



FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR

FRANCISCO ALVES

ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DO BIODIESEL DA
MAMONA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

FORTALEZA
2010



**FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR**

FRANCISCO ALVES

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DO BIODIESEL DA
MAMONA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Administração de Empresas da Universidade de Fortaleza, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Administração de Empresas.

Orientador: Prof. Francisco Correia de Oliveira, PhD.

**FORTALEZA
2010**

A474a Alves, Francisco.
Análise da sustentabilidade do biodiesel da mamona no semiárido nordestino

Francisco Alves. - 2010.
109 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Fortaleza, 2009.
“Orientação: Prof. Francisco Correia de Oliveira, PhD.”

1 Desenvolvimento sustentável. 2. Biodiesel. 3. Mamona. I. Título.

CDU 330.36

FRANCISCO ALVES

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DO BIODIESEL DA
MAMONA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO**

Dissertação julgada e aprovada para obtenção do título de Mestre em
Administração de Empresas da Universidade de Fortaleza.

Área de Concentração: Estratégia e Gestão Organizacional

Linha de Pesquisa: Gestão Pública, Social e Ambiental

Data de Aprovação: 24/03/2009

Banca Examinadora

Prof. Francisco Correia de Oliveira, PhD.
(Orientador/UNIFOR)

Prof. Dr. Raimundo Eduardo Silveira Fontenele
(Membro/UNIFOR)

Prof. Francisco Tarciso Leite, PhD.
(Membro/UNIFOR)

Profa. Dra. Suely Salgueiro Chacon
(Membro/UFC)

Para Raphael e Camilla, meus filhos, pelo dom
divino de existirem e encherem minha vida de
alegria.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Francisco Correia de Oliveira, PhD. da Universidade de Fortaleza - UNIFOR, orientador desta dissertação, que sempre acreditou na relevância deste estudo, no que pese a polêmica suscitada pelo tema entre os pesquisadores do assunto.

Aos professores Expedito José de Sá Parente (TECBIO), Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão (EMPRAPA-PB) e Ivanilda Cardoso da Silva, Secretária Científica (EMBRAPA - ALGODÃO - PB), pela grande contribuição prestada à consecução deste trabalho, sem a qual impraticável seria sua realização.

A todos os colegas do Mestrado, em especial à colega Joana Forte, pelo suporte dado à execução deste trabalho.

A todos que ratificaram a importância do tema e sua discussão, em prol do desenvolvimento da pesquisa no país.

ALVES, Francisco. **Análise da Sustentabilidade do Biodiesel da Mamona no Semiárido Nordeste**. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Universidade de Fortaleza-UNIFOR, Fortaleza, 2010.

Perfil do autor: Graduado em Ciências Econômicas (UNIFOR, 1995). Pós-graduação com Especialização em Economia de Empresas (UNIFOR, 1999). Pós-graduação com Especialização em Comércio Exterior (UNIFOR, 2001). Mestrando em Administração de Empresas (UNIFOR, 2009). Ex. Diretor Administrativo/Financeiro da TAF Linhas Aéreas S.A. Professor do Ensino Superior nas Faculdade da Grande Fortaleza – FGF, Faculdade de Ciências Humanas de Fortaleza – UNICE e Faculdade ATENEU. Consultor Independente nas áreas de Administração Geral e Finanças Corporativas.

RESUMO

Este trabalho tem como hipótese mostrar que a mamona é alternativa viável de inserção social para o semiárido nordestino, na produção do biodiesel. O objetivo geral é mostrar a viabilidade ambiental, socioeconômica e institucional, do cultivo da mamona no semiárido nordestino, tendo como objetivos específicos: (i) Identificar impactos ambientais quando do cultivo da mamona e (ii) Identificar benefícios sócioeconômicos e institucionais disponibilizados pelo governo central, no apoio ao cultivo da euforbiácea. Para a realização deste trabalho, de natureza predominantemente qualitativa, foi utilizada a pesquisa bibliográfica e de campo. Os métodos usados foram o observacional e de análise de conteúdo, por meio da triangulação de dados, trabalhados mediante entrevistas de profundidade com experts da temática e consultas a fontes secundárias de dados. Foi utilizado o programa Atlas TI para tratamento dos dados que fundamentaram todas as conclusões. Como resultado constatou-se que apesar de existirem problemas setoriais no PNPB, especificamente na cadeia produtiva, que retardam o processo de inserção de mais famílias do semiárido nordestino, os objetivos da pesquisa foram atingidos durante as análises das entrevistas, em confronto com o estudo exploratório, baseado nos argumentos de diversos teóricos e chegou-se a conclusão de que a hipótese levantada no trabalho também está mais forte através de inúmeros argumentos e dados empíricos proferidos pelas autoridades no tema.

Palavras-chave: Mamona. Biodiesel. Inserção Social. Semiárido Nordeste.

ABSTRACT

This work has as a hypothesis showing that MAMONA is an available alternative of social insertion for the Northeast semiarid, in relation to biodiesel production. The aim, on the whole, is to demonstrate the environmental, social and economic, as well as institutional availability of MAMONA cultivation in the Northeast semiarid region, having as specific goals: 1) Identify environmental impacts when MAMONA is cultivated; 2) Identify social and economic benefits, as well as institutional ones given by the central government, which is supporting the EUFORBIACEA'S cultivation. In favor of the accomplishment of this study whose research nature is qualitative, it was used a bibliographic and field investigation. The methodology adapted was based on observation, analyses of contents, through a data triangulation prepared with the support of vertical interviews with experts and also through consulting secondary sources of data. It was used Atlas TI program for data treatment that founded all conclusions. As a result, it was confirmed that, in spite of existing sectorial problems in PNPB, mainly in the productive chain, which caused a delay in the process of inserting more families in the Northeast semiarid. The targets of the research were made out, with an exploratory study, based on arguments of several theoreticals in the subject, reaching, this way, the final conclusion: the hypothesis raised up in this work is also stronger because of the numberless reasons and empirical data stated by experts in the matter.

Keywords: Mamona. Biodiesel. Social Insertion. Northeast Semiarid.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadros		Página
1	Cronograma da evolução dos biocombustíveis no mundo	27
2	Vantagens e desvantagens da utilização do etanol e metanol no processo de transesterificação para obtenção do biodiesel	31
3	Benefícios fiscais concedidos às empresas detentoras do chamado selo combustível social	39
4	Características das cultivares BRS 149 - Nordestina e BRS 188 - Paraguassú	46
5	Número de municípios, por estado, que atendem às condições de altitude e precipitação pluvial para o cultivo de mamoneira – Região Nordeste	55
6	Justificativa econômica, ambiental, social e institucional no uso do biodiesel	57
7	Zoneamentos agrícolas de risco climático para culturas oleaginosas – executados e previstos	59
8	Vantagens e desvantagens da utilização do biodiesel da mamona	61
Figuras		Página
1	Esquema simplificado do processo de produção de biodiesel	29
2	Processo de produção do biodiesel pela rota metílica (transesterificação)	30
3	Vocação brasileira para produção de biocombustíveis	33
4	biodiesel: Marco Regulatório	37
5	Mapa de distribuição de benefícios do selo de combustível social	40
6	Distribuição do semiárido na Região Nordeste	44
7	Plantação de mamona em Araripina/PE com a variedade BRS 149 Nordestina (julho-05)	47
8	Plantação de mamona em Araripina/PE com a variedade BRS 188 Paraguassu (julho-05)	47
9	Potencialidades agrícolas de cada Região Brasileira – produção de oleaginosas	49
10	Composição da matriz energética Brasileira	53
11	Projeção da demanda de biodiesel pela Lei 11.097	53
12	Matriz de combustíveis veiculares do Brasil em 2006	54

13	Modelo ambiental, social e de mercado do biodiesel	56
14	Capacidade de expansão da fronteira agrícola Brasileira	70

LISTA DE TABELAS

		Página
1	Carteira de projetos de biodiesel por Estado (Mil Litros)	41
2	Produtividade e período até o início da floração de cultivares de mamoneira utilizadas na Região Nordeste do Brasil	46
3	Rendimento de óleo por semente – características de culturas oleaginosas no Brasil	49
4	Principais culturas do Nordeste – comparativo de produção no Nordeste – (Dados em 1.000 t.)	52
5	Properties of pure biodiesel oils (bold values do not fulfill European specification)	67
6	Parte 1: Specific gravities for the formulated blends (bold values do not fulfill European Especification: 0.860-0.900). Parte 2: Viscosities (mm ² /s) for the formulated blends (bold values do not fulfill European Especification: 3.5-5.5)	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIOVE	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
AIE	Agência Internacional de Energia
ASCOOB	Associação das Cooperativas de Apoio e Economia Familiar
ASTM	American Society For Testing and Materials, em Português, Sociedade Americana para Testes e Materiais
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEIB	Comissão Executiva Interministerial Brasileira
C2H5OH	Fórmula Química do Etanol
CH3OH	Fórmula Química do Metanol
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNPA	Centro Nacional de Pesquisa do Algodão
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
COPPE	Instituto Alberto Luis Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
CO²	Dióxido de Carbono
DPA	Departamento de Políticas Agrícolas
EMATERCE	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FBDS	Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável
IAC	Instituto Agrônomo de São Paulo
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
MAPA	Ministério da Agricultura e Planejamento Agrário
MDA	Ministério de Desenvolvimento Agrário
MME	Ministério das Minas e Energia
NBB	Nacional biodiesel Board
PNPB	Programa Nacional de Produção e Uso de Biocombustíveis
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PIS	Programa de Integração Social

USP

Universidade de São Paulo

SRF/MF

Secretaria da Receita Federal do Ministério da Fazenda

SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO	15
1 ASPECTOS DE UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA O SEMIÁRIDO NORDESTINO	18
1.1 Abordagens sobre a Teoria do Desenvolvimento Econômico	18
1.2 Abordagens sobre a Teoria do Desenvolvimento Sustentável	20
1.3 Abordagens sobre a Viabilidade Econômica da Mamona no Semiárido Nordestino	22
2 O BIODIESEL	24
2.1 A Evolução dos Biocombustíveis ao Longo das Épocas, no Mundo	27
2.2 Processos de Produção do Biodiesel	28
2.3 Fatores Favoráveis para o Sucesso do Mercado de Biocombustíveis no Brasil	31
2.4 Programa Brasileiro de Produção de Biocombustíveis – PNPB – Marco Regulatório	36
3 BIODIESEL DA MAMONEIRA: UMA ALTERNATIVA VIÁVEL PARA O SEMIÁRIDO NORDESTINO	43
3.1 A Matriz Energética Brasileira e a Potencialidade para o Mercado de Biocombustíveis	52
3.2 Justificativas Ambientais, Sociais, Econômicas e Institucionais com base no Conceito de Sustentabilidade no Uso do Biodiesel	56
3.3 Vantagens e Desvantagens do Biodiesel da Mamona	60
3.4 Outras Alternativas de Utilização do Óleo de Mamona	62
3.5 Debate sobre a Produção de Biocombustíveis x Produção de Alimentos	69
4 METODOLOGIA DA PESQUISA	72
4.1 Características da Pesquisa	72
4.1.1 Quanto à Natureza da Pesquisa	72
4.1.2 Quanto ao Objetivo e ao Grau do Problema da Pesquisa	72
4.1.3 Quanto ao Escopo da Pesquisa	73
4.2 Coleta de Dados	73
4.3 Métodos e Técnicas de Análise de Dados	75

5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	77
5.1	Sustentabilidade Ambiental	77
5.1.1	Sustentabilidade Ambiental do Biodiesel	77
5.1.2	Sustentabilidade Ambiental do Biodiesel da Mamona	78
5.2	Sustentabilidade Socioeconômica	79
5.2.1	Sustentabilidade Socioeconômica do Biodiesel	80
5.2.2	Sustentabilidade Sócioeconômica do Biodiesel da Mamona	82
5.3	Apoio Institucional	84
5.3.1	Apoio Institucional à Produção de Biodiesel	85
5.3.2	Apoio Institucional à produção de Biodiesel da Mamona	87
	CONCLUSÃO	91
	REFERÊNCIAS	93
	APÊNDICE A – Quadro de congruências	98
	APÊNDICE B – Roteiro de entrevista submetido ao expert 1 – Professor Expedito de Sá Parente	101
	APÊNDICE C – Roteiro de entrevista submetido ao expert 2 – Professor Napoleão Esberard de Macedo Beltrão	103
	ANEXO A – Legislação e normas sobre biodiesel	105
	ANEXO B – Mini- Curriculum Vitae do expert 1 – Professor Expedito José de Sá Parente	108
	ANEXO C – Mini-Curriculum Vitae do expert 2 – Professor Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão	109

INTRODUÇÃO

Este trabalho trata da oportunidade de se cultivar mamona no semiárido nordestino, para produção de biocombustíveis, utilizando a agricultura familiar, como forma de suprir parte do insumos do Programa Nacional de Produção e uso de Biocombustíveis (PNPB).

Fontes de energia renováveis e não poluentes estão sendo pesquisadas em todo o mundo, como forma de substituir, em futuro próximo, as matrizes fósseis e seus derivados, causadores, comprovadamente, de efeitos tais como aquecimento global, desertificação, queimadas, contaminação química de solos e afluentes, escassez na produção de alimentos, os quais, somados a exploração indiscriminada dos recursos do meio ambiente, pelo grupo detentor do poder, potencializa, ainda mais, problemas ambientais, socioeconômicos e institucionais.

Conscientes e preocupados com a gravidade do problema, por conta do uso irracional dos recursos naturais no cenário global, surgem homens como Al Gore (PRÊMIO NOBEL DA PAZ, 2007), Jonh Elkington (Sustain Ability) e James Lovelock (hipótese de gaia), que dedicam parte do seu tempo a estudar e mostrar, por meio de dados empíricos e científicos os efeitos nocivos da devastação do meio ambiente.

No cenário nacional, nomes como Bautista Vidal (criador do proalcool), Expedito Parente (criador do biodiesel), Gilberto Orivaldo Chiérice (polímero da mamona) e Carlos Rosa (PRÊMIO NOBEL DA PAZ, 2007), além de compartilharem da preocupação com as conseqüências dos impactos ambientais sobre o meio ambiente, também se esforçam em encontrar uma forma de inserir socialmente os agricultores familiares do Brasil, principalmente os que habitam o semiárido nordestino, quando as políticas governamentais, de longa data, não atingem de forma eficiente os problemas que afligem essa população.

Como o hiato social não atinge apenas a região Nordeste do Brasil, é necessária a criação de instrumentos de inserção que propiciem sustentabilidade (sócio-econômica, como também geração de emprego e renda), utilizando a vocação produtiva de cada região, privilegiando a pequena produção oriunda da agricultura familiar.

Nessa linha, surge a grande oportunidade do Programa Nacional de Produção e uso de Biocombustíveis (PNPB), do governo federal, de investir no fomento ao cultivo de insumos para produção de biodiesel: mamona, soja, babaçu, dendê, caroço de algodão, pinhão-manso e outras oleaginosas, já devidamente mapeadas geograficamente dentro das regiões que compõem nosso país.

Diante do exposto, este trabalho tem como hipótese mostrar que a Mamona é alternativa viável de inserção social para o semiárido nordestino na produção de biodiesel.

O objetivo deste trabalho, pois, é mostrar a sustentabilidade do biodiesel da mamona no semiárido nordestino, como instrumento viável de inserção de sua população. Este objetivo geral pode ser desmembrado em duas partes distintas, quais sejam: (i) Identificar os impactos ambientais, quando do cultivo da mamona e (ii) Identificar benefícios sócioeconômicos e institucional disponibilizados pelo governo central, no apoio ao cultivo da euforbiácea.

Para a realização deste trabalho, de natureza predominantemente qualitativa, foi utilizada a pesquisa bibliográfica e a de campo. Os métodos usados incluem o observacional e de análise de conteúdo, através de triangulação dos dados, trabalhados nas entrevistas de profundidade com experts da temática, mediante consultas a fontes secundárias de dados, quando se utilizou o programa Atlas TI, para tratamento dos dados, que fundamentaram todas as conclusões.

As páginas sequenciais estão organizadas da seguinte forma: O capítulo 1 traz uma análise das principais teorias e aspectos do desenvolvimento sustentável direcionados para o semiárido nordestino.

O Capítulo 2 versa sobre biodiesel e mostra a importância dos biocombustíveis no mundo, processos de produção, fatores favoráveis para o sucesso do mercado de biocombustíveis no Brasil e uma explanação sobre o marco regulatório do PNPB. O capítulo 3 trata do biodiesel da mamoneira como uma alternativa para o semiárido nordestino, com o intuito de privilegiar a agricultura familiar, mostrando as justificativas ambientais, socioeconômicas e institucionais para o uso desse tipo de combustível, suas vantagens e desvantagens, outras alternativas de utilização para o óleo da ricinocultura, além de focar o debate sobre a produção de biocombustíveis x produção de alimentos.

A parte metodológica é descrita no capítulo 4 e a análise dos resultados das pesquisas no quinto capítulo.

Ao final, seguem a conclusão, em que a hipótese do trabalho foi devidamente confirmada, bem como se estabelecem algumas recomendações de ordem política a serem seguidas e ou implementadas pelos próximos governos.

1 ASPECTOS DE UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA O SEMIÁRIDO NORDESTINO

Este trabalho começa com três vertentes claras, em seu aspecto teórico: os biocombustíveis, a sustentabilidade e o desenvolvimento econômico, em que se discute a viabilidade econômica, sócioambiental e institucional do cultivo da mamona, no semiárido nordestino, para a produção do biodiesel, obedecendo aos preceitos de desenvolvimento econômico apregoados por Schumpeter (1997) e Furtado (1996), de ecodesenvolvimento e sustentabilidade, defendidos por Sachs (1986) e Chacon (2007) e a viabilidade produtiva da mamona no semiárido nordestino, defendida por Parente (2003).

1.1 Abordagens sobre a Teoria do Desenvolvimento Econômico

De longa data, a teoria do desenvolvimento econômico compõe as discussões e os escritos dos teóricos, mostrando a importância dessa variável para que as nações consigam dispor, para sua população, uma sobrevivência digna, dentro do contexto produtivo da nação, onde a ação principal deve começar, segundo Schumpeter (1997, p. 10), pelo empreendedor inovador, que produz novos produtos, cria novos mercados, usando eficientemente os fatores de produção. Continuando com seu pensamento (SCHUMPETER, 1997, p. 11-12) relaciona:

(...) os períodos de prosperidade ao fato de que o empreendedor inovador, ao criar novos produtos, é imitado por um verdadeiro “enxame” de empreendedores não inovadores que investem recursos para produzir e imitar bens criados pelo empresário inovador. Consequentemente uma onda de investimentos de capital ativa a economia, gerando a prosperidade e o aumento do nível de emprego.

Ainda na visão de Schumpeter (1997, p. 12), no processo empreendedor acontece um fenômeno: a alternância entre prosperidade e recessão, considerado por ele “...como obstáculo periódico e transitório no curso normal de expansão da renda nacional, da renda *per capita* e do consumo”. Para o autor, o problema social desapareceria com o crescimento econômico, fato que não aconteceu no período do chamado “milagre econômico brasileiro”, na década de

70 e que começa a se implantar no mercado de biocombustíveis brasileiro, quando, em 2007, das 10 empresas de produção de biodiesel, autorizadas pela ANP, 04 pertenciam à *brasilecodiesel*, com um capital estrangeiro de 49%, subvertendo a característica de cunho social que o Programa Nacional de Produção e uso de Biocombustíveis (PNPB) se propunha a colocar em prática.

Validada ficou a teoria de Schumpeter, quando se expandiu vertiginosamente, o mercado de produção de insumos para a produção de biodiesel. No entanto, pela falta de capacidade inovadora de muitos que entraram no mercado. Atualmente são 38 empresas em operação comercial, 13 empresas em regularização pela SRF/MF e 44 empresas em regularização pela ANP, comprometendo o futuro do programa com a falta de insumos, assistência técnica e de produtos. Nesse ambiente de incertezas, a ANP, órgão regulador do setor, não sabe informar quanto de biodiesel produzido no Brasil é feito de soja e ou de mamona.

Parece que os ensinamentos de Schumpeter, contidos na sua Teoria do Desenvolvimento Econômico, continuam vigentes, nos dias de hoje, principalmente no Brasil, no tocante ao mercado produtor de biocombustíveis, mesmo considerando que sua primeira publicação se deu há mais de 81 anos.

Furtado (1996, p. 64) explica que o conceito de desenvolvimento surgiu com o fundador da Ciência Econômica, Adam Smith, estendendo-se até Karl Marx, que acreditava estar o aumento da produtividade diretamente ligado à melhoria do bem estar social. Sabe-se que, hoje, ninguém mais relaciona a melhoria do bem estar social ao aumento de produção. Complementa o autor do “Capital”:

(...) O crescimento econômico pode ocorrer espontaneamente pela interação das forças de mercado, mas o desenvolvimento social é fruto de uma ação política deliberada. Se as forças sociais dominantes são incapazes de promover essa política, o desenvolvimento se inviabiliza ou assume formas bastardas.

Pela visão de Furtado (1996, p. 78): “...a distribuição de renda é um fenômeno político que reflete a relação de poder em uma sociedade, e não a situação de mercado”. Essa afirmação fornece suporte para uma revisão mais arrojada quanto ao futuro do PNPB e as políticas de inserção da população do semiárido nordestino, quando ao longe, ações do

governo central não conseguem atingir positivamente a região, por falta de gestão estratégica e vontade política, mesmo havendo, segundo Furtado (1996, p. 80), no Nordeste, uma boa infraestrutura em termos de eletricidade, portos e estradas pavimentadas. A estrutura social foi esquecida e a agrária, particularmente.

1.2 Abordagens sobre a Teoria do Desenvolvimento Sustentável

A preocupação institucional com o desenvolvimento sustentável tem início, com a criação, pela ONU, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), que lançou, em 1997, importante relatório, no qual define desenvolvimento sustentável como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às próprias necessidades” (CMMAD, 1987, p. 46).

Para Sachs (1986, p. 28), “...uma estratégia de desenvolvimento socioeconômico, de longo prazo e ecologicamente consciente...”, devem trazer no processo a consciência da racionalidade no uso dos recursos naturais, principalmente das energias fósseis e nuclear, como forma de não provocar o desequilíbrio térmico do planeta. Para tanto, aconselha o uso da energia solar e dos recursos renováveis, desde que respeitando os ciclos de renovação desses recursos.

Segundo Sachs (1986, p. 16), as estratégias de ecodesenvolvimento devem ser acompanhadas da evolução de ecotécnicas, em que os objetivos econômicos, sociais e ecológicos, sejam focados, e que além do aspecto tecnológico, também seja considerado o modelo de organização social e educacional, listado nas em suas cinco dimensões do ecodesenvolvimento.

Nessa linha, Sachs (apud CHACON, 2008, p. 121) demonstra, abaixo, detalhadamente, as cinco dimensões do ecodesenvolvimento, afirmando que essas dimensões devem ser complementares e inseparáveis, além de considerar que a escolha do processo de desenvolvimento deve ser sensível ao meio ambiente. Quais sejam:

- sustentabilidade social: viabiliza uma sociedade mais justa, que diminua as diferenças entre ricos e pobres, principalmente redistribuindo renda e bens;
- sustentabilidade econômica: leva a uma alocação mais eficiente dos recursos, inclusive entre as nações e deve ser medida em termos macrossociais, e não apenas no âmbito das empresas;
- sustentabilidade ecológica: para alcançá-la deve-se usar, de forma criativa mas responsável, o potencial de recursos da terra; limitar o uso de recursos não renováveis e aumentar o uso adequado de recursos renováveis; diminuir a poluição e aumentar a reciclagem; conscientizar para a limitação do consumo, por países e indivíduos; aumentar as pesquisas para descobrir tecnologias limpas; normatizar, institucionalizar e instrumentar a proteção ao meio ambiente;
- sustentabilidade espacial: conseguida através de um equilíbrio entre as zonas rurais e urbanas, distribuindo melhor, nestas, as atividades econômicas e humanas;
- sustentabilidade cultural: promover o desenvolvimento local, levando-se em conta os saberes locais.

Com relação ao aspecto institucional do ecodesenvolvimento, Sachs (1986, p. 16) defende a “constituição de uma autoridade horizontal capaz de superar os particularismos setoriais, preocupada com todas as facetas do desenvolvimento e que leve constantemente em consideração a complementariedade das diferentes ações defendidas”.

Em complemento, Chacon (2007, p. 132) ensina que, para que essa ação ocorra, é necessário sejam analisados e ponderados fatores locais e globais, levando em conta seus particularismos e o quanto de peso cada instância envolvida tem nesse processo. A autora conclui: “(...) É preciso, portanto, conhecer bem as pessoas e o lugar que serão alvo das políticas, sem no entanto, negligenciar o todo em que se insere o local. Isto é válido para qualquer política, mas tem maior significância para políticas ambientais e sociais”.

Por fim, Sachs (1986, p. 17) atenta para o fato de que, para que essa estratégia dê certo, é necessário, dentro das ações desenvolvidas, incluir a participação da população, como forma de potencializar racionalmente a utilização dos meios produtivos e o controle de intermediários que espoliam essas populações, colocando em risco o sucesso do projeto. Dentro das afirmações de Sachs, é possível relacionar os casos de Crateús-CE, Canto do Buriti-PI e Quixadá-CE, antes da construção da usina da Petrobrás, quando não houve a

participação da população e os meios de produção e controle ficaram nas mãos de uma única empresa, que não cumpriu o acordo de preço, fazendo com que houvesse desinteresse, por parte dos agricultores envolvidos no processo.

1.3 Abordagens sobre a Viabilidade Econômica da Mamona no Semiárido Nordeste

Enriquecendo o debate, Parente (2003, p. 41) acrescenta que, por ser o Brasil possuidor de dimensões continentais e ser um país tropical, apresenta as condições edafoclimáticas necessárias “para a exploração da biomassa para fins alimentícios, químicos e energéticos”.

Na mesma linha, Parente (2003, p. 41) defende a utilização das muitas oleaginosas, respeitando as diversidades regionais, em que estão contida, também, as diversidades sociais, econômicas e ambientais, e que através delas serão direcionadas as diversas motivações.

