



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
Instituto de Economia

O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL  
BRASILEIRO E A AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO NORDESTE

**Junior Ruiz Garcia**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Economia da UNICAMP para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Econômico – área de concentração: Economia Agrícola e Agrária, sob a orientação do Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro.

*Este exemplar corresponde ao original da dissertação defendida por **Junior Ruiz Garcia** em 11/12/2007 e orientado pelo Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro.*

CPG, 11 / 12 / 2007

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Junior Ruiz Garcia", is written over a horizontal line.

Campinas, 2007

**Ficha catalográfica elaborada pela biblioteca  
do Instituto de Economia/UNICAMP**

<b>G165p</b>	<p>Garcia, Junior Ruiz. O programa nacional de produção e uso de biodiesel brasileiro e a agricultura familiar na região nordeste/ Junior Ruiz Garcia . – Campinas, SP : [s.n.], 2007.</p> <p>Orientador : Ademar Ribeiro Romeiro. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia.</p> <p>1. Biodiesel. 2. Agricultura familiar – Brasil, Nordeste. I. Romeiro, Ademar Ribeiro. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">07/051/BIE</p>
--------------	--

**Título em Inglês: The national program of production and use of biodiesel in Brazil and the familiar farm in the northeast region**

**Keywords: Biodiesel ; Familiar farm – Brazil, Northeast**

**Area de Concentração :** Economia Agrícola e Agraria

**Titulação:** Mestre em Desenvolvimento Economico

**Banca examinadora:** Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro  
Prof. Dr. Armando João Dalla Costa  
Prof. Dr. Antonio Marcio Buainain

**Data da defesa:** 11-12-2007

**Programa de Pós-Graduação: Desenvolvimento Economico**

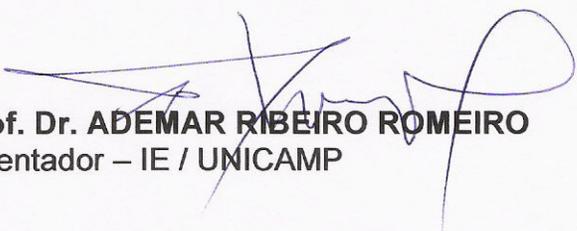
Dissertação de Mestrado

Aluno: JUNIOR RUIZ GARCIA

**“ O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel Brasileiro e a  
Agricultura Familiar na Região Nordeste “**

Defendida em 11 / 12 / 2007

### COMISSÃO JULGADORA



Prof. Dr. ADEMAR RIBEIRO ROMEIRO  
Orientador – IE / UNICAMP



Prof. Dr. ANTONIO MARCIO BUAINAIN  
IE / UNICAMP



Prof. Dr. ARMANDO JOÃO DALLA COSTA  
UFPR

## **RESUMO**

O presente estudo tem por objetivo principal investigar como está sendo organizada a produção de biodiesel na Região Nordeste do Brasil com base na agricultura familiar. Esse tema se mostra relevante diante da posição assumida pelo Governo Federal na instituição do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), qual seja, a de utilizá-lo para promover a inclusão social da agricultura familiar ao agronegócio brasileiro. Essa decisão poderá suprimir a importância da energia renovável como alternativa ao combustível fóssil e, mesmo da política agrícola voltada à agricultura familiar. Assim sendo, a análise empreendida neste estudo se concentrou numa análise histórico-analítica do PNPB, destacando o processo de inserção da Região Nordeste ao programa, a organização do setor agrícola familiar e a infra-estrutura de produção industrial do biodiesel. Os resultados alcançados por este trabalho apontam para um cenário pessimista quanto à inserção desses agricultores ao agronegócio brasileiro do biodiesel, bem como pelo descaso verificado no âmbito do PNPB quanto ao setor agrícola como um todo, particularmente em termos da agricultura familiar nordestina.

Palavras-chave: Biodiesel, Agricultura Familiar Nordestina, Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel.

## **ABSTRACT**

The goal of this research is to investigate the organization of production of biodiesel in Northeast Region of Brazil with base in the familiar farm. This subject is relevant before of attitude assumed by Brazilian Govern in found of National Program of Production and Use of Biodiesel (PNPB), which one, it use him to promote the social inclusion of familiar farm in Brazilian Agribusiness. That one it can lead to the distortion of importation of renovating energy as alternative at fossil fuel and agricultural political to familiar farm too. Thus, the analysis it undertaken in this research centered in a analysis historical analytic of Brazilian Program of Biodiesel, with emphasis in the process of insertion of Northeast Region in program, in the organization of sector familiar agricultural and the infra-structure of industrial production of biodiesel. The results this research indicated for pessimist stage for that inserting these familiar farms in Brazilian agribusiness, and too by negligence evidenced in the implementation of program of biodiesel for with Brazilian sector agricultural, especially to northeast familiar farm.

Keywords: Biodiesel, Northeast Familiar Farm, National Program of Production and Use of Biodiesel.

À minha amada esposa e filho (Fernanda e Arthur)  
Aos meus pais (Gesina e Dirceu)

## AGRADECIMENTOS

A toda minha família pela compreensão e apoio, em particular a minha esposa - Fernanda - e filho - Arthur - aos meus pais - Gesina e Dirceu - e ao meu cunhado - Paulo Cezar - por ter me ajudado nesta caminhada.

Ao meu orientador, o Professor Doutor Ademar Ribeiro Romeiro pela amizade, orientação e paciência diante do momento de transição pelo qual passei, bem como pela confiança depositada em mim durante a elaboração desta dissertação.

A banca examinadora, composta pelo Professor Doutor Armando João Dalla Costa (UFPR) e pelo Professor Doutor Antônio Márcio Buainain (Unicamp) pelos enriquecedores comentários sugeridos ao meu trabalho e, também pelas conversas informais durante a realização deste trabalho, que me ajudaram a escolher o caminho mais adequado para alcançar os objetivos propostos.

Aos professores, funcionários e colegas do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) pela amizade e incentivo na realização desta dissertação.

E, finalmente ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de mestrado, a qual possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa e, a própria conclusão do curso.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>xv</b>
<b>LISTA DE MAPAS.....</b>	<b>xvii</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>xix</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xxi</b>
<b>LISTA DE ANEXOS .....</b>	<b>xxv</b>
<b>LISTA DE SIGLAS.....</b>	<b>xxvii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
1.1 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....	02
1.2 OBJETIVOS.....	04
1.2.1 Geral.....	04
1.2.2 Específicos.....	04
1.3 HIPÓTESE.....	05
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	05
<b>2. A REGIÃO NORDESTE E A AGRICULTURA FAMILIAR: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....</b>	<b>09</b>
2.1 INTRODUÇÃO.....	09
2.2 A REGIÃO NORDESTE: UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA.....	10
2.3 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS DA REGIÃO NORDESTE.....	12
2.4 O SETOR AGRÍCOLA NORDESTINO: DA GRANDE PROPRIEDADE À AGRICULTURA FAMILIAR.....	14
2.5 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DA REGIÃO NORDESTE.....	18
2.6 AGRICULTURA FAMILIAR – CONCEITUAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO.....	21
<b>3. O BIOCOMBUSTÍVEL – O CASO DO BODIESEL.....</b>	<b>29</b>
3.1 INTRODUÇÃO.....	29
3.2 O DESENVOLVIMENTO DOS BIOCOMBUSTÍVEIS NO SÉCULO XX: PESQUISAS, PRODUÇÃO E USO.....	30
3.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DO BODIESEL.....	37
3.4 A CADEIA PRODUTIVA DO BODIESEL: AGRÍCOLA E INDUSTRIAL.....	40
3.5 DESENVOLVIMENTO DOS BIOCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL.....	53
3.5.1 O Programa Nacional do Álcool - Proálcool (1975/1990).....	54
3.5.2 O Desenvolvimento do Biodiesel no Brasil.....	61
3.5.3 O Biodiesel no Brasil no Século XXI.....	68
3.6 PRIMEIROS RESULTADOS DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BODIESEL (PNPB).....	84

<b>4.</b>	<b>A AGRICULTURA FAMILIAR NORDESTINA E O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL.....</b>	<b>109</b>
4.1	INTRODUÇÃO.....	109
4.2	A INSERÇÃO DA REGIÃO NORDESTE AO PNPB.....	109
4.2.1	Estrutura Industrial do Biodiesel na Região Nordeste.....	110
4.2.2	Principais Plantas Oleaginosas Cultiváveis na Região Nordeste com Base na Agricultura Familiar.....	115
4.2.3	O Biodiesel na Região Nordeste: A Participação Estadual.....	136
4.2.4	O Sistema de Financiamento para a Produção Agrícola de Oleaginosas em Pequenas Propriedades.....	144
4.2.5	O Sistema de Assistência Técnica aos Agricultores Familiares Nordestinos.....	151
4.2.6	A Estrutura Logística do Biodiesel na Região Nordeste.....	155
4.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO DE BIODIESEL NA REGIÃO NORDESTE INTEGRADA A AGRICULTURA FAMILIAR..	158
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>165</b>
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>173</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>191</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 –	ESQUEMA RESUMIDO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DE BIODIESEL POR TRANSESTERIFICAÇÃO.....	41
FIGURA 02 –	FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL PELO MÉTODO DE TRANSESTERIFICAÇÃO A PARTIR DE ÓLEO VEGETAIS.....	45
FIGURA 03 –	ESTRUTURA DA CADEIA PRODUTIVA DE BIODIESEL.....	46
FIGURA 04 –	REPRESENTAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO BRASIL A PARTIR DA SOJA, MAMONA E PALMA, COM BASE NO MÉTODO DE TRANSESTERIFICAÇÃO, LEVANDO-SE EM CONTA O TAMANHO DA PLANTA INDUSTRIAL E SEM TRIBUTOS..	99

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 –	VARIAÇÃO DO PREÇO DO BARRIL DE PETRÓLEO (US\$ / bep <sup>2</sup> ): 1973-2005.....	32
GRÁFICO 02 –	EVOLUÇÃO DO VOLUME TOTAL DAS EXPORTAÇÕES DE PETRÓLEO E DE SEUS DERIVADOS, IMPORTAÇÕES DE PETRÓLEO, ÓLEO DIESEL TOTAIS E SALDO DO COMÉRCIO EXTERNO (em mil tep <sup>2</sup> ) (INCLUSO GÁS NATURAL E GLP <sup>3</sup> NOS VOLUMES TOTAIS) BRASILEIRO: 1973 - 2005.....	55
GRÁFICO 03 –	EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL NO LICENCIAMENTO DE AUTOMÓVEIS NOVOS POR COMBUSTÍVEL (ÁLCOOL, GASOLINA E <i>FLEX FUEL</i> ) NO MERCADO BRASILEIRO: 1977 - 2006.....	56
GRÁFICO 04 –	EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS PELO SETOR DE TRANSPORTES NO BRASIL: 1970/2005.....	58
GRÁFICO 05 –	MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA EM TERMOS DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS DESTINADOS AO SETOR DE TRANSPORTES: 1973-2005.	62
GRÁFICO 06 –	IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS: 1973-2005.....	63
GRÁFICO 07 –	PROJEÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS DO BNB POR SETOR ECONÔMICO: 2007.....	150

## LISTA DE MAPAS

MAPA 01 – REPRESENTAÇÃO ESPACIAL DA REGIÃO NORDESTE, DO ECOSISTEMA CAATINGA E DO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO	13
MAPA 02 – PRINCIPAIS PLANTAS OLEAGINOSAS PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO BRASIL SEGUNDO GRANDES REGIÕES...	71
MAPA 03 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS PARTICIPAÇÕES MÍNIMAS DA AGRICULTURA FAMILIAR NA CADEIA PRODUTIVA DO BIODIESEL.....	81
MAPA 04 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS PLANTAS INDUSTRIAIS DE BIODIESEL EM 2007 SEGUNDO CONDIÇÃO DE OPERAÇÃO.....	111
MAPA 05 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRODUÇÃO NORDESTINA DE BABAÇU EM 2005 E A LOCALIZAÇÃO DAS PLANTAS INDUSTRIAIS DE BIODIESEL EM 2007.....	120
MAPA 06 – PRODUÇÃO DE PALMA (DENDÊ - COCO) NA REGIÃO NORDESTE EM 2005 E A LOCALIZAÇÃO DAS PLANTAS INDUSTRIAIS DE BIODIESEL EM 2007.....	123
MAPA 07 – ÁREA COLHIDA DE MAMONA NA REGIÃO NORDESTE: 2002.....	132
MAPA 08 – ÁREA COLHIDA DE MAMONA NA REGIÃO NORDESTE EM 2005 E A LOCALIZAÇÃO DAS PLANTAS INDUSTRIAIS DE BIODIESEL EM 2007.....	133
MAPA 09 – ÁREA COLHIDA DE MAMONA NA REGIÃO NORDESTE EM 2006 E A LOCALIZAÇÃO DAS PLANTAS INDUSTRIAIS DE BIODIESEL EM 2007.....	134

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – PRINCIPAIS MEDIDAS INSTITUCIONAIS QUANTO AO USO DE BIODIESEL EM ALGUNS PAÍSES SELECIONADOS	36
QUADRO 02 – GRUPOS, ORIGENS E OBTENÇÕES DAS MATÉRIAS-PRIMAS PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL.....	42
QUADRO 03 – POTENCIAIS MATÉRIAS-PRIMAS AGRÍCOLAS PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL.....	42
QUADRO 04 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DO METANOL E DO ETANOL NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL.....	44
QUADRO 05 – ALÍQUOTAS DE PIS/PASEP E DE COFINS APLICADAS AO BIODIESEL.....	76
QUADRO 06 – CRITÉRIOS PARA ACESSO AS LINHAS DIFERENCIADAS DO BNDES.....	78
QUADRO 07 – LEILÕES REALIZADOS PELA ANP EM 2005/07.....	92
QUADRO 08 – ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO PARA OS ESTADOS DA REGIÃO NORDESTE COM AS CULTURAS PREVISTAS PARA A SAFRA 2006/07.....	117

## LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – PARTICIPAÇÃO REGIONAL RELATIVA DA POPULAÇÃO TOTAL, RURAL E URBANA E NA ÁREA TOTAL NO TOTAL NACIONAL, SEGUNDO AS GRANDES REGIÕES BRASILEIRAS EM 2000.....	18
TABELA 02 – PARTICIPAÇÃO RELATIVA DAS GRANDES REGIÕES NO PIB TOTAL E AGROPECUÁRIO (PREÇOS CONSTANTES DE 2000) BRASILEIRO E O PIB PER CAPITA DAS GRANDES REGIÕES E DO BRASIL EM 2004.....	19
TABELA 03 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL E A TAXA DE ANALFABETISMO DAS PESSOAS COM 15 ANOS OU MAIS DE IDADE E SEGUNDO CONDIÇÃO DE DOMICILIO RURAL E URBANA PARA AS GRANDES REGIÕES E BRASIL EM 2004.....	21
TABELA 04 – ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS TOTAIS E COMPOSIÇÃO RELATIVA (%), PARTICIPAÇÃO RELATIVA NA ÁREA TOTAL, NO VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO E NO FINANCIAMENTO TOTAL NO BRASIL EM 1995/96.....	23
TABELA 05 – PARTICIPAÇÃO REGIONAL NO TOTAL DE ESTABELECIMENTOS FAMILIARES BRASILEIROS E DA PRÓPRIA REGIÃO, NO VALOR DA PRODUÇÃO TOTAL E NO FINANCIAMENTO TOTAL BRASILEIRO.....	24
TABELA 06 – PARTICIPAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS FAMILIARES SEGUNDO A CONDIÇÃO DOS PRODUTORES PARA AS GRANDES REGIÕES E O BRASIL: 1995/96.....	24
TABELA 07 – PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS NO TOTAL DE CADA REGIÃO E DO BRASIL SEGUNDO FAIXA DE ÁREA.....	25
TABELA 08 – ACESSO A TECNOLOGIA E A ASSISTÊNCIA TÉCNICA ENTRE OS AGRICULTORES FAMILIARES SEGUNDO GRANDES REGIÕES E PARA O BRASIL.....	26
TABELA 09 – PRODUÇÃO E CAPACIDADE INSTALADA DE BIODIESEL NA UNIÃO EUROPÉIA (mil t/ano).....	35
TABELA 10 – REDUÇÃO RELATIVA DAS EMISSÕES COM BASE NO USO DE BIODIESEL PURO PRODUZIDO A PARTIR DA SOJA (B100).....	38
TABELA 11 – NÚMERO DE UNIDADES PRODUTIVAS E A CAPACIDADE AUTORIZADA DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO BRASIL PELA ANP: 2006.....	86

TABELA 12 – NÚMERO DE EMPREENDIMENTOS NO BRASIL SEGUNDO ESTÁGIO E CAPACIDADE PRODUTIVA REGIONAL.....	87
TABELA 13 – NÚMERO DE UNIDADES PRODUTIVAS, CAPACIDADE INSTALADA AUTORIZADA PELA ANP E VOLUME NEGOCIADO NOS LEILÕES: 14 de novembro de 2007.....	88
TABELA 14 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE MATÉRIAS-PRIMAS PARA O BIODIESEL, SEGUNDO GRANDES REGIÕES PARA OS ANOS SAFRA 2003/04 A 2005/06 E, A PARTICIPAÇÃO MÉDIA NACIONAL DE CADA GRANDE REGIÃO.....	96
TABELA 15 – PRODUÇÃO ESTIMADA DE MATÉRIA-PRIMA AGRÍCOLA PARA ATENDER A CAPACIDADE INSTALADA TOTAL DO SETOR INDUSTRIAL SEGUNDO CADA GRANDE REGIÃO BRASILEIRA.....	97
TABELA 16 – CUSTOS DE PRODUÇÃO DO BIODIESEL A PARTIR DA SOJA, MAMONA E PALMA, COM BASE NOS CUSTOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA E A PREÇOS DE MERCADO E, EM TRÊS ESCALAS INDUSTRIAIS PARA AS GRANDES REGIÕES BRASILEIRAS (em R\$/litro).....	101
TABELA 17 – PLANTAS INDUSTRIAIS AUTORIZADAS PELA ANP A PRODUZIR BIODIESEL NO BRASIL E DETENTORAS DE SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL: NOVEMBRO DE 2007.....	104
TABELA 18 – ÁREA POTENCIAL NECESSÁRIA PARA A PRODUÇÃO PLANTAS OLEAGINOSAS E POTENCIAL DE GERAÇÃO DE EMPREGO PELA AGRICULTURA FAMILIAR E PELO SETOR AGRÍCOLA PARA AS EMPRESAS COM CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO AUTORIZADA PELA ANP E DETENTORAS DO SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL: 1º CENÁRIO.....	105
TABELA 19 – ÁREA POTENCIAL NECESSÁRIA PARA A PRODUÇÃO PLANTAS OLEAGINOSAS E POTENCIAL DE GERAÇÃO DE EMPREGO PELA AGRICULTURA FAMILIAR E PELO SETOR AGRÍCOLA PARA AS EMPRESAS COM CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO AUTORIZADA PELA ANP E DETENTORAS DO SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL: 2º CENÁRIO.....	106
TABELA 20 – PLANTAS INDUSTRIAIS AUTORIZADAS PELA ANP A PRODUZIR BIODIESEL NO BRASIL NÃO DETENTORAS DE SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL: OUTUBRO DE 2007.....	106

TABELA 21 – POTENCIAL DE GERAÇÃO DE EMPREGOS E ÁREA POTENCIAL PARA A PRODUÇÃO DE PLANTAS OLEAGINOSAS PELO SETOR AGRÍCOLA PARA EMPRESAS COM CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO AUTORIZADA PELA ANP, MAS NÃO DETENTORAS DO SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL (Otimista (1º) e Pessimista (2º) quanto à produtividade por ha).....	107
TABELA 22 – PRODUÇÃO, ÁREA COLHIDA E A PRODUTIVIDADE MÉDIA DE MAMONA PARA O BRASIL E REGIÃO NORDESTE: 2004 – 2007.....	160
TABELA 23 – PRODUÇÃO, ÁREA COLHIDA E A PRODUTIVIDADE MÉDIA DE MAMONA PARA O BRASIL E REGIÃO NORDESTE: 2000 – 2003.....	161

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 01 –	E-MAIL: ASSUNTO – ANP – RESPOSTA Nº 219318.....	191
ANEXO 02 –	PROJETO E PARCERIAS DA SAF / MDA.....	192
ANEXO 03 –	INFORMAÇÕES AUXILIARES PARA SE ESTIMAR A PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÁREA UTILIZADA E POTENCIAL DE GERAÇÃO DE EMPREGO.....	194
ANEXO 04 –	INFORMAÇÕES SOBRE AS UNIDADES PRODUTIVAS DE BIODIESEL CONSTRUÍDAS, PILOTO, EM CONSTRUÇÃO E PLANEJADAS PARA O BRASIL.....	195

## LISTA DE SIGLAS

ABIOVE	– Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
ADA	– Agência de Desenvolvimento da Amazônia
AND	– Autoridade Nacional Designada
ANFAVEA	– Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
ANP	– Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANPA	– Associação Nacional dos Pequenos Agricultores
ASA	– American Soybean Association
BEM	– Balanço Energético Nacional
BEP	– Barril Equivalente de Petróleo
BNB	– Banco do Nordeste do Brasil
BNDES	– Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBF	– Fundo Bio de Carbono
CEI	– Comissão Executiva Interministerial
CEMPRE	– Compromisso Empresarial para Reciclagem
CENAL	– Comissão Executiva Nacional do Álcool
CENBIO	– Centro Nacional de Referência em Biomassa
CEPLAC	– Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CNAL	– Conselho Nacional do Álcool
CNPE	– Conselho Nacional de Política Energética
COELCE	– Companhia de Eletricidade do Ceará
CONAB	– Companhia Nacional de Abastecimento
CONTAG	– Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura
CQNUMC	– Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
DIEESE	– Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
DNOCS	– Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
EBDA	– Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola
EMBRAPA	– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	– Food and Agriculture Organization
FETRAF	– Federação dos Trabalhadores da Agricultura Familiar
FINEP	– Financiadora de Estudos e Projetos
FNE	– Financiamento do Nordeste
FUNDECI	– Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GG	– Grupo Gestor
GTI	– Grupo de Trabalho Interministerial
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	– Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INCRA	– Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPI	– Instituto Nacional de Propriedade Industrial
INT	– Instituto Nacional de Tecnologia

