro fator que limita a utilização da mamona é a questão da viscosidade. A mesma acaba por dificultar o processamento da mamona e a adoção de tecnologias muito avançadas e indisponíveis no momento para a produção em escala.

A intenção inicial, quando do surgimento do PNPB é que as usinas de biodiesel instaladas no Nordeste brasileiro tivesse como carro-chefe a utilização da mamona, pelo motivos já explicados, porém, essa meta não vem sendo alcançado justamente pela falta de matéria-prima e da mesma ser menos competitiva do que outras como a soja e o dendê, por exemplo.

O motivo do estudo voltar-se em especial para a indústria do biodiesel é meramente por conta dos recentes esforços no Brasil e no mundo para aumentar a demanda da utilização de energia oriunda da biomassa, na matriz energética. Por outro lado à Indústria Ricinoquímica possui espaço no cenário nacional. Porém como mencionado, a mesma sofre com a escassez de mamona no mercado e com a concorrência com a Indústria do Biodiesel. Por tanto a

resolução da cadeia produtiva da mamona, criará benefícios econômicos para todos os envolvidos.

A partir da consulta e interpretação de fontes de informações secundárias e primárias, identificou-se alguns obstáculos ao desenvolvimento da produção de biodiesel a partir da mamona e melhorar sua competitividade

Em resumo, dois fatores foram identificados como impulsionantes e ao mesmo tempo limitantes à cadeia: os relacionados à agricultura familiar, já que a mesma é a maior responsável pela oferta de mamona; e as relacionadas à tecnologia aplicada, ou a falta da mesma.

Ao primeiro fator relacionam-se questões como a isenção de impostos que beneficia a mamona produzida pelos agricultores familiares do Nordeste; convênio com instituições, que forneçam assistência técnica aos agricultores, como a Petrobras e EMBRAPA, por exemplo; e os impactos sociais provocados pela inserção de agricultores familiares no mercado. Por outro lado, o uso de tecnologias, como forma de melhorar a qualidade da mamona utilizada, da produção e da produtividade. A ausência do uso de tecnologias representa fator crítico de grande relevância.

Pelo lado da Indústria Ricinoquímica, cadeia da mamona convive com a baixa oferta de matérias-primas (para o processamento do óleo), ociosidade em várias épocas do ano por conta da escassez e ainda sofre com a competição com o mercado do biodiesel.

Em síntese, neste trabalho foram apresentados alguns dos grandes gargalos da cadeia produtiva da mamona, que, se solucionados, poderia trazer benefícios e vantagens para os dois ramos da indústria citados. Buscando soluções para questões como a baixa produção e produtividade; menor competitividade em relação a outras fontes de matéria-prima e maiores preços, poderá beneficiar todos os estágios envolvidos na cadeia produtiva da mamona.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP. **Biocombustíveis**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/>> Acesso em: 21 Mai. 2012.

AMORIM, Pablo Quirino Ribeiro de. **Perspectivas históricas da cadeia da mamona e a introdução da produção do biodiesel no semiárido brasileiro sob o enfoque da teoria dos custos de transação**. Monografia (Graduação em Economia) - Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em: 16 Abr. 2012.

ANÁLISE DE CONJUNTURA DOS BIOCOMBUSTÍVEIS. BRASIL: 2011. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/>>. Acesso em: 15 Abr. 2012.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO BRASILEIRO DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS 2009. Rio de Janeiro: 2009. Disponível em: <<http://www.cne.es/>> Acesso em: 28 Abr. 2012.

AYRES, Jaqueline. **Mercado Biodiesel na Bahia**. Salvador, Empresa Petrobrás Biocombustíveis, 15 Maio. 2012. Entrevista a Taína Maria Oliveira Cardoso.

BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL. Brasília, 2011. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/>>. Acesso em: 22 Fev. 2012.

BIODIESELBR.COM.**O que é biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/>> Acesso em: 17 Mai. 2012.

BIODIESELBR.COM.**Processo de produção de biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/>> Acesso em: 01 Jul. 2012.

BIODIESELBR.COM**Biodiesel no mundo**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/>> Acesso em: 15 Jul. 2012.