Parente (2003, p. 41-44) defende as potencialidades vocacionais das diversas regiões brasileiras e, particularmente, a lavoura de sequeiro, característica do semiárido nordestino, que possui diversas espécies xerófilas nativas, próprias para extração de óleo vegetal, matéria prima para o biodiesel, especialmente a ricinocultura, que em seu entendimento, constitui-se o caminho de remissão para o semiárido nordestino, pelas razões expostas a seguir:

- a mamoneira se adapta muito bem ao clima e às condições de solo do semiárido;
- estudos realizados pelo Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPA) da EMBRAPA, em Campina Grande, estão disponibilizando cultivares de alta produtividade, que permitem até 2.500kg de semente por hectare;
- a lavoura da mamona se presta à agricultura familiar, podendo apresentar economicidade elevada;
- a torta, resultante da extração do óleo de mamona, apresenta-se como adubo de excelência, encontrando aplicações ideais na floricultura e horticultura, atividades importantes e crescentes nos perímetros irrigados nordestinos;

- a lavoura de um hectare de mamona pode absorver até 8 toneladas de gás carbono da atmosfera, contribuindo, de forma relevante, para o combate do efeito estufa.

Por fim, Parente (2003, p. 44) conclui, que, da imensidão do mercado energético, em que se planta, surge uma grande oportunidade de inserir famílias carentes que habitam o semiárido nordestino, sustentando-as com a cultura da mamona, excluindo-as dos recrutamentos assistencialistas, vistos periodicamente como flagelados da seca.

Neste capítulo, mostra-se que baseado nos ensinamentos dos teóricos do desenvolvimento econômico, do desenvolvimento sustentável e do estudo da viabilidade econômica para produção de mamona no semiárido nordestino, principal cultivar defendida no pressuposto desse estudo, é possível modificar o padrão de vida da população vivente dessa região, com políticas que incluam os agricultores familiares no processo de produção de insumos para alimentar a cadeia da produção de biocombustíveis, devendo essa estratégia ser ampliada para outras regiões do país, desde que obedecidas as características produtivas de cada localidade.

2 BIODIESEL

Um tema amplamente discutido, mundialmente, diz respeito aos biocombustíveis, especificamente o biodiesel, um sucedâneo para o óleo diesel, oriundo de oleaginosas, definido em normas internacionais, com vista a evitar confusões com outros possíveis biocombustíveis (PARENTE, 2006, p. 93), trazendo em seu histórico, a opinião de críticos favoráveis e contrários à sua utilização, surgindo, na prática, o questionamento: que receio pode estar por trás dessa fonte de energia renovável, de importante cunho social, ecologicamente correta e oriunda do sol? Reforçando essa importância, são apresentadas, abaixo, algumas definições da problemática utilizadas em diversas partes do mundo:

O biodiesel pode ser pensado como um coletor de energia solar que opera sob CO² e água através do processo de fotossíntese. O processo de fotossíntese captura a energia da luz solar para produzir um hidrocarboneto, isto é, o óleo vegetal. O CO² é usado pela planta na produção de material orgânico, e, então, liberado no processo de combustão quando o combustível é usado por um motor diesel. Peterson (apud KNOTHE et al., 2006, p. 256).

Pela visão de Peterson, na citação acima, à primeira vista, tem-se pela frente um combustível disponível na natureza, 24 horas por dia, utilizando-se do processo da fotossíntese em sua produção e tendo como matriz de utilização o motor diesel, apresentando-se como uma alternativa de grande potencial para complementar e ou substituir os combustíveis de origem fóssil. Seguindo o princípio criado por Peterson e melhorando, tecnologicamente, o processo, a União Européia define assim o biodiesel, dentro de uma normalização, em que estabelece exigências para sua fabricação e uso, como se constata na assertiva transcrita a seguir:

Um éster metílico produzido com base em óleos vegetais ou animais (Diretiva 2003/30/CE do Parlamento Europeu). Dessa forma, o biodiesel comercializado na Europa tem de ser obtido pela rota metilica, ou seja, tem de utilizar o metanol no processo de produção. Além disso, as especificações para o biodiesel são tais que favorecem a produção de biodiesel a partir de óleo de canola (colza), restringindo, por exemplo, o uso da soja no que se refere ao limite do índice de iodo. Cabe ao Comitê Europeu de Normalização estabelecer normas adequadas para outros biocombustíveis além dos definidos na Diretiva 2003/30/CE. (PRATES; PIEROBON; COSTA, 2007, p. 46).

Como cada país tem legislação e interesses estratégicos diferentes dos demais, principalmente no setor energético, não de ser considerados, no presente exemplo, os ensinamentos da teoria neoclássica, segundo Maia (apud HECKSCHER; OHLIN; SAMUELSON, 2002, p, 232), cujos pressupostos defendem que “ o custo de produção de cada mercadoria é determinada endogenamente e será diferente para países distintos, mesmo que todos tenham acesso a mesma tecnologia”. Dentro desses princípios, nos Estados Unidos, o biodiesel é definido nos seguintes termos:

Um combustível renovável, produzido a partir de óleos vegetais ou animais, como o óleo de soja, *ou de milho*, (grifo do autor) para ser utilizado em motores de ciclo diesel. O biocombustível tem de atender às especificações da norma ASTM D 6751 (ASTM –American Society of Testing and Materials).

O Brasil possui grande capacitação na produção de biomassa, por conta de suas vantagens comparativas: clima, temperatura, formação e característica do solo, nível e tipo de insolação, recursos hídricos e intensidade pluviométrica e, de vantagens competitivas, como estágio tecnológico, recursos humanos e capacidade de gestão. Por isso, classificamos quimicamente o biodiesel como sendo:

Um combustível renovável, biodegradável a ambientalmente correto, sucedâneo ao óleo diesel mineral, constituído de uma mistura de ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos, obtidos da reação de transesterificação de qualquer triglicerídeo com um álcool de cadeia curta, metanol ou etanol, respectivamente. (PARENTE, 2003, p. 14).

Por conta da quantidade de oleaginosas mapeadas nos diversos biomas que compõem o país e mesmo contrariando restrições providas da Europa, que não tem opção de matéria-prima, a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), classifica o biodiesel brasileiro, levando em conta, também, a diversificação regional de produção e a competitividade, conforme abaixo se atesta:

As especificações para biodiesel no Brasil, reguladas pela Resolução da ANP 42, de 24 de novembro de 2004, são menos restritivas que na Europa, de forma a permitir a produção do biodiesel com base em diversas matérias-primas. Essa flexibilização das especificações contribuiu não só para maior competitividade entre matérias-primas, mas também para a diversificação da produção em termos regionais.

Mostrando seu grau de importância frente às perspectivas da falta de combustível de origem fóssil, o governo brasileiro adiciona o biodiesel à matriz energética do país, conforme prevê a Lei nº 11.097:

A Lei nº 11.097, de 13 de setembro de 2005, que adicionou o biodiesel à matriz energética brasileira, classifica-o como BIODIESEL: biocombustível derivado de biomassa renovável, para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fósseis.

Sendo assim, apesar dos biocombustíveis, apresentarem a primeira versão há quase 140 anos, por conta de suspensões temporárias, motivadas por sazonalidades, segundo reporta O Globo (2007, p. 4), “no pós guerra, com as descobertas das imensas jazidas de petróleo e gás do Oriente Médio, diminuiu o interesse pela pesquisa e uso dos combustíveis vegetais”. Tornam-se eles agora, de forma incontestável, o centro de interesses estratégicos para todos os países, uma vez que, através de seu domínio e uso e de uma melhor tecnologia em sua produção, estão determinando o ritmo de crescimento e desenvolvimento sustentável de muitas nações, sendo o peso das variáveis econômicas, sociais e ambientais, levadas em conta ao longo de toda a cadeia produtiva, desde a produção dos insumos e até o descarte dos resíduos.

Para tanto, promoveu-se ao longo dos tempos, pesquisas direcionadas à busca de uma forma ideal de produção de combustíveis fósseis para alimentar seus inventos, e de certa forma, preocupados com o impacto da queima de combustíveis fósseis no meio ambiente, conforme é apropriadamente demonstrado a seguir, no item 1.1, explanando a evolução dos biocombustíveis ao longo das épocas, no mundo, quando a saga é iniciada com a invenção do motor a combustão do alemão Nicolaus Augusto Otto, também conhecido no meio técnico como motor de ciclo Otto. A partir daí, há um crescente interesse na busca e aperfeiçoamento de novas fontes geradoras de energia e, os biocombustíveis, mesmo considerando as restrições tecnológicas de cada época, chegam ao século XXI como uma alternativa viável para substituir fontes poluidoras de energia.

2.1 A Evolução dos Biocombustíveis ao Longo das Épocas, no Mundo

1866: O alemão Nikolaus Augusto Otto inventa o motor a combustão, desenhado inicialmente para funcionar com etanol	1894: O alemão Rudolf Diesel inventa o motor a diesel, concebido para funcionar à base de óleo de amendoim.	1930 - 1940: Alemanha e Inglaterra comercializam uma mistura de álcool e gasolina. França, Bélgica, China e Índia experimentam combustível de origem vegetal durante a II guerra mundial.
1950 – 1960: A descoberta de extensas reservas petrolíferas no Oriente Médio, diminui o interesse mundial por biocombustíveis	Década de 1960: O conde Francisco Matarazzo, nas indústrias Matarazzo de São Paulo, experimentam produzir óleo a partir do grão de café	1973: A primeira crise mundial do petróleo faz renascer o interesse por biocombustíveis. Futuras crises se repetirão em 1979 e 1986
1975: É lançado o Programa Nacional do Álcool (Proálcool), o maior programa comercial de uso de biomassa para fins energéticos no mundo	1977: O professor Expedito Parente, da Universidade Federal do Ceará, descobre o biodiesel a partir do óleo de algodão. Em 1980 ele registra a primeira patente mundial de biodiesel, hoje expirada	1988: Lei nos EUA determina que os carros produzidos no país sejam capazes de funcionar com gasolina E20 (20% de etanol)
1988: Pesquisadores chineses utilizam pela primeira vez o nome de “biodiesel”	Década de 1990: Crises de abastecimento de etanol minam a confiança do consumidor: a produção de carros à álcool no Brasil sofre forte declínio	2001: Crise de energia elétrica estimula a co-geração nas usinas brasileiras e a demanda interna de etanol
2002: Prodiesel (Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico de biodiesel) estimula a produção de biodiesel no Brasil	2005: Sanção da Lei Federal 11.097/05 que cria o Programa Nacional de Produção e uso de biodiesel (PNPB)	2005: A ANP passa se chamar Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis e realiza o primeiro leilão de biodiesel do mundo
2006: Petrobrás anuncia que o país alcançou a auto-suficiência em petróleo, mas a importação de diesel chega a 3 bilhões de litros por ano.	2006: Esse cenário favorece a produção de biodiesel. No final de 2006 o país já teria consumido 2,2 bilhões de litros do combustível verde	2007: ONU promove o Fórum Internacional de Biocombustíveis, com a participação dos EUA, União Européia, Brasil, África do Sul, China e Índia
2007: Dados da ANP mostram que há 41 unidades autorizadas a produzir biodiesel no Brasil	2008: A partir de 13 de janeiro torna-se obrigatório a mistura de 2% de biodiesel ao diesel. O Tradicional (B2), segundo determinação da ANP	2010: Entrará em vigor a obrigatoriedade de 5% (B5) no Brasil, antecipando em três anos o prazo legal inicialmente previsto, ou seja 2013.

Quadro 1 – Cronograma da evolução dos biocombustíveis no mundo.

Fonte: Biocombustíveis: a nova fronteira da energia, (2007, p. 18-19). Adaptado pelo autor.

2.2 Processos de Produção do Biodiesel

Para a produção do biodiesel são utilizadas matérias-primas de origem vegetal: girassol, soja, mamona, dendê, algodão, colza, amendoim, macaúba, babaçu, coco, pinhão-manso, andiroba e moringa, como também de procedência animal: sebo de boi, banha de porco, gordura de frango e ainda de fonte industrial, como no caso dos ácidos graxos (borra), quando são usados os métodos de a) **transesterificação** e b) **craqueamento**, abaixo discriminados, em que são avaliados os benefícios de produção e o grau de tecnologia dos mesmos:

a) **transesterificação** de rota etílica e metílica – somente são usados os chamados álcoois simples, quais sejam metanol, etanol, propanol, butanol e amil-álcool, sendo o metanol o mais utilizado, por suas qualidades físicoquímicas, sendo esse processo definido pela biodieselbr (2007) conforme é transcrito abaixo:

A transesterificação é o processo de separação do glicerol do óleo vegetal. Cerca de 20% de uma molécula de óleo vegetal é formada por glicerina. A molécula de óleo vegetal é formada por três ésteres ligados a um molécula de glicerina, o que faz dele um triglicídio. A glicerina torna o óleo mais denso e viscoso. Durante o processo de transesterificação a glicerina é removida do óleo vegetal, deixando o óleo mais fino e reduzindo sua viscosidade.

O etanol, no entanto, por ser renovável e menos tóxico que o metanol, está sendo mais utilizado no processo de produção do biodiesel. Para um completo entendimento desse processo é necessário que se defina o que vem a ser é etanol e metanol, que segundo informa a Petrobras (2007, p. 30), assim são descritos:

O etanol é um álcool, um composto orgânico oxigenado, também denominado álcool etílico, e sua fórmula química é o C_2H_5OH , enquanto que o **metanol** também é um álcool, um composto orgânico oxigenado, só que denominado álcool metílico e com uma fórmula química diferente: CH_3OH . Contudo, Ambos podem ser obtidos de fontes fósseis (gás natural) ou renováveis (biomassa).

Na sequência, são apresentados as **figuras 1 e 2** em que são demonstrados, esquematicamente os processos de produção de biodiesel pelo método de transesterificação e a **tabela 1**, em que se demonstra vantagens e desvantagens, quando da utilização de cada um desses componentes na produção do combustível verde.



Figura 1 – Esquema simplificado do processo de produção de biodiesel.
Fonte: Biodieselbr (2007).

A figura 1, acima, mostra um esquema simplificado do processo de produção de biodiesel, de forma didática, para que se entenda melhor a maneira em como se dá o processo de transesterificação.

Pelo esquema apresentado, as sementes de diferentes tipos de oleaginosas são submetidas a um processo de prensagem, que produz, no primeiro momento, dois produtos: torta e óleo: A torta será usada como adubo e ao óleo será adicionado o etanol, que servirá de catalisador no processo de transesterificação, de que resultará dois novos produtos: a glicerina, amplamente na conservação de alimentos e até na indústria cosmética e o biodiesel, combustível verde, produto nobre e estratégico, mundialmente pesquisado no sentido de encontrar sua otimização na produção e na eficiência energética.

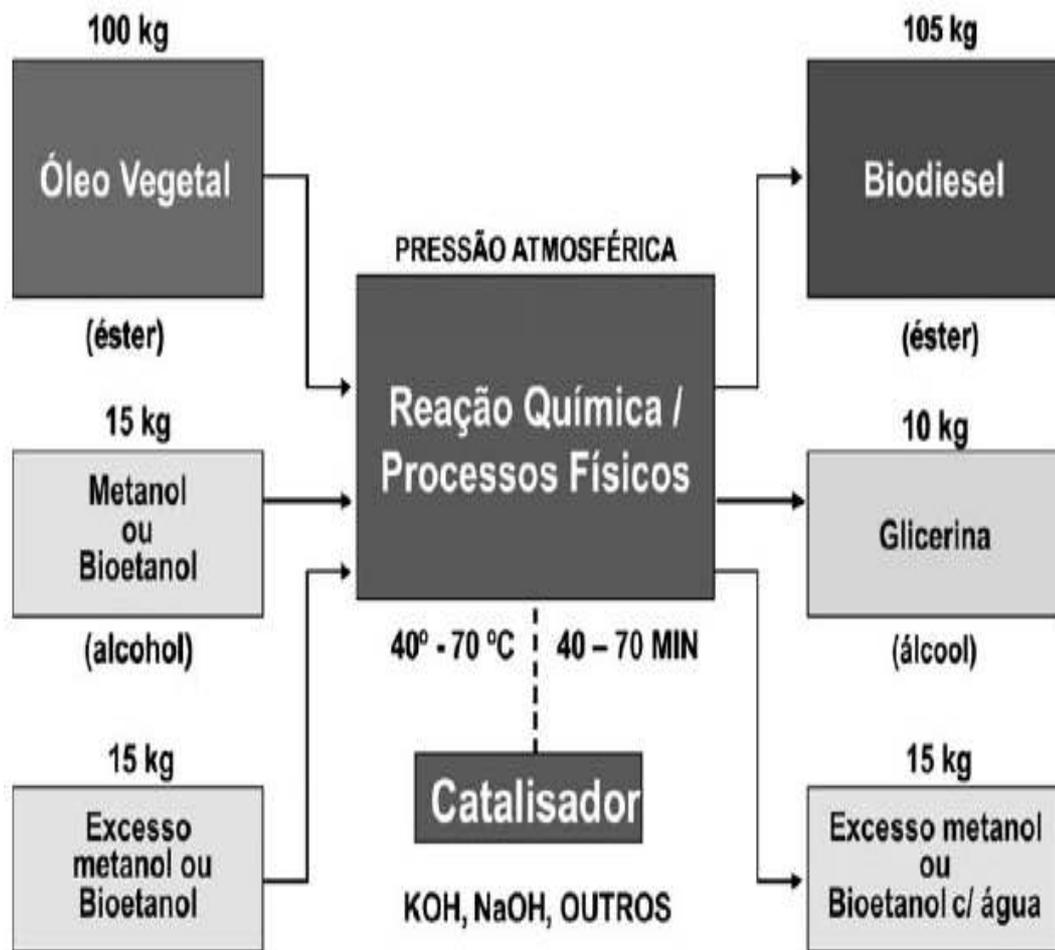


Figura 2 – Processo de produção do biodiesel pela rota metílica (transesterificação).
 Fonte: Dedini (2006). Adaptada pelo autor.

A figura 2 demonstra o processo químico real de obtenção do biodiesel, bem como as proporções utilizadas nos insumos e nos produtos e sub-produtos resultantes da transesterificação. Pelo exemplo, no processo, para cada 100 kg de óleo vegetal utilizado, tem-se como resultado 105 kg de biodiesel e 10 kg de glicerina.

As vantagens e desvantagens da utilização do metanol e do etanol no processo de transesterificação, são listadas no quadro 2, em que se privilegia o uso do etanol por ser ecologicamente correto, menos inflamável e atóxico.

METANOL	ETANOL
<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O consumo de metanol é cerca de 45% menor do que o do etanol anidro • É mais reativo • Para uma mesma taxa de conversão e (condições operacionais), o tempo de reação com o metanol é menos da metade do necessário para o etanol • O consumo de vapor na rota metilica é de cerca de 20% do volume da rota etilica. E a eletricidade usada é menos da metade 	<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quase toda a produção brasileira é feita a partir de biomassa e, por isso, fornece um combustível 100% renovável • A produção alcooleira no Brasil já está consolidada • Produz biodiesel com maior índice de cetano (usado como padrão na avaliação das propriedades ignitoras do diesel) e lubrificidade se comparado ao combustível metílico. • Apresenta menor risco de incêndios • Não é tóxico como o metanol
<p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pode ser produzido a partir de biomassa, porém é tradicionalmente um produto fóssil • É mais volátil e apresenta maior risco de incêndios • É bastante tóxico • O transporte é controlado pela Polícia Federal, pois é usado também na fabricação de drogas 	<p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dependendo do preço da matéria-prima, os custos de produção de biodiesel etílico podem ser até 100% maiores do que os do metílico • Os ésteres etílicos possuem maior afinidade com a glicerina, dificultando a separação

Quadro 2 – Vantagens e desvantagens da utilização do etanol e metanol no processo de transesterificação para obtenção do biodiesel. Fonte: POLEDNA, S.R.C. Ministério de Ciência e Tecnologia: Sistema Brasileiro de Respostas Técnicas. (05 de maio de 2005). Adaptado pelo autor.

b) **Craqueamento** – Pouco utilizado na produção do biodiesel, esse processo consta da quebra de moléculas através do aquecimento em temperaturas superiores a 450° C e na ausência de ar ou oxigênio, chamado de pirólise ou craqueamento térmico, resultando em uma mistura com propriedades parecidas com o diesel de petróleo. Uma das desvantagens do craqueamento é a falta de controle de qualidade sobre a produção, uma vez que ainda não existe um alinhamento tecnológico entre os produtores familiares. De certa forma, essa preocupação deve cada vez mais ser aprofundada, quando as autoridades brasileiras, através do cumprimento de acordos normativos, procuram elevar os biocombustíveis à categoria de commodities energéticas, por incorporarem maior valor agregado no mercado internacional.

2.3 Fatores Favoráveis para o Sucesso do Mercado de Biocombustíveis no Brasil

Órgãos reguladores e controladores, responsáveis pela política energética do país, durante o governo militar, depois de sucatearem o Pró-álcool, desenvolvido para solucionar o problema da crise do petróleo, de 1973 e 1979, usaram apenas uma variável: preço do barril

de petróleo. Preteriram, por mais de 25 anos, o projeto biodiesel, nascido no Ceará, que, segundo Parente (2003), com a construção da primeira planta de biodiesel do mundo, comandada pelo autor e sua equipe, é energia que se planta e, dependendo da espécie que se planta, pode-se ter até 04 (quatro) colheitas por ano (mamona). Comemora-se, nos dias atuais, a autosuficiência na produção de petróleo (óleo de qualidade inferior, segundo os próprios técnicos), mostrando claramente um erro de planejamento estratégico, quando se direcionou um sem número de recursos e pesquisas em cima de matrizes de combustíveis fósseis, portanto esgotáveis, não renováveis e poluentes, potencializando os problemas ambientais (para cada 3,8 litros de gasolina que um automóvel queima, são liberados 10 kg de CO² na atmosfera).

Sobre o assunto, Barbieri (2004, p. 4-6), comenta:

(...) Os diversos problemas ambientais provocados pelas atividades humanas vêm se agravando ao longo do tempo, sendo que alguns já adquiriram dimensões globais ou planetárias, como a perda da biodiversidade, a redução da camada de ozônio, a contaminação das águas, as mudanças climáticas decorrentes da intensificação do efeito estufa.

Segundo a Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS), em aproximadamente quatro décadas, todas as reservas petrolíferas do mundo estarão exauridas, considerando o atual nível de utilização dessa matriz energética. Enquanto isso, países integrantes da União Européia, ao lado dos EUA e Malásia, considerados grandes poluidores, porém já conscientes do risco de esgotamento desses recursos, trabalharam paralelamente pesquisando energias renováveis e não poluentes, justificando o seu grau de desenvolvimento frente às demais nações, que insistiram em se especializar no tradicional e ou descobrir o que já fora descoberto, tecnologicamente obsoleto e ecologicamente incorreto. Apesar da perda de tempo e do atraso na corrida desenvolvimentista, o Brasil se beneficia com sua vocação natural para a produção de biocombustíveis, pela situação privilegiada de possuir clima e solo favoráveis e de estar localizado abaixo da linha do equador, entre os trópicos de câncer e capricórnio, conforme é demonstrado na figura 3, a seguir:

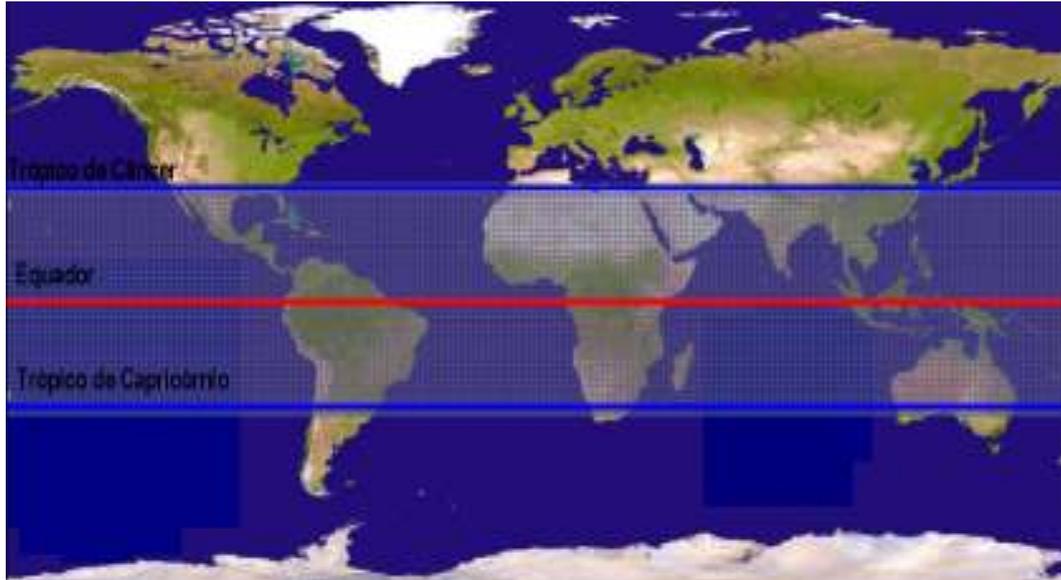


Figura 3 – Vocação brasileira para produção de biocombustíveis.

Fonte: MAPA (2006); Castro Neto (2008). In: Rodadas de Discussão (BIODIESEL: Inclusão Social e Desenvolvimento Regional, 2008, p. 17).

Com essa vantagem comparativa, o país procura agora, aquilo, que estatisticamente está dando certo e comprovadamente é viável: buscar fontes de energia alternativa limpa: (solar, eólica, das marés, biodigestores e principalmente da biomassa) da qual resulta o etanol, produto nobre da cana-de-açúcar, já citado neste trabalho como podendo ser nocivo ao meio ambiente, caso seja incorreta a forma em que é produzido, como também o biodiesel, originado das diversas espécies de oleaginosas, cuja implementação está tomando forma numa rapidez fantástica, vislumbrando-se um horizonte promissor, com oportunidades para todas as regiões brasileiras, especialmente a utilização de terras devolutas do semiárido nordestino, com a inclusão social da população dessa região, sendo necessário, para isso, procedimentos básicos apontados a seguir: a) criação de cooperativas, como forma de organizar a produção, escoamento e a política de preços mínimos, evitando o aparecimento de atravessadores; b) assistência técnica adequada, orientando os agricultores no correto manejo, manutenção e revitalização das áreas a serem cultivadas, evitando venham a ser degradadas e recuperando as que dão mostras de subutilização; há que se evitar problemas semelhantes aos descritos por Nassif (2007) Quais sejam:

(...) O indivíduo recebe 10 hectares de terra, ocupa os dois primeiros, cortando as árvores e plantando milho, feijão ou outra cultura de subsistência. Depois de colhido o milho, solta o gado, que come a forragem (cobertura vegetal), pisoteia o solo, que é ralo. No segundo ano aquela área virou areal. O agricultor vai então para os dois hectares ao lado. Em cinco anos completa-se o processo de desertificação e ele fica tentando sobreviver daquilo.