IPEAdata	– Instituto de Pesquisa Aplicada
IPT	– Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ITEP	– Instituto de Tecnologia de Pernambuco
MAPA	– Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MC	– Ministério das Cidades
MCT	– Ministério de Ciência e Tecnologia
MDA	– Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDIC	– Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MDL	– Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MF	– Ministério da Fazenda
MI	– Ministério da Integração Nacional
MMA	– Ministério do Meio Ambiente
MME	– Ministério de Minas e Energia
MPOG	– Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
MT	– Ministério dos Transportes
MTE	– Ministério do Trabalho e Emprego
NBB	– National Biodiesel Board
NEAD	– Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural
NUTEC	– Núcleo de Tecnologia Industrial
OPEP	– Organização dos Países Exportadores de Petróleo
OVEG	– Programa de Óleos Vegetais
PAM	– Pesquisa Agrícola Municipal
PCF	– Fundo Protótipo de Carbono
PIB	– Produto Interno Bruto
PND	– Programa Nacional de Desenvolvimento
PNPB	– Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel
PNRA	– Programa Nacional de Reforma Agrária
PNUD	– Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
POLOBIO	– Pólo Nacional de Biocombustíveis
PROAGRO	– Programa de Garantia da Atividade Agropecuária
PROÁLCOOL	– Programa Nacional do Alcool
PROBIODIESEL	– Programa Brasileiro de Biodiesel
PRODETEC	– Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico
PROERG	– Produtora de Sistemas Energéticos Ltda.
PRONAF	– Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PRÓ-ÓLEO	– Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos
RBTB	– Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel
RNC	– Registro Nacional de Cultivares
SAF	– Secretaria da Agricultura Familiar
SCS	– Selo Combustível Social
SEBRAE	– Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SECOM	– Secretaria de Comunicação
SECTI - BA	– Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação
SEPLAN	– Secretaria de Planejamento e Orçamento
SICAF	– Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores
SIDRA	– Sistema do IBGE de Recuperação Automática
TECBIO	– Tecnologias Bioenergéticas Ltda.
TRR	– Transportador – Revendedor Retalhista
UESC	– Universidade Estadual de Santa Cruz
UFAL	– Universidade Federal de Alagoas
UFBA	– Universidade Federal da Bahia
UFCE	– Universidade Federal do Ceará
UFMA	– Universidade Federal do Maranhão
UFPE	– Universidade Federal de Pernambuco
UFPI	– Universidade Federal do Piauí
VBP	– Valor Bruto da Produção
ZANE	– Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil

## 1. INTRODUÇÃO

A retomada da elevação do preço do barril de petróleo, as perspectivas de escassez do produto no mercado internacional, bem como a intensificação das discussões, iniciadas na segunda metade do século XX, no que se refere aos impactos ambientais decorrentes da queima de combustíveis fósseis tiveram forte contribuição para o resgate dos estudos e da própria elaboração de políticas públicas voltadas à produção e ao uso de fontes renováveis de energia, em particular o biodiesel neste início de século XXI.

Diante dessa nova situação vivenciada pela economia mundial, diversos países dentre eles Alemanha, França, Itália e Estados Unidos iniciaram durante a década de 1990 um processo para inserir em suas matrizes energéticas o biodiesel, sendo que esses países também deram início à produção e o uso comercial deste combustível em seus respectivos mercados. Enquanto que, o Brasil tendo vasta experiência na produção de etanol, ou seja, de biocombustíveis e dispondo de um conhecimento pregresso advindo das diversas experiências que foram realizadas no âmbito da produção e do uso de biodiesel entre as décadas 1970/90 nunca sua produção alcançou escala comercial, bem como não ocorreu a inserção desse combustível na matriz energética.

Assim sendo, o governo brasileiro percebendo a oportunidade que se abria para o país no que se refere à produção de biodiesel, e principalmente para seu setor agrícola, começou a partir dos anos 2000 a elaborar uma série de programas e de políticas públicas, cujo objetivo principal era estimular a produção e o uso desse combustível no mercado nacional. Leve-se em conta, que essa ação governamental se manifestou com uma década de atraso em relação aos países pioneiros na produção comercial de biodiesel.

Entretanto, somente em dezembro de 2004 é que de fato o governo brasileiro conseguiu lançar um programa que tivesse grandes repercussões na estrutura produtiva, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), cujo objetivo principal é estimular a produção de biodiesel, mas integrada a agricultura familiar. Ou seja, o Governo

Federal além de incentivar a produção comercial de biodiesel está procurando utilizar esse novo mercado para promover a incorporação da agricultura familiar ao agronegócio.

Dentro desse contexto a Região Nordeste deverá se destacar frente a outras regiões do país. Esse destaque estaria associado à disponibilidade de uma grande população agrícola de caráter familiar (número de estabelecimentos agropecuários) <sup>1</sup> e, de plantas oleaginosas que apresentam elevada produtividade de óleo por hectare, bem como são adaptadas ao clima árido que predomina nesta região.

## 1.1 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

A incorporação da agricultura familiar brasileira, em especial a nordestina, à cadeia produtiva do biodiesel passa pela necessidade de se realizar uma série de ações de políticas públicas e, mesmo pelo setor privado que estejam voltadas à organização social e técnica da produção agrícola familiar de plantas oleaginosas. Como se sabe, a Região Nordeste abrigava em torno de 50% de todos os estabelecimentos considerados familiares do país, o que representava cerca de 2 milhões de estabelecimentos, os quais abrigavam em torno de 6 milhões em 1995/96 (GUANZIROLI & CARDIM, 2000). Essa população vive em condições precárias, além disso, fazem uso de métodos arcaicos de produção agrícola, ou seja, não se apropriou dos avanços tecnológicos alcançados nesta atividade nos últimos anos. Então, a possibilidade de se produzir plantas oleaginosas em pequenas propriedades familiares para um mercado altamente promissor faz com que o biodiesel venha a ser considerado como mais uma importante opção para a inserção desses agricultores ao agronegócio brasileiro.

---

<sup>1</sup> O autor reconhece que não existe um excesso de mão-de-obra no âmbito de propriedade, tanto que neste estudo as propriedades familiares cultivarão apenas dois hectares de mamona. Mas a Região Nordeste, como será visto adiante abriga à maior parte dos estabelecimentos agropecuários brasileiros que pode ser considerados familiares, conseqüentemente a maior parcela dos trabalhadores rurais reside nesta região. Assim sendo, o que existe na verdade é um grande número de estabelecimentos familiares nesta região, os quais poderão se beneficiar da produção de biodiesel.

Desta maneira, o PNPB prevê incentivos fiscais, financeiros e comerciais aos produtores industriais de biodiesel e, mesmo para grandes consumidores de óleo diesel, conseqüentemente potenciais consumidores de biodiesel, para que promovam a inserção dos agricultores familiares à cadeia produtiva.

A agricultura familiar brasileira é bastante heterogênea como já foi demonstrada por inúmeros estudos<sup>2</sup>, levando-se isso em consideração essa condição estrutural, a inserção desses agricultores ao agronegócio do biodiesel exigirá abordagens diferenciadas por parte deste programa. Porém, o que se verifica nas diretrizes e ações previstas no âmbito do PNPB é que haverá um tratamento igualitário tanto no que diz respeito à oferta de crédito quanto no fornecimento de assistência e capacitação técnicas a esses agricultores. A exceção encontra-se na instituição do volume mínimo para aquisição da matéria-prima produzida pelo agricultor familiar por parte do produtor industrial que deseje se beneficiar dos incentivos públicos. Cabe ressaltar ainda, que os recursos disponibilizados pelo poder público para a agricultura familiar se mostram insuficientes diante do desafio proposto pelo programa de biodiesel.

Mesmo assim, a construção dessa cadeia produtiva está respondendo às ações governamentais, bem como está ocorrendo à inserção da agricultura familiar, pelo menos em termos institucionais. Essa afirmação pode ser verificada com na base no número de empresas detentoras do Selo Combustível Social (SCS)<sup>3</sup>. No entanto, quando se analisam os dados referentes à produção agrícola de plantas oleaginosas e a produção industrial de biodiesel na Região Nordeste constata-se que na prática essa integração não se manifesta, argumento reforçado por declarações da principal empresa produtora de biodiesel instalada na região, a Brasil Ecodiesel<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> O principal deles é o trabalho realizado no âmbito do convênio INCRA/FAO coordenado por GUANZIROLI e CARDIM (2000).

<sup>3</sup> Selo de identificação concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) às empresas que estejam promovendo a integração da agricultura familiar à produção de biodiesel.

<sup>4</sup> As unidades da Brasil Ecodiesel instaladas nesta região detêm cerca de 80% da capacidade instalada, possuem o Selo Combustível Social e autorização da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e, essas unidades foram responsáveis por toda produção de biodiesel registrada na Região Nordeste até o primeiro semestre de 2007.

Diante dos argumentos apresentados, alguns questionamentos são lançados sobre a execução do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) na Região Nordeste: como está sendo organizada a produção de biodiesel na Região Nordeste integrada à agricultura familiar? Essa estrutura produtiva que está se instalando na região integrará de fato o agricultor familiar à cadeia produtiva do biodiesel?

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.2.1 Geral

Esta dissertação de mestrado tem por objetivo geral investigar como está sendo organizada a produção de biodiesel na Região Nordeste do Brasil com base na agricultura familiar e, como o poder público está participando desse processo. Ou seja, analisar o processo de integração entre a estrutura industrial instalada na Região Nordeste e a agricultura familiar.

#### 1.2.3 Específicos

A proposta deste trabalho está estruturada nos seguintes objetivos específicos:

1. Apresentar e analisar o desenvolvimento das pesquisas e projetos, bem como programas públicos voltados a produção de biodiesel no cenário internacional e no Brasil;
2. Analisar a cadeia produtiva do biodiesel com base na agricultura familiar instalada e em processo de instalação na Região Nordeste;
3. Investigar a organização da produção agrícola para o fornecimento de matérias-primas para o processamento de biodiesel na Região Nordeste do Brasil com base na agricultura familiar;

4. Analisar as políticas públicas implementadas para estimular o investimento privado no setor agrícola e industrial, com vistas à produção de biodiesel com base na agricultura familiar na Região Nordeste e;
5. Investigar a infra-estrutura que está sendo construída para estimular a produção de biodiesel a partir de matérias-primas advindas da agricultura familiar na Região Nordeste e, se de fato está promovendo a inclusão do agricultor familiar ao agronegócio brasileiro.

### 1.3 HIPÓTESE

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) não está conseguindo promover a inserção da agricultura familiar ao agronegócio brasileiro por meio do fornecimento da matéria-prima para o processamento de biodiesel na Região Nordeste, mesmo diante do “pacote” de incentivos lançados no âmbito desse programa. A incorporação desses agricultores ao agronegócio do biodiesel se mostra relevante nesta fase inicial do programa, pelo fato de que será a estrutura produtiva que está se consolidando que ditará o desenvolvimento tecnológico e organizacional da produção de biodiesel no país, especialmente no que se refere à incorporação da agricultura familiar, desta forma, a questão temporal perde sua importância no âmbito desta análise.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa é de caráter estritamente histórico-analítico, mas que fará uso preferencialmente de fontes secundárias. Desta maneira, as principais fontes consultadas para efetivação deste trabalho foram: livros, teses de doutorados, dissertações, artigos científicos, relatórios de pesquisas, documentos oficiais do poder público tais como relatórios publicados por ministérios e secretarias, decretos, leis, instruções normativas, portarias, resoluções e medidas provisórias, também foram consultadas revistas

especializadas, dados estatísticos disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEADATA) e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), informações disponibilizadas em sites do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), bem como foram utilizados dados estatísticos do Balanço Energético Nacional (BEN) do Ministério de Minas e Energia (MME), da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) sobre o licenciamento de veículos no país, da ANP no que se refere às vendas de óleo diesel, a capacidade autorizada de plantas produção de biodiesel e da própria produção de biodiesel, da Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE (PAM) e da Pesquisa da Produção Extrativa Vegetal do IBGE, de instituições locais tais como Banco do Nordeste do Brasil (BNB), documentos elaborados pelas unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e em documentos e notícias divulgadas pela Empresa Brasil Ecodiesel, principal produtora de biodiesel na Região Nordeste.

O capítulo dois aborda aspectos da Região Nordeste e da Agricultura Familiar no Brasil. Foi elaborado com base no método histórico-analítico, o qual foi utilizado para investigar, mesmo que resumidamente, o desenvolvimento econômico da Região Nordeste e de sua estrutura fundiária, com destaque para a formação e caracterização da agricultura familiar. O capítulo conta ainda com a apresentação de informações quantitativas e qualitativas da Região Nordeste, bem como de seu setor agrícola familiar.

O terceiro capítulo faz uma apresentação e uma análise crítica do desenvolvimento das pesquisas, da produção e do uso de biocombustíveis no mundo e no Brasil, em particular do biodiesel. Ainda neste capítulo, com base nas informações estatísticas levantadas junto às instituições supracitadas foram realizadas algumas estimativas sobre a produção industrial de biodiesel e a produção agrícola de plantas oleaginosas, da área necessária e do potencial de geração de emprego na agricultura caso fosse acrescentado o volume de matéria-prima para atender o processamento de biodiesel.

A estimativa da produção de biodiesel necessária para atender a demanda foi realizada da seguinte maneira: com base no volume de vendas ou do consumo de óleo diesel no mercado brasileiro, dados fornecidos pelo BEN do MME e pela ANP, e com os percentuais mínimos de mistura de biodiesel ao óleo diesel autorizados pelo Governo Federal foi possível estimar a produção de biodiesel para qualquer mercado.

No caso da produção de plantas oleaginosas, as quais foram selecionadas segundo suas participações relativas na produção de cada grande região brasileira, da área agrícola e do potencial de geração de emprego no setor agrícola a estimativa se mostrou mais complexa. Essa estimativa utilizou dados referentes à produtividade mínima e máxima por hectare, mas também a produtividade média por hectare apresentada em determinado período para cada planta oleaginosa utilizada nesta estimativa, o percentual estimado de óleo contido em cada planta oleaginosa, número médio de trabalhador (es) necessário (os) por hectare para cada cultura obtido no trabalho de PARENTE (2003), o volume de biodiesel produzido ou a ser produzido pelo setor industrial e a participação mínima da matéria-prima fornecida pela agricultura familiar disposta no PNPB (ver anexo 03).

O quarto capítulo discute a inserção da Região Nordeste na produção de biodiesel com base na agricultura familiar, considere que estes agricultores poderão participar no fornecimento de no mínimo 50% da matéria-prima utilizada pelas empresas detentoras do SCS, essa condição não impede a possibilidade de que esses agricultores participem no fornecimento de toda a matéria-prima utilizada por qualquer unidade industrial. Este capítulo também conta com algumas estimativas, mas todas foram realizadas com base na metodologia utilizada no terceiro capítulo.

Por fim, encontram-se as conclusões alcançadas durante a realização desta dissertação.

## **2. A REGIÃO NORDESTE E A AGRICULTURA FAMILIAR: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

### **2.1 INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento brasileiro foi marcado pela especificidade regional das atividades produtivas empreendidas em diversos períodos da história desde o início da colonização portuguesa<sup>5</sup>. Essa característica contribuiu para o surgimento de profundas disparidades regionais, as quais foram agravando-se ao longo de sua história<sup>6</sup>. De acordo com CANO (1998, p. 19), “as regiões, quando muito, guardam marcadas diversidades culturais e históricas, além das decorrentes de suas estruturas econômicas diferenciadas”.

Dentro desse contexto, as regiões Nordeste e Norte foram as que mais se atrasaram em relação às outras regiões do país, especialmente no que diz respeito à produção industrial, agropecuária e de serviços. Essa situação acarretou no distanciamento das regiões Nordeste e Norte das demais regiões, tanto em termos econômicos quanto social.

No que tange a agricultura familiar vale destacar a extrema heterogeneidade presente dentro de si mesma. Considerando-se essa diversidade interna, qualquer política que vise atender essa estrutura agrícola deve levar em conta suas principais especificidades, caso contrário correrá o risco de perder sua eficiência.

Assim sendo, este capítulo procura analisar o desenvolvimento da Região Nordeste com destaque para suas características geográficas e climáticas, quanto à formação de sua estrutura agrícola e fundiária, aos aspectos socioeconômicos, e, por fim apresentar uma breve caracterização da agricultura familiar brasileira, em especial a nordestina.

---

<sup>5</sup> Ver Furtado (1980); PRADO JR. (1977) entre outros.

<sup>6</sup> O autor reconhece que não somente esse fator contribuiu para o desenvolvimento desigual da economia brasileira. Contudo, essa característica apresenta forte influência na configuração das forças regionais (locais), as quais de fato interferem na trajetória de desenvolvimento da região. Considera-se também a questão histórica, ou seja, o período em que ocorreram esses processos.

## 2.2 A REGIÃO NORDESTE: UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA

O desenvolvimento da economia brasileira se inicia com a ocupação de seu território no final século XV e início do XVI. Essa ocupação foi resultante da necessidade de expansão comercial da Europa, a qual procurava caminhos alternativos para as índias orientais. Assim, durante essa “corrida” via marítima, os europeus se “esbarraram” nas Américas. No começo a descoberta desse “novo” território foi considerada um episódio secundário. Todavia, quando os espanhóis encontraram ouro, que havia sido acumulado pelas velhas civilizações mexicanas, esse pensamento foi radicalmente modificado. Em decorrência disso, muitas nações da Europa procuraram estabelecer posições no “novo” continente, tais como Holanda e França (FURTADO 1980).

No Brasil, os portugueses não conseguiram encontrar ouro num primeiro momento, então diante das fortes pressões de ocupação do território brasileiro o governo português procurou estimular a colonização desse território. Porém, ninguém se interessava em vir para o “novo” continente. Destaca-se ainda, que a atenção de Portugal estava voltada para o comércio com as índias e, além disso, não dispunha de população suficiente para um extenso processo imigração.

O rei de Portugal chegou a outorgar poderes soberanos para àqueles que se dispusesse colonizar o Brasil. Para isso, o rei instituiu uma primeira divisão territorial, as capitânicas, as quais eram grandes extensões de terras que variavam entre 30 e 100 léguas<sup>7</sup>, no número de doze setores lineares. Por um lado, o reino de Portugal conservaria os direitos de suserania, semelhantes ao que vigoraram no feudalismo europeu. Por outro lado, os donatários arcariam com todas as despesas necessárias à colonização da sua capitania (PRADO JR., 1977).

Os donatários, que em sua maioria não dispunham de recursos suficientes para essa empreitada procuraram levantar fundos em Portugal e na Holanda, cujo objetivo principal

---

<sup>7</sup> Léguas é uma antiga medida portuguesa equivalente a 6 quilômetros.

era iniciar a cultura da cana-de-açúcar<sup>8</sup>. Quando se inicia a plantação de cana-de-açúcar constata-se que a qualidade do solo era muito superior ao imaginado, particularmente no Extremo Nordeste do Brasil, onde se localiza o estado de Pernambuco e no contorno da Baía de Todos os Santos (Recôncavo Baiano). Mas de uma forma geral, toda a costa brasileira se prestaria ao cultivo da cana-de-açúcar (PRADO JR., 1977).

Em meio a isso, instala-se no território brasileiro, especificamente na Região Nordeste a produção açucareira que em poucos anos se desenvolveria plenamente e, colocaria a Colônia como maior produtora mundial por quase um século. O sistema de produção que se consolidou baseava-se na monocultura extensiva, na grande propriedade, na mão-de-obra escrava e no elevado volume de capital. A produção de açúcar não era uma atividade, segundo PRADO JR. (1977, p. 33), “para pequenos proprietários isolados. (...), a plantação, a colheita e o transporte do produto até os engenhos onde se preparava o açúcar, só se tornava rendoso quando realizado em grandes volumes”.

Em paralelo desenvolviam-se outras atividades na Região Nordeste, tais como a produção de aguardente, tabaco, gêneros alimentícios para subsistência, a pecuária entre outras. Entretanto, essas atividades tinham uma menor importância, com exceção da pecuária, mas essa atividade não tinha a mesma importância econômica apresentada pela cana-de-açúcar. A pecuária era considerada uma atividade complementar ao cultivo da cana-de-açúcar, principalmente no processo de fabricação do açúcar.

Quando esse sistema produtivo entra em crise, por volta da primeira metade do século XVIII devido à forte concorrência externa do açúcar antilhano e europeu, de beterraba, no século XIX, a Região Nordeste parte para um segundo produto, o algodão, mas o seu cultivo se instituiu sobre bases técnicas precárias. Esse produto teria ainda que competir com o algodão norte-americano, cultivado sobre bases técnicas e organizacionais

---

<sup>8</sup> Tratava-se de um produto de elevado valor comercial, para o qual os portugueses tinham grande experiência, bem como controlavam o mercado internacional desse produto. Cabe destacar também que já se conhecia o suficiente sobre o novo território (Brasil) para se criar expectativas de que essa cultura se daria muito bem (clima e solo). Quanto à mão-de-obra num primeiro momento se utilizaram do indígena (pacífico e abundante) no sistema de escravidão, mas que posteriormente foi substituído pelo negro africano (PRADO JR., 1977).

muito superiores a nordestina. Outro aspecto relevante à cultura do algodão diz respeito à concentração fundiária da produção, muito semelhante a da cana-de-açúcar (CANO, 1988).