BIODIESELBR.COM**Biodiesel nos EUA**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/>> Acesso em: 15 Jul. 2012.

BOLETIM MENSAL DOS COMBUSTÍVEIS RENOVÁVEIS. Brasil: Edição nº 38. Fev/2011. Disponível em: <<http://www.ecoflextrading.com/>> Acesso: 12 Dez. 2011.

BOM BRASIL ÓLEO DE MAMONA LTDA - BOM BRASIL. **Produtos e subprodutos**. Disponível em: <<http://www.bombrasil.com.br/>>. Acesso em: 15 Jun. 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento agrário. Instrução Normativa nº 1 de 20 de Jun. de 2011. Norma que estabelece que aquisição de matéria-prima oriundas das cooperativas do agricultor familiar pelos produtores de biodiesel será considerada para os fins de concessão e manutenção do Selo Combustível Social. . Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/>> Acesso: 19 Mai. 2012.

BRASIL. **DECRETO Nº 5.297, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2004.** Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências. Disponível em: <<http://comunidades.mda.gov.br/>> Acesso em: 29 Abr. 2012.

BRASIL. Portaria nº 65 de 16 de Fevereiro de 1993. Disponível em: <<http://www.claspar.pr.gov.br/>>. Acesso em: 10 Jun. 2012.

CADEIA PRODUTIVA DA AGROENERGIA. Brasília: vol. 3, 2007. Disponível em: <<http://www.iica.org.br/>>. Acesso em: 15 Abr. 2012.

CASTRO, Antônio Maria Gomes; LIMA, Suzana Maria Valle. Estratégia para a competitividade do biodiesel. In: CASTRO, Antônio Maria Gomes de; LIMA, Suzana Maria Valle; SILVA, João Flávio Veloso. **Complexo Agroindustrial de biodiesel no Brasil: Competitividade das Cadeias produtivas de matérias-primas.** Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010. p. 649-675.

CASTRO, Antônio Maria Gomes; LIMA, Suzana Maria Valle. O Complexo Agroindustrial (CAI) do biodiesel no Brasil. In: CASTRO, Antônio Maria Gomes de; LIMA, Suzana Maria Valle; SILVA, João Flávio Veloso. **Complexo Agroindustrial de biodiesel no Brasil: Competitividade das Cadeias produtivas de matérias-primas.** Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010. p. 115-141.

CASTRO, Cesar Nunes. Comercialização Varejista e Atacadista de biodiesel no Brasil. In: CASTRO, Antônio Maria Gomes de; LIMA, Suzana Maria Valle; SILVA, João Flávio Veloso. **Complexo Agroindustrial de biodiesel no Brasil: Competitividade das Cadeias produtivas de matérias-primas.** Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010. p. 145-168.

CASTRO, Antônio Maria Gomes de; LIMA, Suzana Maria Valle Lima; PINHEIRO, Nayara Pellicer. A Indústria de produção de biodiesel no Brasil. In: CASTRO, Antônio Maria Gomes de; LIMA, Suzana Maria Valle; SILVA, João Flávio Veloso. **Complexo Agroindustrial de biodiesel no Brasil: Competitividade das Cadeias produtivas de matérias-primas.** Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010. p. 171-224.

CASTRO, César Nunes de. Et al. In: CASTRO, Antônio Maria Gomes de; LIMA, Suzana Maria Valle; SILVA, João Flávio Veloso. **Complexo Agroindustrial de biodiesel no Brasil: Competitividade das Cadeias produtivas de matérias-primas.** Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010. p. 545-591.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Média de preços da mamona em baga.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 15 Jun. 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Séries históricas relativas às safras 1976/77 a 2009/2010 de área plantada, produtividade e produção da mamona.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 15 Jun. 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Cotação de preços da mamona.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 15 Jun. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA ALGODÃO. **Cultivo da Manona**. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 5 Mai 2012.

ENERGIAS RENOVÁVEIS: BREVES CONCEITOS. Salvador: SEI, n. 149. Outubro,2006. Disponível em: < <http://www.ieham.org/>>. Acesso em:15 Dez. 2011.