Este problema é preocupante, porém não tão grave como é denunciado pelo autor, até porque a maioria das propriedades familiares rurais existentes não chega à extensão citada, quando muito, atingem quatro módulos fiscais de terras, assim definidos por Borges (apud FERREIRA, 1995, p. 313):

Em outras palavras, o módulo rural é a área de terra que, trabalhada direta e pessoalmente por uma família de composição média, com auxílio apenas eventual de terceiro, se revela necessária para sua subsistência e ao mesmo tempo suficiente como sustentáculo ao progresso social e econômico da referida família.

Mesmo assim, é necessário ter em mente que os demais Estados que compõem a Região Nordeste estão completamente desassistidos e que, apesar de existirem terras degradadas, estas são plenamente recuperáveis. A mão-de-obra é barata, mas desqualificada; falta capital, tecnologia, capacidade gestora e políticas agrícolas específicas, direcionadas para a solução dos problemas da população do semiárido nordestino, excluindo-se apenas uma parte da Bahia, que serve como divisor de águas entre o Nordeste subdesenvolvido e desorganizado agricolamente e o Centro-Sul, desenvolvido, organizado e sem problemas técnicos, hídricos e financeiros, crônicos.

No Brasil, existem cerca de 4,13 milhões de agricultores familiares, que detêm 85,2% das propriedades rurais do país. Desse percentual, 49,6% estão situados na região Nordeste, na qual estão inseridas mais de dois milhões de famílias, vivendo abaixo da linha de pobreza, ou seja, em estado de miséria material e institucional (BIODIESELBR, 2007).

Sobre o assunto, Souza (2006, p. 40) complementa:

Os impactos sociais têm se traduzido em mudanças significativas que se manifestam na perda da capacidade produtiva dos grupos familiares. Tratando-se das populações sertanejas mais vulneráveis, submetidas à pobreza quase absoluta e a uma estrutura fundiária injusta, acentuam-se os movimentos migratórios, desestruturam-se as famílias e agravam-se os problemas das áreas urbanas incapazes de atender necessidades mínimas dessa população.

Nesse contexto, surge uma grande oportunidade de inserção dessa região no Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel (PNPB), do governo federal, através do cultivo da mamona, que encontra no sequeiro nordestino as condições ideais para seu plantio.

A grande oportunidade, agora, é investir, maciçamente, no cultivo de insumos para a produção de biodiesel: mamona, soja, babaçu, dendê, caroço de algodão, pinhão-manso e outras oleaginosas, sem deixar que os mesmos erros que comprometeram o programa do álcool, na década de 70, não se tornem presentes no Programa Nacional de Produção e uso de Biocombustíveis (PNPB), do governo federal, dado, àquela época, foram criados excessivos incentivos ao usineiros, retardando o desenvolvimento do setor pela indefinição da melhor matriz energética para a produção do álcool, servindo, naquele momento, apenas como instrumento concentrador de renda e terras.

Sobre o assunto, Torquato (apud Duarte, 2008, p. 60) ratifica: “o programa de álcool errou ao dar subsídios de forma não racional. Além disso, houve concentração de renda e de terras, formação de monocultura e dificuldade de manutenção de pequenas propriedades produtoras”.

Com o PNPB, surgem evidências de descontrole, por não existir, ainda, a definição da matriz ou das matrizes energéticas para a produção do biodiesel. Nesse contexto, as características do programa de inclusão social e renda, para os pequenos produtores familiares, estão sendo alteradas, com grandes grupos determinando o ritmo do programa, atrasando-o sobremaneira, quando não cumprem o acordo de preço mínimo na compra de insumos para a produção desse combustível.

Parece que o problema de concentração de fontes produtoras de óleo combustível, na mãos de poucos, já era motivo de preocupação em 1939, conforme pesquisa de Knothe (apud WALTON, 2006, p. 9). Atente-se para a denúncia:

No momento em que as fontes de óleo combustível se concentrarem nas mão de poucos, o mercado terá pouco ou nenhum controle sobre o preço e a qualidade do produto, e parece-nos infelizmente que, neste dia, assim como para os motores movidos a petróleo, as máquinas terão que ser desenvolvidas para se adequarem aos combustíveis, ou seja, o oposto à condição ideal de que o combustível deva ser refinado até que atinja as especificações de uma máquina ideal.

É preciso entender, no entanto, que todo programa necessita de um tempo de maturação, sendo preciso que a equipe de trabalho tenha visão estratégica para que possíveis distorções sejam corrigidas na implementação do programa.

O que não deve acontecer é o abandono, no caminho, de opções comprovadamente viáveis, que, por conta de dificuldades iniciais, são deixadas de lado, passando-se a outras etapas ainda mais incertas, citando como exemplo a troca indiscriminada de cultivo de insumos: soja por mamona, mamona por pinhão-manso, pinhão-manso por girassol, sem que antes se respeite o zoneamento das matrizes energéticas para a produção de combustíveis limpos, criando-se, nesse ínterim, descrédito ao programa e o surgimento de uma nova massa de excluídos, juntando-se a já existente, potencializando cada vez mais o problema. Cabe, portanto, aos órgãos governamentais competentes, encontrar alternativas viáveis e duradouras para neutralizar, de vez, os efeitos nocivos da exclusão socioambiental e institucional que aflige a população do sequeiro nordestino brasileiro.

2.4 Programa Brasileiro de Produção de Biocombustíveis – PNPB – Marco Regulatório

Em 13 de janeiro de 2005, é sancionada a Lei Federal 11.097/05, criando o Programa Nacional de Produção e uso de biodiesel (PNPB), em que são definidas as regras para adição do biodiesel ao petrodiesel, além de acompanhar o processo de inserção desse combustível no mercado, estabelecendo objetivos, metas e prazos.

Sem dúvida, o crescimento do mercado de biodiesel no Brasil, nos três primeiros anos de seu lançamento, foi algo que superou as próprias expectativas, prontamente reforçado por Vedana (2008, p. 35) quando este afirma que: “...saímos do zero para uma capacidade instalada superior a três bilhões de litros em apenas três anos. Esse é o resultado de uma política pública bem feita, planejada, onde as metas e objetivos ficaram claros em um horizonte de dez anos”.

Em parte, a afirmação do teórico acima está correta. No entanto, apesar do sucesso da implantação da capacidade instalada, o programa do PNPB apresenta ainda muitos problemas, sendo um deles a falta de insumos para produção do biodiesel, sendo necessárias novas ações do governo, de incentivo a produção agrícola, preconizando o próprio Vedana (2008, p. 35), que: “O futuro do biodiesel precisa de ações concretas no incentivo à produção”. Para um

melhor entendimento, a figura 4 mostra os principais objetivos traçados, através do marco regulatório do programa brasileiro de produção de biodiesel.

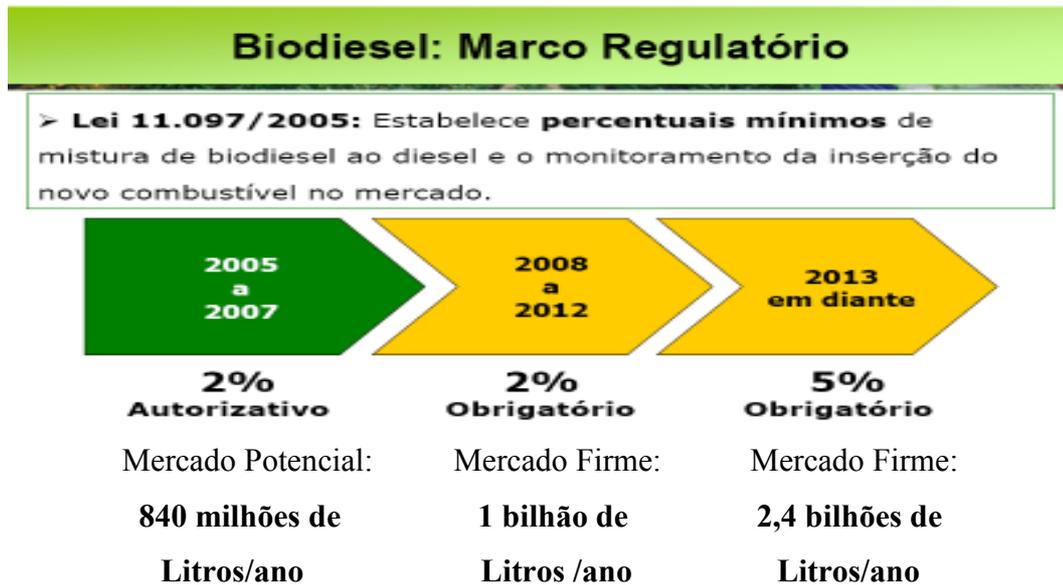


Figura 4 – Biodiesel: Marco Regulatório.

Fonte: MDA (2007); Campos (2007). In: Seminário: biodiesel e inclusão social (2007, p. 6).

As projeções apresentadas na figura 4 demonstram a intenção do governo brasileiro, de ampliar percentualmente a utilização do biodiesel na matriz energética brasileira, quando estabelece, através da Lei 11.097/2005, a adição obrigatória de biodiesel ao petrodiesel, a partir de 2005, utilizando esse programa como um instrumento de inclusão social, conforme listado abaixo:

- diversificação da Matriz Energética: Fóssil e Renovável;
- redução das importações de diesel e petróleo;
- criação de emprego e renda no Brasil;
- fortalecimento das famílias no campo;
- uso de solos inadequados para a produção de culturas alimentícias;
- disponibilidade de um combustível ambientalmente correto.

O governo brasileiro, através do PNPB, deve implantar as políticas de inserção de forma objetiva e com policiamento da parte dos órgãos fiscalizadores, com o intuito de impedir ações isoladas de descumprimento de preços mínimos na compra de insumos, evitando a falta de estímulo ao cultivo, por parte dos pequenos agricultores, que são, segundo o PNPB, o

sustentáculo e ou o objetivo principal do programa para inserção da população do semiárido nordestino.

Sobre a problemática, (ARANHA, 2008, p. 29) ratifica:

O programa de produção de biodiesel a partir da mamona tem mais um desafio a vencer, além do preço elevado do óleo e sua alta viscosidade, em alguns estados, ainda é preciso convencer os agricultores a plantar mamona. No Piauí, 600 famílias da região de Canto do Buriti, no sul do estado, podem em breve parar o plantio da oleaginosa. A falta de infra-estrutura e incentivo é uma das principais queixas dos agricultores. No Ceará, há um ano os agricultores envolvidos na produção de mamona ameaçam abandonar as plantações. Dessa vez, o motivo foi o baixo preço pago pela planta.

Ralston, (apud ARANHA, 2008, p. 29) complementa: “é comum que, no Nordeste, as usinas paguem cerca de R\$ 0,30 pelo quilo de mamona, enquanto o preço estabelecido é de R\$ 0,56.” Ainda segundo Ralston, não existe interesse em transformar o óleo de mamona, considerado nobre, em combustível, pois: “o preço do óleo de mamona para a indústria ricinoquímica está em R\$ 4,00 o quilo e o último leilão da Petrobrás pagou cerca de R\$ 1,80 pelo óleo. É uma questão matemática.” (IBDEM).

Nesse contexto, a Bahia, apesar de ser o maior produtor de mamona, enfrenta também esse tipo de concorrência da indústria ricinoquímica, prontamente explicado por Rovaris, (apud ARANHA, 2008, p. 29): “as empresas de ricinoquímica estão tentando garantir estoques de mamona e com isso os preços aumentaram, o que é muito bom para o agricultor, mas não para a política de biodiesel.”

O que não é esclarecido, no entanto, é que a cultura da mamona se mostra viável, tanto para a indústria ricinoquímica quanto para insumo do biodiesel, e que, malgrado esta realidade, não seja fomentada sua produção em escala geométrica, mesmo havendo vantagens competitivas e comparativas quanto ao clima, solo, índice pluviométrico, regularmente distribuído em todo o semiárido nordestino, além de sementes de alta produtividade e tecnologia de ponta.

Existe, também, no mercado, uma prática predatória prejudicial à sustentabilidade do projeto do PNPB, usada por empresas nacionais, que consiste na compra dos grãos de mamona com a finalidade de garantir o selo combustível social, que concede isenção de PIS/

Cofins às usinas do Nordeste que usam a planta (mamona), afirma Ralston, (apud ARANHA, 2008, p. 29), fato explicitado no quadro 3:

TRIBUTOS FEDERAIS	BIODIESEL				DIESEL DE PETRÓLEO
	AGRICULTURA FAMILIAR NO NORTE, NORDESTE E SEMI-ÁRIDO COM MAMONA OU PALMA	AGRICULTURA FAMILIAR	NORTE, NORDESTE E SEMI-ÁRIDO COM MAMONA OU PALMA	REGRA GERAL	
IPI	Alíquota zero	Alíquota zero	Alíquota zero	Alíquota zero	Alíquota zero
Cide	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	R\$ 0,07
PIS/Cofins	Redução de 100%	Redução de 68%	Redução de 31%	R\$ 0,22	R\$ 0,15
Total de Tributos Federais	R\$/litro R\$ 0,00	R\$/litro R\$ 0,07	R\$/litro R\$ 0,15	R\$/litro R\$ 0,22	R\$/litro R\$ 0,22

Quadro 3 – Benefícios fiscais concedidos às empresas detentoras do chamado selo combustível social. Fonte: Prates (2007). In: BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 25, p. 39-64, mar. 2007.

Para se ter uma visão global da tributação federal por litro de combustível, sobre o mercado do biodiesel, é mostrado, na figura 5, a seguir, em que o Brasil é dividido em duas zonas tributárias. Na primeira zona, privilegia-se a agricultura familiar com alíquota zero de tributos como IPI, Cide, PIS/ Cofins, para a produção de mamona e palma, nas regiões Norte, Nordeste e semiárido; Na segunda , cobra-se R\$ 0,070 por litro, para a produção da agricultura familiar, em qualquer região do Brasil.

Ainda segundo a figura 5, a atividade do agronegócio, nas regiões Norte, Nordeste e semiárido, incluindo a produção de mamona e palma, terá tributação de R\$ 0,15 por litro. Quanto ao petrodiesel, a tributação é de R\$ 0,22 por litro, mostrando, claramente a intenção do governo em tornar viável, pelo menos tributariamente, a produção de biodiesel originário da mamona e da palma.

Tributação Federal

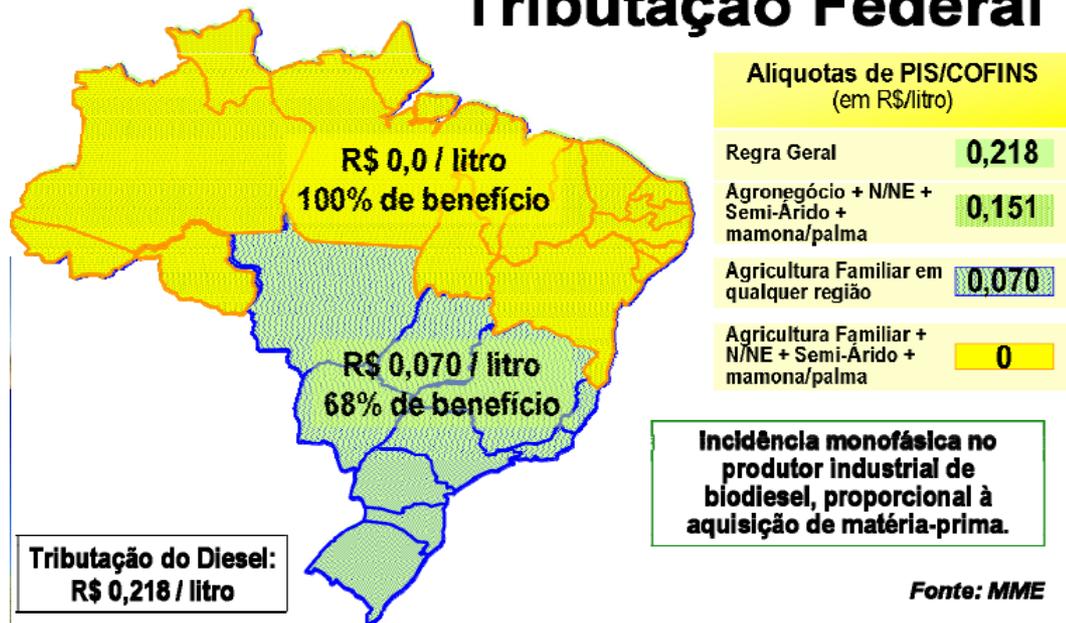


Figura 5 – Mapa de distribuição de benefícios do selo de combustível social.
Fonte: MME (2007); Petrobras (2007). In: Seminário: o biodiesel (2007, p. 15).

Pelo exposto, nota-se que o governo federal, teoricamente, mantém apoio institucional ao PNPB. No entanto, deve abandonar o discurso acadêmico e partir para a efetividade, pois mesmo que o programa tenha como suporte o marco regulatório, regulamentado por leis, decretos, portarias, resoluções e instruções normativas (disponibilizados no ANEXO A), mesmo assim evidenciando um viés de desorganização produtiva, quando não determinando efetivamente qual ou quais matérias-primas deverão ser cultivadas para a produção do biodiesel.

Não obstante, o Brasil, atualmente, destaca-se como o terceiro maior produtor e consumidor mundial de biodiesel, ficando atrás da Alemanha e dos Estados Unidos. Considerando os percentuais de adição de biodiesel ao petrodiesel, programados inicialmente pela ANP, de 2% para 2008 e 5% para 2013, com possíveis antecipações, como aconteceu em julho de 2008, para 3%, visualiza-se de forma altamente positiva os resultados projetados para a produção dessa alternativa energética nos dados apresentados na tabela 1, segundo a MME, os valores de demanda de biodiesel foram estimados com base nos consumos estaduais de diesel, de 2005 (39 milhões de litros) e no crescimento do consumo de diesel para 42 milhões de litros em 2008, para os 50 milhões de litros, em 2013. Com base no consumo de diesel projetado e nos percentuais de 2% de biodiesel na mistura (em 2008) e 5%, em 2013, pode-se chegar ao consumo de 840 milhões de litros e 2,5 bilhões de litros de biodiesel, em

2008 e 2013, respectivamente. Segundo a tabela 1, deve haver excesso de oferta, em breve, no país, para a mistura de 5%, acenando, como já comentado, com um mercado promissor.

Tabela 1 – Carteira de projetos de biodiesel por Estado (Mil Litros).

m ³ = 1.000 LITROS	DEMANDA DE 2% DE BIODIESEL (a)	DEMANDA DE 5% DE BIODIESEL (b)	CAPACIDADE DE PROJETOS NO MME (c)	RELAÇÃO OFERTA X DEMANDA 2% (d=c/a) %	RELAÇÃO OFERTA X DEMANDA 5% (e=c/b) %
Rondônia	14.236	42.368	0	0	0
Acre	3.629	10.801	0	0	0
Amazonas	17.818	53.029	0	0	0
Roraima	1.121	3.337	0	0	0
Pará	28.577	85.051	8.000	0	28
Amapá	4.817	14.336	0	0	0
Tocantins	9.439	28.092	108.000	3	1.144
Região Norte	79.636	237.013	116.000	4	146
Maranhão	15.060	44.821	141.000	5	936
Piauí	6.844	20.370	81.600	3	1.192
Ceará	12.130	36.102	158.720	5	1.308
Rio Grande do Norte	7.278	21.661	0	0	0
Paraíba	7.175	21.355	40.000	1	557
Pernambuco	17.789	52.942	1.500	0	8
Alagoas	6.630	19.733	0	0	0
Sergipe	5.256	15.644	0	0	0
Bahia	44.184	131.500	178.000	6	403
Região Nordeste	122.347	364.128	600.820	19	491
Minas Gerais	111.026	330.436	86.000	3	77
Espírito Santo	15.907	47.342	0	0	0
Rio de Janeiro	46.972	139.797	123.000	4	262
São Paulo	199.363	593.343	580.100	19	291
Região Sudeste	373.269	1.110.919	789.100	2	211
Paraná	75.486	224.660	175.000	6	232
Santa Catarina	38.762	115.362	900	0	2
Rio Grande do Sul	53.246	158.470	544.000	18	1.022
Região Sul	167.493	498.492	719.900	23	430
Mato Grosso do Sul	19.406	57.756	0	0	0
Mato Grosso	36.633	109.027	350.300	11	956
Goiás	33.307	99.127	521.500	17	1.566
Distrito Federal	7.909	23.538	0	0	0
Região Centro-Oeste	97.255	289.449	871.800	28	896
Brasil	840.000	2.500.000	3.097.620	100	369

Fonte: Prates (2007). In: BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 25, p. 39-64, mar. 2007.

Quando dados reais da produção de insumos para a produção de biodiesel são confrontados, é notado, todavia, um grande déficit de produção, motivado por falta de matéria-prima, consequência da ineficiência das políticas de fiscalização junto às empresas que atuam no setor, regulação do zoneamento agrícola, política de preços mínimos e assistência técnica adequada, notadamente para a agricultura familiar, principal beneficiária do programa do governo federal.

Apesar de consistente e bem implantado, no programa em pauta foram encontradas algumas imperfeições que terminaram por disseminar a desconfiança entre os pequenos produtores de mamona, a quem o programa se destina, pelo não cumprimento do acordo de

preço mínimo, estabelecido por um pequeno grupo que até então concentrava a compra da matéria-prima, evidenciando nítido desalinhamento da cadeia produtiva.

Apesar das falhas detectadas no PNPB, o programa se mostra viável, em sua macro missão de prospectar um combustível ambientalmente correto (considerando as vantagens competitivas do Brasil em termos de clima, solos, variedades de cultivares e tecnologia), propiciando a economia de divisas carreada para o país com a diminuição da importação de petrodiesel, movimentando, de forma dinâmica, toda a cadeia produtiva do biocombustível e, principalmente, incluindo socialmente o agricultor familiar do semiárido nordestino no cultivo da mamona, tendo como fim a produção de biodiesel. No capítulo seguinte será feita uma abordagem sobre o biodiesel da mamoneira como uma alternativa viável para o semiárido nordestino.

3 BIODIESEL DA MAMONEIRA: UMA ALTERNATIVA VIÁVEL PARA O SEMIÁRIDO NORDESTINO

Por décadas, o Nordeste brasileiro continua aguardando políticas e ações governamentais que o insiram no contexto nacional como região desenvolvida e autossustentada. Ao longo desse período, muitos órgãos de fomento foram criados e extintos; nada parece ter mudado. Quando se adentra na vastidão dos sertões euclidianos, descobre-se uma realidade só comparável aos mais indigentes países da África: seca, fome, miséria e desinformação, são os quatro pilares que servem de portal para emoldurar um exército de mais de dois milhões de famílias que vivem, literalmente, incrustados no semiárido dessa região.

Com o advento do biodiesel, surge a oportunidade de inserir esse contingente humano no processo produtivo dos diversos insumos para produção desse combustível, principalmente a mamona, perfeitamente adaptável às condições inóspitas do sequeiro nordestino, despontando como excelente fonte de renda para a agricultura familiar, por agregar valor, desde a produção de bagas, do óleo, da glicerina e dos resíduos resultantes do processo de transesterificação, etapa importante, segundo Parente (2003, p. 29), significando a conversão do óleo ou gordura em ésteres metílicos e ou etílicos de ácidos graxos, o que constitui o biodiesel.

Coelho (1979, p. 45) assim classifica a mamona:

Mamona ou rícino, é arbusto de cujo fruto se extrai um óleo de excelentes propriedades, de largo uso como insumo industrial. Desde a antiguidade conhecido por suas propriedades medicinais, e como azeite para iluminação, deixou no século XX, ter na farmacopéia sua grande utilidade. Os grandes consumidores de nossos dias são as indústrias químicas e de lubrificantes.

A mamona encontra no sequeiro nordestino condições ideais para seu cultivo, e mesmo considerando uma precipitação pluviométrica mínima, de 600 a 750mm anuais, é capaz de produzir 600 kg de sementes por hectare, tendo ainda como resultado a produção de 3 toneladas de fitomassa (caule, folha e raiz) por hectare, o que será responsável pelo sequestro,

processo de remoção de gás da atmosfera, quando do cultivo da planta, de 4,5 ton. de CO do meio ambiente (BIODIESELBR, 2007).

Observando-se o mapa do Nordeste brasileiro, na figura 6, é possível visualizar uma vasta região semiárida ou zona de sequeiro, com suas condições peculiares, abrangendo grande parte dos 8 (oito), exceto o Maranhão, dentre os 09 (nove) Estados que compõem essa região. Reforçando a informação sobre a área geográfica dispersa do semiárido, Dália (2006), afirma:

O Nordeste do Brasil apresenta excelentes condições competitivas, traduzidas pelo seu clima, solo e tecnologia agrícola disponível. O semi-árido nordestino (Fig. 4) compreende uma área com mais de 900 mil km², que reúne grande diversidade em seus recursos naturais, abriga áreas com boa disponibilidade de solos apropriados para desenvolver agricultura irrigada, em condições competitivas com outros semi-áridos do mundo.



Figura 6 - Distribuição do semi-árido na Região Nordeste.
Fonte: Banco do Nordeste (2005). In: Chacon (2007, p. 177).

Em complemento aos benefícios ambientais apresentados e comprovados, a mamona tem uma característica que a distingue das demais oleaginosas: é possuidora de uma raiz principal que chega a medir 1,5m de profundidade, desempenhando a função de retentor e

distribuidor de água. Em razão do seu poder de penetração, serve como haste de oxigenação do solo, em contraponto às raízes do milho, feijão e soja, superficiais e que não interagem com o meio na troca de nutrientes.