Desta maneira, o desenvolvimento da Região Nordeste até início do século XX foi marcado, praticamente pela ausência de relações capitalistas de produção. Ou seja, durante quase quatro séculos as atividades que se desenvolveram nesta região estavam assentadas sobre bases pré-capitalistas de produção, caracterizadas pelo trabalho escravo. Acrescenta-se ainda, que o capital que se instalou nesta região, o comercial, não assumiu um caráter de impulsionador do desenvolvimento.

A conseqüência da precariedade dos mercados na região restringiu, além de outros fatores, a sua industrialização (modernização). Então, quando a economia paulista iniciara a produção cafeeira em bases capitalistas e, posteriormente a instalação de indústrias antes de 1930, essa situação se agravaria ainda mais para a Região Nordeste.

## 2.3 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS DA REGIÃO NORDESTE

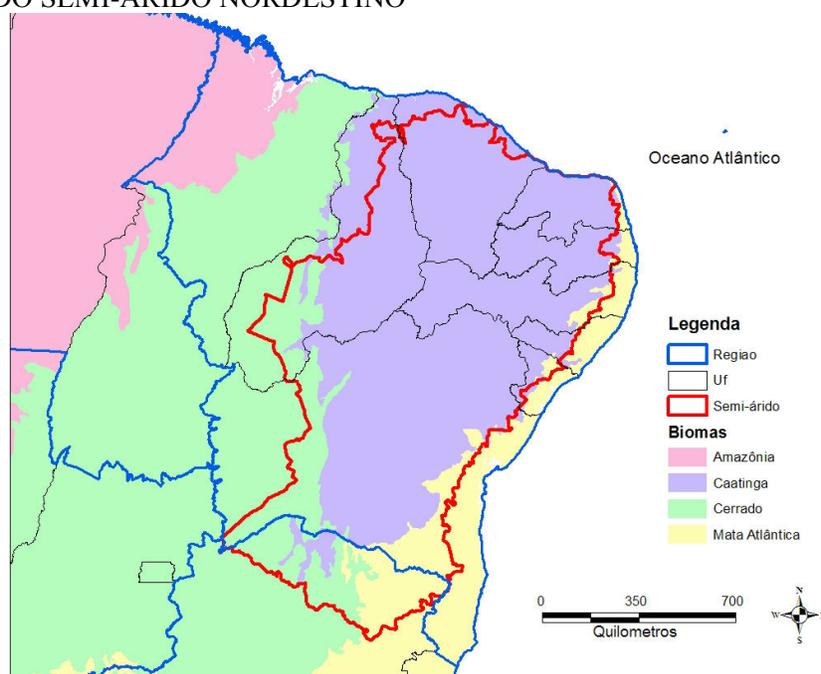
Na Região Nordeste, segundo ANDRADE (2005, p. 37), “o elemento que marca mais sensivelmente a paisagem e mais preocupa o homem é o clima (...)”. Porém, dentro dessa região existe uma diversidade climática, por exemplo, na região da Mata o clima é quente e úmido e, com duas estações bem diferenciadas, uma chuvosa e outra seca e no Sertão o clima é quente e seco.

Nesta região predomina a Caatinga, ecossistema caracterizado pelo baixo volume pluviométrico, entre 500 a 700 milímetros por ano. Em certas áreas da região, como no estado do Ceará, a média de precipitações de chuvas gira em torno de mil milímetros por ano, mas em alguns anos essa média cai para 200 milímetros, sendo que a temperatura permanece estabilizada entre 24 e 26° *Celsius* com pouca variação durante o ano.

Dentro do Ecossistema Caatinga encontra-se a região conhecida como Semi-árido situado na porção central da Região Nordeste (ver mapa 01) tem seus limites contornados

por áreas semi-úmidas, salvo na porção setentrional. O Semi-Árido tem sido convencionalmente delimitado pela isoietas<sup>9</sup> de 800 milímetros. Com relação às condições climáticas essa região é caracterizada pelo balanço hídrico negativo, resultante de um volume pluviométrico médio anual de igual ou inferior a 800 mm. A temperatura média anual está entre 23 a 27° Celsius, apresenta uma evaporação média de 2 mil mm. por ano e, a umidade relativa do ar média está em torno de 50%.

MAPA 01 – REPRESENTAÇÃO ESPACIAL DA REGIÃO NORDESTE, DO ECOSISTEMA CAATINGA E DO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO



FONTE: Elaborado pelo autor com base em IBGE (2007a).

No Ecossistema da Caatinga predominam a vegetação de porte arbóreo e arbustivo, com destaque para as espécies decíduas<sup>10</sup> e espinhentas que apresentam elevado grau de xerofilismo<sup>11</sup>. O solo é arenoso ou areno-argilosos, pobres em matéria orgânica, em alguns

<sup>9</sup> São as linhas de igual precipitação (mm). Assim como em um mapa topográfico as linhas representam regiões de mesma altura, as isoietas representam linhas de igual precipitação, quantidade de chuva que cai, medida em mm. (WIKIPÉDIA, 2007d).

<sup>10</sup> Plantas que perdem suas folhas.

<sup>11</sup> Planta de clima seco capaz de conservar água por mais tempo do que as demais, mediante adaptações estruturais como densa pubescência, espessamento epidérmico e revestimentos resinosos que retardam a transpiração.

casos com regular teor de cálcio e potássio. Os solos rasos e pedregosos são derivados em sua maioria de rochas cristalinas, praticamente impermeáveis, nas quais as possibilidades de acumulação de águas se restringem às zonas fraturadas. Essa característica do solo e, em consequência da escassez de chuvas, o regime dos rios é temporário, salvo o Rio São Francisco.

Assim sendo, a atividade agrícola precisa adotar métodos de produção que amenizem os efeitos do clima, ou a utilização de plantas mais resistentes ou nativas da região, por exemplo, o sistema de produção adotado freqüentemente pelos agricultores é a agricultura de sequeiro, ou seja, sem irrigação. Neste contexto, a produção de plantas oleaginosas se mostra como uma alternativa promissora para os agricultores nordestinos.

Conforme apresentado pode-se concluir que a maior parte da Região Nordeste caracteriza-se pela presença de solos deficientes, por forte insolação, temperaturas relativamente elevadas e regime de chuvas marcado, predominantemente pela escassez, bem como pela irregularidade e concentração das precipitações num curto período em torno de três meses por ano. Ou seja, o desenvolvimento da atividade agrícola nesta região se torna um desafio para os produtores e para as esferas de governo na formulação de políticas agrícolas diferenciadas para esta região.

## 2.4 O SETOR AGRÍCOLA NORDESTINO: DA GRANDE PROPRIEDADE À AGRICULTURA FAMILIAR

Quanto à formação da estrutura fundiária brasileira, em especial a da Região Nordeste, de acordo com PRADO JR. (1977), dado o caráter da colonização portuguesa no Brasil<sup>12</sup>, a produção agrícola se organizou em larga escala, se concentrando em produtos comercializáveis no mercado internacional, ou seja, em grandes unidades produtoras

---

<sup>12</sup> Que visava somente à exploração mercantil dos recursos disponíveis no Brasil e, portanto, não priorizava a instalação de colônias permanentes.

(semelhantes às *plantations* inglesas), as quais reuniam um número relativamente elevado de trabalhadores (escravos) sobre o “comando” de um mesmo capital.

Desta forma, uma enorme quantidade de pessoas estava subordinada a um único proprietário de terra e, portanto, sem nenhum tipo de propriedade. Enfatiza-se também, que no início da instalação da produção agrícola brasileira foi empregado o trabalho escravo, o que agravava ainda mais essa estrutura de produção e, conseqüentemente a estrutura fundiária, pois esse indivíduo não era nem mesmo proprietário de si próprio.

De acordo com OSÓRIO SILVA (1996) *apud* REYDON & GUEDES (2006, p. 82), essa foi a maneira pela qual se deu a inserção da Colônia brasileira ao antigo sistema colonial português, o que por sua vez determinou a estrutura fundiária no Brasil. Pois a estrutura econômica e social da Colônia tinha que se organizar de tal maneira que permitisse o funcionamento do sistema colonial. Esse sistema pode ser explicado em parte pela abundância de terras na Colônia, o que implicava na inviabilidade do trabalho livre, pelo fato de que o trabalhador poderia se converter rapidamente em proprietário de terras. Assim sendo, o trabalho escravo deixou livre a apropriação de terras por parte do senhoreado rural.

Pelo lado da produção agrícola ocorria a apropriação extensiva da terra, determinada principalmente pela utilização de técnicas rudimentares aplicadas à agricultura, o que contribuía rapidamente para o esgotamento dos solos (fertilidade) e, portanto, obrigando o agricultor a buscar novas áreas mais férteis (REYDON & GUEDES, 2006).

Desenvolvia-se também a pecuária, que servia para auxiliar a produção açucareira nordestina, mas também era utilizada como meio de subsistência pela população local. Praticamente todo o setor agropecuário da Colônia se desenvolvia com base no regime extensivo de produção e no trabalho escravo. Portanto, desenvolvia-se na Colônia uma agricultura extensiva, na utilização da terra, que mitigava a pequena propriedade, com métodos precários e, praticamente sem nenhuma tecnologia, a qual ainda era voltada completamente para o mercado externo.

Neste contexto, a exploração dos produtos de exportação principalmente, algodão e açúcar, deslocava-se a todo o momento, motivada pela perda de fertilidade do solo. Considerando o precário sistema de transportes, essas culturas de exportação se concentravam no litoral, próximo ao mercado consumidor (interno e externo). Desta maneira, todas as demais culturas eram deslocadas para o interior das regiões núcleos em decorrência da ocupação de novas áreas pelas culturas de algodão e da cana.

Em relação à participação do Estado, pós-processo de independência no Brasil, segundo REYDON & GUEDES (2006, p. 84), pode ser destacada a aprovação da Lei de Terras de 1850, regulamentada em 1854. Essa Lei tinha por objetivo: ordenar a apropriação territorial; acabar com a posse; criar um cadastro de terras; financiar a imigração; criar um setor agrícola de pequenos proprietários; tornar a terra uma garantia confiável para empréstimos e; funcionar como um atrante para o processo de imigração.

Contudo, essa Lei recebeu forte resistência por parte dos grandes proprietários, comportamento que pode ser explicado segundo OSÓRIO SILVA (1996) *apud* REYDON & GUEDES (2006, p. 85), pelo fato de que os grandes proprietários se recusaram a demarcar suas terras, ou seja, definindo legalmente seus direitos de propriedade, pois assim ficariam livres para manter suas reservas de terras para uma apropriação futura. Essa situação denotava a característica principal do processo de apropriação fundiária no Brasil, predatória e extensiva.

Por outro lado, quando na segunda metade do século XX se iniciaram e se expandiram às atividades industriais e urbanas, em paralelo estava se iniciando também, a construção de um mercado interno integrado no Brasil, incorpora-se neste instante à participação da agricultura familiar.

No entanto, a situação do produtor familiar se agravaria ainda mais a partir da década de 1960 com o processo de “modernização desigual” da agricultura brasileira. Esse processo privilegiou o médio e grande produtor agrícola vinculado ao setor exportador da economia. Não pode se esquecer que até fins do século XX a agricultura familiar não

existia oficialmente para o governo brasileiro, desta forma, não se instituiu políticas diferenciadas para esse setor da economia.

A concentração fundiária no Brasil pode ser caracterizada com base nos seguintes números apresentados pelo estudo do DIEESE & NEAD/MDA, (2006, p. 30): em 2003, os estabelecimentos com área de até 25 hectares<sup>13</sup> representavam cerca 57,6% (2,4 milhões) do total (4,2 milhões), ocupando uma área de aproximadamente 26,6 milhões de hectares (6,3% da área total, que era de 420 milhões de hectares). Cabe destacar ainda, que o Brasil apresentava em 2000, um Índice de Gini da propriedade da terra da ordem 0,82 enquanto que países como Canadá, México e Estados Unidos apresentavam 0,60 em 1980, 0,62 em 1960 e 0,75 em 1987, respectivamente.

No caso da região Nordeste observa-se que os estabelecimentos considerados pequenos, imóvel rural de área compreendida entre 1 e 4 módulos fiscais<sup>14</sup>, ocupavam em 1998, cerca de 21,1% da área total dessa região. Enquanto que os estabelecimentos considerados grandes ocupavam 41,9% da área total, imóvel rural de área superior a 15 módulos fiscais (DIEESE & NEAD/MDA, 2006).

Verifica-se, portanto, que existe tanto no âmbito nacional quanto regional uma forte concentração de terras no setor agrícola. Essa situação mostra que coexistem dois tipos de produção agropecuária no país e, conseqüentemente, demandariam políticas públicas diferenciadas. Neste sentido, a produção de matérias-primas para o processamento de biodiesel também deve levar em conta essa diferenciação e, principalmente a heterogeneidade da própria agricultura familiar.

---

<sup>13</sup> Situação em agosto de 2003, fonte: INCRA, II PNRA (Programa Nacional de Reforma Agrária).

<sup>14</sup> Unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município, considerando os seguintes fatores: i) tipo de exploração predominante no município; ii) renda obtida com a exploração predominante; iii) outras explorações existentes no município, que embora não predominantes, sejam significativas em função da renda e da área utilizada; e iv) o conceito de propriedade familiar (DIEESE & NEAD/MDA, 2006, Glossário, p. 255).

## 2.5 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DA REGIÃO NORDESTE

A Região Nordeste ocupa cerca de 18,2% da superfície territorial do Brasil, aonde residiam em 2000, segundo dados do Censo Demográfico, por volta de 28,1% (47,7 milhões de pessoas) da população brasileira, resultando numa densidade demográfica de 30,8 habitantes por Km<sup>2</sup>, acima da média brasileira que é 19,9.

Ao analisar-se a estrutura da população nordestina em relação às demais regiões brasileiras, observa-se que a maior parte da população rural do país encontrava-se na Região Nordeste em torno de 46,3% (15 milhões de pessoas) em 2000. Essa população rural representava por volta de 31% do total de habitantes residentes na Região Nordeste, quase o dobro da média nacional que era de 18,8%, enquanto que as outras quatro regiões brasileiras abrigavam 53,7% da população rural total (17 milhões de pessoas). Quanto à população urbana, a Região Nordeste abrigava aproximadamente 23,9% do total brasileiro em 2000 (ver tabela 01).

TABELA 01 – PARTICIPAÇÃO REGIONAL RELATIVA DA POPULAÇÃO TOTAL, RURAL E URBANA E NA ÁREA TOTAL NO TOTAL NACIONAL, SEGUNDO AS GRANDES REGIÕES BRASILEIRAS EM 2000

Região	Participação na área total brasileira (%)	Participação na população total brasileira (%)	Participação na população rural brasileira (%)	Participação na população urbana total brasileira (%)
Centro Oeste	18,87	6,85	4,85	7,32
Nordeste	18,22	28,12	46,37	23,90
Norte	45,27	7,60	12,20	6,53
Sudeste	10,86	42,65	21,55	47,52
Sul	6,77	14,79	15,03	14,73
<b>Brasil</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em IBGE (2000).

Em 2004, o setor agrícola nordestino participou com aproximadamente 14% do PIB total e agropecuário brasileiro, enquanto que as regiões Sudeste e Sul tinham uma participação individual de 31,7% no PIB agropecuário. Ou seja, a Região Nordeste

abrigava em 2000, aproximadamente 46% da população rural brasileira, mas contribuiu com apenas com 14% do PIB agropecuário em 2004. Esse indicador pode ser utilizado como uma variável *proxy* para explicitar a precariedade do sistema de produção agrícola nordestino. Por outro lado, a Região Centro-Oeste que abrigava apenas 4,8% da população rural brasileira contribuiu com 15,3% do PIB agropecuário (ver tabela 02).

Quando se faz uma análise da participação dos estados nordestinos no PIB total da região para 2004, observa-se que apenas três estados (Bahia, Ceará e Pernambuco) concentravam 67,5% do PIB regional. No caso do PIB agropecuário regional essa concentração é ainda maior, se elevando para 70,7% e, novamente se concentrando em apenas três estados (Bahia, Maranhão e Pernambuco) (ver tabela 03).

A Região Nordeste apresentou em 2004, um PIB *per capita* da ordem de R\$ 4,9 mil bem abaixo do PIB *per capita* nacional que girava em torno de R\$ 9,7 mil. Esse valor colocava a Região Nordeste com o menor PIB *per capita* do país, valor que compreendia à aproximadamente dois terços do penúltimo colocado, a Região Norte com R\$ 6,5 mil (ver tabela 02).

TABELA 02 – PARTICIPAÇÃO RELATIVA DAS GRANDES REGIÕES NO PIB TOTAL E AGROPECUÁRIO (PREÇOS CONSTANTES DE 2000) BRASILEIRO E O PIB PER CAPITA DAS GRANDES REGIÕES E DO BRASIL EM 2004

Região	Participação no PIB (%)		PIB <i>per capita</i> (R\$)	
	Total	Agropecuário	Total	Agropecuário
Centro-Oeste	7,51	15,38	10.394	10.646
Nordeste	14,06	14,32	4.927	1.037
Norte	5,29	6,86	6.500	1.888
Sudeste	54,92	31,72	12.540	4.940
Sul	18,21	31,72	12.081	7.084
<b>Brasil</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>9.729</b>	<b>3.357</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em IPEADATA, 2007.

Calculando-se o PIB *per capita* agropecuário em valores de 2004 para a Região Nordeste com base na população rural apresentada em 2000, obtém-se um PIB *per capita* agropecuário da ordem de mil reais por ano, enquanto que a média nacional era de R\$ 3,3

mil. As Regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste apresentavam um PIB *per capita* agropecuário da ordem de R\$ 10,6 mil, R\$ 7 mil e R\$ 4,9 mil, respectivamente (ver tabela 02). Essa comparação mostra a dificuldade que o setor agrícola nordestino enfrenta para investir na melhoria do processo de produção. Então, ao levarem-se em conta às especificidades da Região Nordeste (climáticas, geográficas e históricas) se torna quase que impossível para o agricultor nordestino investir em melhorias no sistema produtivo e, conseqüentemente ingressar numa agricultura comercial ou mercantil sem auxílio externo, público ou privado.

O contexto histórico e as especificidades climáticas e geográficas contribuíram para essa forte disparidade apresentada nos níveis de renda *per capita* e, na própria condição de vida da população nordestina, principalmente ao compararem-se alguns indicadores sociais com os apresentados pelas regiões Sudeste e Sul do país.

Segundo IBGE (2005a), a Região Nordeste apresentava uma taxa de mortalidade infantil da ordem de 39,5 por mil nascimentos em 2004, enquanto que as regiões Sudeste e Sul apresentavam 19,5 e 17,8, respectivamente. Em relação à esperança de vida ao nascer, a região Nordeste apresentava em 2004, a menor idade, 62,8 anos, enquanto que nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste a esperança de vida ao nascer se elevava para 70,4, 68,8 e 68,6 anos, respectivamente (ver tabela 03).

No que diz respeito à taxa de analfabetismo<sup>15</sup>, a Região Nordeste apresentava em 2004, uma taxa de 22,4%, enquanto que na Região Sudeste era de 6,6% e na Sul de 6,3%. A taxa de analfabetismo na população rural se eleva para 37,7 mais do que o dobro se comparado à população urbana e, quatro vezes maior que a taxa apresentada pela região Sul que era de 10,4. Sendo que em relação ao penúltimo colocado, a Região Norte (22,2), a da taxa do Nordeste é quase o dobro (ver tabela 03).

---

<sup>15</sup> Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais de idade.

TABELA 03 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL E A TAXA DE ANALFABETISMO DAS PESSOAS COM 15 ANOS OU MAIS DE IDADE E SEGUNDO CONDIÇÃO DE DOMICILIO RURAL E URBANA PARA AS GRANDES REGIÕES E BRASIL EM 2004

Região	Tx. de mortalidade infantil	Esperança de vida ao nascer (anos)	Tx. de analfabetismo das pessoas com 15 anos ou mais de idade		
			Total	Situação de domicílio	
				Urbana	Rural
Centro-Oeste	20,7	68,6	9,2	8,0	16,9
Nordeste	39,5	62,8	22,4	16,8	37,7
Norte	27,4	66,9	12,7	9,7	22,2
Sudeste	19,5	68,8	6,6	5,8	16,7
Sul	17,8	70,4	6,3	5,4	10,4
<b>Brasil</b>	<b>26,6</b>	<b>67,0</b>	<b>11,4</b>	<b>8,7</b>	<b>25,8</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em IBGE, 2005 a.

Essa seção procurou apresentar um panorama da condição socioeconômica da população nordestina em relação às demais regiões brasileiras. Observa-se que a Região Nordeste ainda permanece muito distante da situação vivenciada por outras regiões do país, o que já não se pode considerar como o ideal, ou seja, em muitas áreas do Nordeste nem o mínimo de assistência à população é verificado.