EUROPEAN BIODIESEL BOARD - EBB. **The EU biodiesel industry**. Disponível em: <<http://www.ebb-eu.org/> > Acesso em: 1 Jul. 2012

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. - FAOSTAT. **Produção mamona no Brasil em 2007**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/> > Acesso em: 25 Jun. 2012.

GUIMARÃES, Albério Araújo. **Indústria Ricinoquímica**. Salvador, Empresa Bom Brasil Óleo de Mamona Ltda, 1 Jun. 2012. Entrevista a Taína Maria Oliveira Cardoso.

LEAL, David Gomes. **Mercado Biodiesel na Bahia**. Salvador, Empresa Petrobrás Biocombustíveis, 15 Maio. 2012. Entrevista a Taína Maria Oliveira Cardoso.

LIMA, Suzana Maria Valle; CASTRO, Antonio Maria Gomes de. O agronegócio do biodiesel e suas matérias-primas.. In: CASTRO, Antônio Maria Gomes de; LIMA, Suzana Maria Valle; SILVIA, João Flávio Veloso. **Complexo Agroindustrial de biodiesel no Brasil: Competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010. p.45-72.

KOURI, Joffre; SILVA, Maria de Fátima Marchezan Menezes da; RAMOS, Nilza Patrícia. Sistema produtivo de mamona para a produção de biodiesel. In: CASTRO, Antônio Maria Gomes de; LIMA, Suzana Maria Valle; SILVIA, João Flávio Veloso. **Complexo Agroindustrial de biodiesel no Brasil: Competitividade das Cadeias produtivas de matérias-primas**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010. p. 421-496.

O BIODIESEL e suas contribuições ao desenvolvimento brasileiro. 2010. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 16 Abr. 2012.

O BIODIESEL no Brasil: Panorama, perspectivas e desafios. São Paulo: 2007. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/>>. Acesso em: 15 Dez. 2011.

PETROBRÁS BIOCOMBUSTÍVEIS – Pbio. **Relatório da Administração 2011**. Disponível em: < <http://www.petrobras.com.br/>>Acesso em: 16 Mai. 2012.

PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA 2006-2011. Brasília: 2. Ed, 2005. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/>> Acesso em: 21 Mar. 2012.

PRATES, Cláudia Pimentel T; PIEROBON, Ernesto Costa; COSTA, Ricardo Cunha da.**Formação do mercado de biodiesel no Brasil**. 2007 Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/>> Acesso em: 17 Mai. 2012.

PROGRAMA ESTADUAL DE BIOENERGIA – BAHIABIO. Bahia: 2008. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/>>Acesso em: 16 Abr. 2012.

SALES, Jorge José Pinto. **Indústria Ricinoquímica**. Salvador, Empresa Bom Brasil Óleo de Mamona Ltda, 1 Jun. 2012. Entrevista a Taína Maria Oliveira Cardoso.

SANTIAGO, Ariosvaldo Novais; LARANGEIRAS, Luiz Alberto Passos; MAGALHÃES, Jacques. **Avaliação de híbridos de mamona nos cerrados do Oeste da Bahia**. Disponível em: <  
<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/cbm3/trabalhos/MELHORAMENTO%20GENETICO/MG%2035.pdf>>. Acesso em: 15 Abr. 2012.

SCHNEIDER, Rosana Cássia de Souza. **Extração, caracterização e transformação do óleo de rícino**. 240. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal do Rio grande do Sul, Instituto de Química. 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/>>. Acesso em: 15 Abr. 2012.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - SEAGRI. **Cotação preços da mamona**. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/>> Acesso em: 1 Jul. 2012.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - SEAGRI. **Cotação preços da soja**. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/>> Acesso em: 1 Jul. 2012

SECRETARIA DE AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - SEAGRI. **Cotação preços do dendê**. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/>> Acesso em: 1 Jul. 2012

SILVA, Luis Cesar da. **Cadeia produtiva de produtos agrícolas**. Disponível em: <<http://www.agais.com/>> Acesso em: 19 Mai. 2012.

SILVA, Sérgio Delmar dos Anjos. **A cultura da mamona na região de clima temperado: Informações preliminares**. Brasil: Documento 149, 2005. Disponível em: <  
<http://www.cpact.embrapa.br/>> Acesso em: 19 Mai. 2012.