A mamona, com teor de óleo entre 45% e 50%, perfeitamente adaptável às condições inóspitas do sequeiro nordestino, é cultivada em consórcio com outras culturas de características físico/químicas e ambientais semelhantes, como feijão, sorgo ou fava, e medrará, dentro de uma mesma lavoura e com períodos curtos de colheitas, considerando as últimas descobertas de cultivares da mamoneira (EMBRAPA, 2007), capaz de produzir três colheitas num ano, despontando como excelente fonte de renda para a agricultura familiar, quando agrega valor desde o óleo, glicerina e resíduos que são transformados em torta, e utilizada como excelente adubo orgânico ou ainda como alimento protéico para animais, se devidamente processado para eliminação de sua toxicidade. Sobre a torta de mamona (ARANHA, 2008, p. 30) declina:

A torta de mamona, resíduo que sobra da extração do óleo da planta, poderá ser usada não apenas como fonte produtora de biodiesel. Descobertas recentes apontam que sua composição química a torna também um poderoso inseticida. Estudos de 2002 demonstram que uma das proteínas encontradas na torta da mamona, a ricina, de alto grau de toxicidade, pode ser altamente eficaz no combate a pestes que atacam as lavouras e a parasitas. Testes realizados no final dos anos 90 já comprovaram que a torta de mamona usada como adubo ajuda a controlar a população de parasitas da população.

Anteriormente às variedades existentes da mamoneira, havia um ciclo vegetativo médio, entre 180 a 240 dias, podendo este ser reduzido em função da baixa fertilidade do solo. As novas cultivares desenvolvidas pela EMBRAPA reduzem o ciclo entre a plantação e a colheita de 95 a 120 dias, aumentando, conseqüentemente, a produtividade, obtendo-se até 03 colheitas anuais e com grãos de boa qualidade. Além disso, na semente da mamoneira existe um componente químico chamado hidroxila, que permite seu armazenamento por até 03 anos sem estragar, em contraponto com outras oleaginosas.

Recentemente, pela Embrapa Algodão, conforme é demonstrado na tabela 2, foram desenvolvidas cultivares de mamoneira disponíveis para o plantio no Brasil, variando em porte, deiscência dos frutos, tipos de cachos e outras características. Além da melhoria genética apresentada pelas duas espécies, é explicitado que sua produtividade é de 1.500 kg/ha considerando a condição semiárida do Nordeste em anos normais de precipitação

pluvial, conforme legenda explicativa, podendo chegar ao potencial produtivo de 4.000 kg/ha, mostrando que as duas cultivares pesquisadas apresentam alto grau de teor de óleo.

Características	Nordestina	Paraguassú
Origem	Seleção individual com Teste de progênies, na Variedade local Baianita	Seleção massal na variedade local Sangue de Boi
Ano de lançamento	1998	1999
Ciclo médio	250 dias	250 dias
Produtividade *	1.500 kg/ha	1.500 kg/ha
Potencial produtivo	4.000 kg/ha	4.000 kg/ha
Florescimento do 1º cacho	50 dap	54 dap
Maturação do 1º, 2º e 3º cacho	100 – 200 – 250 dap **	100, 200, 250 dap
Formato do cacho	Cônico	Amorfo
Deiscência dos frutos	Semi- deiscentes	Semi-deiscentes
Cor da semente	Preta	Preta
Peso de 100 sementes	68 gramas	71 gramas
Forma de colheita	Manual parcelada	Manual parcelada
Altura da planta	190 cm	160 cm
Cor do caule	Verde com cera	Acaju com cera
Teor de óleo ***	48,90%	47,72%

Quadro 4 – Características das cultivares BRS 149 - Nordestina e BRS 188 - Paraguassú

Fonte : Embrapa Algodão, versão eletrônica (jan. 2003). Adaptado pelo autor.

Nota:

* Nas condições semi-áridas do Nordeste em anos normais de precipitação pluvial

** Dap = dias após o plantio

***Dados médios de experimentos

Pela análise do quadro 4, é possível visualizar as variedades mais recentes das cultivares da mamoneira, desenvolvidas pela Embrapa Algodão, mostrando sua relação quilos produzidos por hectares, bem como seu período de floração, sendo destacadas as variedades BRS 188 e a BRS 149, respectivamente, com os melhores rendimentos kg/ha em comparação com outras espécies apresentadas no portfólio. Com relação ao período de floração das cultivares apresentadas na mesma tabela, percebe-se que todas ficam próximas ao limite de 50 dias, diferenciando-as quanto a produtividade por hectare, vantagem comparativa que deve ser levada em conta, conforme é explicado no parágrafo a seguir.

Tabela 2 – Produtividade e período até o início da floração de cultivares de mamoneira utilizadas na Região Nordeste do Brasil.

Cultivar	Rendimento kg/ha	Período entre a emergência da plântula e a floração do 1º raceno (dias)
BRS 188	1.500	54
BRS 149	1.500	50
SIPEAL 28	1.130	47
BAIANITA	1.150	48
PERNAMBUCANA	1.300	51

Fonte: Amorin Neto et al. (2001, p. 553). Adaptada pelo autor.

Para a agricultura familiar, no Nordeste, segundo Amorim Neto (2001, p. 553), recomenda-se o uso de cultivares de porte médio (1, 70 a 2,00 m) e de frutos semi-indeiscentes, como a BRS 149 Nordestina e a BRS 188 Paraguassu, demonstradas, respectivamente, nas figuras 07 e 08. São de boa rusticidade, resistentes à seca e de boa capacidade de produção, com uma média de 1.500 kg/ha de baga em condições de cultivo de sequeiro.



Figura 7 – Plantação de mamona em Araripina/PE com a variedade BRS 149 Nordestina (julho-05).
Fonte: Drummond (2006, p. 50).



Figura 8 – Plantação de mamona em Araripina-PE com a variedade BRS 188 Paraguassu (julho-05).
Fonte: Drummond (2006, p. 51).

Na mamoneira, carrapateira, rícino, carrapato ou palma de cristo, considerada pelo professor Chiérice como “o rolls-royce” dos vegetais, observa-se características físicoquímicas única, em comparação com outras oleaginosas, sem desconsiderá-las como opção de cultivo nas regiões apropriadas a esses cultivos. Da mamoneira, porém, nada se perde, contabilizando seus benefícios desde o sequestro de CO² da atmosfera, enquanto planta, no processo de fotossíntese, e até a produção de seus furtos e derivados.

A revolução da mamoneira poderia ser o título de um documentário científico, mostrando os benefícios sociais, econômicos, ambientais e agora através de sua ampla utilização na área médica, com a descoberta da prótese do polímero de mamona, pelo professor Chiérice, da USP, apropriadamente explicado por (FLOR, 2003), como segue:

As próteses de Chiérice são feitas a partir da manipulação química do óleo de mamona. Ao reagir com determinadas substâncias, ele se transforma em um polímero – espécie de plástico vegetal – super resistente e 100% aceito pelo organismo. O material tem pelo menos três vantagens sobre as próteses tradicionais, feitas de platina ou silicone: 1) Ele é até 40% mais barato; 2) Não existe manutenção e; 3) não tem risco de ser rejeitado pelo organismo e, em certos casos, fica idêntico ao osso.

Corroborando, também, com a idéia de Chiérice, Aranha (2008, p. 30) complementa: “Mais surpreendente ainda, a ricina também já está sendo utilizada pela medicina no tratamento contra o câncer, e assim penetra na célula indesejada, matando-a”. Pelo visto, a mamona apresenta-se como um insumo de grande potencial científico, independentemente de seu uso como biocombustível.

Dentre mais de 350 espécies de oleaginosas existentes no mundo, com potencial para produção de óleo (KNOTHE, 2006), algumas se destacam, no Brasil, perfeitamente adaptadas, nas cinco regiões do país, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, conforme se demonstra na figura 9:

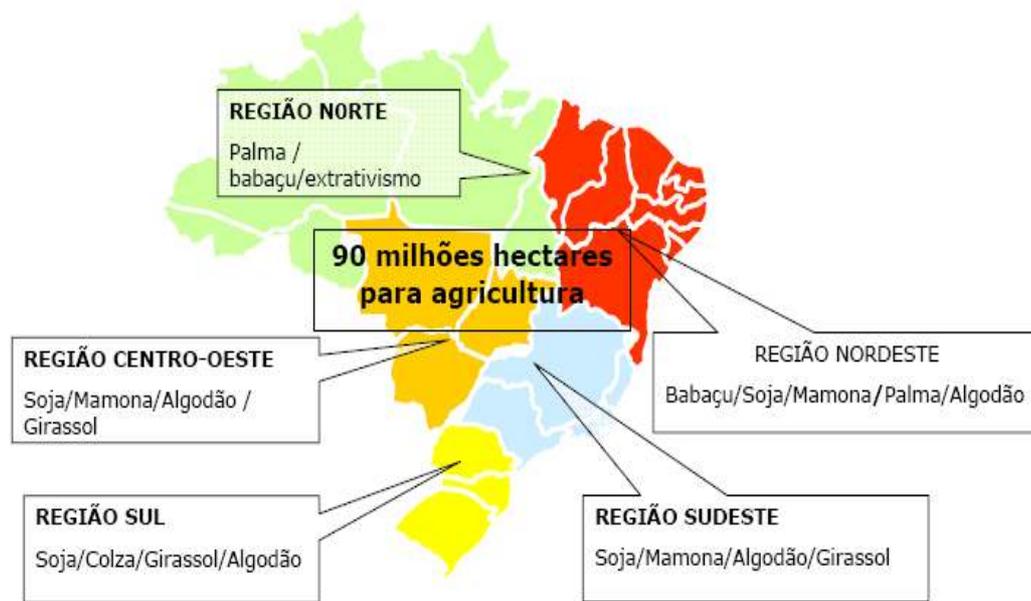


Figura 9 – Potencialidades agrícolas de cada Região Brasileira – produção de oleaginosas.
 Fonte: ABIOVE (2007); Campos (2007). In: Seminário: biodiesel e inclusão social (2007, p. 11).

Analisando-se os dados da tabela 3, observa-se um conjunto de características justificador do grau de produtividade que a mamona apresenta, quando comparada a outras oleaginosas, perdendo apenas para o dendê e o girassol, em teor de óleo por hectare. No entanto, considerado-se o período de colheita, a mamona é mais representativa, uma vez que pode ser colhida a cada três meses, contra doze do dendê. Entretanto, há que considerar, as características produtivas de cada região, utilizando-as como instrumentos de inclusão social, privilegiando a agricultura familiar, na produção de matérias-primas para a produção de biocombustíveis.

Tabela 3 – Rendimento de óleo por semente – características de culturas oleaginosas no Brasil.

Espécie	Região	Origem Do Óleo	Teor de Óleo (%)	Meses de Colheita/ano	Rendimento (t óleo/ha)
Dendê/Palma	Norte	Amêndoa	22,0	12	3,0 – 6,0
Coco	Nordeste	Fruto	55,0 – 60,0	12	1,3 – 1,9
Babaçu	Norte	Amêndoa	66,0	12	0,1 – 0,3
Girassol	Sul	Grão	38,0 – 48,0	3	0,5 – 1,9
Colza/Canola	-	Grão	40,0 – 48,0	3	0,5 – 0,9
Mamona	Nordeste	Grão	45,0 – 50,0	3	0,5 – 0,9
Amendoim	Sul	Grão	40,0 – 43,0	3	0,6 – 0,8
Soja	Centro Oeste	Grão	18,0	3	0,2 – 0,4
	Sudeste				
Algodão	Nordeste	Grão	15,0	3	0,1 – 0,2

Fonte: Nogueira. L. A. H. et al. Agência Nacional de Energia Elétrica (2007). Adaptada pelo autor.

No universo das diversas alternativas surgidas por conta do perigo iminente de um colapso ambiental e do esgotamento de combustíveis fósseis, surgem opiniões, as mais variadas, de pesquisadores que defendem seus projetos, muitos em fase piloto, como o biodiesel ou outros já testados e amplamente utilizados, dando-se como exemplo o álcool anidro.

A crítica de especialistas, dentre esses (FREDO, 2005) é a de que o óleo de mamona, por ser nobre, com privilegiadas qualidades físicoquímicas e bem cotado no mercado internacional, poderia ser preterido como insumo para a produção de biodiesel, em detrimento de um mercado mais vantajoso que se descortina no exterior.

Não se vê, no entanto, sustentabilidade teórica e ou prática nessa afirmação, uma vez que não existe limite para a produção desse insumo, considerando a presença de tecnologia avançada e condições favoráveis para seu cultivo, na forma de sementes selecionadas, pouca água, solo e sol, principal componente, visto de forma visionária por Rudolf Diesel em 1924, conforme mostrado por Knothe (apud DIESEL, 2006, p. 7), em que é dito:

Experimentos similares foram igualmente realizados em São Petersburgo com óleo de mamona e óleos animais, que também apresentaram excelentes resultados como óleo de locomotivas. O fato de que óleos vegetais possam ser utilizados com facilidade parece ser insignificante para os dias de hoje, mas estes óleos podem talvez se tornar importantes no futuro, da mesma forma como são importantes nos dias de hoje os óleos minerais e os produtos de alcatrão. (...) Ninguém pode prever a importância futura que estes óleos terão para o desenvolvimento das colônias. De qualquer forma, eles permitiram demonstrar que a energia dos motores poderá ser produzida com o calor do sol, que sempre estará disponível para fins agrícolas, mesmo quando todos os nossos estoques de combustíveis sólidos e líquidos estiverem exauridos.

Seguindo raciocínio similar para o Brasil, Vidal (2007), um dos pioneiros do programa próalcool, na década de 70, afirma: “O Brasil vai ser a grande potência líquida do planeta.” Apesar de, como técnico, o autor citado ter preferência de produtividade entre os insumos para a produção do biodiesel, escolhendo o girassol ao invés da mamona, mesmo assim ele deixa o cultivo a critério das características produtivas de cada região. Nessa linha, Parente (2003, p. 41) ratifica:

Estudos divulgados pelo NBB Nacional biodiesel Board, órgão que se ocupa com a implementação do biodiesel nos Estados Unidos, afirmam categoricamente que o Brasil tem condições de liderar a produção mundial de biodiesel, promovendo a

substituição de pelo menos 60% da demanda mundial atual de óleo diesel mineral (...).

Cerqueira Leite (2007), todavia, declara que o biodiesel ainda é uma alternativa a ser aprovada. Essa declaração, porém, não é consensual à visão de outros pesquisadores, tampouco da Agência Internacional de Energia (AIE), quando aponta o Brasil como um dos maiores países do mundo em competitividade na produção de biocombustíveis (VIDAL, 2007).

É certo que o mercado não tenha ainda a dimensão exigida pelo projeto, por conta de seu arquivamento temporário, durante 25 anos. Mas, com o recente despertar da necessidade de substituição das matrizes de energia fóssil pelas advindas do sol, está começando a tomar forma, com a demanda, mesmo que incipiente, do mercado interno, a procura dessa alternativa por países que não dispõem de tecnologia para substituição de combustíveis líquidos, como no caso do Japão, Índia e China, que se tornarão clientes, em potencial desse mercado.

A tabela 4 apresenta um portfólio das culturas exploradas no cultivo agrícola dos Estados que compõem a região Nordeste: algodão, arroz, feijão, mamona, milho e soja, onde é possível observar a baixa produtividade da mamona, em detrimento de outras culturas ali listadas, mostrando que se tem ainda um grande potencial a ser explorado. Observa-se que, nos itens citados, apenas dois não são utilizados na alimentação humana, ou seja, algodão e mamona. A tabela mostra, também, que o Estado que mais se destaca em produtividade de algodão, mamona e soja, é a Bahia, local onde a produção de biodiesel já se solidificou, mostrando resultados satisfatórios no aspecto ambiental, socioeconômico e institucional. Sinaliza, isto, portanto, que se os demais Estados do Nordeste também estão na zona de sequeiro, podem, com apoio institucional, aumentar a produtividade das diversas culturas, tornando-se competitivos na produção de insumos para a elaboração do biodiesel.

Tabela 4 – Principais culturas do Nordeste – comparativo de produção no Nordeste – (Dados em 1.000 t.).

Estados	Algodão Herb.	Arroz	Feijão	Mamona	Milho	Soja	Produção Total Por UF	Variac. Safra anterior (%)
Alagoas	2,8	14,5	47,1	-	51,5	-	115,9	- 4,4
Bahia	591,6	39,6	335,4	118,8	1.380,8	2.246,1	4.712,3	22,2
Ceará	5,2	113,4	234,0	8,7	661,2	-	1.022,5	8,9
Maranhão	15,1	723,4	39,1	-	446,0	967,7	2.191,5	- 0,8
Paraíba	4,5	10,7	90,8	-	116,7	-	222,7	- 26,3
Pernambuco	1,5	24,9	119,4	4,1	139,7	-	289,6	- 21,4
Piauí	32,6	280,1	81,3	12,2	414,3	612,4	1.432,9	30,2
Rio G.Norte	6,2	3,9	33,7	0,6	48,3	-	92,7	- 4,3
Sergipe	-	40,4	25,5	-	176,2	-	242,10	- 2,2
Total								
Nordeste	659,4	1.251,3	1.006,3	144,4	3.184,7	3.826,2	10.322,2	9,6

Fonte: CONAB (2007) – Comparativo de produção no Nordeste 6º Levantamento de Safra (2006/2007).
Adaptada pelo autor.

3.1 A Matriz Energética Brasileira e a Potencialidade para o Mercado de Biocombustíveis

A matriz energética brasileira é composta de 38,7% de derivados de petróleo; 14,8% das hidrelétricas e 29,6% da biomassa, representando um percentual de 44,4% dos chamados recursos renováveis locais, contra 13,3% dos recursos renováveis do resto do mundo (9,4% de gás natural, 6,3% de carvão e 1,2% de urânio) conforme é demonstrado na figura 10, mostrando um potencial mercado a ser explorado, com a implementação da produção de combustíveis da biomassa, produto não poluente, com um valor sócioeconômico agregado, para diminuir e ou substituir o uso do petróleo e seus derivados.

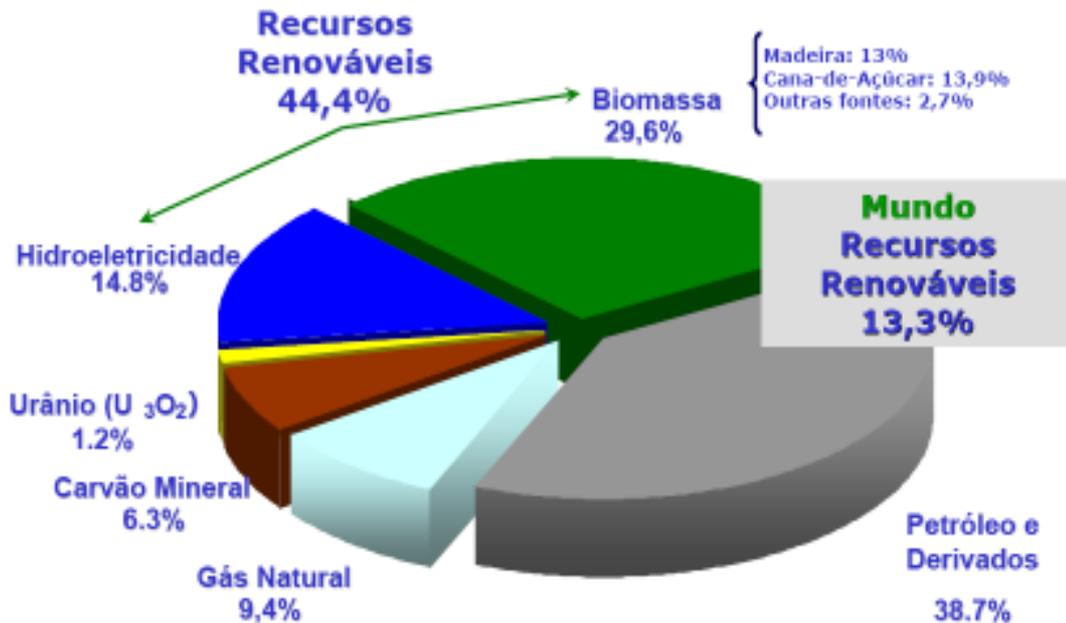


Figura 10 – Composição da matriz energética Brasileira. Fonte: MAPA (2006). In: Castro Neto (2008). Rodadas de Discussão (BIODIESEL: Inclusão Social e Desenvolvimento Regional (2008, p. 11).

Diante de um mercado de 39 bilhões de litros de petrodiesel/ano, em que é obrigatório a adição de 2% de biodiesel (B2), já validada desde janeiro de 2008, pode-se, de forma conservadora, projetar, com esses dados, uma produção estimada em 870 milhões de litros/ano desse combustível e as respectivas projeções futuras, considerando os percentuais estabelecidos pela lei 11.097, com uma projeção até 2015, conforme se demonstra na figura 11:

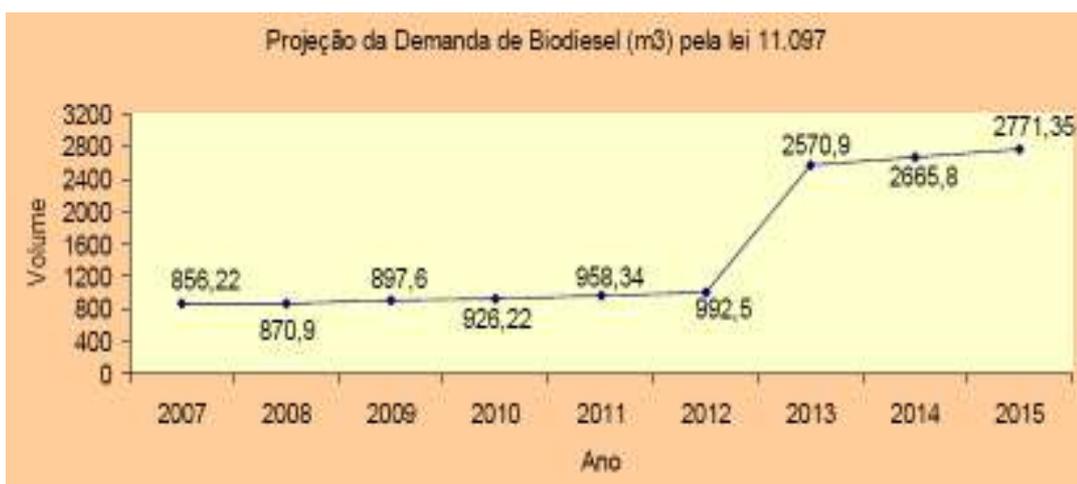


Figura 11 – Projeção da demanda de biodiesel pela Lei 11.097. Fonte: MME (2007); Petrobras (2007). In: Seminário: o biodiesel (2007, p. 10).

Segundo essa mesma linha de raciocínio é possível estimar-se um mercado altamente promissor, segundo dados da ANP mostrados na figura 12, quando se ratifica essa

potencialidade, distribuindo, percentualmente, a matriz do mercado de combustíveis veiculares do Brasil.



Figura 12 – Matriz de combustíveis veiculares do Brasil em 2006. Fonte: MAPA (2006). In: Castro Neto (2008); Rodadas de Discussão (BIODIESEL: Inclusão Social e Desenvolvimento Regional (2008, p. 12).

Dados da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2004) demonstram que, para suprir o atual percentual de 2% de mistura do biodiesel ao petrodiesel, é necessário o cultivo de 570 mil hectares, enquanto que, até agora, foram cultivados apenas 161 mil hectares.

Segundo a Agência Nacional de Petróleo - ANP (2004), a produção anual de biodiesel, no Brasil, é estimada em 176 milhões de litros anuais, suprimindo, com este volume, apenas 17% da demanda nacional, considerando-se a mistura B2.

Mais uma vez, nesse contexto, segundo Beltrão et. al. (2004), o Nordeste brasileiro apresenta-se com 452 municípios inseridos no seu semiárido, detentores de condições favoráveis, como períodos chuvosos e altitude, apropriadas ao cultivo da mamona.

ESTADO	NÚMERO DE MUNICÍPIOS
Alagoas	09
Bahia	189
Ceará	74
Maranhão	12
Paraíba	48
Pernambuco	47
Piauí	42
Rio G. do Norte	28
Sergipe	03
Total	452

Quadro 5 – Número de municípios, por estado, que atendem as condições de altitude e precipitação pluvial para o cultivo de mamoneira - Região Nordeste. Fonte: Amorin Neto et al. (2001, p. 551-556). Adaptado pelo autor.

Tomando-se como base os dados do quadro 5, vislumbra-se a potencialidade produtiva da mamoneira, que, se cultivada em consórcio com o milho, feijão ou sorgo, poderá suprir, de forma inquestionável, a sobrevivência das famílias que ali vivem, fornecendo-lhes, além do alimento, a matéria- prima para a produção do combustível líquido, ou seja, dentro de uma mesma safra, serão cultivadas, ao invés de um, dois ou três ítems que interagirão entre si, no processo de troca de nutrientes, ao mesmo tempo em que produzem insumos e recuperam a área cultivada.

Exemplo desse processo produtivo aconteceu na Alemanha, com o cultivo da colza, espécie de oleaginosa para produção do biodiesel e, segundo Parente (2003, p. 37), utilizando-se esta mesma tecnologia e logística no Ceará (IBDEM). O sistema produtivo de biodiesel, praticado na Alemanha, como nos demais países europeus, obedecem a uma mesma configuração:

- agricultores plantam colza para nitrogenar naturalmente os solos exauridos daquele elemento;
- o óleo é extraído, produzindo o farelo protéico que é direcionado para ração de animais, especialmente na estação invernososa;
- o óleo de colza é transformado em óleo diesel vegetal, o qual foi denominado muito apropriadamente de biodiesel;
- o biodiesel é distribuído de forma pura, isento de qualquer mistura ou aditivação, numa já enorme rede de abastecimento de combustíveis, composta de mais de 1000 postos.

Sendo assim, percebe-se que os países que buscam produzir biodiesel tratam de forma racional e sistêmica, tanto a produção de insumos quanto a industrialização do óleo, utilizando

plantas industriais com a mesma configuração, preservando, através desse método, excelência na qualidade do processo e uma constante preocupação com a defesa do meio ambiente.