## 2.6 AGRICULTURA FAMILIAR – CONCEITUAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

Tendo em vista o contexto histórico brasileiro e, principalmente nordestino, somente na década de 1990 o governo brasileiro passou a considerar a agricultura familiar como um setor à parte na economia, diferenciando-a da agricultura “patronal”, freqüentemente caracterizada pela média e grande propriedade. No entanto, isso não quer dizer que não existam pequenas propriedades familiares que poderiam ser caracterizadas como atividades agrícolas patronais. Essa década foi marcada pela criação, pelo Governo Federal, do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> Foi criado em 1995, inicialmente como uma linha de crédito de custeio para ser disponibilizada para a agricultura familiar. Nesta fase, as regras de financiamento foram estabelecidas pelo voto nº 103, do Conselho Monetário Nacional e pela Resolução do Banco Central nº 2.191/95.

Este trabalho utilizará a definição apresentada pelo Pronaf, o qual definiu o agricultor familiar como sendo todos aqueles que explorem e dirijam estabelecimentos rurais na condição de proprietários, posseiros, arrendatários, parceiros e comodatários, que atendam simultaneamente aos seguintes requisitos: i) não possua, a qualquer título, área superior a quatro módulos fiscais, quantificados na legislação em vigor; ii) utilize predominantemente mão-de-obra familiar; iii) obtenha renda familiar originária, predominantemente, de atividades vinculadas ao estabelecimento; e iv) resida no próprio estabelecimento ou em local próximo (BRASIL, 1996).

De modo geral, em pleno século XXI a agricultura familiar ainda se encontra desamparada das ações governamentais, salvo no caso das regiões Sul e Sudeste. Para se ter uma idéia os únicos dados disponíveis sobre o setor agrícola brasileiro são da década de 1990<sup>17</sup>, especificamente do Censo Agropecuário 95/96. Essa grande defasagem na base de dados dificulta o mapeamento da agricultura familiar no Brasil e, possíveis análises sobre a estrutura socioeconômica desses agricultores.

Desta forma, como o poder público, na figura dos Governos Federal, Estaduais e Municipais, poderá formular políticas que visem atender à agricultura familiar sem ter parâmetros iniciais para assim estipular as metas a serem atingidas e, mesmo o tipo de política necessária para cada região do país? Considerando-se essas dificuldades, apresentam-se a seguir algumas informações sobre a agricultura familiar no Brasil.

Segundo GUANZIROLI & CARDIM (2000), em trabalho realizado no âmbito do Convênio INCRA/FAO que analisou dados do Censo Agropecuário 95/96, cerca de 85% (4,1 milhões) do total de estabelecimentos agropecuários (4,8 milhões) poderiam ser considerados familiares no Brasil, os quais responderam por 37,9% do Valor Bruto da Produção (VBP). Ou seja, o restante (15%) dos estabelecimentos agrícola foi responsável por aproximadamente 62,1% do VBP agropecuário. Quanto à área ocupada pelos segmentos agrícolas (familiar e patronal), enquanto os estabelecimentos considerados

---

<sup>17</sup> Somente depois de mais de uma década após a última pesquisa detalhada sobre a agricultura brasileira, o Censo Agropecuário de 1995/96, o Governo Federal autorizou a realização de um novo Censo Agropecuário.

familiares ocupavam aproximadamente 30,5% (107 milhões ha.) da área total agricultável no Brasil (353 milhões de ha.), os estabelecimentos patronais (11,4%) ocupavam cerca de 67,9% da área total (ver tabela 04). Com base nestas informações pode-se reforçar a argumentação sobre a elevada concentração fundiária que se consolidou no desenvolvimento da agricultura brasileira.

TABELA 04 – ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS TOTAIS E COMPOSIÇÃO RELATIVA (%), PARTICIPAÇÃO RELATIVA NA ÁREA TOTAL, NO VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO E NO FINANCIAMENTO TOTAL NO BRASIL EM 1995/96

<b>Categorias</b>	<b>Nº de estabelecimentos</b>	<b>% dos estabelecimentos</b>	<b>% na área total <sup>1</sup></b>	<b>% VBP</b>	<b>% no financiamento</b>
Familiar	4.139.369	85,2	30,5	37,9	25,3
Patronal	554.501	11,4	67,9	61,0	73,8
Outros	165.994	3,4	1,6	1,1	0,9
<b>Total</b>	<b>4.859.864</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

FONTE: GUANZIROLI & CARDIM (2000).

NOTA: Outros: Instituições Pia / religiosa, Entidade pública e não identificado. 1) Corresponde a 353 milhões de ha.

O Governo Federal destinou segundo dados do Censo Agropecuário 1995/96, cerca de R\$ 3,7 bilhões em valores de 1995/96 para o financiamento da produção agrícola. Desse total os agricultores familiares receberam por volta de 25,3%, enquanto que os produtores patronais tiveram acesso à quase 75% desses recursos (ver tabela 04).

Em relação à estrutura regional do setor agrícola do total de estabelecimentos familiares no Brasil (4,1 milhões), cerca de 49,7% estava localizado na Região Nordeste (2 milhões) e, representavam internamente 88,3% dos estabelecimentos familiares desta região, enquanto que na Região Sul representavam cerca de 90,5%, mas essa região abrigava por volta de 21,9% dos agricultores familiares brasileiros (ver tabela 05).

Os estabelecimentos familiares localizados na Região Nordeste foram responsáveis por 43% do VBP agropecuário nordestino e, em termos nacionais correspondeu a 16,7%. Por sua vez, a Região Sul que abrigava cerca de 21,9% dos agricultores familiares

brasileiros respondeu por aproximadamente 47,3% do VBP agropecuário nacional, sendo que estes agricultores tiveram acesso a 55% do financiamento público total, enquanto que os agricultores familiares nordestinos tiveram acesso a apenas 14,2% (ver tabela 05).

TABELA 05 – PARTICIPAÇÃO REGIONAL NO TOTAL DE ESTABELECIMENTOS FAMILIARES BRASILEIROS E DA PRÓPRIA REGIÃO, NO VALOR DA PRODUÇÃO TOTAL E NO FINANCIAMENTO TOTAL BRASILEIRO

Região	% estabelecimento / total brasileiro	% estabelecimento / total da região	VBP %	FT %
Nordeste	49,65	88,3	16,71	14,29
Centro-Oeste	3,92	66,8	6,20	10,03
Norte	9,20	85,4	7,47	5,34
Sudeste	15,31	75,3	22,30	15,33
Sul	21,93	90,5	47,33	55,01
<b>Brasil</b>	<b>100,00</b>	<b>85,2</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

FONTE: GUANZIROLI & CARDIM (2000).

Destaca-se ainda, que aproximadamente 74,6% dos agricultores familiares brasileiros eram proprietários, o restante (25,4%) era arrendatário, parceiro ou ocupante. Na Região Nordeste por volta de 65,4% dos agricultores familiares era proprietário, enquanto que nas demais regiões essa parcela encontrava-se acima de 80%. Chama à atenção na Região Nordeste a elevada participação de ocupantes (19,3%) (ver tabela 06).

TABELA 06 – PARTICIPAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS FAMILIARES SEGUNDO A CONDIÇÃO DOS PRODUTORES PARA AS GRANDES REGIÕES E O BRASIL: 1995/96

Região	Proprietário	Arrendatário	Parceiro	Ocupante
Nordeste	65,4	6,9	8,4	19,3
Centro-Oeste	89,8	3,4	1,3	5,6
Norte	84,6	0,7	1,4	13,2
Sudeste	85,7	4,1	5,2	5,0
Sul	80,8	6,4	6,0	6,7
<b>Brasil</b>	<b>74,6</b>	<b>5,7</b>	<b>6,4</b>	<b>13,3</b>

FONTE: GUANZIROLI & CARDIM (2000).

Com relação ao tamanho médio dos estabelecimentos agropecuários brasileiros, cerca de 64,1% deles possuíam menos de 20 hectares, apresentando uma área média de 5,7

hectares por estabelecimento. Dessa participação cerca de 57,7% estava localizado na Região Nordeste e, apresentavam uma área média de 3,95 hectares. (ver tabela 07).

TABELA 07 – PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS NO TOTAL DE CADA REGIÃO E DO BRASIL SEGUNDO FAIXA DE ÁREA

Região	Participação relativa dos estabelecimentos segundo faixa de área					Total
	Menos de 5	5 a 20	20 a 50	50 a 100	mais de 100	
Nordeste	56,47	21,21	11,15	5,35	5,82	100,00
Centro-Oeste	7,64	15,06	20,63	15,86	40,80	100,00
Norte	21,23	19,85	21,31	16,95	20,67	100,00
Sudeste	20,66	30,60	22,18	11,69	14,88	100,00
Sul	18,92	45,10	22,57	6,47	6,93	100,00
<b>Brasil</b>	<b>36,79</b>	<b>27,36</b>	<b>16,84</b>	<b>8,28</b>	<b>10,73</b>	<b>100,00</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em IBGE (1996).

Outro ponto relevante a ser destacado refere-se ao número de pessoas ocupadas na agricultura familiar que é considerada a principal geradora de postos de trabalho no meio rural segundo GUANZIROLI & CARDIM (2000, p. 24-5). Mesmo dispondo apenas de aproximadamente 30,5% da área total agricultável do país, a agricultura familiar era responsável por 76,9% (13,7 milhões) do pessoal ocupado no setor agrícola (17,3 milhões), sendo que a Região Nordeste concentrava o maior número de pessoas ocupadas entre os agricultores familiares por volta de 49% (6,8 milhões).

No que diz respeito ao acesso a tecnologia, utiliza-se como variável *proxy* o acesso à assistência técnica e a máquinas auxiliares, cuja participação alcançava por volta de 16,7% e 27,5% dos estabelecimentos familiares brasileiros, respectivamente em 1995/96. Mas apenas 2,7% dos agricultores familiares nordestinos tinham acesso à assistência técnica, enquanto que na Região Sul essa parcela era de 47,2%. No caso das máquinas auxiliares apenas 18,2% dos agricultores familiares nordestinos tinham acesso, sendo que na Região Sul essa participação alcançava 48,4% (ver tabela 08).

Quanto ao uso de adubos e corretivos cerca de 36,7% dos agricultores familiares brasileiros faziam uso desses insumos. Contudo, na Região Nordeste essa parcela representava apenas 16,8% e, na Região Sul 77,1%. Pode-se considerar ainda outra variável

importante quanto ao uso de técnicas mais avançadas, adoção de técnicas de conservação do solo, muito relevante no caso dos agricultores familiares devido ao tamanho médio de suas propriedades que impõe uma utilização intensiva do solo. Neste caso, apenas 17,3% dos agricultores familiares brasileiros faziam uso de técnicas de conservação do solo, na Região Nordeste 6,3% e na Região Sul 44,9% (ver tabela 08).

TABELA 08 – ACESSO A TECNOLOGIA E A ASSISTÊNCIA TÉCNICA ENTRE OS AGRICULTORES FAMILIARES SEGUNDO GRANDES REGIÕES E PARA O BRASIL

Região	Tipo de tecnologia			
	Assistência técnica	Uso de força mecânica e/ou animal	Uso de adubos e corretivos	Faz conservação do solo
Nordeste	2,7	18,2	16,8	6,3
Centro-Oeste	24,9	39,8	34,2	13,1
Norte	5,7	3,7	9,0	0,7
Sudeste	22,7	38,7	60,6	24,3
Sul	47,2	48,4	77,1	44,9
<b>Brasil</b>	<b>16,7</b>	<b>27,5</b>	<b>36,7</b>	<b>17,3</b>

FONTE: GUANZIROLI & CARDIM (2000).

Outro ponto importante sobre a agricultura familiar diz respeito segundo (BUAINAIN et al., 2007), as características socioeconômicas do produtor e de sua família, ao grau de organização, ao acesso de informação (coleta, armazenamento, análise / interpretação e uso), ao sistema de produção e a condição fundiária dos produtores.

No âmbito das características socioeconômicas segundo GUANZIROLI & CARDIM (2000), a longa experiência e a tradição dos produtores familiares tem forte influência no desempenho da atividade. Enfatiza-se ainda que o nível educacional aliado à experiência dos produtores se mostra relevante nas tomadas de decisões sobre a adoção de novas práticas no desenvolvimento da atividade agrícola. Isto é, a longa experiência e o nível educacional se mostram fatores positivos para a adoção de práticas sustentáveis, essa condição pode indicar maior capacidade de gestão por parte dos produtores familiares.

Contudo, os produtores com menor experiência<sup>18</sup>, ou seja, os agricultores mais jovens, em sua maioria, são mais facilmente atraídos por novidades, isto é, mais propensos a mudanças no sistema de produção e, na própria atividade (ANOSIKE & COUGHENOUR, 1990; RAHM & HUFFMAN, 1984; D'SOUZA, G. et al., 1993) *apud* (BUAINAIN et al., 2007).

Com relação ao grau de organização, a agricultura familiar se caracteriza, principalmente pela dispersão territorial, pequena propriedade e, conseqüentemente pela reduzida escala de produção. Neste sentido, a organização desses agricultores aparece como uma questão central para que diversos projetos se tornem sustentáveis, dentre eles a própria produção de plantas oleaginosas para o biodiesel.

Destaca-se que, o grau de organização e a participação do agricultor familiar em instituições sociais, tais como cooperativas e associações de produtores e sindicatos podem ter impacto direto tanto sobre a capacidade de produção quanto em relação ao uso eficiente dos recursos ou dos fatores de produção. Ou seja, os agricultores podem alcançar escala mínima de produção e com isso, viabilizar a adoção de determinados sistemas produtivos e de tecnologias que exigem escala mínima, a realização de certos investimentos (armazenagem, máquinas, irrigação etc.), bem como podem elevar o nível de informação, de comprometimento (respeito aos contratos), gestão da propriedade etc.

A ausência ou a debilidade organizacional pode acarretar em problemas na qualidade dos produtos, frequência de entrega, meios adequados de armazenamento, comercialização, dificultando a inserção da agricultura familiar no agronegócio.

Sobre o acesso a informação, a agricultura familiar se caracteriza predominantemente pelo baixo nível educacional. Deste modo, o acesso a materiais técnicos e aos serviços de extensão rural (quando ocorrem) pode alcançar níveis subótimos no que se refere ao uso desse tipo de informação. Isto significa, que em lugares aonde se localizam produtores com baixo nível educacional, mesmo que estes tenham acesso à

---

<sup>18</sup> Mensurada pelos anos de trabalho na atividade e a idade dos produtores.

informação ou a serviços de extensão rural (público ou privado), eles não serão capazes de analisá-las e assimilá-las e, assim, utilizá-las em benefício próprio ou da coletividade.

Em termos de sistemas de produção, a diversificação da produção e o uso de técnicas mais intensivas em trabalho e insumos internos à propriedade revelam-se, em muitos casos, mais adaptadas às condições da agricultura familiar considerada.

Outro aspecto relevante diz respeito à condição fundiária, que pode afetar diretamente o horizonte de planejamento e de investimento<sup>19</sup> dos produtores familiares. A condição fundiária dos produtores familiares no Brasil, especialmente na Região Nordeste, não geraria incentivos para adoção de determinadas práticas e de certos tipos de produção. Por exemplo, o produtor (arrendatário ou parceiro) pode não ter incentivos em melhorar a qualidade do solo, pelo fato de que pode não receber os benefícios de um solo melhorado.

Destacam-se ainda, a questão do acesso ao sistema de crédito, canais de distribuição (frequência) e a informação. Segundo ALMEIDA & BUAINAIN (2003) *apud* BUAINAIN et al. (2007) em estudo sobre o pequeno produtor no Brasil, o qual revelou a predominância de contratos de curto prazo e informais, essa condição não fornece aos agricultores arrendatários condições para realização de investimentos diversos. Acrescenta-se a essa situação, a probabilidade da desapropriação, essa situação faz com que muitos proprietários sejam avessos a estabelecer contratos formais, dificultando o acesso desses produtores ao sistema de financiamento público ou privado.

Diante das características apresentadas, a integração da agricultura familiar à produção de biodiesel no Brasil pode demandar um conjunto de ações junto aos principais órgãos governamentais envolvidos na execução do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), especialmente no âmbito do MDA. Pois como visto nesta seção a agricultura familiar demanda políticas públicas em diversas áreas relacionadas ou não com a produção agropecuária.

---

<sup>19</sup> Consideram-se os investimentos da própria produção (tipo de produto); de custeio e em máquinas e equipamentos.

### 3. O BIOCOMBUSTÍVEL – O CASO DO BIODIESEL

#### 3.1 INTRODUÇÃO

O uso da biomassa<sup>20</sup> como fonte energética remonta segundo HÉMERY, DEBIER & DELÉAGE (1993), há pouco mais de meio milhão de anos. A biomassa, na forma de lenha, era queimada para se obter fogo, o qual era utilizado para aquecimento e cozimento dos alimentos. Esse mesmo fogo gerado a partir da queima da biomassa, no caso a lenha, ainda é utilizado como a principal fonte energética em muitos países em desenvolvimento em pleno século XXI<sup>21</sup>.

Contudo, somente em pleno século XXI depois de inúmeras experiências bem sucedidas com o uso da biomassa como matéria-prima para a produção de combustíveis líquidos<sup>22</sup> é que governantes de diversos países começaram elaborar políticas para a introdução desses combustíveis em suas matrizes energética<sup>23</sup>. Essa inserção dos chamados biocombustíveis foi estimulada, principalmente, pela elevação do preço do barril de petróleo e, em parte pela degradação ambiental decorrente da queima de combustíveis fósseis, que resultou em pressões por parte da sociedade civil organizada. Dentro dessa perspectiva, alguns países estão incorporando ainda a questão social, particularmente os países em desenvolvimento, por meio da inclusão da agricultura familiar à cadeia produtiva dos biocombustíveis.

Assim sendo, o biocombustível, materializado na produção de álcool e de biodiesel, surgiu como uma alternativa energética promissora ao uso dos combustíveis fósseis. Em

---

<sup>20</sup> A biomassa tem origem em resíduos sólidos urbanos, animais, vegetais, industriais e florestais. A biomassa voltada para fins energéticos abrange a utilização desses vários resíduos para a geração de fontes alternativas de energia. Diversos países usam alguma forma de energia derivada da biomassa, por exemplo, o álcool combustível e o coque vegetal no Brasil; aproveitamento do Biogás na China Continental; aproveitamento de madeira para fins energéticos na Suécia; aproveitamento de resíduos agrícolas na Grã-Bretanha; plantações de eucaliptos na Etiópia; e aproveitamento do bagaço de cana-de-açúcar nas Ilhas Maurício (CEMPRE, 2005).

<sup>21</sup> Na Região Nordeste e regiões rurais do Brasil, em praticamente todo o Continente Africano entre outros.

<sup>22</sup> Produção de álcool combustível no Brasil a partir da década de 1930, e a produção de biodiesel, obtido a partir de plantas oleaginosas, na Alemanha, França e Estados Unidos (década de 1990).

<sup>23</sup> Por exemplo, Brasil, EUA e alguns países de União Européia.

contrapartida iniciaram-se discussões sobre a viabilidade técnica, econômica, ambiental e social da produção e do uso desses combustíveis em diversos países e áreas do conhecimento.

Diante dessa possibilidade de se substituir parcial ou totalmente o óleo diesel pelo biodiesel, este capítulo procura analisar o desenvolvimento tecnológico, a produção e o uso de biodiesel no mundo e no Brasil, apresentando um panorama geral da construção dessa cadeia produtiva.

### 3.2 O DESENVOLVIMENTO DOS BIOCOMBUSTÍVEIS NO SÉCULO XX: PESQUISAS, PRODUÇÃO E USO

Em 1898, durante a realização da Feira Mundial de Paris, foi apresentado por Rudolf Diesel o motor ciclo diesel movido por combustíveis fósseis derivados do petróleo, mas também poderia ser utilizado o óleo de amendoim e o álcool<sup>24</sup>. O combustível de óleo de amendoim foi obtido pelo processo de transesterificação<sup>25</sup> (SELVAM, 2002; LUCENA, 2004).

No entanto, a primeira patente registrada para combustíveis obtidos a partir de óleos vegetais (óleo de palma) foi a de G. Chavanne, em Bruxelas, na Bélgica em 1937. No ano seguinte, também foi registrado na cidade Bruxelas o primeiro uso comercial de combustível produzido a partir de óleos vegetais, no ônibus de passageiros que fazia a linha Bruxelas – Lovaina, Bélgica. Outro momento marcado pelo uso comercial de biocombustíveis obtidos a partir de óleos vegetais foi durante a Segunda Guerra Mundial em veículos militares (RATHMANN et al., 2005).

A produção de biocombustíveis advindos de matérias-primas agrícolas não se mostrou, pelo menos no início do século XX competitivo economicamente frente aos combustíveis derivados do petróleo. Desta maneira, o petróleo acabou por se popularizar e

---

<sup>24</sup> O motor de ciclo diesel foi criado por Rudolf Diesel em 10 de agosto de 1893 (LUCENA, 2004).

<sup>25</sup> Esse processo será discutido adiante.

se tornou a principal fonte energética para o movimento dos motores de combustão interna, tanto para uso em veículos automotores (carros, trens, barcos etc.) quanto em geradores de energia elétrica (motores estacionários).

Neste período questões referentes aos impactos ambientais decorrentes da queima dos combustíveis derivados do petróleo não eram consideradas relevantes no processo de tomada de decisões por parte dos governos e das empresas privadas<sup>26</sup>. Assim sendo, o uso de combustíveis renováveis, no caso dos combustíveis líquidos, foi relegado ao esquecimento. Salvo em alguns momentos da história, principalmente quando o mundo enfrentou grandes crises energéticas, bem como em períodos de guerras.