3.2 Justificativas Ambientais, Sociais, Econômicas e Institucionais com base no Conceito de Sustentabilidade no Uso do Biodiesel

A figura 13 representa, em esquema, o estudo desenvolvido por 19 entidades interministeriais do governo brasileiro, mostrando as principais variáveis levadas em conta quando da geração de energia através do biodiesel, especificando sua base tecnológica e demonstrando seus benefícios (ambiental, social e de mercado), detalhadamente mostrados nas páginas abaixo.

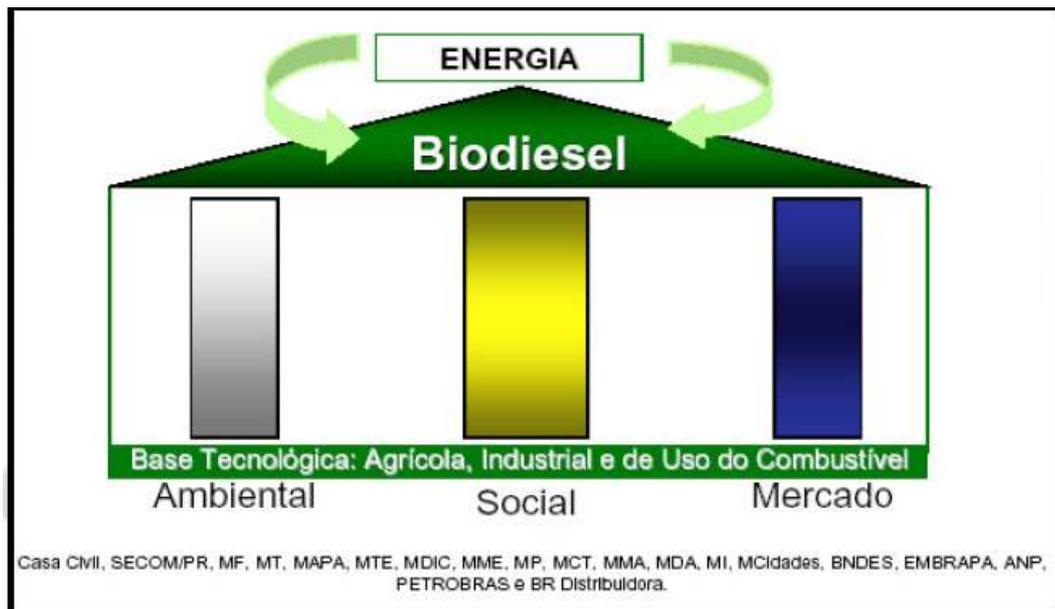


Figura 13 – Modelo ambiental, social e de mercado do biodiesel.
Fonte: MDA (2007). In: Drummond (2006, p. 25).

Para Ramos (2007, p. 20), o mundo consome, em média, por dia, 336 milhões de litros de petróleo, sendo que a proporcionalidade de descoberta é de apenas um litro para cada dois litros consumidos. Segundo ainda o mesmo autor, são queimados, anualmente, 20 milhões de anos em reservas fósseis. Diante desse cenário, Drummond (2006, p. 27) defende que o biodiesel pode representar uma saída importante para a crise de combustíveis que se

apresenta, além de agregar valor econômico, ambiental e social, conforme explicado no quadro 6.

<p>Econômica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • o biodiesel é renovável. O petróleo leva milhares de anos para ser produzido em profundidade de mais de 1000 metros; algumas oleaginosas podem atingir a maturação em cerca de três meses para a produção do biodiesel; • o Brasil importa 24% do óleo diesel que consome, a custo de US\$ 3 bilhões/ano; • demanda prevista de diesel pela ANP (mil barris): 2000 – 586.688; 2005 – 709.916; 2010 – 839.486 e; 2020 – 1.131.487. <p>Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • promove reversão do efeito estufa na fase de implantação do programa; • não é nocivo nem tóxico; • não é explosivo nem inflamável em temperatura ambiente; • não provoca danos ecológicos por vazamentos em oleodutos, navios e tanques; • é biodegradável e permite a preservação ambiental; • não contribui para a chuva ácida, pois não contém enxofre em sua composição. <p>Social:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fixação do homem no campo em condições dignas, reduzindo a necessidade de novos investimentos em infra-estrutura nas cidades, conseqüente da migração intensiva de trabalhadores rurais desempregados; • geração de novos empregos – diretos e indiretos – tendo como resultado a redução da violência urbana entre outras, com a possível reversão das migrações; • ocupação de grandes áreas ameaçadas por interesses internacionais, com um programa de grande alcance social e estratégico; • distribuição de renda mais eqüitativa. <p>Institucional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lei Federal 11.097/05, cria o Programa Nacional de Produção e uso de biocombustíveis (PNPB) Comissão Executiva Interministerial Brasileira (CEIB); • Selo combustível social, que concede isenção de PIS/ Cofins às usinas do Nordeste que usam a planta (mamona) adquiridos da agricultura familiar; • zoneamentos agrícolas de risco climático para culturas oleaginosas. Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA).
--

Quadro 6 – Justificativa econômica, ambiental, social e institucional no uso do biodiesel.
 Fonte: Drummond (2006, p. 26-36). Adaptado pelo autor.

No quadro 6, acima apresentado, são listados todos os benefícios de ordem econômica, ambiental e social, bem como os instrumentos institucionais, usados pelo governo brasileiro, com o intuito de atingir os objetivos de inclusão a que o PNPB se propõe.

Especificamente, sobre os benefícios ambientais do biodiesel, a Agência Brasil (2008) reafirma: “Uma tonelada de biodiesel evita a emissão de 2,5 toneladas de dióxido de carbono

[gás carbônico] na atmosfera. Além de ser uma alternativa de combustível para transporte, vai gerar trabalho e renda para milhares de pequenos agricultores da região Nordeste”.

Porém, como todo experimento, um novo produto, novo método e ou uma nova tecnologia, precisam de ajustes ou até mesmo modificações nos processos, para melhoria da qualidade e ou do desempenho. Isto é confirmado por Naisbitt (2007, p. 128), no seu modelo mental 11, em que o autor onde ensina:

A tecnologia é um capacitador considerável, porém apenas em equilíbrio com nossas necessidades, habilidades e com nossa natureza humana.

Cada pedra lançada na água gera ondulações, cada tecnologia nova traz conseqüências que raramente são exploradas. Sempre que uma delas for lançada, adote como regra perguntar: o que será acentuado? O que será diminuído? O que será substituído? Que oportunidades ela oferece?

Como todo movimento gera antagonismo de uma inércia, é natural que surjam problemas e inconformidades dentro do processo, lembrando que tudo nesse processo é novo e, como novo deve ser visto e reavaliado.

Para Naisbitt (2007), as conseqüências da aplicação de novas tecnologias estão contidas dentro do processo e mesmo que, aparentemente, isso não se mostre claro, é necessário que elas sejam exploradas dentro das perspectivas que o projeto requer, mediante sua análise sob todos os aspectos, positivos e negativos, sempre lembrando que os resultados podem ser revertidos em benefício dos objetivos almejados.

Como nada disso seria viável sem os instrumentos institucionais de apoio do governo federal, finalmente, depois de longa espera, surge, no Brasil, o embrião dos Zoneamentos Agrícolas de Risco Climático para Culturas Oleaginosas, com o objetivo de realizar a inserção dos pequenos e médios produtores, responsáveis pela produção de matéria-prima para fabricação de biodiesel.

O instrumento de suporte ao programa é a utilização da tecnologia da informação, como forma de monitorar as variações climáticas e com isso determinar o que e quando plantar, reduzindo, conseqüentemente, os prejuízos por chuva excessiva, seca ou períodos de estiagem. Para dimensionar o tamanho do programa, são mostrados, no quadro 6, os Estados que serão beneficiados, dentro de suas respectivas Regiões, bem como as cultivares que

inicialmente integrarão o programa, em 2008 e 2009 (algodão, amendoim, canola, dendê, girassol, mamona e soja), sendo previsto, para todo o programa, um total de 42 cultivares, até 2011.

Regiões	Estados	Culturas								
		Algo-dão	Amen-doim	Canola	Dendê	Gerge-lim	Giras-sol	Mamo-na	Pinhão-manso	Soja
Norte**	TO									
	AC									
	RO									
Nordeste	BA									
	MA									
	PI									
	CE									
	PB									
	PE									
	RN									
	AL									
	SE									
Centro-Oeste	GO									
	MS									
	MT									
	DF									
Sudeste	SP									
	MG									
	ES									
	RJ									
Sul	RS									
	SC									
	PR									

Quadro 7 – Zoneamentos agrícolas de risco climático para culturas oleaginosas – executados e previstos.

Fonte: Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA)/2008. In: Para não colher prejuízos. biodieselbr. dez. 2008/ jan. 2009, p. 43. Adaptado pelo autor.

Legenda:

- Zoneamentos executados até 2008
- Zoneamentos previstos para 2009
- Zoneamentos previstos para 2010
- Zoneamentos previstos para 2011
- Zoneamentos sem previsão

O objetivo desse zoneamento, segundo Massabki (2008, p. 41), é auxiliar na melhoria produtiva da mamona, dendê, amendoim, girassol ou outra cultivar, informando, através de dados empíricos, o tempo exato da semeadura de cada cultivar, em cada região, com suas características peculiares, reduzindo o risco de perdas por adversidades climáticas.

O critério de avaliação do risco climático leva em conta, ainda segundo Massabki (2008, p. 41), a análise mínima de 15 anos de séries climáticas, em que são considerados os seguintes dados:

- produtividade (ciclos de maturação, fisiologia e épocas de semeadura);
- solo (informações a respeito da textura dos solos para balanço hídrico);
- meteorologia (temperatura máxima, mínima e precipitação pluviométrica, radiação solar, velocidade do vento, umidade relativa do ar);
- altimétricos.

Ainda segundo Massabki (apud BRACALE, 2008, p. 41), o relatório com a análise desses dados, garante o sucesso de 80% das informações passadas aos produtores. O citado autor complementa: “A racionalidade técnica e científica aplicada na agricultura é fundamental para um plantio e colheita bem sucedidos...”.

Mesmo diante de todos os benefícios que o zoneamento agrícola de risco climático trará para a agricultura, como um todo, surge pontualmente um problema, segundo Massabki (apud JORGE, 2008, p. 42) detectado pela Associação das Cooperativas de Apoio e Economia Familiar (Ascoob): “...Apesar das tentativas, ainda é pouca a participação dos agricultores familiares cadastrados na produção de oleaginosas”.

3.3 As Vantagens e Desvantagens do Biodiesel da Mamona

Em suas pesquisas, Drummond (2006, p. 41) lista as inúmeras vantagens e desvantagens da utilização do biodiesel da mamona, conforme é demonstrado no quadro 8:

Vantagens:

- matéria-prima renovável, não alimentícia e rústica;
- semente de elevado teor de óleo – entre 48% e 50%;
- grau de insaturação moderado;
- elevado índice de lubricidade;
- elevado número de cetano;
- elevada estabilidade térmica e química;
- elevado teor de oxigênio;
- o biodiesel é mais seguro do que o diesel de petróleo;
- o ponto de combustão do biodiesel na sua forma pura é 2,5 vezes maior do que a do diesel comum; equipamentos a biodiesel são, portanto, mais seguros;
- a exaustão do biodiesel é menos ofensiva; o uso do biodiesel resulta numa notável redução de odores, o que é um benefício real em espaços confinados; tem odor semelhante ao cheiro de batatas fritas; não foram notificados casos de irritação nos olhos; como o biodiesel é oxigenado, ele representa uma combustão mais completa;
- o biodiesel não requer armazenamento especial; e pelo fato de ter maior ponto de fusão é ainda mais seguro o transporte;
- o biodiesel funciona em motores convencionais; o biodiesel requer mínimas modificações para operar em motores existentes;
- o biodiesel é renovável, contribuindo para a redução do dióxido de carbono; o biodiesel pode ser usado sozinho ou misturado (Bx) em qualquer quantidade com diesel de petróleo; aumenta a vida útil dos motores por ser mais lubrificante; o biodiesel é biodegradável e não tóxico.

Desvantagens:

- é mais denso, viscoso e com poder calorífico (quantidade de energia) menor que o diesel, características que alteram o desempenho do motor;
- a operação com elevada proporção de biodiesel, além de exigir rígidos padrões de qualidade para esse combustível, pode favorecer a formação de substâncias corrosivas no combustível, caso ele fique armazenado por muito tempo o veículo;
- a alta viscosidade e a baixa volatilidade (mistura com ar) resultam em uma queima incompleta do biodiesel, o que provoca a formação de acúmulo de carbono nos bicos injetores e nos anéis de pistões. desta maneira, justifica-se o cuidado durante a escolha da proporção de biodiesel acrescido na mistura combustível, atentando-se para a manutenção das características originais de queima dos motores.

Quadro 8 – Vantagens e desvantagens da utilização do biodiesel da mamona.

Fonte: Drummond (2006, p. 37-41). Adaptado pelo autor.

A crítica negativa à mamona, como insumo para o biodiesel, proferida por alguns pesquisadores, quando levam em conta, segundo seu ponto de vista, que: “o alto preço do óleo da planta, sua alardeada viscosidade e o fato de ter nada menos do que 800 aplicações nobres na indústria ricinoquímica” (ARANHA, 2008, p. 28), traz à tona o pensamento malthusiano, em que esse pensador afirmava que a falta de alimento, que tinha crescimento aritmético, era agravada por conta do crescimento geométrico da população, havendo, aqui, um erro de interpretação desse teórico, por não considerar, à época, a possibilidade de desenvolvimento das técnicas agrícolas e da tecnologia de ponta nos artefatos e procedimentos.

É importante lembrar que o álcool anidro e o hidratado, lançados em 1979, causaram, inicialmente, sérios problemas de corrosão nos motores, sendo o fato pesquisado e resolvido

somente em 1989, provando que todo ajuste é solucionado através da pesquisa e de inovações tecnológicas.

Sobre o assunto, Aranha (apud BELTRÃO, 2008, p. 28) afirma: “com o aperfeiçoamento dos sistemas de produção e melhoria dos programas estaduais de agricultura familiar, a mamona terá cada vez mais importância nessa região do Brasil.”

Ainda em defesa da mamona, outros pesquisadores também usam o argumento de que, além dos benefícios sociais carreados para o Nordeste brasileiro, a mamona não pode ser usada como alimento, sendo esta mais uma vantagem competitiva, fato que não ocorre em relação a soja e outras oleaginosas. No subitem, a seguir, são mostradas as considerações sobre a produção de biocombustíveis x produção de alimentos, como forma de invalidar o mito de que um interfere no equilíbrio do outro.

3.4 Outras Alternativas de Utilização do Óleo de Mamona

Não é compreensível, no contexto atual da busca mundial por insumos para a produção de biocombustíveis, que o Brasil, antes o maior produtor de óleo de mamona do planeta, hoje perca, em produção, para a Índia e a China, que respondem, respectivamente com, 49% e 29% da produção mundial, apesar do óleo da mamona, antes do advento do biodiesel, ser amplamente utilizado internamente como base na elaboração de diversos produtos, inclusive com utilização atualmente, na indústria ricinoquímica.

Em essência, pela própria nobreza do óleo da mamona, segundo Santos (2003, p. 4), utilizado nos diversos ramos de atividades, como “...na fabricação de corantes, anilinas, desinfetantes, germicidas, óleos lubrificantes de baixa temperatura, colas e aderentes, serve de base para fungicidas, inseticidas, tintas de impressão, vernizes, nylon e matéria plástica”, já existe motivo suficiente para que os órgãos governamentais incrementem sua produção, independentemente de seu direcionamento para a produção de biocombustíveis.

Considerando-se, todavia, a resistência quanto à utilização da mamona para a produção de biodiesel, por parte de alguns pesquisadores, quando tentam inabilitá-la, segundo Freitas (2008, p. 53), pelos cinco motivos abaixo listados, é bom ter em mente que a política traçada pelo PNPB projeta, até 2012, a adição de apenas 5% de biodiesel ao petrodiesel, produzido a partir de qualquer tipo de oleaginosa, independentemente se for de sebo, soja, mamona ou qualquer outra alternativa que apareça como ideal para a produção de biocombustível.

- i) baixa produtividade frente a outras culturas;
- ii) alto preço do óleo no mercado de ricinoquímica;
- iii) a área plantada não aumentou com o crescimento da demanda;
- iv) a viscosidade e o teor de acidez do biodiesel, produzido a partir da mamona, não atendem às especificações da ANP;
- v) a agricultura de baixa renda não tem acesso à tecnologia necessária para garantir rentabilidade satisfatória.

Nos parágrafos seguintes, são mostrados os contrapontos de cada item que desqualifica a mamona como alternativa viável na produção de biodiesel, sendo sugeridas, também, outras alternativas de utilização do óleo da ricinocultura.

- i) com relação à **baixa produtividade**, parece que os interesses não se restringem especificamente, à quantidade produzida, quando, na verdade, mesmo anteriormente à efetivação do PNPB, a Embrapa-PB já havia desenvolvido novas cultivares do tipo Paraguassu, que produzem 1500kg de semente por hectare. Fora esse fato, há que considerar a existência de novas pesquisas continuam em andamento, inclusive na Espanha, onde descobriram uma nova variedade de mamona, com menor viscosidade, e que as atende às exigências da ANP - Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (BIODIESELBR, out./nov. 2008, p. 63). Portanto, argumentar baixa produtividade da mamona, frente a outras culturas, parece não apresentar suporte científico, uma vez que a busca por melhoria genética e adequações normativas de cultivares continua sendo explorada nos centros de pesquisas, com resultados comprovados. Só esse fato, em si, mostra que existe interesse estratégico na produção dessa cultivar.
- ii) quanto ao **alto preço do óleo** no mercado de ricinoquímica, ao invés de ser considerado um entrave, deve ser visto como uma vantagem competitiva, a ser explorada como um

forte instrumento de inserção para a agricultura familiar no semiárido nordestino, haja vista agregar valor além do esperado, independentemente de sua utilização; na produção do biodiesel ou em outros processos químicos, a cultura é viável.

Diante desse cenário, existe um amplo mercado para a produção da mamona, que pode ser usada desde a produção de próteses ósseas, já citado neste trabalho através da palavra do professor Chiérice, até a fabricação de lubrificantes específicos para a aviação.

Sobre o tema, Freitas (apud REGITANO, 2008, p. 54) afirma: “a mitsubishi consome sozinha mais óleo de mamona que o Brasil inteiro produz.”

Pelos exemplos apresentados, mais uma vez se confirma a potencialidade que a mamona traz quando do seu cultivo, podendo ser um importante instrumento de inserção para o semiárido nordestino.

Segundo Parente (2003, p. 38), a eficiência energética do biodiesel da mamoneira não é modificada quando utilizada dentro desses percentuais (até 5%), e mesmo chegando a adição de até 20%, quando misturada aos óleos de outras oleaginosas, ainda assim obedece às especificações européias de especificidade, viscosidade e índice de iodo.

Na verdade, um dos problemas maiores, enfrentados até o momento, é a falha na condução do programa, por nele estarem contidas: ineficiência na distribuição de sementes de boa qualidade, a falta de assistência técnica aos assentados, a inexistência de infra-estrutura para escoamento da produção, criando-se nesse vácuo, a figura do atravessador. E, o mais grave: a concentração de produção de insumos por um pequeno grupo privilegiado de empresas ou uma única empresa, especificamente a Brasil Ecodiesel, segundo Rodrigues (2008, p. 44), detentora de 06 unidades produtoras e responsável pela produção de 621 milhões de litros de biocombustível, apropriadamente criticada por Duarte (2008b, p. 31), quando este ratifica: “A Brasil Ecodiesel não teve condições de suprir os 50% de matéria-prima da agricultura familiar nas regiões Norte e Nordeste”.

Mesmo com a resistência da inviabilidade produtiva do óleo da mamona para a produção do biodiesel, há que considerar, no valor agregado, ser ela uma alternativa viável para a fabricação de biocombustíveis, uma vez que traz, em todo o seu processamento, desde

a semeadura, colheita e queima nos motores de ciclo otto, benefícios ecológicos, econômicos e sociais, não devendo ser levadas em conta somente as variáveis negativas, pois o confronto de todas as variáveis que compõem o processo, o resultado agregado é o que deve ser levado em conta, conforme ratificado por (citar o autor das rotas da soja e mamona), criando um elo com o artigo, em inglês do pessoal da Tecbio.

iii) Com relação à **área plantada**, a mesma não aumentou, em virtude da política de implementação ter sido entregue nas mãos de algumas poucas empresas, que ficaram também com a missão de coordenar o assentamento de famílias, a distribuição de sementes e a compra da produção. Como não houve cumprimento do acordo de preço mínimo para o material produzido, aconteceu, naturalmente, a falta de interesse dos produtores em continuar produzindo a mamona, reduzindo conseqüentemente a área plantada.

Mais uma vez a Brasil Ecodiesel é citada como responsável pela falta de matéria prima no Norte e Nordeste para produção de biodiesel, tendo-se que recorrer à soja, em outros Estados, para utilizar como insumo nas unidades produtivas. Sobre o assunto, Duarte (2008, p. 31) ratifica: “A Brasil Ecodiesel não teve condições de suprir os 50% de matéria-prima da agricultura familiar nas regiões Norte e Nordeste, em função de quedas de produtividade geradas por excesso de chuva, falta de assistência técnica e sementes de má qualidade...”.

Pelo visto, quando se questiona a diminuição da área plantada da mamona, entende-se como se isto fosse uma desvantagem em função do viés tecnológico. No entanto, é mais correto responsabilizar as empresas que erroneamente realizam a gestão das áreas plantadas, sem comprometimento com as condições dos contratos assumidos. Nessa hora, o órgão regulador tem que fazer valer os termos estabelecidos em contrato e, se não cumpridos, restabelecer, prontamente, ao órgão gestor, para que seja repassado a outra empresa em condições de cumprir os termos pactuados.

iv) a afirmação de que a **viscosidade e o teor de acidez** do biodiesel produzido a partir da mamona não atendem às especificações da ANP, segundo Freitas (apud RODRIGUES, 2008, p. 54), é, ao mesmo tempo, defendida pela autora, quando cita, na mesma obra, Regitano, do Instituto Agrônomo de São Paulo (IAC), quando o pesquisador conclui que as diferenças acima apresentadas não chegam a ser consideradas desvantagens, pois,

“se misturada a outras matérias-primas, a mamona contribui para melhorar a qualidade do produto final”.

Reforçando o debate, Freitas (apud RODRIGUES, p. 54) defende que apesar da alta viscosidade e do elevado teor de acidez apresentados pelo óleo da mamona, é possível fazer um pré-tratamento desse produto e ou utilizá-lo na combinação com outros óleos, na mistura de até 30% na produção de biodiesel, dependendo da tecnologia empregada, atendendo, dessa forma, às especificações da ANP.

Necessário se faz mostrar que, individualmente, não só a mamona, como também a soja, o dendê e o sebo bovino, insumos mais utilizados no Brasil para a produção de biodiesel, apresentam restrições de especificações e de não conformidade, sendo mostrada como exemplo a soja, que, segundo Guirra (apud BONOMI, 2008, p. 38) afirma, assim se apresenta: “O elevado índice de iodo do biodiesel produzido a partir do óleo de soja não atende às normas européias”. Nesse caso, ainda segundo Guirra (apud ÁVILA, 2008, p. 38), pesquisador da Embrapa, o biodiesel produzido do óleo de soja atende às especificações da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), uma vez que está sendo utilizado apenas 3% de adição ao petrodiesel, porém não consegue atender às normas européias, por conta de que “O índice de iodo está ligado justamente às altas concentrações de ácidos graxos insaturados presentes no óleo de soja”.

Outro problema surgido com os insumos disponíveis, no Brasil, para a produção de biodiesel, segundo Rodrigues (2008, p. 45), é “o parâmetro que regula a temperatura mínima antes de um combustível começar a cristalizar, o chamado ponto de entupimento”, ou seja, o biodiesel originado da soja, dendê e sebo bovino, e nesse caso a mamona não é citada, estão se solidificando a menos de 19° C, sendo necessária a utilização de um anticongelante para neutralizar o processo de congelamento.

Alertando ainda para o problema, Rodrigues (apud DI LEGGE, 2008, p. 45) afirma: “O B100 de soja congela a -1°C; o de dendê a 10°C. O sebo é que mais dá problema. Dependendo do tipo de gordura, a temperatura de congelamento varia entre 10°C e 18°C”. Para que esse problema seja solucionado, o pesquisador acima sugere a manipulação de blend (mistura) entre os óleos das matérias-primas, para que resultados satisfatórios sejam alcançados.

Reforçando essa idéia, Albuquerque et al. (2008, p. 2), em artigo publicado sobre experimentos realizados com óleos de soja, algodão, canola e mamona, utilizados como insumos para a produção de biocombustível, mostra que o biodiesel puro (B100), produzido exclusivamente do óleo da mamona, apresenta elevada gravidade específica (0.920) e viscosidade (13.5), e que o biodiesel puro (B100) do óleo de soja também apresenta limitações quanto ao elevado índice de iodo (124.6), portanto não atendendo às especificações europeias, conforme é demonstrado, em negrito, na tabela 6, abaixo, que trata das propriedades do biodiesel puro produzido a partir dos óleos de mamona, soja, canola e algodão.

Tabela 5 – Properties of pure biodiesel oils (bold values do not fulfill the European specification).

biodiesel	Specific Gravity	Viscosity (cSt)	Iodine index	Acidity (mg KOH/g)	Free glycerin (%m/m)	Combined glycerin (%m/m)
European Spec.	0.86-0.90	3.5-5.5	120 max	0.50 max	0.02 max	0.23 max
Castor	0.920	13.5	85.2	0.42	0.015	0.018
Soybean	0.881	4.1	124.6	0.30	0.02	0.004
Canola	0.880	4.6	107.5	0.35	0.016	0.020
Cotton	0.881	4.6	89.9	0.33	0.01	0.011

Fonte: Albuquerque MCG et al. Renewable Energy (2008, p. 2). Adaptada pelo autor.

Por outro lado, o estudo mostra e conclui, segundo Albuquerque et al. (2008, p. 20), que a mistura (blend) entre óleos de mamona(M)/soja(S), mamona(M)/algodão(A), de até 20%, atende aos parâmetros de gravidade específica e viscosidade, determinadas pela especificação Europeia, conforme é demonstrado na tabela 6, abaixo. A tabela 6 é assim dividida: na parte 1, são mostrados os números, em negrito, que atendem às especificações europeias, referentes à gravidade específica e a parte 2, em que são demonstrados os números, em negrito, referentes à viscosidade, os quais, em conjunto, também atendem às exigências europeias.

Tabela 6 – Parte 1: Specific gravities for the formulated blends (bold values do not fulfill the European Especification: 0.860-0.900).

% vol ^a (X/Y)	M/S	M/A	M/C	S/C	S/A	A/C
0	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.881
20	0.889	0.889	0.895	0.880	0.880	0.881
40	0.897	0.897	0.896	0.881	0.881	0.881
60	0.898	0.905	0.905	0.881	0.881	0.881
80	0.913	0.913	0.913	0.881	0.881	0.880
100	0.920	0.920	0.920	0.881	0.881	0.880

Tabela 6 – Parte 2: Viscosities (mm²/s) for the formulated blends (bold values do not fulfill the European Especification: 3.5-5.5).

% vol ^a (X/Y)	M/S	M/A	M/C	S/C	S/A	A/C
0	4.1	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
20	5.0	5.0	6.4	4.4	4.3	4.5
40	6.1	6.1	6.4	4.3	4.2	4.5
60	7.7	7.9	8.1	4.3	4.1	4.4
80	10.3	10.0	10.3	4.3	4.1	4.3
100	13.5	13.5	13.5	4.1	4.1	4.1

Fonte: Albuquerque MCG et al. Renewable Energy, (2008, p. 2). ^a volume percentage between the first named biodiesel (X) and the second (Y). Adaptada pelo autor.

Na atual fase das pesquisas sobre biocombustíveis, muitas ainda não são conclusivas; é temerário e contraproducente declarar que os insumos que existem para a produção de biodiesel, principalmente a mamona, não são adequados à utilização no processo de produção do combustível verde, até mesmo porque, o Brasil, como a maioria dos países do mundo, utiliza mistura (blend), inicialmente com 2%, 3%, estando e prevista a antecipação de 2013 para 2010, com 5% de adição de biodiesel ao petrodiesel.

v) agricultura de baixa renda não tem acesso a uma tecnologia capaz de garantir rentabilidade satisfatória.

O fato dos agricultores de baixa renda não terem acesso a uma tecnologia avançada, é algo a que, aos poucos, o mercado vai se ajustando, e os poucos grupos que dominavam a distribuição vão também sendo substituídos por grupos mais organizados, preocupados com o funcionamento regular do processo. Em detectando esse problema, Freitas (apud RODRIGUES, 2008, p. 54) ratifica: “Há um problema crônico no país. Os produtores não aproveitam a tecnologia existente para escolher as melhores variedades e assim produzir mais”.

Em função dos argumentos já apresentados neste trabalho e como forma de desqualificar o óleo de mamona para produção de biodiesel, descobre-se que o problema

principal reside na produtividade e não especificamente nas limitações da oleaginosa como insumo para o biodiesel, como apropriadamente Freitas (apud RODRIGUES, 2008, p. 54) complementa: “Se houver aumento da área cultivada com mamona e elevação da produtividade de óleo por hectare, haverá uma redução do preço do óleo da mamona, essa alternativa poderá tornar-se economicamente competitiva na produção de biodiesel”. Portanto, pelo exposto, o problema está na cadeia produtiva do insumo e não na inviabilidade do insumo propriamente dito.

3.5 O Debate sobre a Produção de Biocombustíveis x Produção de Alimentos

Parece que o resto do mundo, especificamente a União Européia e os EUA, respectivamente produtores de canola e milho, tentam justificar suas desvantagens competitivas e comparativas na produção de biocombustíveis, acusando o Brasil de ser o causador principal da crise de alimentos do mundo, por conta de sua alta produção de insumos para a fabricação de biodiesel, em detrimento à produção de alimentos, ocasionando, com isso, um aumento desenfreado dos grãos no mercado internacional.

Dentro dessa linha de pensamento, Lima (apud SCHLESINGER, 2008) afirma que “o Brasil tem responsabilidade direta na crise e, se o atual cenário dos biocombustíveis se mantiver pela próxima década, o futuro estará comprometido”.

Nessas afirmações, identifica-se, mais uma vez, um viés malthusiano, contestado por (RODRIGUES, 2007, p. 9), quando este afirma: “As pessoas fazem contas sobre o futuro olhando para o passado. Avaliam que vai faltar comida com base em níveis de produtividade estáticos. Como se a inovação tecnológica não existisse”.

Em apoio à Rodrigues, Lima (apud ABROMAVAY, 2008) cita:

O Brasil não é responsável pelo aumento dos preços alimentares, não há escassez ou ameaça ao aumento da produção agropecuária brasileira em virtude da expansão dos biocombustíveis. O que está acontecendo com os preços brasileiros é o resultado do

que ocorre com os preços alimentares mundiais, estes sim fortemente influenciados por opções tecnológicas – tanto dos EUA, quanto a Europa.

Continuando com os embates, prós e contras, da polêmica guerra entre produção de alimentos x combustível, Dias (apud GAZZONI, 2008, p. 8) argumenta a favor do Brasil, dizendo que “ A Europa e os EUA usam a tática do diversionismo militar para tirar o foco da mídia, com o lobby petrolero por trás disso”. A verdade é que existem interesses contrariados por trás de todas essas acusações ao implemento do biodiesel.

Para uma visão mais detalhada do potencial de expansão agrícola do Brasil, é mostrada, na figura 14, a quantidade, em milhões de hectares, com sua distribuição e respectivos percentuais, de ocupação do território nacional na área verde escura. Na área verde claro, do mapa, é mostrada a área agricultável disponível, com 90 milhões de ha, mostrando, portanto, que existem áreas suficientes, tanto para a produção de insumos para biocombustíveis, quanto para produção de alimentos.

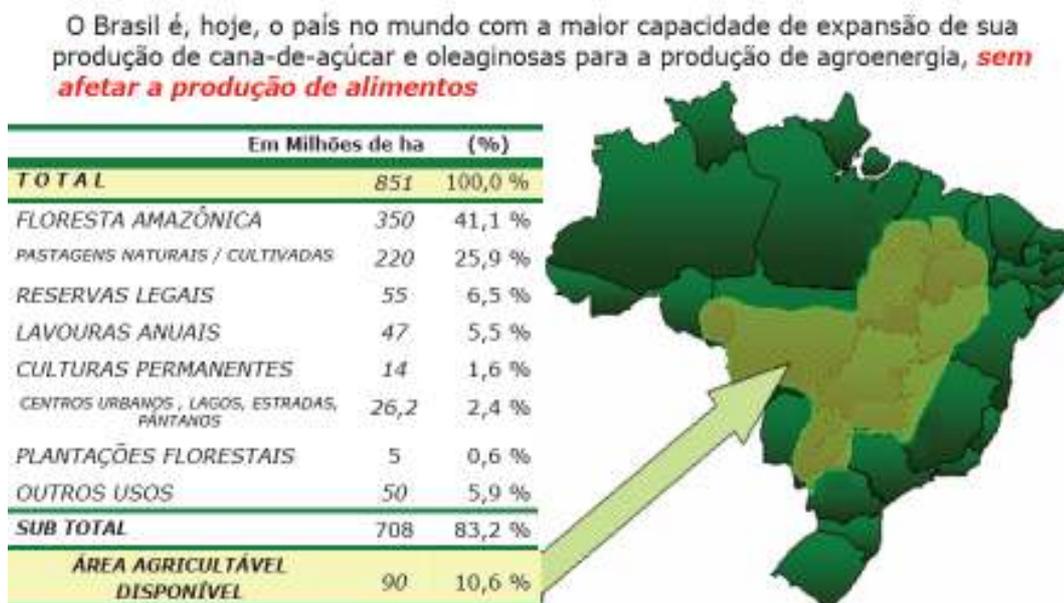


Figura 14 – Capacidade de expansão da fronteira agrícola Brasileira. Fonte: Embrapa (2007). In: Castro Neto (2008); Rodadas de Discussão (BODIESEL: Inclusão Social e Desenvolvimento Regional 2008, p. 18).

Mesmo diante do argumento de que o Brasil não contribui para a minimização da crise da falta de alimentos que atinge o mundo, segundo Lima (apud ABROMAVAY, 2008), há que se considerar quatro fatores globais diretamente ligados a esse fenômeno: o primeiro fator é o aumento da renda nos países emergentes e, conseqüentemente, o acesso a quantidades

maiores de alimentos, por parte da população; o segundo fator é a dependência entre o petróleo e a agricultura, em que a relação é direta: se há aumento no barril de petróleo, a produção agrícola fica mais cara. O terceiro fator é a globalização financeira dos mercados mundiais, em que os preços agrícolas internacionais variam em função da oferta, da procura e dos preços das commodities; o quarto fator são os biocombustíveis produzidos pelos EUA e pela Europa, que exercem pressão sobre os preços internacionais dos alimentos, por serem feitos a partir de milho, colza e beterraba. No capítulo a seguir, são abordados aspectos de um desenvolvimento sustentável para o semiárido nordestino.

Conclui-se, então, após análise do biodiesel da mamoneira, ser ele uma alternativa viável para o semiárido nordestino. Neste capítulo, em que é feita abordagem complementar sobre a matriz energética e a potencialidade do mercado de biocombustíveis, tem-se a percepção da justificativa socioeconômica e institucional do biodiesel, através de uma explanação sobre as vantagens e desvantagens do biodiesel da mamona, além da sugestão, viável, de utilização do óleo da mamona. Finaliza-se com uma análise do debate sobre a posição antagônica, da produção de biocombustíveis x produção de alimentos. No capítulo seguinte será demonstrada a metodologia de pesquisa utilizada para elaboração do presente trabalho.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esse capítulo tem como objetivo apresentar os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento da presente pesquisa e que possibilitaram a investigação do objeto pesquisado, perseguindo o alcance dos objetivos propostos e a interpretação dos resultados obtidos.

4.1 Características da Pesquisa

4.1.1 Quanto à Natureza da Pesquisa

Com respeito à natureza das variáveis, a presente pesquisa em questão trata de uma abordagem predominantemente qualitativa.

Em um primeiro momento a pesquisa qualitativa propõe-se a considerar a realidade através de inúmeras formulações, em que investigação e investigador acabam por assumir um alto grau de interação, sendo os significados reconstruídos e redefinidos através destas interações (GUBA; LINCOLN, 1994).

4.1.2 Quanto ao Objetivo e ao Grau do Problema da Pesquisa

No que diz respeito ao objetivo e grau do problema, este estudo se enquadra no âmbito da pesquisa de natureza exploratória (TRIVIÑOS, 1987) e descritiva (GIL, 1999). A pesquisa exploratória é necessária à definição do problema com maior precisão, identificando o curso relevante da ação. Do ponto de vista de Triviños (1987), a pesquisa exploratória é significativa em qualquer situação em que o pesquisador não disponha de entendimento suficiente para

prosseguir com o projeto de pesquisa, possibilitando o aumento de sua experiência em torno de problemas específicos.

A etapa inicial do estudo, caracterizada aqui como exploratória, deu-se com objetivo de desenvolver e ampliar conhecimentos acerca do tema. Focando-se em informações sobre a temática, realizou-se um levantamento a partir de fontes secundárias, no caso uma pesquisa bibliográfica.

De acordo com o que preconiza Gil (1994, p. 48), a pesquisa bibliográfica é aquela “[...] desenvolvida a partir de material elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Os resultados obtidos nesta etapa auxiliaram na construção de questionamentos relevantes, também a escolha das variáveis trabalhadas no problema, a busca de pesquisas que se assemelhassem ao estudo proposto, bem como os métodos selecionados e os resultados alcançados (MATTAR, 1996).

4.1.3 Quanto ao Escopo da Pesquisa

De acordo com Oliveira (2005, p. 53), o método adotado diz respeito ao caminho selecionado em busca de alcançar os objetivos preestabelecidos no momento da construção do projeto de pesquisa. Neste aspecto, optou-se por trilhar, neste estudo, um caminho delineado a partir do método da análise de conteúdo. Trata-se de uma investigação, empírica que “investiga um fenômeno contemporâneo dentro do contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2005, p. 32).

4.2 Coleta de Dados

O processo de coleta de dados apresenta dois momentos distintos. Inicialmente, a partir dos achados do período exploratório da pesquisa, juntamente com a experiência do autor com

relação à temática em questão, construiu-se um roteiro a ser seguido, com as variáveis mais significativas, na busca de dar início às entrevistas com os experts da área.

A coleta de dados buscou discutir, com os experts da área, a viabilidade ambiental, socioeconômica e institucional do cultivo da mamona, como instrumento de inserção social do semiárido nordestino, procurando responder a hipótese e aos objetivos da pesquisa, conforme é demonstrado no quadro de congruências, disponível no Apêndice A.

Na construção do roteiro da entrevista, foi revisado o problema, bem como as características que poderiam influenciar o plano de pesquisa (APÊNDICES B e C).

Cada questionamento foi avaliado, criteriosamente, observando-se a real necessidade de cada um e também se os mesmos eram suficientes à obtenção das informações. (MALHOTRA, 2006).

Os dados primários foram coletados da aplicação de entrevista semiestruturada e verticalizada, aplicada aos experts na temática do biodiesel, identificados no quadro a seguir, com número e nome do respectivo teórico. Os números são usados ao fim das citações da análise de resultados, em que o primeiro número identifica o autor da fala e o segundo, depois da barra, a ordem da resposta quando da entrevista com o expert. (ex. 1/x ou 2/x) (bibliografias dos experts nos ANEXOS B e C)

EXPERTS	ÁREA DE ATUAÇÃO
1 Expedito José de Sá Parente	Biocombustíveis
2 Napoleão Esberard de Macedo Beltrão	Cultivares para biocombustíveis
3 Ana Rita Fragata Drumond	Inserção do biodiesel na rede energética
4 Gilberto Orivaldo Chiérice	Polímero da mamona

A entrevista semiestruturada foi elaborada, inicialmente, com temas pré-estabelecidos, porém, no que se diz respeito às questões abertas, estas foram flexíveis o suficiente para permitir a investigação de questões significativas, à medida em que estas se faziam presentes. Elas foram utilizadas a fim de fornecer uma visão mais ampla do tema investigado.

Na entrevista, foram abordados temas relacionados à viabilidade ambiental, socioeconômica e institucional, do cultivo da mamona como instrumento de inserção social do semiárido nordestino, por meio da agricultura familiar. As questões abertas foram

selecionadas a partir do critério de saturação da coleta de dados, em cuja escolha, se evidencia uma repetição de temas (OLIVEIRA, 2005).

A entrevista foi aplicada, diretamente, pelo pesquisador, o que remete à importância do fator de confiabilidade e controle das respostas dos respondentes, diminuindo, assim, as dúvidas dos entrevistados. Cabe destacar, ainda, a oportunidade de obtenção de dados relevantes sobre o tema, visto que os respondentes, em algumas ocasiões, fizeram bastantes comentários sobre a temática estudada, enriquecendo a pesquisa.

O período das entrevistas ocorreu no mês de outubro de 2008. A aplicação durou, aproximadamente, de 60 a 120 minutos por entrevistado, o que possibilitou a obtenção de todas as informações necessárias para a conclusão do estudo. No entanto, novas entrevistas estão previstas, no mês de novembro para aprofundamento da matéria.

4.3 Métodos e Técnicas de Análise de Dados

O momento da análise, utiliza a técnica de Análise de Conteúdo proposto por Bardin, (2000), com o intuito de fornecer uma maior compreensão e fortalecimento das análises. Esta técnica é muito recomendada para utilização em pesquisa que usam entrevistas de profundidade.

O procedimento metodológico da análise de conteúdo, segundo Bardin (1977), procura afastar os perigos da compreensão espontânea e lutar contra a evidência do saber subjetivo. Essa atitude de vigilância crítica exige roteiro metodológico e emprego de técnicas de ruptura, afigurando-se tanto mais útil para o especialista das Ciências Humanas, quanto mais ele tenha sempre uma impressão de familiaridade em face do seu objeto de análise. Este momento contou, também, com o apoio do software Atlas Ti, um programa específico de análise qualitativa de dados.

O recurso da análise de conteúdo, ao lidar com comunicações, tem como pretensão compreender o conteúdo da comunicação para além do seu significado imediato. A escolha do

software Atlas Ti Versão 5.4, torna-se particularmente útil pela facilidade de uso de uma série de ferramentas que possibilitam o estabelecimento de relações entre os mais variados elementos, otimizando a capacidade de organizar e comunicar os resultados, sobretudo em função da diretriz semiestruturada do roteiro.

A partir do acervo teórico construído através de fontes secundárias de dados, juntamente com as entrevistas com os experts e a experiência do pesquisador na temática, construiu-se três categorias de análise, referentes às viabilidades ambientais, sócioeconômicas e institucionais, do cultivo da mamona como instrumento de inserção da população carente do semi-árido nordestino.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Aqui são relatados os resultados encontrados na pesquisa, onde identificou-se na fala de dois dos principais experts, Beltrão (2008) e Parente (2008), assuntos correlatos às categorias anteriormente descritas, possibilitando a criação de uma rede relacional, em que se procura autenticar o pressuposto deste trabalho, ou seja, mostrar que a Mamona é alternativa viável de inserção social para o semiárido nordestino, no que tange a produção de biodiesel.

5.1 Sustentabilidade Ambiental

Para um perfeito entendimento deste exercício analítico, faz-se necessário tecer breve relato do que vem a ser sustentabilidade ambiental. Entende-se, por esta nomenclatura, qualquer empreendimento e ou atividade produtiva, seja ela tangível ou intangível, que gere os valores que redundem em benefício dos ecossistemas, nos quais essas atividades estejam inseridas, levando-se em conta os impactos, seu modo de preservação e políticas de proteção desses biomas, como forma de perpetuar, de modo sustentável, o gerenciamento dos recursos naturais. Chacon (apud BARBIERI, 2007, p. 125).

Nessa linha, Beltrão (2008, p. 52) tece seus comentários sobre a sustentabilidade ambiental, mostrando ser ela um arranjo, em que se inserem diversas variáveis, intercomunicáveis entre si, resultando em algo mais consistente: “O desenvolvimento sustentável é um arranjo político, socioeconômico, cultural, ambiental e tecnológico, que permite realizar as aspirações e necessidades das gerações atuais e futuras”.

5.1.1 Sustentabilidade Ambiental do Biodiesel

A sustentabilidade ambiental da cadeia produtiva do biodiesel baseia-se em sua forma de produção, com o uso de fontes renováveis e não poluentes, derivados de óleos vegetais de

diversas oleaginosas, dentre elas soja, mamona, girassol, babaçu e gorduras animais, especificamente o sebo bovino.

Os benefícios ambientais do biodiesel, uma vez transformado em combustível ecologicamente correto, estão contidos dentro de seu ciclo originário, cuja energia se armazena nas oleaginosas, e é transformada em combustível, transformando-se em força motriz e, em consequência de sua queima, volta à plantação sob a forma de CO₂, que, em combinação com o sol, realimenta todo o ciclo produtivo, através da fotossíntese. Além da vantagem do seqüestro de CO₂ da atmosfera através da fotossíntese, a combustão do biodiesel é acompanhada de pouca emissão de carvão, pelo fato de ser este um éster possuidor de dois átomos de oxigênio em sua molécula (BIODIESELBR, 2007, p. 5).

Com relação ao aspecto da sustentabilidade ambiental do biodiesel, o expert 1 analisa, de forma objetiva, a importância desse tipo de combustível para o meio ambiente:

O biodiesel, os biocombustíveis de uma maneira geral, eles são muito mais que sucedâneos dos derivados de petróleo. Porque eles carregam em si três missões básicas. A primeira é a missão ambiental. Hoje o mundo está padecendo em termos de aquecimento global, o efeito estufa. E está padecendo em termos de poluições localizadas, principalmente nas grandes cidades. Então, o biodiesel vem corrigir isso. Os biocombustíveis de uma maneira geral vêm corrigir isso. Bom, essa é a missão primeira dos biocombustíveis. Então os biocombustíveis são a redenção do planeta [...].
Expert 1/1.

Nos temos condições de conviver com a enorme missão estratégica do biodiesel. É você ir implantando o biodiesel de forma ajustada e que não cause nenhum impacto ao meio ambiente. *Expert 1/5.*

5.1.2 Sustentabilidade Ambiental do Biodiesel da Mamona

Em complemento ao que já foi dito a respeito dos benefícios ambientais oriundos do biodiesel, é importante que se amplie o leque de vantagens que são agregadas ao meio ambiente com a sua produção a partir da mamona. Da cultura deste rícino resulta a produção de 3 toneladas de fitomassa (caule, folha e raiz) por hectare, responsável pelo processo de remoção de gás da atmosfera quando do cultivo da planta, de 4,5 ton. de CO retirados do meio ambiente. (BIODIESELBR, 2007, p. 5).

No que se refere à sustentabilidade ambiental do biodiesel da mamona, os experts 1 e 2 ampliam suas considerações, conforme transcrição das falas seguintes:

Em contato com as indústrias de motores, o patamar mais interessante do biodiesel é a mistura B25. Isto é, 25% de biodiesel e 75% de petrodiesel. Segundo esses fabricantes, essa mistura é melhor que o diesel puro e melhor que o biodiesel puro, pois com essa mistura elimina a fuligem [...]. *Expert 1/10.*

O mamona tem a viscosidade elevada e a densidade também, porém tem mais O₂, 14%, contra 11% dos demais óleos, sendo assim menos poluente, tem maior lubrificidade do que os demais óleos, e depois de aquecimento a viscosidade e a densidade baixam muito[...]. *Expert 2/1.*

[...] O óleo de soja por exemplo oxida muito fácil, o de girassol tem cera, o de dendê é muito ácido e deve ser processado no mesmo dia da colheita, o de algodão tem o gossipol que atrapalha a transesterificação, o de pinhão manso tem água e os ésteres de sorbol que atrapalham a reação e assim por diante. *Expert 2/8.*

Hoje a fuligem urbana, originada de combustível fóssil, é responsável pela tuberculose moderna, que mata mais do que a aids. Nas grandes cidades hoje, morre mais gente com a tuberculose que vem da fuligem do que a própria aids. *Expert 1/11.*

Na Bahia, não se usa venenos na lavoura da mamona. 99% é consorciada com feijão e outras culturas, não se aduba com químicos, etc. Está próximo da sustentabilidade agrônômica. *Expert 2/2.*

Conclui-se, destarte, existir, de forma inquestionável, sustentabilidade ambiental na produção de biodiesel, de forma geral e especificamente do biodiesel produzido a partir da Mamona, em que se contabiliza benefícios ambientais em todas as etapas do processo produtivo. Primeiramente, com o sequestro de CO₂ da atmosfera e a conseqüente redução da fuligem provocada pelo petrodiesel, portanto, reduzindo-se o risco do aparecimento de doenças; em segundo lugar, com a produção em consórcio do feijão, amendoim e ou outro tipo de oleaginosa adaptada ao cultivo, melhorando, com isso, a qualidade alimentar do agente da agricultura familiar envolvido no processo e, como terceira alegação, a produção de insumo para a fabricação de biodiesel dentro das 800 possibilidades de uso do óleo dessa euforbiácea.

5.2 Sustentabilidade Socioeconômica

Por sustentabilidade sócioeconômica se entende o processo em que uma população ascende ao patamar de seus anseios sociais e econômicos, supridos de forma sustentável,

haja vista sua inserção no cenário produtivo articulado, quando os pequenos setores passam a fazer parte da macro cadeia produtiva. Com esse processo, a população treinada, capacitada ou no mínimo assistida, participa, de forma agregada, da economia e na geração de divisas para o país.

Dentro dessa linha de raciocínio, percebe-se que a produtividade e o crescimento, motores da sustentabilidade socioeconômica, estão diretamente relacionados às variedades e aos segmentos das indústrias (PORTER, 2003, p. 612). Com esse raciocínio, é possível fazer uma analogia do poder que as indústrias retêm nos agregados socioeconômicos, quando se utilizam em sua órbita, de pequenos produtores fornecedores de matéria-prima, seja no agronegócio e ou na indústria de transformação.

5.2.1 Sustentabilidade Sócioeconômica do Biodiesel

A sustentabilidade socioeconômica do biodiesel é explicada quando se consegue mostrar quanto o país poderia economizar com a importação de petrodiesel, além de se gerar renda e emprego internamente, tanto para os pequenos produtores, que utilizam a colheita manual, quanto para a agricultura mecanizada, evidenciando um mercado nascente a ser explorado com a implementação da produção de combustíveis de biomassa, produto não poluente e de valor sócioeconômico agregado, para diminuir e ou substituir o uso do petróleo e seus derivados.

O Brasil possui um mercado de 39 bilhões de litros de petrodiesel/ano, onde é obrigatória a adição de 3% de biodiesel (B3), norma já validada desde janeiro de 2008. Só com o (B3) estima-se uma produção de 1.17 bilhões de litros/ano desse combustível, atualmente, sem considerar os aumentos graduais estabelecidos pelo marco regulatório, através da Lei 11.097, que incluiu o biodiesel na matriz energética brasileira.

Para suprir o atual percentual de 3% de mistura do biodiesel ao petrodiesel, é necessário o cultivo de 570 mil hectares, enquanto que, até agora, foram cultivados apenas 161 mil ha. A produção nacional de biodiesel é estimada em 176 milhões de litros anuais, suprimindo, com

este volume, apenas 17% da demanda nacional (AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO - ANP, 2007).