Dentro desse contexto, a retomada consistente das pesquisas sobre a utilização de fontes renováveis de energia obtidas a partir da biomassa vegetal somente ocorreu na segunda metade do século XX, especialmente no caso do biodiesel<sup>27</sup>. Essa retomada foi motivada principalmente pela conhecida “Crise do Petróleo” iniciada na década de 1970, decorrente da abrupta elevação no preço do barril de petróleo comandada pela Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP)<sup>28</sup>.

A década de 1970 marcou também o fim da época de ouro do capitalismo, a qual pode ser caracterizada do ponto de vista energético, como o período de consolidação do petróleo como principal fonte energética do desenvolvimento capitalista. Essa década marcou ainda o fim da energia barata que moveu a expansão do capitalismo desde fins do século XIX.

A primeira grande crise energética vivenciada pelo capitalismo foi deflagrada pela OPEP em 1973, através de uma forte redução na produção de petróleo e, conseqüentemente resultou numa abrupta elevação do preço do barril de petróleo no mercado internacional, em torno de 300% entre 1973/74. O preço do barril passou de US\$ 2,90 para US\$ 11,65 em

---

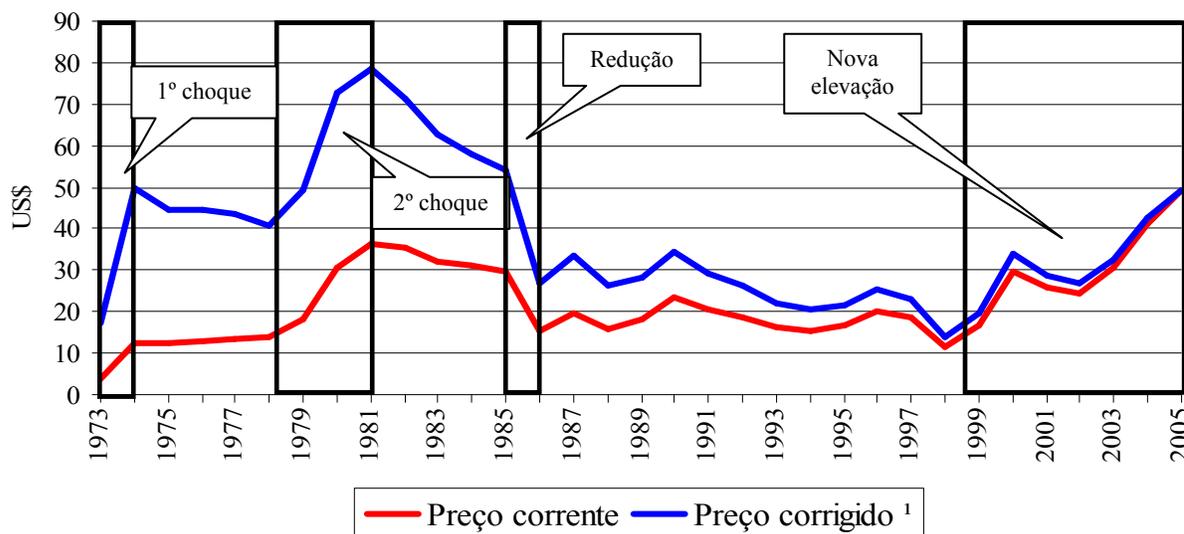
<sup>26</sup> E, talvez, nem mesmo neste período de retomada da produção e uso de biocombustíveis, pelo menos em alguns países, mas isso é outra discussão que não cabe no momento.

<sup>27</sup> O Brasil já utilizava o álcool combustível misturado à gasolina desde início do século XX (ver SZMRECSÁNYI, 1979 & RAMOS, 1998).

<sup>28</sup> A OPEP é composta principalmente pela Arábia Saudita, Iraque, Kuwait, Irã e Venezuela.

apenas três meses, em preços correntes<sup>29</sup> (ver gráfico 01). Essa redução na oferta pode ser explicada, em parte, porque os principais países produtores mundiais de petróleo perceberam que essa fonte de energia não é um bem renovável, ou seja, um dia ela se esgotará, mas também existem questões políticas e econômicas envolvidas por trás desse comportamento por parte dos produtores de petróleo (SCANDIFFIO, 2005).

GRÁFICO 01 – VARIAÇÃO DO PREÇO DO BARRIL DE PETRÓLEO (US\$ / bep<sup>2</sup>): 1973-2005



FONTE: Elaborado pelo autor com base em MME (2006).

NOTA: 1) Dólar corrente convertido a dólar constante de 2005 pelo Índice de Preço ao Consumidor - IPC (CPI-U) dos Estados Unidos; 2) Como forma de se manter a série histórica adota-se a medida “bep” (barril equivalente de petróleo) que se baseia no poder calorífico superior da fonte.

A segunda grande elevação do preço do barril de petróleo ocorreu em 1979, alcançando US\$ 26, em 1980 chegou a US\$ 32 e em 1981 aproximadamente US\$ 40<sup>30</sup> (SCANDIFFIO, 2005) (ver gráfico 01). Essa segunda “onda” de elevação foi motivada, em parte, pela paralisação da produção iraniana. Porém, outro fato contribuiu para essa nova

<sup>29</sup> Se o preço do barril de petróleo for corrigido para valores em dólares de 2005, o valor de referência em 1973, seria da ordem US\$ 17 (2,90), o aumento alcançou o equivalente a US\$ 50 (11,65). Valores bem próximos aos observados no final do século XX e início do XXI, mas inferiores a recente elevação observada no segundo semestre de 2007.

<sup>30</sup> O preço corrigido nesta segunda fase de aumento saltaria para o equivalente à US\$ 49 (26), US\$ 73 (32) e US\$ 79 (40) em valores de 2005, respectivamente. O pico alcançado em 1981 se mostra bem superior aos valores observados em 2006, que em alguns períodos superou a faixa dos US\$ 70, principalmente quando se agravava a situação do Iraque e na região de conflito (Irã, Arábia Saudita entre outros).

elevação, que foi o embargo imposto pelos principais produtores de petróleo aos Estados Unidos e países europeus, devido ao fato dessas nações terem apoiado Israel na Guerra do Yom Kippur (Dia do Perdão) (BIODIESELBR, 2007a).

Deste modo, alguns países passaram a dedicar parte de seus recursos e esforços no sentido de superar esse período de crise energética, dando surgimento a dois grupos de ações: o da conservação ou economia de energia (uso eficiente) e o do uso de fontes alternativas de energia (BIODIESELBR, 2007a; PARENTE, 2003). O primeiro grupo não será analisado neste trabalho, cujo objetivo principal se concentra no segundo grupo de ação, a produção e uso de fontes alternativas de energia, em particular o biodiesel.

A principal experiência no uso de fontes alternativas de energia ocorreu no Brasil, no âmbito das energias renováveis, caracterizado pela introdução do Programa Nacional do Álcool (Proálcool) em 1975. Entretanto, o Brasil já tinha experiência na produção e uso do álcool combustível desde 1931. O governo brasileiro, por meio do Decreto nº 19.717, de 20 de fevereiro de 1931, tornou obrigatória a mistura de etanol a gasolina importada, na proporção mínima de 5% (PAMPLONA, 1984).

No caso do biodiesel, as principais experiências também foram brasileiras, que até ensaiou nas décadas de 1970/80 o uso comercial de óleos vegetais como combustível visando à substituição parcial ou total do óleo diesel, criando para isso o Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (Pró-óleo) (MAPA, 2005).

No entanto, com a queda no preço do barril de petróleo as pesquisas voltadas para o uso de óleos vegetais em substituição ao óleo diesel foram paralisadas no Brasil (ver gráfico 01). Essa queda no preço do barril de petróleo também afetou negativamente o Proálcool, que em fins da década de 1980 entrou em crise. Como se pode verificar, novamente a questão econômica se sobrepõe aos custos ambientais e de saúde decorrentes da queima de combustíveis fósseis para toda sociedade, bem como suas vantagens sociais.

Esse período compreendido entre a década de 1970 e 1980, por outro lado, marcou a introdução definitiva dos biocombustíveis na matriz energética brasileira, mesmo com a crise do Proálcool e o abandono das pesquisas sobre biodiesel. Esse período, portanto,

serviu para estimular o desenvolvimento científico, a produção e o uso de biocombustíveis, mas também contribuiu para inserção desse tema na pauta energética de diversos países interessados em substituir parcial ou totalmente os combustíveis fósseis.

Em decorrência do início da primeira guerra no Golfo Pérsico na década de 1990, o Golfo Pérsico foi fechado e os Estados Unidos perderam dois grandes fornecedores de petróleo, Iraque e Kuwait. As turbulências dessa guerra resultaram numa nova escalada do preço do barril de petróleo, que alcançou o patamar de US\$ 40 em valores de 2005, mas inferior ao observado na década de 1980 (ver gráfico 01) (MAPA, 2005 & BIODIESELBR, 2007a).

Assim sendo, no decorrer da década de 1990 países da Europa e os Estados Unidos iniciaram a produção comercial de biodiesel, posto que esses países não paralisaram suas pesquisas sobre a produção e uso desse combustível. Por exemplo, a Comunidade Européia aplicou aproximadamente 100 milhões de Euros no Projeto de Demonstração de Biodiesel, que resultou na instalação da primeira planta industrial em Aschach, na Áustria em 1991. Em 1998, foram produzidas cerca de 500 mil toneladas<sup>31</sup> de biodiesel na Europa. A maior parte do óleo vegetal advém do cultivo da colza (canola) (BIODIESELBR, 2007c & 2007e). O processo de industrialização do biodiesel em escala comercial foi iniciado na Europa, portanto, mesmo tendo sido desenvolvido no Brasil o principal mercado produtor e consumidor de biodiesel em grande escala foi a Europa (BIODIESELBR, 2007b & PARENTE, 2003).

Em 2005, o biodiesel já era produzido por vinte países da Europa, alcançando um volume de 3,2 milhões de toneladas e, uma capacidade instalada da ordem de 4,2 milhões de toneladas. Quanto à estrutura produtiva européia, a Alemanha ocupa uma posição de destaque com uma produção da ordem de 1,7 milhões de toneladas em 2005<sup>32</sup>. A França

---

<sup>31</sup> Uma tonelada de biodiesel equivale a 1.136 m<sup>3</sup> ou 1,136 milhão de litros, ou seja, o equivalente a 568 milhões de litros.

<sup>32</sup> A introdução do biodiesel no mercado alemão adotou duas estratégias interessantes, a primeira foi à utilização desse combustível nas frotas de táxis, o qual foi acompanhado pela distribuição de folhetos explicativos com informações referentes às características e vantagens do uso do biodiesel ao invés do óleo diesel. A segunda estratégia foi à disponibilização nos postos de revenda de combustíveis de dois bicos numa mesma bomba, um para o óleo diesel e

também se destaca na produção de biodiesel, 500 mil toneladas em 2005 (ver tabela 09). Diante das perspectivas apresentadas pelo mercado de biodiesel, o governo francês anunciou uma proposta para elevar sua produção para 1,1 milhões de toneladas em 2007 (PRATES, PIEROBON & COSTA, 2007).

TABELA 09 – PRODUÇÃO E CAPACIDADE INSTALADA DE BIODIESEL NA UNIÃO EUROPÉIA (mil t/ano)

País	Produção				Capacidade em 2006*
	2002	2003	2004	2005	
Alemanha	450,0	715,0	1.088,0	1.903,0	2.681,0
França	366,0	357,0	502,0	532,0	775,0
Itália	210,0	273,0	419,0	827,0	857,0
Outros	39,0	88,0	237,0	966,0	1.756,0
Total	1.065,0	1.433,0	2.246,0	4.228,0	6.069,0

FONTE: CHING & RODRIGUES (2007).

NOTA: \* estimativa. Cálculo da capacidade produtiva para 330 dias por ano por planta.

Nos Estados Unidos foi desenvolvido na década de 1990 um programa específico para a produção de biodiesel, de menor porte, mas que também tem recebido expressivo apoio interno. No período de 1994-97 foram desenvolvidos cerca de 350 projetos de pesquisa sobre o biodiesel neste país, que envolveram a produção, comercialização e uso desse combustível no mercado norte-americano (BIODIESELBR, 2007e).

As principais matérias-primas utilizadas pelo Programa Nacional do Biodiesel norte-americano são a soja e óleos provenientes de frituras. O *National Biodiesel Board* (NBB)<sup>33</sup> estima que a produção de biodiesel alcançou em 2005, 280 milhões de litros (75 milhões de galões). O modelo norte-americano disponibilizou duas opções para comercialização do biodiesel, a compra direta e a compra de distribuidores. Em algumas bombas de combustíveis é possível abastecer biodiesel puro ou na mistura de 20% (B20), o mesmo ocorre em terminais marítimos (BIODIESELBR, 2007f).

---

outro para o biodiesel. Desta forma, os próprios usuários poderiam fazer a mistura em qualquer proporção ou mesmo optar por sua utilização pura (VILAR, 2006).

<sup>33</sup> Esse programa foi criado pela Lei do Senado S-517, de 25/04/2002, com a meta de produção de 5 bilhões de galões anuais (20 bilhões litros). No Estado norte-americano de Minnesota criou-se uma lei em 15/03/2002, que torna obrigatório a mistura de 2% (B2) de biodiesel ao óleo diesel mineral (PARENTE, 2003).

Segundo (PRATES, PIEROBON & COSTA, 2007), a demanda por biodiesel em 2007, nos Estados Unidos poderá alcançar 400 milhões de galões (1,5 bilhões de litros). Sendo que, havia uma capacidade instalada da ordem de 400 milhões de galões organizada em 88 plantas produtoras de biodiesel em 2006. Ainda em fase de construção estão outras 50 novas plantas industriais, que acrescentarão mais 700 milhões de galões (2,6 bilhões de litros) de capacidade.

O quadro 01 apresenta um resumo das principais ações tomadas por alguns países quanto à produção e uso de biodiesel.

QUADRO 01 – PRINCIPAIS MEDIDAS INSTITUCIONAIS QUANTO AO USO DE BIODIESEL EM ALGUNS PAÍSES SELECIONADOS

<b>Países</b>	<b>Principais Medidas</b>
Estados Unidos	Autorização voluntária de 20% (B20) de mistura ao óleo diesel em todo território nacional, com possibilidades de torná-la obrigatória.
Brasil	Autorização de 2% (B2) de mistura ao óleo diesel em caráter facultativo a partir de janeiro de 2006, mas tornando-se obrigatória a partir de janeiro de 2008 e, em passando para 5% (B5) a partir de 2013.
Alemanha	Autorização de pelo menos 5% (B5) de mistura ao óleo diesel, permitindo ainda a utilização do biodiesel em qualquer proporção de forma voluntária.
França	Autorização de 5% (B5) de mistura ao óleo diesel, devendo ser elevada para 8% (B8), os ônibus urbanos já utilizam óleo diesel com misturas de até 30% (B30).
Tailândia	Está previsto no programa de promoção da produção e uso do biodiesel a mistura de até 10% (B10) ao óleo diesel.
Coréia do Sul	Autorização facultativa da mistura de 20% (B20) ao óleo diesel.
Taiwan	Autorizada desde 2000 a mistura de 20% (B20) ao óleo diesel em caráter opcional.
Filipinas	Autorização de 1% (B1) de mistura ao óleo diesel em caráter obrigatório, com possibilidade de elevação do percentual para 5% (B5) até 2008.

FONTE: TANOUE DE MELLO; PAULILLO & VIAN (2007 p. 31). Modificado pelo autor.

Durante a década de 1990 foi desenvolvido na Nicarágua um projeto voltado à produção de biodiesel a partir do óleo de pinhão-manso (*Jatropha curcas L.*), com produtividade média de 1.100 litros de biodiesel por hectare. Esse projeto foi desenvolvido com apoio financeiro e capacitação técnica austríacas, bem como envolveu entidades públicas e universidades nicaragüenses e implantaram-se 1.013 hectares de cultivos em

pequenas unidades produtoras, distribuídas em 400 km<sup>2</sup> e uma planta industrial com capacidade para produzir 8 mil toneladas anuais de biodiesel. Porém, após os dois primeiros anos de colheita e alguma produção de biodiesel, o projeto foi considerado inviável e encerrado (BIODIESELBR, 2007 d).

Observa-se, portanto que há um intenso movimento por parte de diversos países para estimular a produção e o consumo de biodiesel. Nesta nova fase de pesquisas, produção e uso de biocombustíveis ganha destaque o biodiesel, combustível derivado de matérias-primas agrícolas vegetais e animais.

### 3.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DO BIODIESEL

A introdução do biodiesel na matriz energética mundial pode vir acompanhada de uma série de vantagens econômicas, sociais e ambientais. Contudo, essa alternativa energética também traz consigo algumas desvantagens, principalmente em termos técnicos.

O biodiesel por ser um combustível renovável, quando utilizado já enseja uma série de benefícios ambientais se comparado ao uso de óleo diesel mineral. Assim sendo, pode-se destacar, primeiramente a redução na emissão dos gases causadores do efeito estufa e de diversos poluentes. Esse combustível é constituído de carbono neutro, isto é, as plantas capturam todo o CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) emitido pela queima do biodiesel e separam o CO<sub>2</sub> em Carbono e Oxigênio neutralizando assim suas emissões (BIODIESELBR, 2007g). De acordo com estudo conjunto realizado pelo Departamento de Energia e do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, citado por YAMAOKA et al. (2003), o biodiesel apresenta 78% de redução nas emissões de CO<sub>2</sub> (ver tabela 10).

Segundo dados apresentados no Relatório Final do Grupo de Trabalho Interministerial (GTI), tomando-se por base o biodiesel puro (B100) produzido a partir de óleo de soja sua utilização contribui para uma redução de 48% nas emissões de monóxido de carbono (CO), 47% de material particulado (MP), 100% de óxido de enxofre (SOx) (contribuindo para a redução de incidência de chuva ácida e de irritações das vias

respiratórias) e 67% dos hidrocarbonetos totais (HC). Enfatiza-se ainda, que suas emissões são isentas de compostos sulfurados, ou seja, de substâncias tóxicas e cancerígenas (GTI, 2003 & HOLANDA, 2003) (ver tabela 10).

TABELA 10 – REDUÇÃO RELATIVA DAS EMISSÕES COM BASE NO USO DE BIODIESEL PURO PRODUZIDO A PARTIR DA SOJA (B100)

<b>Tipo de emissão</b>	<b>Reduções com B(100)</b>
Emissões de hidrocarbonetos (HC)	-67%
Monóxido de Carbono (CO)	-48%
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	-78%
Material particulado	-47%
Óxido de Enxofre (SO <sub>x</sub> )	-100%

FONTE: Elaborado pelo autor com base em GTI, 2003, p. 11 ; HOLANDA (2003) & YAMAOKA et al., (2003).

Cabe destacar também em termos das vantagens ambientais, algumas vantagens econômicas que podem ser obtidas, principalmente no caso dos países em desenvolvimento. Pois existe a possibilidade de se enquadrar os projetos voltados à produção e ao uso de biodiesel nos acordos estabelecidos no âmbito do Protocolo de Quioto e, nas diretrizes do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), ainda existe a possibilidade de venda de cotas de carbono por meio do Fundo Protótipo de Carbono (FPC), decorrente da redução de emissões dos gases responsáveis, em parte, pelo efeito estufa. Acrescenta-se ainda a possibilidade da comercialização de créditos do processo conhecido como “seqüestro de carbono”, através do Fundo Bio de Carbono (FBC), ambos administrados pelo Banco Mundial (MEIRELLES SALLES, 2003).

Ainda em termos de vantagens ambientais, econômicas e também sociais, por norma, o biodiesel não é considerado uma substância inflamável, pois possui um *flash point* (ponto de combustão) maior que o do óleo diesel, e é biodegradável, não-tóxico, portanto, o transporte, armazenamento e manuseio são muito mais seguros se comparado a outros combustíveis derivados do petróleo ou como o próprio álcool (HOLANDA, 2003).

Em termos técnicos OLIVEIRA & COSTA (2002) chamam atenção para a adaptabilidade do biodiesel aos motores ciclo diesel, pelo fato de que o uso de outros combustíveis considerados mais limpos, tal como o gás natural requer adaptações nos motores e, no caso da utilização de biodiesel pode-se dispensar qualquer modificação técnica nos motores ciclo diesel.

Em termos econômicos e sociais podem ser mencionadas as seguintes vantagens: a necessidade de expansão da produção agrícola para atender a elevação da demanda por matéria-prima, bem como a geração de novas oportunidades de emprego e renda para a população rural e, a própria produção industrial também contribuirá para o surgimento de novos postos de trabalho no campo e no meio urbano, dado que esta cadeia produtiva não existia; a produção de biodiesel pode ser realizada próxima dos mercados consumidores, evitando com isso custos de movimentação e, também permite a produção para autoconsumo em comunidades isoladas; o aproveitamento interno dos óleos vegetais se mostra como uma alternativa para se contornar os baixos preços que predominam no mercado internacional aviltados por práticas protecionistas e; no caso de países importadores líquidos de óleo diesel mineral (petróleo) contribuirá para redução dessas importações e, portanto, permitirá uma economia de divisas internacionais (RATHMANN et al., 2005).

No que se refere às desvantagens quanto ao uso do biodiesel, estas se encontram vinculadas principalmente às suas características técnicas. O biodiesel puro (B100) apresenta um conteúdo energético cerca de 11% menor do que o do óleo diesel mineral e, em consequência, pode gerar perda de potência nos motores, alcançando uma redução da ordem de 4 a 7% na potência máxima e, no caso do uso em misturas essa perda variará de acordo com a percentagem misturada. Ainda, pode-se destacar outra desvantagem que está relacionada à fraca estabilidade do biodiesel quanto à oxidação, a qual pode resultar em problemas de armazenagem por longos períodos. O biodiesel também pode gerar alguns problemas quando utilizado em ambiente que apresente baixas temperaturas, os filtros do sistema de alimentação dos motores podem entupir, em decorrência de que o combustível

ficaria mais espesso no tanque e, portanto, não conseguiria escoar em volume suficiente para dar ignição no motor. Contudo, podem ser adicionados aditivos ao biodiesel para que se evite esse problema (MEIRELLES SALLES, 2003 e MARQUES & JOSEPH JR., 2006).