Sobre a sustentabilidade social do biodiesel, o expert 1 trata do problema de forma apropriada, asseverando o que ele considera como a segunda importante missão dessa modalidade de combustível:

[...] a segunda missão do biodiesel vem ser a questão social, a visão social. Existem hoje no mundo 500 milhões de seres humanos no campo, não estou falando na cidade, no campo, que vivem em estado de miséria. Então, os biocombustíveis desde que manejados e praticados para geração de renda e emprego no campo, eles têm condição de acabar com a miséria ali implantada[...]. *Expert 1/2.*

Ainda sobre a temática, o teórico supracitado faz revelações surpreendentes, relacionadas ao problema da exclusão social e econômica no meio rural: “[...] no Brasil, por exemplo. 8% desse contingente mundial de miseráveis, estão aqui no Brasil. Nos temos cerca de 40 milhões de pessoas que vivem em estado de miséria no campo, desses, mais de dois milhões de famílias estão no semiárido nordestino[...]”. *Expert 1/3.*

Como forma de ilustrar sua posição em defesa da sustentabilidade socioeconômica da produção de biodiesel, o expert 1, narra, de suas andanças todas, uma história de questionamentos sobre a viabilidade de produção do biodiesel:

[...] certa vez fui questionado por um economista japonês, que dizia assim: quanto custa professor, fazer um litro de biodiesel? Eu disse: eu vou lhe reponder, mas antes eu gostaria que me perguntasse antes disso o quanto custa não produzir biodiesel. Você tem que contabilizar os impactos ambientais da poluição, você tem que contabilizar a miséria, a violência e as questões sanitárias. *Expert 1/4.*

Encerrando suas considerações sobre a sustentabilidade socioeconômica do biodiesel, o expert 1 traça um prognóstico sobre o futuro do Brasil no cenário internacional do comércio de biodiesel, sinalizando com a possibilidade de utilização do blend (mistura) de até 25%, mistura considerada ideal, inclusive pela EU, onde as regras para utilização desse combustível são mais rígidas. Sobre essa possibilidade ele afirma:

Então o biodiesel misturado ao nível de 25% como petrodiesel é bem vindo totalmente. É por essa razão que o grande sonho da EU é atingir o nível de 25% de mistura, e para isso, com certeza, o Brasil vai ser extremamente importante nessa contribuição. Na formação desses consórcios na Europa. Então nós não podemos errar. A gente tem que trabalhar certo, com otimismo e competência. *Expert 1/12.*

Dai conclui-se que o biodiesel é uma realidade sem possibilidade de retorno, é uma tendência com dimensões só comparadas com a revolução industrial, quando atende em todas suas variáveis, as perspectivas das nações no que concerne aos benefícios socioeconômicos, que nele estão contidos.

5.2.2 Sustentabilidade Socioeconômica do Biodiesel da Mamona

A sustentabilidade socioeconômica do biodiesel da mamona é, de forma indireta defendida pelo professor Chiérice, da USP, grande defensor da Mamona, chegando a classificá-la como “o rolls-royce” dos vegetais, afirmando que, da mamoneira, nada se perde, contabilizando desde benefícios ambientais, anteriormente analisados, até a produção de produtos e derivados, donde, com relação a um desses derivados, o pesquisador desenvolveu o polímero da mamona, para a fabricação de próteses mais baratas e socialmente acessíveis à população de baixa renda, tudo isso somado à certeza de não rejeição da parte implantada, em detrimento da platina e da fibra de carbono.

O invento de Chiérice foi autenticado pela Food and Drug Administration (FDA), agência reguladora do governo norte americano, em junho de 2007, abrindo, com essa certificação, o mercado mundial na área de saúde, mediante garantida viabilidade científica e comercial com outros países.

Reforçando as qualidades socioeconômicas do biodiesel da mamona, os experts 1 e 2, com muita propriedade, afirmam, em suas falas, os motivos pelos quais defendem seu cultivo no semiárido nordestino e em outras partes do Brasil, como instrumento de inserção ampla e irrestrita através da agricultura familiar, sem deixar de frisar o caráter agregatório de outros atores envolvidos, como as grandes lavouras mecanizadas:

Continuamos acreditando e podemos dizer sem medo de errar de que a mamona é umas das poucas opções sustentáveis para o semiárido brasileiro:Nordeste, Norte de Minas, Vale do Jequitinhonha e parte do Espírito Santo. A onda de que o óleo da Mamona não presta para fazer biodiesel é totalmente errada e sem base científica. Foi uma forte campanha contra o semiárido. Ela , o seu óleo, pode ser usado até 40% da mistura sem problema e nenhum óleo usado só, tem essa vantagem[...]. *Expert 2/3.*

A Mamona, você não vai fazer um programa de biodiesel só com a mamona, só com a agricultura familiar. Você tem que trabalhar com outros atores. A Mamona, por exemplo, é uma oleaginosa muito interessante para o semiárido, porque ela é uma cultura totalmente manual. Ela emprega mão de obra realmente. Ela tem um valor social muito grande [...]. *Expert 1/8.*

O biodiesel da Mamona tem um valor social muito maior do que o biodiesel de soja, embora que o biodiesel de soja seja extremamente importante pela quantidade de soja, mas tem também o biodiesel de amendoim, o biodiesel de coco da bahia, etc. *Expert 1/9.*

Com relação ao aspecto econômico da Mamona, o expert 2, quando indagado se seria possível inserir famílias carentes do semiárido nordestino na produção de Mamona, tanto para produção de biodiesel quanto para a sua utilização na indústria ricinoquímica, coloca, de forma incontestada, sua visão de pesquisador, abstraído de qualquer tendência emotiva, uma vez que seu interesse é mostrar, através de análises científicas, a viabilidade socioeconômica da presença dessa oleaginosa no semiárido nordestino, objeto deste estudo, especificamente na Bahia, onde essa cultura já atingiu plena maturidade:

Sim. Citamos o exemplo de Em Irecê na Bahia e os demais municípios polarizados por este, que são 19 que têm mais de 50.000 produtores de Mamona e já chegaram a plantar mais de 250.000 ha. E é hoje o maior produtor nacional dessa euforbiácea. A Mamona pode ser a redenção dos produtores familiares do Nordeste, em especial no semiárido, porém eles devem estar organizados, com foco no mercado e com definição de preços. *Expert 2/4.*

Ainda com referência à análise da sustentabilidade socioeconômica da oleaginosa em questão, o expert 2 continua com considerações, extraídas inclusive de dados empíricos:

[...] A UFRJ, via COPPE, em 2005, fez um estudo profundo sobre a mamona no Nordeste e a produção de biodiesel, com os locais de melhores condições para ter as mega usinas de biodiesel, com matéria prima deste óleo, que pode ser usado sem problemas até 40% da mistura com o diesel mineral. *Expert 2/10.*

“[...] No semiárido, somente temos duas opções de produção de plantas oleaginosas. Por enquanto a Mamona e o algodão, este ainda com o problema de conviver com o bicudo. Este é um problema não técnico, porém cultural dos agricultores que não arrancam o algodão no final do ciclo da cultura. A Mamona é ainda e deverá ser por muito tempo a principal opção dos agricultores familiares do Nordeste. *Expert 2/5.*

Finalmente, o expert 2 conclui sua fala sobre o assunto, mostrando o nível de importância que o cultivo da Mamona representa para a Bahia, no aspecto socioeconômico, podendo esta relevância ser estendida à outros Estados e municípios, dependendo unicamente de vontade política. Nas afirmações abaixo registradas, trata de recentes pesquisas sobre tipos de cultivares específicas para a produção de biodiesel/ricinoquímico. Senão vejamos:

Na Bahia há grande tradição no cultivo da Mamona e tudo na região de Irecê está estruturado para tal. A produtividade média é igual a mundial, cerca de 850 kg. de baga/ha. E tem incentivos, que somente agora está sendo dado em outros Estados, caso do Ceará na atual safra. O mesmo pode ser colocado nos demais Estados. Só depende dos Estados e municípios. A Mamona na região de Irecê é ESCAMBO, moeda forte que circula em qualquer lugar nos 19 municípios da região. *Expert 2/6.*

Mamona pode ser utilizada para as duas finalidades (biodiesel e ricinoquímica). Estamos iniciando o melhoramento genético para a obtenção de cultivares com baixo teor de ricinoleico, que é o ácido graxo responsável pela elevada viscosidade e densidade deste óleo[...] Já se isolou mutantes com somente 145 de ricinoleico, e assim com baixa viscosidade e no futuro serem usadas para a produção exclusiva de biodiesel e outras com elevado ricinoleico para a ricinoquímica. *Expert 2/7.*

Pela análise das opiniões até aqui apresentadas, concernentes à sustentabilidade socioeconômica, em seus aspectos mais amplos e com foco na sustentabilidade socioeconômica do biodiesel feito da Mamona, a segunda categoria de análise, alicerçada nos ensinamentos de Bardin (2000), foi também aqui autenticada, através dos argumentos dos experts consultados, mostrando que existem insofismáveis benefícios sócioeconômicos para os agricultores familiares do semiárido nordestino e para as lavouras mecanizadas mediante a cultura da mamona, tanto para a produção do biodiesel, quanto para a rinoquímica, através de melhoramentos genéticos específicos para cada finalidade.

5.3 Apoio Institucional

Entende-se por sustentabilidade institucional a ação em que o Estado disponibiliza instrumentos de apoio ao setor privado, intervindo e mobilizando os diversos atores envolvidos no processo, com o intuito de explorar o ambiente socioeconômico e melhora-lo juntamente com seus indicadores, em benefício da comunidade, de um programa setorial ou do país, como um todo.

Deve-se considerar que, com esse tipo de ação, o Estado regula todo o processo, através de leis e decretos, como também de suporte financeiro, fomentando a pesquisa, melhorando a infraestrutura de transporte e comunicação, fazendo com que todos os atores que compõem a cadeia produtiva participem ativamente, fornecendo produtos e serviços a serem utilizados na etapa produtiva da atividade beneficiada, gerando, com isso, sustentabilidade socioeconômica para a população. Concluindo este pensamento Dudley (apud KEYNES, 1986, p. 96) reforça

o que aqui é dito: “Como os custos e as rendas individuais e sociais nem sempre se correspondem, o Governo pode empreender ações que beneficiem o conjunto da economia, quando nenhum indivíduo está em condição de o fazer”.

5.3.1 Apoio Institucional à Produção de Biodiesel

O apoio institucional à produção do biodiesel, no Brasil, surgiu em 2005, com a lei federal 11.097, que abriga seis objetivos específicos; “a) Diversificação da Matriz Energética: Fóssil e Renovável; b) Redução das importações de diesel e petróleo; c) Criação de emprego e renda no Brasil; d) Fortalecimento das famílias no campo; e) Uso de solos inadequados para produção de culturas alimentícias; f) Disponibilidade de um combustível ambientalmente correto.

Posteriormente, surgiu outro instrumento institucional, denominado de Selo Combustível Social, que concede isenção de PIS/ Cofins às usinas do Nordeste usuárias da planta (mamona), provinda da agricultura familiar. Mais recentemente, foi implantado o programa Zoneamentos Agrícolas de Risco Climático para Culturas Oleaginosas. O Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA), como forma de monitorar as variações climáticas e com isso determinar o que e quando plantar, com relação aos agricultores familiares e à agricultura mecanizada, assim reduzindo, em consequência, os prejuízos ocasionados por chuva excessiva, seca e ou períodos de estiagem prolongada.

Ratificando o resultado positivo das políticas adotadas pelo governo federal, quando da implantação do novo combustível, Vedana (2008, p. 35) comemora: “... saímos do zero para uma capacidade instalada superior a três bilhões de litros em apenas três anos. Este é o resultado de uma política pública bem feita, planejada, onde as metas e objetivos ficaram claros em um horizonte de dez anos”.

Quanto a esse aspecto, o teórico citado, em parte, tem razão: houve um crescimento exponencial na produção de biodiesel no Brasil, nos anos de 2005, 2006 e 2007, respectivamente 736m³, 69.002m³ e 352.261m³, agregando um crescimento de 410% em apenas três anos (ANP, 2007). No entanto, apesar dos números favoráveis, o programa

apresenta problemas que precisam ser solucionados, conforme é citado por Duarte (apud BASCO, 2008, p. 34) que afirmam: “O selo e o PNPB precisam passar, constantemente, por aperfeiçoamentos, para garantir os seus objetivos originais, entre eles o do desenvolvimento regional pelas mãos da agricultura familiar”.

Um dos problemas surgidos com a implantação do PNPB é prontamente analisado pelo expert 1, quando em sua fala diz que um dos “gargalos” está na cadeia produtiva do biodiesel. O outro, por sua vez, não é bem um problema em si, e sim um processo de aprendizagem, que deve ser visto como lição, em razão do que ocorreu com o programa do álcool brasileiro. Por fim o autor tece considerações sobre a maturidade dos biocombustíveis brasileiros, onde afirma:

A capacidade produtiva do Brasil hoje, chega a quase 6% de suas necessidades. No entanto, existem problemas na cadeia produtiva. Precisa-se equilibrar a cadeia produtiva. A produção agrícola ainda não faz frente à capacidade instalada de transformar a matéria-prima em biodiesel. O programa tem que se ajustar para que tenha equilíbrio na cadeia produtiva. Acho que em cinco anos teremos uma margem expressiva. A gente vai começar a exportar. A gente vai cultivar melhor. *Expert 1/7.*

Mesmo assim, o problema do biodiesel aprendeu muito com o álcool, vai se levar menos tempo para implantar o biodiesel em sua totalidade. *Expert 1/6.*

Vamos colocar a evolução na história. O primeiro biocombustível industrial foi o bioetanol, o álcool, que começou em 1975. O álcool hoje é um combustível adulto, vamos chamar assim. A segunda onda foi exatamente o biodiesel, que nós estamos vivendo agora e que é então um combustível adolescente e está tendo problemas. *Expert 1/13.*

Pelos pressupostos colocados pelos experts com relação ao apoio institucional à produção do biodiesel, conclui-se que, apesar dos problemas identificados, inerentes à cadeia produtiva do mesmo, há que considerar, também, o dinamismo do setor, pois os problemas apenas surgem quando se coloca o processo em funcionamento. Apesar disso, o mercado se apresenta como altamente promissor, com vasta possibilidade de crescimento, uma vez que o mercado do biodiesel, conforme opinião do expert 1, ainda é um mercado adolescente, portanto necessitando de apoio e ajustes setoriais. No entanto, mesmo que problemático, no início, vislumbra-se a longo prazo, um valor agregado (socioeconômico e institucional), em que estão inseridas a agricultura familiar e as grandes lavouras mecanizadas.

5.3.2 Apoio Institucional à Produção do Biodiesel da Mamona

Continuando com a análise e especificamente fazendo referência ao apoio institucional à produção do biodiesel da mamona, também foram encontradas algumas falhas na condução das políticas para este segmento, apesar do PNPB, em essência, privilegiar o agricultor familiar do semiárido nordestino na produção de mamona, para suprir, em parte, o programa nacional de produção de biodiesel. Ratificando esse pensamento, Duarte (apud CAMPOS, 2008, p. 31) afirma: “O objetivo é que pelo menos um terço de todo o biodiesel seja produzido com matérias-primas oriundas da agricultura familiar”.

Além dos problemas anteriormente citados, quando o gerenciamento do processo era entregue ao comando de umas poucas empresas que concentravam o plantio, a colheita e a distribuição das sementes, contribuindo, com isso, para o descrédito do programa por parte dos produtores da agricultura familiar, surgiram problemas paralelos como a exclusão tecnológica, a falta de pesquisa, a logística de um sistema de transporte deficiente, entre outros impasses apropriadamente referidos por Duarte (apud CAMPOS, p. 32), quando este pondera: “...O desafio para o governo é fazer com que as políticas públicas – tais como o crédito, seguro, apoio à organização produtiva – e o acesso às tecnologias existentes, cheguem às regiões prioritárias e entre os agricultores familiares menos estruturados”.

A afirmação do autor vem complementar o fato de que, onde os agricultores familiares se mostraram mais organizados, a participação foi mais intensa, no fornecimento de mamona para a produção de biodiesel, especificamente na Bahia, onde a cultura e o apoio institucionais se solidificaram através de ações dos governos: federal, estadual e municipal.

Em complemento ao que foi discutido no parágrafo anterior, indagou-se do expert 2 se o apoio institucional como um todo, estavam funcionando plenamente, no tocante a sustentabilidade ambiental, socioeconômica e institucional, no cultivo da mamona no semiárido nordestino, ao que ele respondeu através das seguintes alegações:

Acreditamos que falta exatamente a sincronização entre os poderes, do Governo Federal, do Estado e dos municípios. Temos que ter tudo na hora certa e com definição clara do mercado e seu tamanho. Temos que ter o conhecimento das tecnologias, o dinheiro do financiamento, sementes, orientação técnica e o mercado garantido com preço compensador”. *Expert 2/9*

[...] No estudo da COPPE, onde o professor Expedito Parente foi o consultor de biodiesel e eu sobre mamona e seu cultivo, chegou-se a conclusão que para o agricultor ganhar dinheiro com mamona no semiárido em regime de sequeiro, sem irrigação, ele deve ter entre 5 e 8 ha., quando o ideal seria 10. *Expert 2/11.*

[...] Neste aspecto levou-se em consideração o preço da baga, variando entre 0,5 a 0,8 real por quilo e a produtividade entre 500 e 3000kg. Com 5 ha. ele já ganha um bom dinheiro para passar sete meses do ano. Porém para dizer que vive de mamona no semiárido, somente com 8 ha. seria o ideal e ainda ele poderia alugar 50% da mão de obra que iria necessitar. *Expert 2/12.*

Outro gargalo é a falta de continuidade das ações que ocorreram em vários Estados da Federação. Veja que temos hoje muito financiamento para as plantas de biodiesel, via BNDES, porém para a produção, as vezes não tem se quer o Pronaf na hora certa. Temos que ter em cada Estado, sementes de qualidade, certificadas, das cultivares recomendadas pela pesquisa, temos que ter os produtores treinados nas novas técnicas, proteção ao solo, etc. *Expert 2/13.*

Mais uma vez o expert 2, através de sua fala, sinaliza os pontos que embargam o desenvolvimento do setor, mostrando, no entanto, que, através de ajustes entre os poderes constituídos e o alinhamento entre o Governo Federal, Governo Estadual e Governo Municipal, é possível atingir, plenamente, a missão precípua do PNPB, em sua aresta ambiental, socioeconômica e institucional. Tais considerações se encerram com uma crítica ao desalinho financeiro entre as inúmeras linhas de crédito disponíveis para financiar as plantas de biodiesel e a limitada quantidade de recursos disponíveis para financiar os pequenos produtores na hora certa de semear, terminando por fazer uma sugestão e um alerta: “É necessário o apoio e o disciplinamento dos recursos, a tempo e a hora pois no semiárido somente chove de 3 a 4 meses por ano e assim, se perder um mês, pode-se perder o ano”. *Expert 2/14.*

Depois das declarações abalizadas dos experts consultados, sobre a da temática do biodiesel, que defenderam a sustentabilidade ambiental, socioeconômica e institucional do cultivo da mamona no semiárido nordestino, através da agricultura familiar, aos poucos o futuro do PNPB vai tomando rumos promissores, agora que a Petrobrás adotou uma postura empreendedora e está realizando vultosos investimentos em unidades de indústrias de beneficiamento de biodiesel.

Em 2007, estava programada a construção de três unidades industriais da Petrobrás, localizadas estrategicamente em Candeias (BA), Montes Claros (MG) e Quixadá (CE), situadas exatamente no semiárido nordestino e em parte do semiárido de Minas Gerais. As unidades de Candeias e Montes Claros foram inauguradas no primeiro semestre de 2008 e a

de Quixadá no segundo semestre do mesmo ano, com capacidade instalada de produção individual de 57 milhões de litros de biodiesel/ano.

Os investimentos iniciais feitos pela Petrobrás foram da ordem de 227 milhões de reais, na consecução de três projetos, o que mostra, pelo montante, que existe o interesse estratégico, por parte da empresa, de participar da fatia de mercado que a ela se apresenta, tendo como premissa maior priorizar a aquisição de matéria prima proveniente da agricultura familiar, para obtenção do Selo Combustível Social, objetivando à inclusão de 70 mil famílias de agricultores na produção de mamona, dendê, girassol, algodão e soja, além dos materiais complementares como sebo bovino e óleos residuais.

Nesse sentido, a unidade produtiva de Quixadá (CE) começa a mostrar resultados, após a decisão do governo estadual de se alinhar ao dos municípios e ao Governo central, desenvolvendo o programa de inclusão de 8 mil agricultores familiares do Sertão Central do Ceará, região de Quixadá. Para dar sustentabilidade ao programa, o governo do Estado do Ceará, através da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará – (EMATERCE), capitaneada pela Petrobras Biocombustível e a GTZ - Cooperação Técnica Alemã, assinaram, em 2008, um acordo, com o objetivo de prestar assistência técnica, com o auxílio de 47 técnicos e pelo período de dois anos, aos agricultores familiares envolvidos no processo de produção de insumos para fabricação do biodiesel, apoiando-os, de forma sustentável, em suas demandas, principalmente quanto ao fortalecimento e à organização social (AGÊNCIA PETROBRÁS, 2008).

Segundo a Agência Petrobrás (2008), a razão da escolha da agência para conduzir a assistência técnica aos agricultores familiares da unidade de Quixadá é que a mesma tem vasta experiência em “gerenciar projetos de cooperação técnica em parcerias com instituições públicas e privadas, em várias partes do mundo – contribuindo, com sua experiência, para atividades de apoio à agricultura familiar”.

O movimento favorável à indústria do biodiesel, em Quixadá, deu-se em razão das medidas compartilhadas entre os atores federal, estadual e municipal, reforçando as idéias contidas na fala dos experts, em que foi colocada, de forma insistente, a participação efetiva do Estado, com o apoio institucional no fornecimento e acesso ao conhecimento tecnológico, ao dinheiro para financiamento, distribuição de sementes selecionadas, orientação técnica e

mercado garantido, de preço compensador. Resta salientar no entanto, que apesar de todo o movimento em torno do insumo, até o encerramento deste trabalho, a usina de Quixadá não havia comprado mamona dos produtores familiares para produção do biodiesel naquela unidade.

Com relação, portanto, à análise da terceira, categoria proposta por Bardin (2000) e concernente ao apoio institucional à produção do biodiesel e mais especificamente, ao biodiesel originado da mamona, esta foi analisada sistematicamente, tendo como suporte o conhecimento e a opinião dos experts sobre o tema e, mesmo que problemas setoriais tenham sido detectados, foram também identificadas, dentro do processo, ações de ajuste, sendo tomadas com o intuito de dar sustentabilidade ao programa do PNPB e por conseguinte alcançar os objetivos a que ele se propõe. É verdade que muita coisa ainda precisa ser feita, para que o programa em referência atinja a plenitude. Não obstante, conclui-se que a terceira categoria de análise foi aqui validada por este estudo, considerando que nada, até o presente momento, concernente à política de fomento à produção de biodiesel no Brasil, seria possível, se não houvesse apoio institucional, mesmo que falho e precisando de ajustes, para atender o que até aqui foi e está sendo realizado. É importante considerar o pouco tempo passado desde que o programa foi implantado (há apenas três anos) e muita coisa já foi realizada no sentido de acelerar sua solidificação na planta energética do país.

CONCLUSÃO

O objetivo desta pesquisa é discorrer sobre a sustentabilidade ambiental, socioeconômica e institucional, para a produção de mamona no semiárido nordestino, através da agricultura familiar e visando à produção do biodiesel. Pelo exposto, verifica-se que os objetivos gerais e específicos deste trabalho são perfeitamente validados, quando se busca, através da proposta, oferecer um instrumento de inclusão, com aspectos benéficos nas variáveis ambiental, socioeconômica e institucional, destinado à região de sequeiro.

Com referência ao capítulo I, traça-se nele uma análise sobre os aspectos de um desenvolvimento sustentável para o semiárido nordestino, onde são abordadas as teorias do desenvolvimento econômico, do desenvolvimento sustentável e sobre a viabilidade econômica da mamona no semiárido nordestino. No capítulo 2 é feito um panorama explicativo do que vem a ser o biodiesel, sua evolução, como é produzido, como também os fatores de sucesso para os biocombustíveis no Brasil, finalizando-se por mostrar o marco regulatório do PNPB, em que estão concentradas todas as políticas adotadas para a solidificação desse combustível na matriz energética brasileira, em que alguns “gargalos” foram encontrados.

Apesar de consistente e bem implantado, o programa do governo federal apresenta algumas imperfeições, que resultaram em desconfiança, por parte dos pequenos produtores de mamona, a quem o programa se destina, e também pelo não cumprimento do acordo de preço mínimo, estabelecido por um pequeno grupo que concentrava a compra de matéria-prima, mostrando o nítido desalinhamento da cadeia produtiva.

Mesmo assim, os teóricos que embasaram este estudo, sustentam que ele se mostra viável em sua macro missão de: prospectar um combustível ambientalmente correto, (considerando as vantagens competitivas do Brasil em termos de clima, solos e variedade de cultivares e tecnologia), propiciando a economia de divisas para o país, com a diminuição da importação do petrodiesel, movimentando, de forma dinâmica, toda a cadeia produtiva do biocombustível e, principalmente, incluindo socialmente o agricultor familiar do semiárido nordestino, no cultivo da mamona, para a produção do biodiesel.

O capítulo três, é uma abordagem complementar sobre a matriz energética e a potencialidade do mercado de biocombustíveis, uma visão sobre a justificativa socioeconômica e institucional do biodiesel, com explanação sobre as vantagens e desvantagens do biodiesel da mamona, uma sugestão viável de utilização do óleo da mamona, e finalizando com uma análise do debate sobre a posição antagônica da produção de biocombustíveis x produção de alimentos.

A hipótese levantada no trabalho, de mostrar que a mamona é alternativa viável de inserção social para o semiárido nordestino, na produção de biodiesel, também se confirmou, através de inúmeros argumentos e dados empíricos proferidos pelas autoridades no tema.

Conclui-se, destarte, que os objetivos da presente pesquisa foram atingidos durante as análises das entrevistas, em confronto com o estudo exploratório, baseado nos argumentos de diversos teóricos, pois ratificaram que o cultivo da mamona tem viabilidade ambiental, socioeconômico e institucional, no semiárido nordestino.