O biodiesel apresenta ainda algumas desvantagens econômicas, a principal delas refere-se ao custo de produção mais elevado comparativamente a produção do óleo diesel mineral, bem como se podem acrescentar também nos custos de produção a grande variabilidade dos preços das principais matérias-primas agrícolas, que em muitos casos são *commodities* no mercado internacional, ou seja, apresentam elevado custo de oportunidade, essa situação, por sua vez dificulta a realização de análises de viabilidade econômica referente à produção industrial de biodiesel.

Deve-se destacar também no âmbito das desvantagens, que a capacidade de produção das matérias-primas agrícolas é limitada, pois a oferta de terras é fixa e concorrente e, portanto, a partir de certo ponto a elevação da produção dependerá diretamente de aumentos na produtividade agrícola. Acrescenta-se ainda, que em certo momento a produção de plantas oleaginosas poderá concorrer com a produção de culturas alimentícias em algumas regiões.

#### 3.4 A CADEIA PRODUTIVA DO BIODIESEL: AGRÍCOLA E INDUSTRIAL

O biodiesel foi definido segundo diferentes perspectivas, principalmente vinculadas à nomenclatura e especificidades utilizadas pela legislação de cada país que procurou iniciar a pesquisa, produção e uso desse combustível, mas em todas elas manteve-se a mesma essência<sup>34</sup>.

No Brasil, a definição de biodiesel encontra-se disposta no Decreto Presidencial nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004, artigo 1º: “combustível para motores a combustão interna com ignição por compressão, renovável e biodegradável, derivado de óleos vegetais ou de

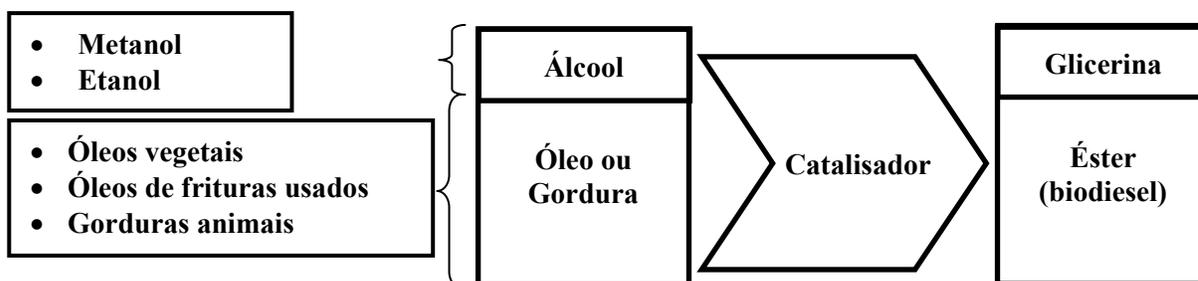
---

<sup>34</sup> Ver Box 1 (Definição de biodiesel) em (PRATES, PIEROBON & COSTA, 2007, p. 46). Quanto às normas técnicas ver PARENTE, (2006, p. 96).

gorduras animais, que possa substituir parcial ou totalmente o óleo diesel de origem fóssil (...)” (BRASIL, 2004a).

Em termos técnicos o biodiesel é definido como sendo um éster alquílico de ácidos graxos, obtido por meio do processo de transesterificação<sup>35</sup> entre qualquer triglicerídeo<sup>36</sup> (óleos e gorduras animais ou vegetais) e álcool de cadeia curta (metanol ou etanol) (LUCENA, 2004) (ver figura 01). Quimicamente o biodiesel é definido como sendo um éster monoalquílico de ácidos graxos de cadeia longa com características físico-químicas semelhantes as do óleo diesel mineral (HOLANDA, 2003).

FIGURA 01 – ESQUEMA RESUMIDO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DE BODIESEL POR TRANSESTERIFICAÇÃO



FONTE: PARENTE, 2003, p. 19.

O biodiesel pode ser obtido ainda por outros métodos químicos segundo KHALIL (2006): químicos (Transesterificação Alcalina e Esterificação Ácida); bioquímicos (Transesterificação Enzimática); e Termoquímicos (Craqueamento Catalítico e Hidrocraqueamento). Existem ainda os métodos não convencionais: Transesterificação em Solvente Supercrítico e Transesterificação *in situ*<sup>37</sup>.

Quanto às matérias-primas, o biodiesel pode ser obtido a partir de óleos vegetais, gorduras animais e de óleos e gorduras residuais (por exemplo, óleos utilizados em frituras) (PARENTE, 2003) (ver quadro 02 e 03).

<sup>35</sup> Sobre o processo de transesterificação ver DE BONI & GOLDANI (2006).

<sup>36</sup> Significa que três ésteres estão ligados a uma molécula de glicerina.

<sup>37</sup> Ver KHALIL, 2006, p. 83.

QUADRO 02 – GRUPOS, ORIGENS E OBTENÇÕES DAS MATÉRIAS-PRIMAS PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Grupos	Óleos e Gorduras de animais	Óleos e Gorduras vegetais	Óleos residuais de frituras	Matérias graxas de esgotos
Origens	Matadouros, frigoríficos e curtumes	Agriculturas temporárias e permanentes	Cocções domésticas, comerciais e industriais	Águas residuais das cidades e de certas indústrias
Processo de Obtenção	Extração a base de água e vapor	Extração: mecânica, solvente e mista	Acumulações e coletas	Processos em fase de pesquisa e desenvolvimento

FONTE: PARENTE, 2003, Seção 5.

No primeiro grupo participam todos os óleos vegetais que podem ser enquadrados na categoria de óleos fixos ou triglicerídicos. Deste grupo podem participar: grão de amendoim, polpa do dendê, amêndoa do coco de dendê, amêndoa do coco da praia, caroço de algodão, amêndoa do coco de babaçu, semente de girassol, babaçu, semente de mamona, semente de canola (colza), semente de maracujá, polpa de abacate, grão de soja, pinhão-manso entre muitos outros vegetais em forma de sementes, amêndoas ou polpas.

QUADRO 03 – POTENCIAIS MATÉRIAS-PRIMAS AGRÍCOLAS PARA OBTENÇÃO DE BIODIESEL

Espécie	Sistema de produção	Conteúdo de Óleo (%)	Ciclo de eficiência (anos)	Meses de Colheita	Rendimento (t óleo/ha)
Abacate	Intensiva em M.O.	7 - 35	7	12	1,3 - 1,5
Algodão	Mecanizada	15	anual	3	0,1 - 0,2
Amendoim	Mecanizada	40 - 43	anual	3	0,6 - 0,8
Babaçu	Intensiva em M.O.	66 <sup>1</sup>	7	12	0,1 - 0,3
Canola (colza)	Mecanizada	40 - 48	anual	3	0,5 - 0,9
Coco	Intensiva em M.O.	55 - 60	7	12	1,3 - 1,9
Girassol	Mecanizada	38 - 48	anual	3	0,5 - 0,9
Mamona	Intensiva em M.O.	43 - 47	anual	3	0,5 - 0,9
Palma (dendê)	Intensiva em M.O.	20	8	12	3,0 - 6,0
Pinhão-manso	Intensiva em M.O.	28 - 37	40 em média	Não é uniforme	3,0 - 4,0
Soja	Mecanizada	17	anual	3	0,2 - 0,4

FONTE: Elaborado pelo autor com base em NOGUEIRA, (2002) *apud* MEIRELLES DE SALLES (2003 P. 11); ARRUDA et al. (2004); BELTRÃO et al. (2006); e AMORIM (2005 p. 41).

NOTA: 1) sendo que o conteúdo real é de 4%, pois somente são utilizados 7% do fruto (em peso) para extração (TEIXEIRA, 2000).

No segundo grupo podem ser incorporados todos os óleos e gorduras de animais que possuem estruturas químicas semelhantes às dos óleos vegetais, ou seja, tendo moléculas triglicéridicas de ácidos graxos, tais como: sebo bovino, óleos de peixes, óleo de mocotó, banha de porco etc. As principais diferenças se encontram nos tipos e distribuições dos ácidos graxos combinados com o glicerol<sup>38</sup>.

Por fim, o terceiro grupo se constitui de óleos e gorduras residuais resultantes de processamentos domésticos, comerciais e industriais. Destacam-se como principais fontes dessas matérias-primas as lanchonetes e cozinhas comerciais e domésticas que fazem frituras de alimentos, indústrias nas quais se processam frituras de produtos alimentícios, esgotos municipais e águas residuais de processos de certas indústrias alimentícias.

No caso do processo industrial do biodiesel deve-se considerar o tipo de álcool, metílico (metanol) ou etílico (etanol), que será utilizado como agente de transesterificação do óleo vegetal ou animal. Pois o tipo de álcool utilizado na produção de biodiesel implicará na rota tecnológica e, conseqüentemente no tipo de equipamento a ser instalado na unidade produtiva, apesar de que existem sistemas flexíveis de produção, ou seja, que aceitam diversas rotas tecnológicas e, mesmo diversas matérias-primas. Essa decisão também deverá levar em conta o consumo de álcool, as condições de reação e de separação, a disponibilidade e o custo do álcool. Todavia, cada álcool (etanol ou metanol) apresenta vantagens e desvantagens quanto ao seu uso como agente de transesterificação (ver quadro 04) (KHALIL, 2006).

---

<sup>38</sup> Glicerol ou Propano-1,2,3-triol é um composto orgânico pertencente à função álcool. O glicerol está presente em todos os óleos e gorduras de origem animal e vegetal (veja óleo vegetal e gordura) em sua forma combinada, ou seja, ligado a ácidos graxos tais como o ácido esteárico, oleico, palmítico e láurico para formar a molécula de triacilglicerol. Os óleos de coco e de palma (dendê) contêm uma alta quantidade (70 - 80%) de ácidos graxos com cadeia carbônica de 6 a 14 carbonos. Estes rendem muito mais glicerol do que os óleos contendo ácidos graxos de 16 a 18 carbonos, tais como gorduras, óleo de algodão, soja, oliva e palma. O Glicerol combinado está presente também em todas as células animais e vegetais, fazendo parte de sua membrana celular, na forma de fosfolípidios.() (WIKIPÉDIA, 2007a).

QUADRO 04 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DO METANOL E DO ETANOL NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

<b>Tipo de álcool</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Metanol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor custo</li> <li>• Menor consumo</li> <li>• Maior reatividade</li> <li>• Não Higroscópico <sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não renovável</li> <li>• Risco à saúde</li> <li>• Produto importado <sup>1</sup></li> <li>• Não biodegradável</li> </ul>
Etanol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior rendimento</li> <li>• Maior oferta <sup>1</sup></li> <li>• Renovável</li> <li>• Biodegradável</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior consumo</li> <li>• Maior custo</li> <li>• Higroscópico <sup>2</sup></li> <li>• Menor reatividade</li> </ul>

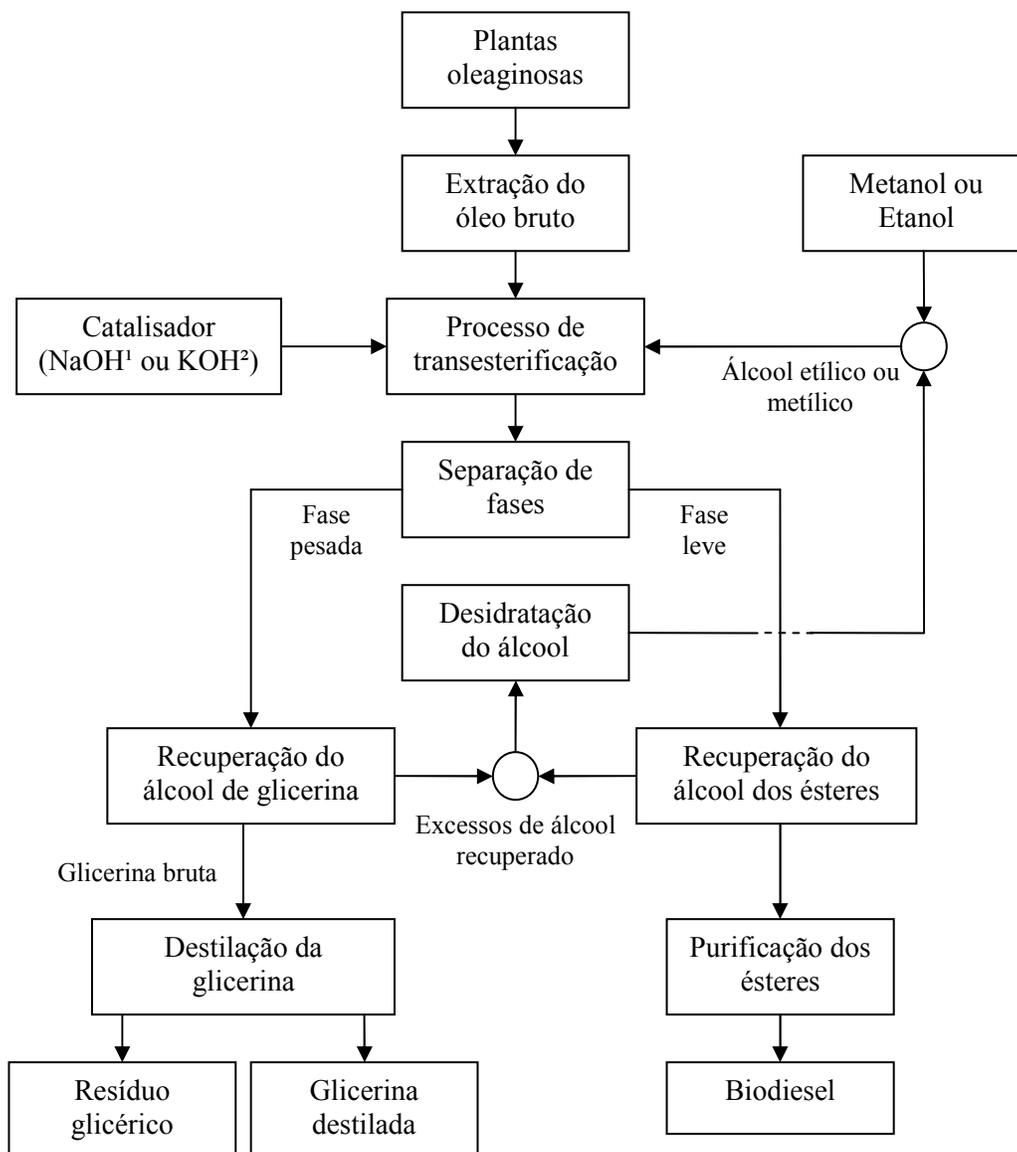
FONTE: KHALIL, 2006, p. 87.

NOTA: 1) Para o caso brasileiro; 2) Tende a absorver água.

O consumo de metanol é de aproximadamente de 105 gramas de álcool para cada quilo de óleo transesterificado, que resulta em 1,09 litros de biodiesel. O etanol apresenta rendimento maior do que o metanol, mas o consumo também é maior, utiliza-se cerca de 150 gramas de álcool por quilo de óleo, produzindo 1,17 litros de biodiesel (KHALIL, 2006).

Como pôde ser observado o biodiesel é obtido, por meio de diferentes rotas tecnológicas e, de inúmeras matérias-primas agrícolas, de animais e de resíduos. Assim sendo, neste trabalho será adotado somente o método de transesterificação etílica ou metílica, com base em matérias-primas agrícolas, mais especificamente óleos vegetais, na análise da cadeia produtiva do biodiesel. Segundo (PRATES, PIEROBON & COSTA, 2007), este é o processo mais difundido no mundo e no Brasil (ver figura 02).

FIGURA 02 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL PELO MÉTODO DE TRANSESTERIFICAÇÃO A PARTIR DE ÓLEOS VEGETAIS



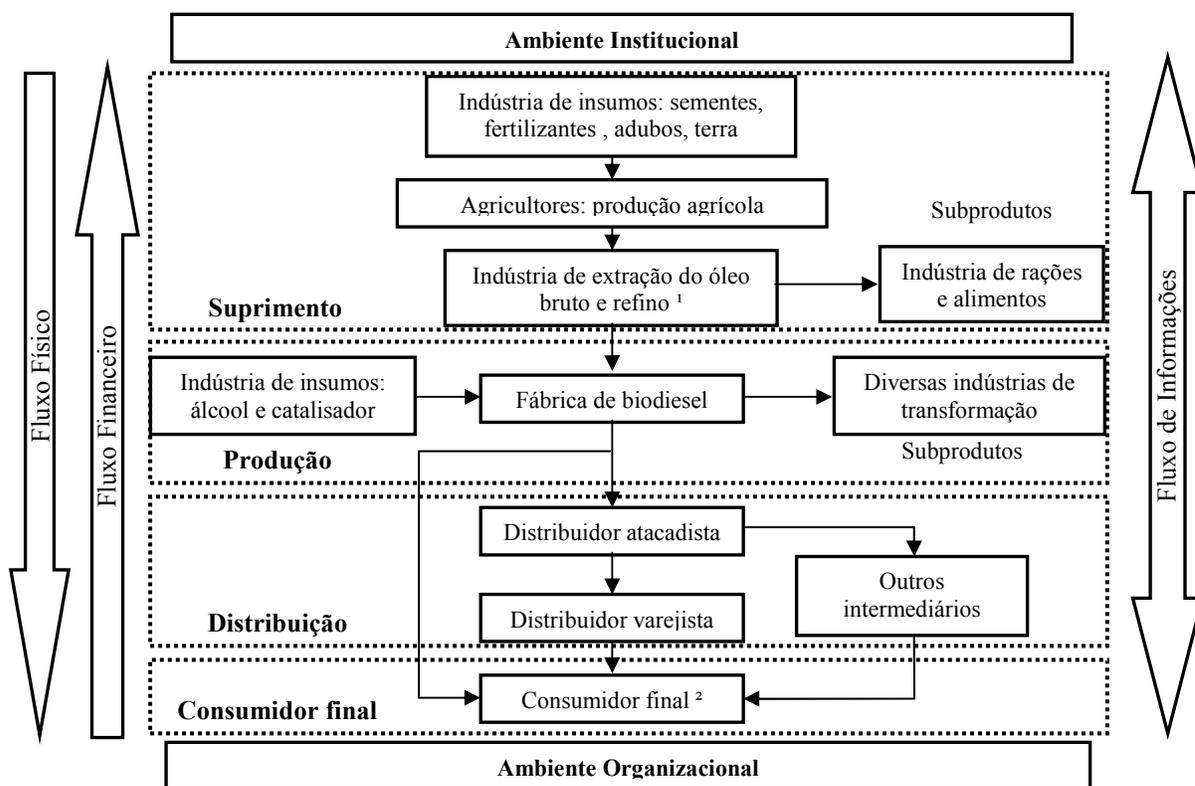
FONTE: Elaborado pelo autor com base em PARENTE (2003, Seção 4).

NOTA: 1) metóxidos e etóxidos de sódio e 2) metóxidos e etóxidos de potássio.

Apresentado o fluxograma do processo de produção do biodiesel e as principais características técnicas envolvidas neste processo busca-se neste momento identificar e analisar a estrutura produtiva do biodiesel, ou seja, sua cadeia produtiva. Assim sendo, apresentam-se os principais agentes envolvidos na produção de biodiesel e, o fluxo desse

processo. A cadeia produtiva apresentada a seguir refere-se à produção de biodiesel a partir de matérias-primas agrícolas e, com base no processo de transesterificação metílica ou etílica (ver figura 03).

FIGURA 03 – ESTRUTURA DA CADEIA PRODUTIVA DE BIODIESEL



FONTE: MENDES, (2005, p. 38). Modificado pelo autor.

NOTA: 1) A extração do óleo pode ser realizada pelos próprios produtores rurais quanto pela fábrica de biodiesel; 2) Considera-se o pequeno, o grande e mercado externo como consumidor final.

Com relação ao ambiente organizacional da cadeia produtiva podem ser destacadas as seguintes instituições: ministérios; agências reguladoras; entidades financeiras públicas e privadas e; instituições de pesquisa públicas e privadas dentre as quais se destaca em muitos casos o papel assumido pelas universidades entre outras instituições locais. Dentro dessa estrutura pode-se enfatizar ainda o papel das cooperativas, empresas e grupos

empresariais que ingressaram na produção industrial de biodiesel e, em alguns casos também na produção agrícola, como é o caso brasileiro da empresa Agropalma<sup>39</sup>.

O ambiente institucional pode ser caracterizado pelas ações governamentais e não governamentais. Essas ações podem se materializar na forma de programas públicos de incentivos a produção e ao uso de biodiesel, ou mesmo em ações espontâneas de empresas privadas ou públicas, por exemplo, a adoção de políticas internas que promovam o uso de biodiesel pela própria empresa e por seus funcionários.

A cadeia produtiva do biodiesel pode ser organizada em quatro etapas: a primeira compreende o suprimento da matéria-prima básica (óleo vegetal) para a etapa industrial, representada pela indústria de insumos, os produtores rurais e a indústria de extração de óleo bruto e refino; a segunda se refere à produção industrial propriamente dita, representada, principalmente pela fábrica de biodiesel; a terceira diz respeito à cadeia de distribuição do biodiesel puro ou misturado e, compreende os distribuidores atacadistas e varejistas e em alguns casos outros intermediários e; por último o consumidor final que pode ser representado pelo mercado externo, mas também pelo pequeno ou grande consumidor interno.

Nesta seção não será analisada a questão dos subprodutos gerados pela produção de biodiesel, por exemplo, a torta e a glicerina, bem como o fornecimento de insumos para o setor industrial (metanol e etanol, por exemplo). Pois este trabalho se concentra em analisar a organização da produção agrícola para o fornecimento de matéria-prima para a fabricação de biodiesel, baseado na pequena propriedade agrícola familiar nordestina.

---

<sup>39</sup> A Agropalma está com um projeto de produção agrícola, de plantas oleaginosas, e industrial de biodiesel no Estado do Pará, a empresa conta com 34 mil ha próprios e 5 mil ha na forma de parceira com a agricultura familiar (186 famílias), este projeto apresenta ainda parceria com universidade pública, é 100% nacional e, teve início em março de 2005. Este projeto prevê uma capacidade instalada de 20 mil toneladas por ano de biodiesel (AGROPALMA, 2006).

### **a) Suprimento: Indústria de insumos**

A indústria de insumos pode ser caracterizada pelo fornecimento de sementes (diversas variedades), adubos, herbicidas, máquinas e implementos agrícolas<sup>40</sup>. Esta fase incorpora ainda atividades logísticas (transporte e armazenagem), ou seja, a indústria de serviços. Cada insumo e/ou implementos utilizados nesta etapa têm sua origem em outra indústria ou empresa do mesmo setor de atividade<sup>41</sup>.

No caso da terra<sup>42</sup>, o setor imobiliário é responsável pela sua oferta. Assim sendo, a regularização das propriedades rurais e, a fiscalização das áreas de proteção ambiental, de florestas nativas e das terras públicas (devolutas) se mostra extremamente relevante para que se evite a especulação imobiliária e, a própria degradação das terras, o que poderia comprometer as análises de viabilidade econômica e a própria sustentabilidade da produção de biodiesel em diversas regiões.

Destaca-se ainda nesta fase, a questão do fornecimento de assistência técnica e das linhas de crédito, pois o capital e o conhecimento também são considerados insumos de produção. O fornecimento do crédito e do conhecimento podem ser inteiramente público ou privado, ou mesmo misto, como é o caso brasileiro<sup>43</sup>.

---

<sup>40</sup> São instrumentos mecânicos que acoplados a tratores, animais ou mesmo manuais, desempenham funções na agricultura. Por exemplo: arados, grades, plantadoras, adubadoras, colheitadeiras etc. (WIKIPÉDIA, 2006a).

<sup>41</sup> Em todas as etapas incluem-se as atividades de assistência técnica, financiamento, órgãos representativos de cada agente, agências ou instituições de regulação e de fiscalização (que podem ser públicas ou privadas).

<sup>42</sup> Considera-se a terra como insumo, pois a expansão da produção agrícola exigirá a regulamentação do setor imobiliário, no sentido de se evitar futuras especulações quanto à disponibilidade de terra. Neste caso, a participação do Estado se mostra proeminente no que diz respeito à regularização imobiliária, para que se evite também a grilagem de terras, como ocorre freqüentemente no Brasil, principalmente nas regiões de florestas nativas. E não se pode esquecer, que em muitos casos a produção agrícola se realizará em propriedades rurais arrendadas e na forma de parcerias e, portanto, a regularização contribuirá para que o produtor rural possa ter acesso às linhas oficiais de financiamento.

<sup>43</sup> No Brasil, a pesquisa agropecuária é realizada tanto por empresas (Petrobrás), universidades e instituições públicas (Embrapa), quanto por empresas ou institutos de pesquisa do setor privado e, em muitos casos se constroem parcerias intra e intersetoriais.

## **b) Suprimento: produção agrícola**

A produção agrícola de plantas oleaginosas destinadas à transformação industrial pode ser organizada em pequenas propriedades, que em sua maioria são desenvolvidas no âmbito da agricultura familiar e em grandes propriedades, comumente conhecidas como agricultura empresarial<sup>44</sup>.

Por um lado, algumas espécies de plantas oleaginosas demandam uma estrutura física mínima, ou seja, escala mínima de produção e mesmo padrão tecnológico mínimo, que em muitos casos está vinculada à mecanização ou não do processo produtivo (ver quadro 03). Por exemplo, no caso da soja, Brasil<sup>45</sup>, Argentina e Estados Unidos são os maiores produtores mundiais, já possuem uma cadeia produtiva consolidada (Complexo Soja), tanto no que se refere à produção agrícola quanto à extração do óleo bruto<sup>46</sup>.

Por outro lado, algumas espécies de plantas oleaginosas apresentam grandes dificuldades quanto à sua produção em grandes propriedades. Isso ocorre porque em alguns casos ainda não existe maquinário e nem implementos adaptados para essas culturas (mamona; babaçu e; pinhão manso, por exemplo). Esse tipo de cultura se caracteriza, em sua maioria, pelo uso intensivo de mão-de-obra, pela baixa intensidade de maquinário e também por questões técnicas associadas à estrutura biofísica da planta entre outras coisas. Todavia, essa não é condição suficiente para que, em alguns casos, impeça por completo sua organização em grandes propriedades rurais (ver quadro 03).

---

<sup>44</sup> Isso não quer dizer que não existam pequenas propriedades que possam ser caracterizadas como uma atividade empresarial ou patronal, mas suas atividades podem nem sempre ser desenvolvidas no âmbito da família, mas por empregados externos contratados.

<sup>45</sup> Na safra 2005/06, o Brasil produziu cerca de 53,4 milhões de toneladas de soja, desse total 29,7 milhões de toneladas foram para a indústria processadora (esmagamento) e, resultando em 5,7 milhões de toneladas de óleo de soja (ABIOVE, 2007 & MAPA, 2007), mais do que o suficiente para a produção de biodiesel a partir da soja, no caso de mistura B2. Entretanto, o biodiesel não assumiria seu papel social encabeçado pelo Governo Federal para os projetos de inclusão social, principalmente da agricultura familiar.

<sup>46</sup> Esses três países responderam por aproximadamente 81,6% (175 milhões de toneladas) da produção mundial (214,3 milhões de toneladas) de soja em 2005, onde, os Estados Unidos, Brasil e Argentina tinham uma participação individual de 39,1% (84 milhões de toneladas), 24,6 (52,7 milhões de toneladas) e 17,9% (38,3 milhões de toneladas), respectivamente na produção mundial (MAPA, 2007).

Contudo, essas distinções entre as estruturas fundiárias e os sistemas de produção (mecanizado ou intensivo em mão-de-obra) não impedem o acesso à tecnologia, principalmente, no que se refere à biotecnologia (considerem-se cada espécie). Por exemplo, no Brasil dentro do segmento de plantas oleaginosas os agricultores dispõem da Embrapa e de diversas universidades públicas e, no setor privado, de universidades (em menor número) e de multinacionais (Monsanto<sup>47</sup>, por exemplo), que neste caso, outros países também podem beneficiar-se da inovação tecnológica adquirida pela empresa em qualquer região do globo terrestre.

### **c) Suprimento: Indústria de extração do óleo bruto e refino**

Com relação à indústria de extração do óleo bruto utilizam-se os seguintes insumos: matéria-prima (plantas oleaginosas); energia elétrica; solventes; máquinas e equipamentos e; mão-de-obra qualificada.

A atividade de extração e refino do óleo vegetal pode ser desenvolvida em conjunto ou separada. Ou seja, uma indústria pode apenas extrair o óleo bruto e, outra ou o próprio consumidor desse produto pode realizar o seu refino.

Ainda, a atividade de extração do óleo bruto pode ser realizada pelo próprio produtor rural, por um intermediário ou pelo produtor industrial de biodiesel (unidades industriais integradas). A vantagem de se extrair o óleo bruto na propriedade rural, é que esse processamento facilitaria o seu armazenamento e o transporte até a fábrica de biodiesel, isso em termos técnicos. Sob o ponto vista econômico-financeiro, o produtor agrícola poderia agregar valor a sua produção, bem como a retirada de alguns intermediários, tornando menos complexa à cadeia produtiva. Todavia, essa não é uma tendência que se verifica na estrutura produtiva brasileira, o que se observa é um processo de integração das

---

<sup>47</sup> Empresa multinacional (Norte-Americana) líder no mercado de sementes geneticamente modificadas, respondendo entre 70 a 100% do *market share* para diversas culturas (WIKIPÉDIA, 2006b).

unidades extratoras às unidades processadoras de biodiesel, o que significa que o produtor agrícola apenas fornecerá a matéria-prima *in natura*, ou seja, com baixo valor agregado.

#### **d) Produção: Fábrica de biodiesel (processo industrial)**

O biodiesel pode ser obtido por meio de diversos processos químicos (rotas tecnológicas) como visto anteriormente neste capítulo. Porém, essa atividade também poderia ser desenvolvida pelo produtor rural ou por uma fábrica especializada na produção de biodiesel. A produção de biodiesel demanda os seguintes insumos: óleo vegetal bruto ou refinado; catalisadores; álcool, etanol ou metanol; energia elétrica e; mão-de-obra qualificada. Destaca-se ainda, que o processo de produção de biodiesel pode ser feito em diversos tamanhos de plantas utilizando o método de transesterificação (etílica ou metílica).

Segundo informações da TECBIO<sup>48</sup> (2006), existem no mercado mini-fábricas (Mini Sistemas) ou grandes plantas industriais (Grandes Sistemas)<sup>49</sup>. No entanto, o desafio que se coloca na questão industrial é a construção de plantas flexíveis quanto ao tipo de matéria-prima utilizada e ao método de produção. Existem no mercado, segundo OLIVÉRIO (2006), unidades produtivas flexíveis quanto à rota tecnológica (metanol ou etanol) e a matéria-prima (óleo vegetal). Todavia, essas unidades flexíveis não atendem a toda a variedade de matéria-prima e, nem mesmo as rotas tecnológicas.

#### **d) Distribuição: interetapas, atacadistas, varejistas e outros intermediários**

O processo de distribuição compreende a movimentação interetapas na cadeia produtiva do biodiesel, representada pelo transporte dos insumos, da produção agrícola, do

---

<sup>48</sup> Tecnologias Bioenergéticas Ltda.

<sup>49</sup> São conhecidas como Mini Sistemas para a Produção de Biodiesel as unidades processadoras com capacidade de produção de 100 litros / hora de biodiesel, provenientes de óleos vegetais ou animais; fácil transporte (3,5 t); operação manual ou em bateladas entre outras vantagens. Os grandes Sistemas têm capacidade para produzir entre 60 a 300 mil litros diários (TECBIO, 2006).

óleo bruto ou refinado e do biodiesel até seu consumidor final (grande ou pequeno ou, mesmo para o mercado externo).

Esta etapa da cadeia produtiva se mostra muito complexa, principalmente pelo fato de que algumas fases do processo demandam uma estrutura logística específica, em termos técnicos. Isto é, algumas fases exigem equipamentos logísticos específicos para o transporte e armazenamento da matéria-prima e do produto final. Essa estrutura está fortemente relacionada ao volume físico, a questões técnicas do produto (tempo de movimentação), tipo de sistema de armazenamento (matéria-prima *in natura*, óleo bruto ou refinado) e de transporte, que em alguns casos exigem escala mínima de produção.

Merece destaque diferenciado a questão do armazenamento, ou seja, no que se refere ao controle dos estoques. Segundo BALLOU (2001) *apud* MENDES (2005), os estoques se originam da necessidade de se coordenar a oferta e a demanda, por outro lado à armazenagem surge da necessidade da manutenção desses estoques. Dentro da produção agrícola podem-se destacar quatro tipos de armazenagem: dos insumos; do maquinário; das sementes e do produto final (grãos, amêndoas ou polpas de plantas oleaginosas). No caso da indústria de transformação a preocupação se coloca na forma em que a matéria-prima é armazenada, na disponibilidade desse produto (estoques) e na própria sazonalidade da produção agrícola. A falta desses cuidados pode afetar a qualidade da matéria-prima destinada à produção do biodiesel e, portanto, comprometer a qualidade do combustível.

No processo industrial não se pode deixar de enfatizar a questão da sincronização na distribuição da matéria-prima, dos insumos necessários (catalisadores, álcool) para a produção do biodiesel e, também para a sua mistura ao óleo diesel junto das distribuidoras. A primeira está vinculada à disponibilidade da matéria-prima e as especificidades técnicas, as quais podem dificultar e, conseqüentemente elevar os custos de armazenamento. Na segunda incorporam-se os setores produtores de metanol ou etanol (caso do processo de transesterificação), que precisam disponibilizar para o setor industrial uma quantidade mínima diária. Por fim, ainda existem outros aspectos associados à participação das

empresas distribuidoras de combustíveis líquidos, no caso da mistura de biodiesel ao óleo diesel.

Quanto à estrutura de distribuição ao consumidor final destaca-se o papel dos distribuidores atacadistas e varejistas e, em outros casos, por exemplo, no Brasil, existem ainda os Transportadores – Revendedores Retalhistas (TRR's).

#### **e) Consumidor final: pequeno, grande e mercado externo**

A etapa referente ao consumo final do biodiesel abrange o pequeno consumidor representado pelo consumidor individual, ou seja, qualquer indivíduo que possua um veículo automotor movido a óleo diesel.

O grande consumidor final caracterizado pelas grandes empresas possuidoras de frotas de veículos automotores movidos a óleo diesel e, portanto, habilitados ao uso de biodiesel.

E, por fim, o consumidor final na figura do mercado externo, contudo, esse mercado consumidor ainda não está totalmente regulamentado, principalmente em termos das especificidades técnicas comuns, critérios de formação de preço, contratos e mesmo, quais são de fato seus potenciais compradores.

Desta maneira, qualquer produtor de biodiesel que deseje exportar, primeiramente precisará definir qual será o país consumidor (mercado) e, em seguida adequar seu produto as especificidades técnicas e comerciais definidas pela legislação interna do país importador.

### **3.5 DESENVOLVIMENTO DOS BIOCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL**

A experiência brasileira na produção de biocombustíveis tem quase um século, a qual se iniciou com a adoção da mistura de etanol à gasolina em 1931, na proporção

mínima de 5%<sup>50</sup>. Contudo, somente na década de 1970 é que a pesquisa tecnológica e a produção em escala comercial de biocombustíveis, como fonte alternativa ao petróleo, se torna objeto de política pública, conseguindo apoio político e de diversos setores da economia brasileira tais como a indústria automobilística e de parte do setor agrícola.

Dentro dessa iniciativa brasileira na busca por alternativas energéticas para promover uma substituição parcial ou total dos combustíveis fósseis, bem como foi uma forma de se enfrentar a crise energética. Então, dentro desta perspectiva se insere a produção do álcool anidro e hidratado como substituto da gasolina, mas também o governo passa a estimular a produção e uso de um combustível derivado de óleos vegetais que poderia vir substituir o óleo diesel.

Neste sentido, esta seção procura analisar a evolução do desenvolvimento da pesquisa, produção e do uso de biocombustíveis no Brasil, iniciada na década de 1970 e, que em 2004, culminou no lançamento Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB).

### 3.5.1 O Programa Nacional do Álcool - Proálcool (1975/1990)

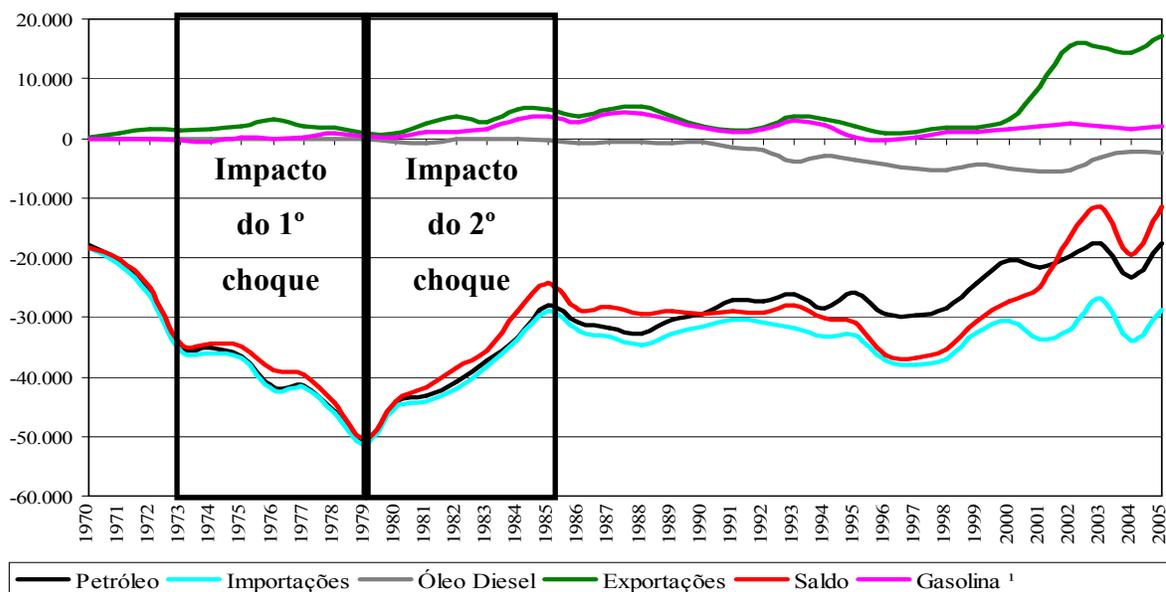
A principal e mais relevante experiência brasileira na produção de biocombustíveis ocorreu na segunda metade da década de 1970, com o lançamento do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), cujo objetivo era a substituição parcial ou total da gasolina. Ou seja, uma política de substituição energética, mas com vistas à redução do volume de petróleo importado. A produção de biocombustíveis foi estimulada, como visto no início deste capítulo, pelas duas crises energéticas de âmbito mundial ocorridas em 1973 e 1979 (ver gráfico 01).

---

<sup>50</sup> A produção e o uso do álcool misturado à gasolina tinha por objetivo estimular o setor açucareiro no Brasil, não se objetivava naquele momento a substituição dos combustíveis fósseis e, nem mesmo havia alguma preocupação por parte do governo brasileiro e da sociedade com os impactos ambientais decorrentes da queima de combustíveis fósseis. Sobre a indústria do álcool e do açúcar ver (PAMPLONA, 1984; SZMRECSÁNYI, 1979 & RAMOS, 1998).

Como se pode observar com base nos dados do Balanço Energética Nacional (BEN), o Brasil é um importador líquido de petróleo e de seus derivados, salvo no caso da gasolina em que se tornou um exportador líquido a partir de 1975 (ver gráfico 02).

GRÁFICO 02 – EVOLUÇÃO DO VOLUME TOTAL DAS EXPORTAÇÕES DE PETRÓLEO E DE SEUS DERIVADOS, IMPORTAÇÕES DE PETRÓLEO, ÓLEO DIESEL TOTAIS E SALDO DO COMÉRCIO EXTERNO (em mil tep<sup>2</sup>) (INCLUSO GÁS NATURAL E GLP<sup>3</sup> NOS VOLUMES TOTAIS) BRASILEIRO: 1973 - 2005



FONTE: Elaborado pelo autor com base em MME, 2006.

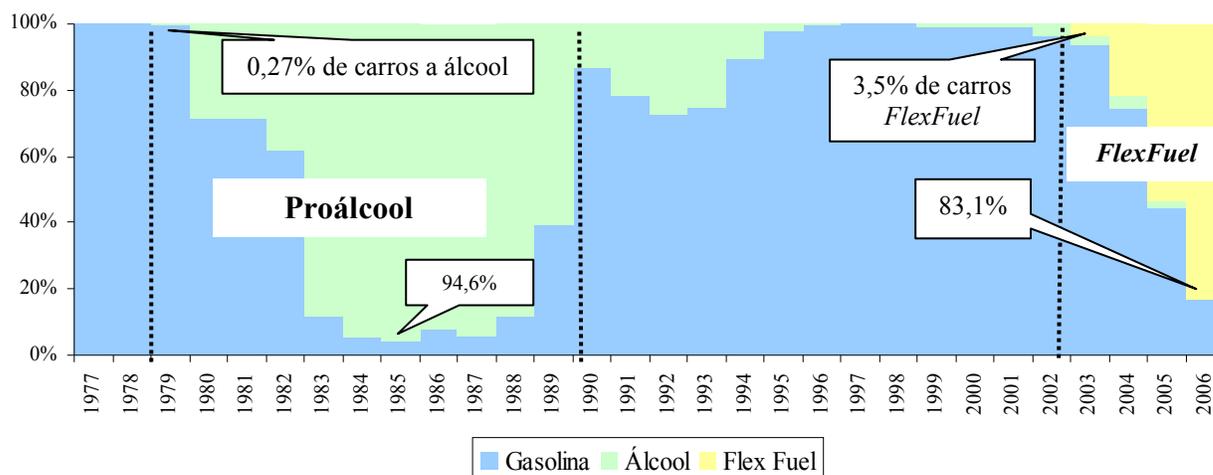
NOTA: 1) Saldo do comércio externo de gasolina; 2) Sigla de “tonelada equivalente de petróleo”, unidade de medida de energia equivalente, por convenção, a 10 mil Mcal (procura por mccl); e 3) Gás Liquefeito de Petróleo.

Observa-se também que o volume das importações brasileiras de petróleo apresenta um comportamento diferenciado entre o primeiro e o segundo choque energético. Enquanto que, no primeiro choque o país continuou aumentando o volume importado de petróleo, no segundo verifica-se uma acentuada redução neste volume (ver gráfico 02).