Apesar dos resultados satisfatórios quanto à validação dos objetivos e da hipótese desta pesquisa, foram identificados alguns problemas setoriais no PNPB, especificamente na cadeia produtiva, que retardam veementemente o processo de inserção de mais famílias do semiárido nordestino, com a produção de insumos para a fabricação de biodiesel, sendo necessário que o Governo Federal, através de parcerias com outros atores, atuem de forma efetiva na resolução dos problemas que se apresentaram desde a implantação do PNPB, inibindo o seu crescimento para patamares superiores aos que hoje se apresentam. O marco regulatório do programa precisa ser revisto, adequando-se a diversidade produtiva do Brasil, notadamente quanto a forma de tratar a produção de mamona no semiárido nordestino. Sugere-se, portanto, que novas pesquisas sejam realizadas, com o objetivo de avaliar medidas de ajustes ao programa, verificando se estão sendo aplicadas a contento e quais seus reflexos nos cenários ambiental, socioeconômico e institucional dos biocombustíveis brasileiro, especificamente o originado da mamona.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA PETROBRÁS. **Convênio fomenta o desenvolvimento da agricultura família.** Rio de Janeiro. 2008.

ALBUQUERQUE, M. C. G. et al. **Properties of biodiesel oils formulated using different biomass sources and their blends**, Renewable Energy (2008), doi:10.1016/j.renene.2008.07.006.

AMORIN NETO, M. da S. et al. Zoneamento agroecológico e época de semeadura para a mamoneira na Região Nordeste do Brasil. In: **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, n. 3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p. 551-556, 2001.

ANDERSON, David R.; SWEENEY, Dennis J.; WILLIAMS, Thomas A. **Estatística aplicada a administração e economia.** São Paulo. Pioneira, 2002.

ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Anuário estatístico**, 2006. Rio de Janeiro: Petrobrás, 2007.

ARANHA, Carla. A mamona na berlinda. **Revista biodieselbr**, Ano 1, n. 3, fev./mar. 2008.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** São Paulo: Saraiva, 2004.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Portugal Edições, 2000, 225p.

BELTRÃO, Napoleão E. M. et al. **Zoneamento e épocas de plantio da mamoneira para o nordeste brasileiro.** EMBRAPA/CNPA. Campina Grande, 2004.

_____. Panorama da mamona no Brasil e no mundo. In: **Conferência.** III Congresso Brasileiro de Mamona – Energia e Ricinoquímica. Bahia, p. 52, 2008.

BIOCOMBUSTÍVEIS. **50 perguntas e repostas sobre este novo mercado.** Produção da Comunicação Institucional do Abastecimento da Petrobras, 2007, p. 30.

BIOCOMBUSTÍVEIS: A nova fronteira da energia. In: Seminário “Biocombustíveis: a nova fronteira da energia”. **Jornal O Globo**, Rio de Janeiro, agosto, 2007, p. 4.

CASTRO NETO, Manoel Polycarpo. Rodadas de discussão. In: **BIODIESEL: Inclusão Social e Desenvolvimento Regional**. Disponível em: <<http://www.sei.ba.gov.br>>. Acesso em: 12 mar. 2008.

CAMPOS, Arnaldo de. In: **Seminário: biodiesel e inclusão social - Ministério do Desenvolvimento Agrário/Secretaria da Agricultura Familiar/2007**, p. 11.

CERQUEIRA LEITE, Rogério César. **O próximo passo**. Entrevista extraída da revista CNT Transporte Atual, p. 140, abril, 2007.

CHACON, Suely Salgueiro. **O sertanejo e o caminho das águas: políticas públicas, modernidade e sustentabilidade no semi-árido**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007.

COELHO, I. **Avaliação das exportações tradicionais baianas: caso de sisal e mamona**. 1979. 174 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia-UFB, Salvador, 1979.

DEDINE INDÚSTRIAS DE BASE. **A Dedini e o Programa Brasileiro de biodiesel**. Apresentado no seminário “biodiesel e H-Bio, pontos críticos e perspectivas para seus negócios”, Internews, São Paulo, 12 e 13 de jun. 2006.

DIAS, Marcelo. Disputa comercial. Entrevista Décio Gazzoni. **Revista biodieselbr**, Ano 1, n. 5, jun./jul. 2008, p. 8.

DRUMMOND, Ana Rita Fragata. **Inserção do biodiesel na rede energética – especificações segundo a ANP**. In: Seminário PerkinElmer. ITEP – Instituto de Tecnologia de Pernambuco. Recife: Ago. 2006.

DUARTE, Alice. Lição de Vida. **Revista biodieselbr**, Ano 1, n. 4, abr./maio, 2008, p. 60.

DUARTE, Alice. A passos lentos. **Revista biodieselbr**, Ano 2, n. 7, out./nov. 2008, p. 31-34.

DUDLEY, Dillard. **A teoria econômica de John Maynard Keynes: teoria de uma economia monetária**. tradução de Albertino Pinheiro Júnior. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1986.

EMBRAPA/CNPA. **Informações técnicas sobre a cultura da mamona para a agricultura familiar**. Campina grande, 2004.

FLOR, Guaira Índia. **Jornal Correio Brasiliense**, Caderno Saúde. Brasília, segunda-feira- 14 de jul. 2003.

FREDO, Carlos Eduardo; FREITAS, Silene Maria de. **biodiesel à base de mamona** – Artigo publicado em informações econômicas, SP, v. 35, n. 1, jan. 2005, p. 37-42. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/artigos/mamona/ga-biodiesel-base-mamona.htm>>. Acesso em: 16 abr. 2007.

FREITAS, Rosiane Correia de. Nobre desaparecida. **Revista biodieselbr**, Ano 2, n. 7, out./nov. 2008, p. 54.

FURTADO, Celso Monteiro. In: BIDERMAN, Ciro et al. **Conversas com economistas brasileiros**, 34. ed. p. 61-87, São Paulo, 1996.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas em pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GUBA, E.G.; LINCOLN, Y. S. Paradigmas competitivos em pesquisa qualitativa. Capítulo 6. In: DEZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Manual de pesquisa qualitativa**. SAGE, 1994.

GUIRRA, Fernanda. A favorita. **Revista biodieselb**, Ano 2, n. 7, out./nov. 2008, p. 38.

KNOTHE, Gerard; JÜRGEN KRAHL, Jon Van Gerpen. **Manual do biodiesel**. Tradução de Luis Pereira Ramos do original em inglês The biodiesel Handbook. São Paulo. Edgard Blücher, 2006.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005, 212p.

LIMA, Isabelle Moreira. **Os biocombustíveis vão produzir escassez de alimentos?** Entrevista publicada em 21 de abril de 2008. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/entrevistas/os-biocombustiveis-vaõ-produzir-escassez-alimentos.htm>>. Acesso em: 11 ago. 2008.

LEITE, Francisco Tarciso. **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Metodologia Científica. Fortaleza: UNIFOR, 2005.

MAIA, Jayme de Mariz. **Economia Internacional e Comércio Exterior**. São Paulo. Atlas, 2002.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing, Uma Orientação Aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MASSABKI, Amira. Para não colher prejuízos. **Revista biodieselb**, Ano 2, n. 8, p. 41-44, jan. 2009.

MATTAR, Fauze Nagib. **Pesquisa de marketing**. ed. compacta, São Paulo: Atlas, 1996.

NAISBITT, John. **O líder do futuro**; trad: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Sextante, 2007.

NASSIF, Luis. **biodiesel e inclusão social**. Coluna econômica luisnassifeconomia. 07/04/2007. Disponível em: <<http://www.ig.com.br>>. Acesso em: 16 abr. 2007.

OLIVEIRA, D. C. Pontuando idéias sobre o desenvolvimento metodológico das representações sociais nas pesquisas brasileiras. In: **Revista brasileira de enfermagem**, 58. ed. p. 86-90, 2005.

PARENTE, Expedito José de Sá et al. **biodiesel**: uma aventura tecnológica num país engraçado. Fortaleza: TECBIO, 2003

_____. **biodiesel no plural**. O futuro da indústria: biodiesel: coletânea de artigos. José Rincón Ferreira, Carlos Manuel Pedroso Neves Cristo (Coords.). Brasília: MDIC-STI/IEL, 2006, p. 93.

PORTER, Michael E. **A vantagem competitiva das nações**. Tradução Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

PRATES, Cláudia Pimentel T.; PIEROBON, Ernesto Costa; COSTA, Ricardo Cunha da. Formação do mercado de biodiesel no Brasil. In: **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 39-64, mar. 2007.

RAMOS, Luiz Pereira. Da lavoura ao motor. **Revista biodieselbr**, Ano 1, n. 1, out. 2007.

RODRIGUES, Fábio. Risco de entupimento. **Revista biodieselbr**. Ano 1, n. 5, p. 45, jun./jul. 2008.

_____. Laissez-faire. **Revista biodieselbr**, Ano 2, n. 7, out./nov. 2008, p. 44.

RODRIGUES, Roberto. Ex-ministro propõe criação da Agência Nacional de Agroenergia. In: Seminário “Biocombustíveis: a nova fronteira da energia”. **Jornal O Globo**, Rio de Janeiro, ago. 2007, p. 9.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

SANTOS, Robério Ferreira dos; BARROS, Maria Auxiliadora. **Cultivo da Mamona**: importância econômica. Embrapa Algodão. Sistema de Produção, 4. ISSN 1678-8710 Versão eletrônica, jan. 2003.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. Tradução: Maria Sílvia Possas (The Theory of Economic Development). São Paulo: Nova Cultural Ltda, 1997.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. Panorama da degradação ambiental, desertificação e entraves ao desenvolvimento sustentável do Ceará. In: PINHEIRO, Daniel R. de C. (Org.). **Desenvolvimento sustentável**: desafios e discussões. Fortaleza: ABC Editora, 2006, p. 33-35.

TACHIZAWA, Tareshy. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Corporativa**: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. São Paulo: Atlas, 2002.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: A Pesquisa Qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas, 2008.

VEDANA, Univaldo. O governo deve agir. **Revista Biodieselbr**, Ano 2, n. 7, out./nov. p. 35, 2008.

VIDAL, José Bautista. **Revista Eco Terra Brasil**, Ciclo de Palestras. Entrevista concedida a Melissa Crocetti. Agência Estadual de Notícias-Governo do Paraná – Secretaria de Estado da Comunicação Social - SECS, 2007.

APÊNDICE A – Quadro de congruências

ITENS	ESPECIFICAÇÕES	EIXOS OU ATIVIDADES	AUTORES	EXPERTS/TEÓRICOS
Hipótese	A mamona é alternativa viável de inserção social para o semiárido nordestino na produção de biodiesel.	<ul style="list-style-type: none"> - viabilidade - empoderamento - características da mamona - tradição - cultura conhecida - novas pesquisas - sustentabilidade - desenvolvimento - programa de grande alcance social e estratégico 	<ul style="list-style-type: none"> - Beltrão, 2004 <li style="padding-left: 20px;">2008 <li style="padding-left: 20px;">2009 - Parente, 2003 <li style="padding-left: 20px;">2008 <li style="padding-left: 20px;">2009 	<p>“Continuamos acreditando e podemos dizer sem medo de errar de que a mamona é uma das poucas opções sustentáveis para o semiárido brasileiro do Nordeste, Norte de Minas, Vale do Jequitinhonha e parte do Espírito Santo” (BELTRÃO, 2008).</p> <p>“A mamona, por exemplo, é uma oleaginosa muito interessante para o semiárido, porque é uma cultura totalmente manual. Ela emprega realmente, então ela tem um valor social muito grande” (PARENTE, 2008).</p>
Objetivo Geral	Mostrar a viabilidade ambiental, socioeconômico e institucional, do cultivo da mamona, no semiárido nordestino.	<ul style="list-style-type: none"> - Inclusão social - Capacidade produtiva - Capacitação nas técnicas agrícolas - Interesse de empreender - O homem como melhoria do processo produtivo - Poder de articulação e organização - Membro participativo das ações tomadas - Acesso a escola - Consciência ecológica como meio de sobrevivência - Produto nobre e de alto valor agregado - versatilidade de utilização 	<ul style="list-style-type: none"> - Beltrão, 2004 - Chacon, 2007 - Chiérice, 2003 - Furtado, 1996 - Knothe, 2006 - Parente, 2003 - Sachs, 1986 - Schumpeter, 1997 	<p>“A Mamona é ainda e deverá ser por muito tempo a principal opção dos agricultores familiares do Nordeste.” (BELTRÃO, 2008).</p> <p>“[...] No semiárido, somente temos duas opções de produção de plantas oleaginosas. Por enquanto a Mamona e o algodão, este ainda com o problema de conviver com o bicudo”. (BELTRÃO, 2008).</p>

Objetivos Específicos	i) Identificar impactos ambientais quando do cultivo da mamona	<ul style="list-style-type: none"> • Matéria-prima renovável, não alimentícia e rústica. • Semente de elevado teor de óleo – entre 48% e 50%. • Elevado índice de lubricidade. • Elevado teor de oxigênio. • Rusticidade, resistentes à seca e capacidade de produção em condições de cultivo de sequeiro. • Número de municípios inseridos no seu semi-árido, com condições favoráveis, como períodos chuvosos e altitude, para o cultivo da mamona (452). • Fitomassa (caule, folha e raiz) três toneladas por hectare, responsável pelo seqüestro de 4,5 ton. de CO do meio ambiente. • Características da mamoneira de reter e distribuir água (recurso escasso) • Reversão do efeito estufa na fase de implantação do programa. • A ricina, uma das proteínas encontradas na torta da mamona, é altamente eficaz no combate a pestes que atacam as lavouras e a parasitas. • A hidroxila encontrada na semente da mamoneira permite seu armazenamento por até 03 anos sem estragar. • Combustível de semente não contém enxofre e não provoca chuva ácida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Beltrão, 2004, 2008, 2009. - Beltrão et al., 2004 - biodieselbr, 2007 - Drummond, 2006 - Parente, 2008 	<p>“Nos temos condições de conviver com a enorme missão estratégica do biodiesel. É você ir implantando o biodiesel de forma ajustada e que não cause nenhum impacto ao meio ambiente.” (PARENTE, 2008).</p> <p>“A primeira é a missão ambiental. Hoje o mundo está padecendo em termos de aquecimento global, o efeito estufa. E está padecendo em termos de poluições localizadas, principalmente nas grades cidades”. (PARENTE, 2008).</p> <p>“Na Bahia, não se usa venenos na lavoura da mamona. 99% é consorciada com feijão e outras culturas, não se aduba com químicos, etc. Está próximo da sustentabilidade agrônômica.” (BELTRÃO, 2008).</p> <p>“O mamona tem a viscosidade elevada e a densidade também, porém tem mais O2, 14%, contra 11% dos demais óleos, sendo assim menos poluente, tem maior lubricidade do que os demais óleos...” (BELTRÃO, 2008).</p>
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Potencial de inserção de mais de dois milhões de famílias que vivem abaixo da linha de pobreza no Nordeste. ➤ Fixação do homem no campo em condições dignas. ➤ Geração de novos empregos – diretos e indiretos ➤ Possível reversão das migrações. ➤ Ocupação de grandes áreas degradadas do semi-árido com um programa de grande alcance social e estratégico. 	<ul style="list-style-type: none"> - biodieselbr, 2007 - Parente, 2003, 2008, 2009. - Beltrão, 2004, 	<p>“O biodiesel da Mamona tem um valor social muito maior do que o biodiesel de soja, embora que o biodiesel de soja seja extremamente importante pela quantidade de soja..., mas tem também o biodiesel de amendoim, o biodiesel de coco da bahia, etc.” (PARENTE, 2008).</p> <p>“A Mamona pode ser a redenção</p>

	<p>ii) Identificar benefícios socioeconômicos e institucionais do cultivo da euforbiácea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Distribuição de renda mais equitativa ➤ Combustível renovável. ➤ Oleaginosas atinge a maturação em cerca de três meses para a produção do biodiesel. ➤ O óleo da mamona é utilizada em mais de 800 aplicações nobres na indústria ricinoquímica. ➤ Próteses do óleo de mamona. Polímero – espécie de plástico vegetal – super resistente e 100% aceito pelo organismo. ➤ O Brasil importa 24% do óleo diesel que consome, a custo de US\$ 3 bilhões/ano. ➤ Demanda prevista de diesel pela ANP (mil barris): 2005 – 709.916; 2010 – 839.486 e; 2020 – 1.131.487. <p>Lei Federal 11.097/05 de 13 de janeiro de 2005, cria o Programa Nacional de Produção e uso de Biocombustíveis (PNPB), que tem como objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diversificação da Matriz Energética: Fóssil e Renovável - Redução das importações de diesel e petróleo - Criação de emprego e renda no Brasil - Fortalecimento das famílias no campo - Uso de solos inadequados para produção de culturas alimentícias - Disponibilidade de um combustível ambientalmente Correto. <ul style="list-style-type: none"> • Selo combustível social concede isenção de PIS/ Cofins às usinas do nordeste que usam a planta (mamona), adquiridas da agricultura familiar. • Zoneamentos Agrícolas de Risco Climático para Culturas Oleaginosas. Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA). 	<p>2008, 2009.</p> <p>- Aranha, 2008.</p> <p>- Chiérice, 2003.</p> <p>- Comissão Executiva Interministerial (CEIB)</p> <p>- Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA).</p>	<p>dos produtores familiares do Nordeste, em especial no semiárido, porém eles devem estar organizados, com foco no mercado e com definição de preços.” (BELTRÃO, 2008).</p> <p>“A mamona pode ser utilizada para as duas finalidades (biodiesel e ricinoquímica)”. (BELTRÃO, 2008).</p> <p>“[...] é um combustível adolescente e está tendo problemas”. (PARENTE, 2008).</p> <p>“Todo o desequilíbrio hoje na produção de biodiesel de qualquer oleaginosa é na cadeia produtiva...” (PARENTE, 2009).</p> <p>“A Petrobrás inibe a iniciativa privada, quando fica nos dois lados do balcão: produzindo e vendendo” (PARENTE, 2009).</p> <p>“Fazer uma reforma nos marcos regulatórios, no sentido de ver um Brasil como ele é. Um Brasil heterogêneo, não só nos aspectos de solo e clima, mas também nos aspectos socioeconômicos” (PARENTE, 2009).</p>
--	---	--	---	---

Fonte: Francisco Alves – Dissertação: biodiesel da Mamona: sustentabilidade, garantia de preservação ambiental, fator de desenvolvimento para o semiárido nordestino (2009).

**APÊNDICE B – Roteiro de entrevista submetido ao expert 1:
Professor Expedito de Sá Parente**

01 – Professor Expedito Parente, qual a perspectiva da mamona no contexto da agricultura familiar para produção de biodiesel?

02 – O sr. continua defendendo a mamona como uma das alternativas viáveis para a produção de biodiesel?

03 – O cultivo da mamona pode vir a ser comparada com o cultivo da cana de açúcar em termos de degradação ambiental?

04 – Qual o grau de maturidade do mercado de biodiesel brasileiro?

05 – Na sua visão de especialista, porque a resistência quanto à mamona para a produção de biodiesel?

06 – Como o senhor ver o zoneamento de riscos climáticos implantado recentemente pela MAPA ?

07 – No seu entendimento, quais os benefícios ambientais, socioeconômicos e institucionais que a mamona trará se adotada como insumo para a produção de biodiesel ou utilização na indústria da ricinoquímica?

08 – Considerando a evolução do mercado de biodiesel, é possível supri-lo somente através da agricultura familiar?

09 – O Que falta para que o PNPB decole?

10 – Qual o percentual admissível de mistura do biodiesel de mamona ao petrodiesel para que além dos benefícios socioeconômicos, também, produza benefícios ambientais?

11 – A produção de biodiesel brasileiro gera escassez de alimentos?

12 – O biocombustível para entrar plenamente na matriz energética brasileira, seu preço é considerado ainda muito alto?

**APÊNDICE C – Roteiro de entrevista submetido ao expert 2:
Professor Napoleão Esberard de Macedo Beltrão**

01 – Diante das cultivares existentes e de novas que estão em estudo, é possível ampliar o nível de produtividade junto aos agricultores familiares, através de apoios institucionais?

02 – Como estudioso do assunto, é possível inserir as famílias carentes no semiárido nordestino, na produção de mamona tanto para a produção de biodiesel, quanto para a utilização na indústria ricinoquímica?

03 – Porque só a Bahia apresenta um alto desenvolvimento na ricinocultura, mesmo tendo o Nordeste mais de 452 municípios com condições favoráveis para o desenvolvimento dessa cultura?

04 – Dr. Napoleão, a mamona pode ser a remissão do Nordeste, através dos agricultores familiares, independente da sua utilização?

05 – Recentemente a Espanha anunciou a descoberta de uma nova variedade de mamona, a Embrapa já tem o perfil dessa cultivar e qual sua real perspectiva de produção/ha?

06 – Professor Napoleão, no seu entendimento, quais os gargalos que atrapalham a decolagem do PNPB?

07 – Os apoios institucionais estão funcionando plenamente no tocante a privilegiar a agricultura familiar no cultivo de insumos para produção de biodiesel?

08 – O que falta ser feito para que se atinja plenamente a sustentabilidade ambiental, socioeconômico e institucional no cultivo da mamona no semiárido nordestino?

09 – Em recente palestra no III congresso Brasileiro de Mamona, realizado em agosto/08 em Salvador-Ba, o senhor traça um cenário de certa forma, otimista sobre a mamona no Brasil e

no mundo. Qual a avaliação atual que o senhor faz desse cenário, considerando a crise financeira internacional?

10 – A produção de biodiesel brasileiro gera escassez de alimentos?

11 - No seu entendimento, quais os benefícios ambientais, socioeconômicos e institucionais que a mamona trará se adotada como insumo para a produção de biodiesel ou utilização na indústria da ricinoquímica?

ANEXO A – Legislação e Normas sobre biodiesel

Lei

Lei nº 11.116, de 18 de maio de 2005

Dispõe sobre o Registro Especial, na Secretaria da Receita Federal do Ministério da Fazenda, de produtor ou importador de biodiesel e sobre a incidência da Contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins sobre as receitas decorrentes da venda desse produto; altera as Leis n os 10.451, de 10 de maio de 2002, e 11.097, de 13 de janeiro de 2005; e dá outras providências.

Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005

Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; altera as Leis 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999 e 10.636, de 30 de dezembro de 2002; e dá outras providências.

Decreto

Decreto nº 5.457, de 06 de junho de 2005

Reduz as alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre a importação e a comercialização de biodiesel.

Decreto nº 5.448, de 20 de maio de 2005

Regulamenta o § 1º do art. 2º da Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, e dá outras providências.

Decreto nº 5.298, de 06 de dezembro de 2004

Altera a alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados incidente sobre o produto que menciona.

Decreto nº 5.297, de 06 de dezembro de 2004

Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas de 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.

Decreto de 23 de dezembro de 2003

Institui a Comissão Executiva Interministerial encarregada da implantação das ações direcionadas à produção e ao uso de óleo vegetal - biodiesel como fonte alternativa de energia.

Decreto de 02 de julho de 2003

Institui Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal – biodiesel como fonte alternativa de energia, propondo, caso necessário, as ações necessárias para o uso do biodiesel.

Portaria

Portaria ANP240, de 25 de agosto de 2003

Estabelece a regulamentação para a utilização de combustíveis sólidos, líquidos ou gasosos não especificados no País.

Resolução

Resolução ANP n° 31, de 04 de novembro de 2005

Regula a realização de leilões públicos para aquisição de biodiesel

Resolução ANP n° 42, de 24 de novembro de 2004

Estabelece a especificação para a comercialização de biodiesel que poderá ser adicionado ao óleo diesel na proporção 2% em volume.

Resolução ANP n° 41, de 24 de novembro de 2004

Fica instituída a regulamentação e obrigatoriedade de autorização da ANP para o exercício da atividade de produção de biodiesel.

Resolução BNDES n° 1.135/2004

Assunto: Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em biodiesel no âmbito do Programa de Produção e Uso do biodiesel como Fonte Alternativa de Energia.

Instrução Normativa

Instrução Normativa MD Ano 02, de 30 de setembro de 2005

Dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos ao enquadramento de projetos de produção de biodiesel ao selo combustível social

Instrução Normativa MD Ano 01, de 05 de julho de 2005

Dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos à concessão de uso do selo combustível social.

Instrução Normativa SRF n° 526, de 15 de março de 2005

Dispõe sobre a opção pelos regimes de incidência da Contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins, de que tratam o art. 52 da Lei n° 10.833, de 29 de dezembro de 2003, o art. 23 da Lei n° 10.865, de 30 de abril de 2004, e o art. 4° da Medida Provisória n° 227, de 06 de dezembro de 2004.

Instrução Normativa SRF nº 516, de 22 de fevereiro de 2005

Dispõe sobre o Registro Especial a que estão sujeitos os produtores e os importadores de biodiesel, e dá outras providências.

Fonte: www.biodiesel.gov.br/docs. acesso em: 20/02/09.

ANEXO B – Mini-Curriculum Vitae do expert 1: Professor Expedito José de Sá Parente

Expedito José de Sá Parente, é engenheiro químico formado pela Universidade Federal do Ceará (UFC). É inventor da primeira patente brasileira em biodiesel, um sucedâneo do óleo diesel mineral, produzido a partir de óleos vegetais ou gorduras animais. Ele pediu para patentear o biocombustível em agosto de 1980 no Brasil, e a patente foi obtida em 1983. Os estudos começaram em 1978, quando ele era professor do Departamento de Engenharia Química do Centro de Tecnologia da UFC. Hoje, é presidente da Tecbio, empresa que projeta plantas industriais de biodiesel. A inspiração para criar o biodiesel veio de uma planta, o ingá, mas foi nos laboratórios dessa universidade pública, situada em Fortaleza, que nasceu o biocombustível.

ANEXO C – Mini-Curriculum Vitae do expert 2: Professor Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Engenheiro Agrônomo, formado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, ano de 1972, pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa, vinculada ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento e Pecuária. Possui Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará, 1976, Doutorado em fitotecnia, área de concentração fisiologia da produção pela Universidades Federais de Viçosa, MG, 1982 e Pós-Doutorado em em Bioenergia e Matérias Primas, em especial a mamona, na UFCG. Trabalha em pesquisa e desenvolvimento há 35 anos, dos quais 34 na Embrapa tendo produzido, mais de 170 artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais e participou da feitura de mais de duas dezenas de tecnologias para as culturas do algodão, da mamona do amendoim e do gergelim. É pesquisador da Embrapa Algodão desde 1976 e há mais de 22 anos trabalha com a mamona , tendo desenvolvido várias tecnologias , com destaque para o consorcio mamona + feijão vigna ou Phaseolus , com época de plantio relativo de 15 dias da leguminosa em relação a mamona, e há mais de 30 anos trabalha com algodão.