Esse comportamento diferenciado no volume das importações de petróleo pode ser explicado em parte pelos investimentos realizados na década de 1970/80, no âmbito do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) pela Petrobrás, cujo objetivo era a

descoberta de novas reservas de petróleo no território brasileiro e, também pela expansão da capacidade de extração e refino de petróleo no país. Essa queda no volume importado de petróleo também recebeu forte influência da crise da dívida pela qual passou o Brasil no início da década de 1980.

GRÁFICO 03 – EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL NO LICENCIAMENTO DE AUTOMÓVEIS NOVOS POR COMBUSTÍVEL (ÁLCOOL, GASOLINA E FLEX FUEL) NO MERCADO BRASILEIRO: 1977 - 2006



FONTE: Elaborado pelo autor com base em ANFAVEA, 2007.

Porém, um terceiro fator contribuiu para essa redução, pois o ano de 1979 marca o início da produção comercial de álcool hidratado<sup>51</sup> e de automóveis movidos exclusivamente a álcool combustível em caráter experimental no início e, neste mesmo ano a produção comercial. Esta iniciativa foi empreendida pelo Governo Federal, setor açucareiro e indústria automobilística, por meio do Proálcool (ver gráficos 03 e 04).

O Proálcool<sup>52</sup> teve início, em termos institucionais, no dia 14 de novembro de 1975, pelo Decreto Lei nº 76.593 do Governo Federal. Esse programa foi instituído com o

<sup>51</sup> O álcool hidratado é utilizado somente em veículos dotados de motores movidos exclusivamente a álcool e, o álcool anidro é misturado à gasolina. No entanto, a introdução dos veículos bi-combustível (conhecidos como *flexfuel*) no início do ano 2000, essa distinção não é mais cabível, pois estes veículos podem utilizar ambos os combustíveis (álcool ou gasolina) em quaisquer proporções. Todavia, não se pode esquecer-se da frota antiga e mesmo, os veículos importados, que não disponibilizam essa tecnologia.

<sup>52</sup> Segundo COBRA (2001, p. 51), o Proálcool alcançou um investimento total de cerca de US\$ 7,5 bilhões, distribuído da seguinte maneira: US\$ 5 bilhões financiados pelo Governo Federal; e US\$ 2,5 bilhões providos pelo setor privado.

objetivo básico de incrementar a produção nacional de álcool para fins carburantes, bem como estimular o seu uso no setor químico. Decretava-se ainda, que a produção do álcool combustível poderia ser oriunda da cana-de-açúcar e da **mandioca ou de qualquer outro insumo agrícola ou não. A introdução da mandioca como fonte de matéria-prima tinha por objetivo estimular a produção em pequenas propriedades agrícolas** (BRASIL, 1975). **Observa-se, portanto uma forte semelhança entre o Proálcool e o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) no que tange a inclusão social dos pequenos produtores rurais. No entanto, no caso do primeiro programa esse objetivo não foi alcançado, o que pode servir de base para o novo programa corrigir as possíveis falhas identificadas no primeiro programa.**

A execução do Proálcool num primeiro momento estava resultando nos seguintes benefícios sócio-econômicos: redução das despesas com a importação de petróleo (ver gráfico 02), ou seja, economia de divisas internacionais; diminuição dos desníveis regionais de renda decorrente da expansão da fronteira agrícola; redução das disparidades individuais de renda (intensivo em mão-de-obra)<sup>53</sup>; elevação da renda interna e; expansão da produção de bens de capital (PAMPLONA, 1984; e HOMEM DE MELO & FONSECA, 1981).

Entretanto, a partir de 1979 a condução do programa foi transferida para o Conselho Nacional do Álcool (CNAL) e, executada pela Comissão Executiva Nacional do Álcool (CENAL). As diretrizes gerais passaram a ser: execução do programa com base na iniciativa privada; programação plurianual dos recursos financeiros capazes de assegurar sua consecução; garantia de aquisição pelo Governo Federal do álcool produzido dentro das especificações técnicas; política de preços que assegurasse a efetiva remuneração ao sistema produtivo; estímulo ao desenvolvimento da tecnologia nacional (produção e uso do álcool puro ou misturado e de seus subprodutos); incentivo para projetos que privilegiassem a consorciação de culturas agrícolas; direcionamento da produção de equipamentos (diversificação de fornecedores e dispersão espacial); cumprimento das normas para

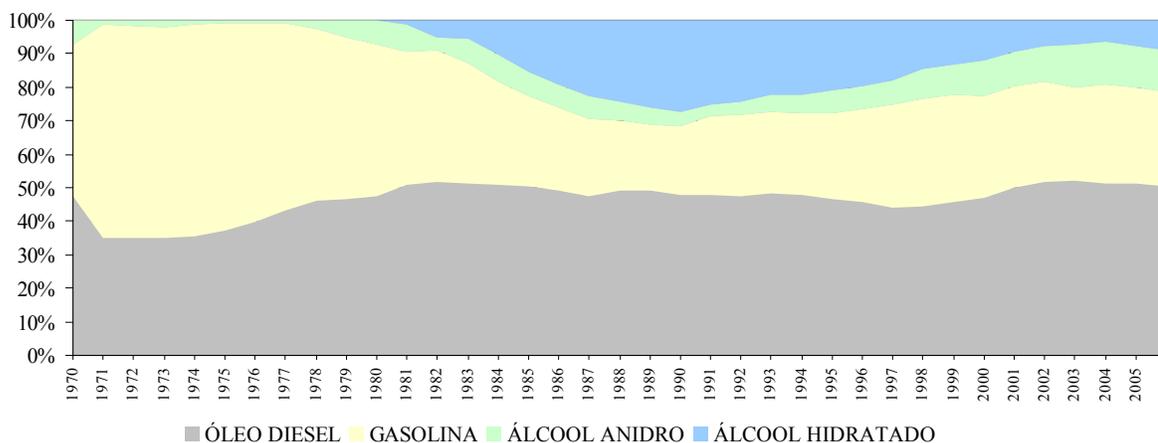
---

<sup>53</sup> Segundo COBRA (2001, p. 52): “numa comparação direta com o petróleo, o álcool gera 3,4 empregos por barril/dia, enquanto que o petróleo gera 0,06”.

tratamento e destinação não poluente dos efluentes<sup>54</sup> e; formação e treinamento de técnicos (médio e superior) (PAMPLONA, 1984).

Verifica-se que no primeiro ano de implantação do Proálcool e, do início da produção de automóveis movidos exclusivamente a álcool esses veículos passaram a representar cerca de 0,27% (2.271 veículos) do total de automóveis licenciados (828 mil) em 1979. Por sua vez em 1980, essa participação já alcançava 28,5% (226. mil) e, em 1984, apresentava a maior participação em todo o programa, 94,6% (503 mil) (ver gráfico 03). A rápida aceitação pelo consumidor brasileiro do automóvel movido exclusivamente a álcool contribuiu para uma brusca alteração na frota nacional.

GRÁFICO 04 – EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS PELO SETOR DE TRANSPORTES <sup>1</sup> NO BRASIL: 1970/2005



FONTE: Elaborado pelo autor com base em MME, 2006.

NOTA: 1) Compreende os transportes rodoviários, hidroviários, ferroviários e aéreos (somente gasolina), não inclui querosene de aviação.

Em 1979, praticamente havia somente veículos movidos à gasolina no Brasil, mas em 1980, o veículo movido a álcool passava a ter uma participação de aproximadamente 9%, cujo pico dessa participação foi 37,8% em 1989 (SCANDIFFIO, 2005, p. 39). A forte

<sup>54</sup> Estima-se que para cada tonelada de cana-de-açúcar processada sejam necessários de 50 a 75 m<sup>3</sup> de água (SETTI et. al., 2001).

aceitação do álcool como uma das alternativas a gasolina pelo consumidor brasileiro contribuiu para a rápida expansão do consumo de álcool hidratado no país (ver gráfico 04).

Verifica-se ainda, que houve um aumento da participação de álcool anidro no consumo de combustíveis líquidos no setor de transportes brasileiro, resultado da elevação da mistura desse combustível à gasolina, e posteriormente, alterando-a conforme a sazonalidade da produção de álcool<sup>55</sup>. Destaca-se ainda que toda produção de álcool (anidro e hidratado) é nacional.

No entanto, o programa deixou de lado seu enfoque social e, segundo GRAZIANO NETO, (1986, p. 67):

“(…) as soluções pensadas pelo governo para fazer frente à crise energética carregam todos os vícios de sempre: privilegiam o grande capital, mantendo as atuais estruturas de poder dentro da sociedade brasileira. Por isso a mandioca foi desprezada como alternativa a produção de álcool, as minidestilarias não são incentivadas, o transporte coletivo não recebe o apoio que deveria, as ferrovias continuam esquecidas. Os interesses do grande capital, multinacional ou nacional, continuam sendo respeitados”.

Essa situação pode ser confirmada segundo BUENO (1984), com base na relação de projetos aprovados pelo Conselho Nacional do Álcool, dos 228 projetos aprovados até o final de 1979, apenas 144 foram implantados e apenas 1 utilizava a mandioca como matéria-prima. Os fornecedores de mandioca para a única fábrica de álcool que utilizava essa matéria-prima eram controlados por grandes grupos empresariais.

A década de 1980 marcou o auge e a decadência do Proálcool, ver gráficos 02 e 03. O auge do programa ocorreu entre os anos de 1984/5, quando os automóveis movidos exclusivamente a álcool passaram a responder por 94,6% (503 mil) do total de automóveis licenciados no país (532 mil) e, a produção nacional de álcool anidro (3,1 bilhões de litros) e hidratado (8,4 bilhões de litros) atingiu 11,5 bilhões de litros em 1985. Em seguida o setor começa a declinar e a produção e o consumo de álcool anidro e hidratado entram num período de estagnação, em torno de 11 bilhões de litros por ano (COBRA, 2001; e MME, 2006).

---

<sup>55</sup> Essa mistura alcançou o pico de 25%, por exemplo, em julho de 2007 foi autorizada a mistura de 25% de álcool anidro a gasolina numa tentativa de manter o preço do álcool frente ao excesso de oferta.

Em resumo, o Proálcool não contribuiu sozinho para redução da dependência externa brasileira em relação ao petróleo, mas um conjunto de ações realizadas pelo poder público, e, por meio da Petrobrás teve forte contribuição para essa mudança estrutural na pauta importação dos combustíveis líquidos. Contudo, a implementação do Proálcool teve um papel central neste processo de substituição de parte do combustível fóssil utilizado no país. Mesmo que se leve em conta todos os problemas apresentados pelo Proálcool e, pelos automóveis movidos a álcool<sup>56</sup> desde sua introdução, o programa conseguiu pelos menos estimular o uso de combustíveis renováveis no país. Em termos dos problemas institucionais destacam-se: a excessiva presença estatal na construção do mercado de biocombustíveis; oferta de elevados subsídios, cujos objetivos eram a viabilização econômica da produção de álcool; estimular o consumo dos automóveis movidos exclusivamente a álcool; o controle de preços pelo Estado desse biocombustível; a concentração da produção em grandes latifúndios agrícolas e industriais; abandono de seu enfoque social e; o esquecimento das questões ambientais. Todavia, o Proálcool consolidou uma infra-estrutura de pesquisa, de produção e de comercialização que impingiu ao mercado brasileiro o uso de biocombustíveis, tanto que em 2003, a indústria automobilística lançou os veículos *flexfuel* ou bi-combustível<sup>57</sup> (ver gráfico 03), que em 2005, já representavam 53,2% (728 mil veículos) dos automóveis licenciados no país.

Essa mudança no comportamento do consumidor brasileiro se mostra muito relevante no caso da introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. Pois a criação do mercado e a aceitação desse “novo combustível” pode contribuir para a construção da infra-estrutura produtiva para o processamento do biodiesel.

---

<sup>56</sup> Dificuldade de ignição a frio, principalmente na região Sul e Sudeste.

<sup>57</sup> São veículos que podem utilizar álcool hidratado ou gasolina em quaisquer proporções, em 2004, esses veículos estavam respondendo por aproximadamente 50% dos veículos comercializados no Brasil.

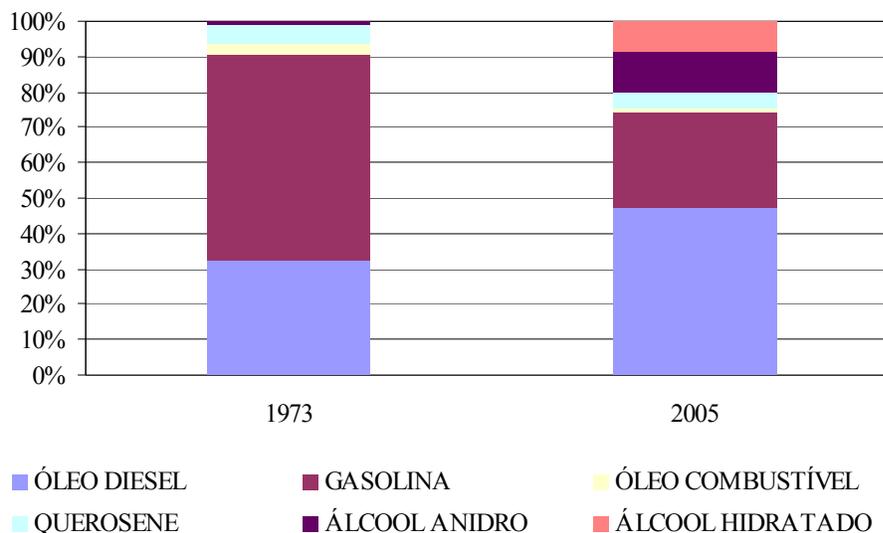
### 3.5.2 O Desenvolvimento do Biodiesel no Brasil

O desenvolvimento tecnológico do biodiesel no Brasil remonta desde a década de 1920, quando o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) já estudava e testava o uso de combustíveis renováveis obtidos a partir de óleo vegetal (MEIRELLES SALLES, 2003). Outra experiência brasileira associada ao biodiesel ocorreu nos anos 1960, quando as indústrias Matarazzo ao desenvolver o processo de limpeza dos grãos de café com álcool, obteve um óleo vegetal, mais especificamente um éster, ou seja, biodiesel (BIODIESELBR, 2007a).

Essas primeiras experiências foram paralisadas da mesma forma que outros países também retardaram suas pesquisas relacionadas à produção e ao uso de combustíveis obtidos a partir de plantas oleaginosas (óleos vegetais). As pesquisas somente foram retomadas na década de 1970, em particular pelo Brasil, diante da crise energética que afligia a economia mundial.

Como visto anteriormente, o governo brasileiro lançou o Proálcool em 1975, como alternativa ao uso da gasolina. Contudo, o maior problema energético do Brasil pairava sobre o óleo diesel, em decorrência da composição de sua matriz de transportes caracterizada predominantemente pelo transporte rodoviário de cargas. O óleo diesel tinha uma participação em 1973, na matriz energética brasileira em termos do consumo de combustíveis líquidos destinados exclusivamente ao setor de transportes, de aproximadamente 32% (7,6 bilhões de litros) do total (23,6 bilhões de litros) (ver gráfico 05).

GRÁFICO 05 – MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA EM TERMOS DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS DESTINADOS AO SETOR DE TRANSPORTES: 1973-2005



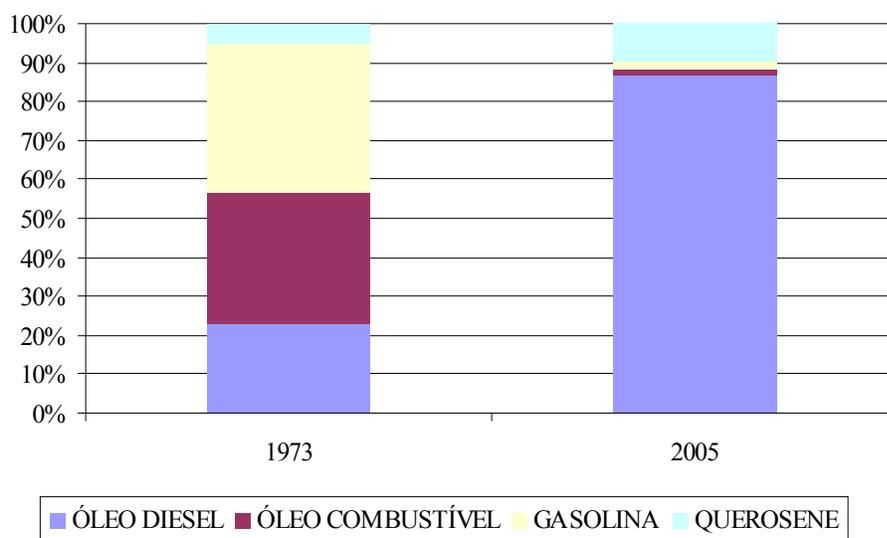
FONTE: Elaborado pelo autor com base em MME, 2006.

Observa-se, no entanto, que a gasolina apresentava em 1973, uma maior participação na matriz energética de consumo do que o óleo diesel. Por outro lado, no que se refere ao volume importado de combustíveis líquidos, o óleo diesel e a gasolina apresentam uma participação equivalente, da ordem de 34% e 38%, respectivamente. Mas no caso da gasolina, o mercado consumidor é composto, principalmente por proprietários de veículos de passeio e, portanto, a adoção de uma política que procurasse estimular uma redução no consumo desse combustível se mostraria mais eficaz do que uma política voltada para reduzir o consumo de óleo diesel. Essa facilidade se justificaria pelo fato de que existem substitutos ao transporte de passageiros no Brasil, no curto prazo, tais como o transporte coletivo, bem diferente do cenário vivenciado pelo setor de transporte de cargas no país, que no curto prazo não apresentaria resultados eficazes e, poderia desta maneira comprometer o desenvolvimento da economia brasileira (ver gráfico 06).

Entretanto, quando se verifica essa mesma composição no consumo de combustíveis líquidos no setor de transportes para o Brasil em 2005, o óleo diesel passou a ter uma participação de 47% (31,4 bilhões de litros) e, a gasolina de 27% (17,7 bilhões de litros).

Ao mesmo tempo, a importação de óleo diesel passou a representar 87% (2,9 bilhões de litros) do total de combustíveis líquidos importados pelo Brasil em 2005 (3,4 bilhões de litros). Ou seja, a substituição do óleo diesel para o Brasil se mostraria mais importante do que a da gasolina no longo prazo. Lembre-se ainda, que o Brasil é exportador líquido de gasolina desde a segunda metade da década de 1970, mesmo antes da produção comercial de álcool hidratado ter sido iniciada no país.

GRÁFICO 06 – IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS: 1973-2005



FONTE: Elaborado pelo autor com base em MME, 2006.

Em paralelo à implementação do Proálcool o governo brasileiro retomou também as pesquisas relacionadas à substituição parcial ou total do óleo diesel. Então, durante a década de 1970, por meio do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) foram desenvolvidos projetos para utilização de óleos vegetais em substituição ao uso de óleo diesel, com destaque para o DENDIESEL<sup>58</sup> (MEIRELLES, SALLES, 2003; PARENTE, 2003 & BIODIESELBR, 2007a).

<sup>58</sup> Combustível alternativo ao óleo diesel produzido a partir do óleo de dendê (palma).

Dentro dessa mesma iniciativa, a Universidade Federal do Ceará (UFCE) desenvolveu na década de 1970 algumas pesquisas com o intuito de se encontrar novas fontes energéticas alternativas ao uso de combustíveis fósseis, em especial ao óleo diesel. O resultado dessas pesquisas foi à descoberta de um “novo combustível” originário de óleos vegetais e, com propriedades semelhantes a do óleo diesel, que depois veio a ser denominado de biodiesel (MEIRELLES SALLES, 2003; PARENTE, 2003 & BIODIESELBR, 2007a).

O desenvolvimento das pesquisas empreendidas no país voltadas à utilização de óleos vegetais como fonte energética alternativa ao óleo diesel se manteve ao longo da década de 1970. Esse conjunto de pesquisas contribuiu para a proposição pelo Governo Federal, mediante aprovação da Comissão Nacional de Energia, do Programa Nacional de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (Pró-óleo) em outubro de 1980. No âmbito deste programa foi cogitado o uso de diversas oleaginosas, tais como: soja; algodão; amendoim; semente de girassol; mamona; canola (colza); babaçu; coco e dendê; entre outras culturas (ver quadro 03) (HOMEM DE MELO & FONSECA, 1981).

O Pró-óleo tinha por objetivo a geração de um excedente de óleo vegetal que fosse capaz de torna seus custos de produção competitivos aos do óleo diesel. Previa-se ainda, a utilização de uma mistura de até 30% de óleo vegetal ao óleo diesel, com perspectivas para substituição completa no longo prazo. Porém, esse programa não chegou a iniciar a produção de biodiesel em escala comercial. (MEIRELLES SALLES, 2003; PARENTE, 2003 & BIODIESELBR, 2007a).

No início da década de 1980 foi anunciada no Centro de Convenções de Fortaleza a descoberta do Prodiesel. O Prodiesel é um sucedâneo vegetal para o óleo diesel, que veio a ser denominado também como biodiesel. Participaram desse projeto de pesquisa a Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial (NUTEC), o Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará, o Departamento de Transportes da Companhia de Eletricidade do Ceará (COELCE) e o Centro Técnico Aeroespacial do Ministério da Aeronáutica. Ainda no sentido de agilizar a fabricação sistemática do Prodiesel foi criada

uma empresa, sediada em Fortaleza, cuja razão social era Produtora de Sistemas Energéticos Ltda. (PROERG). A PROERG implantou uma unidade industrial piloto com capacidade para produzir 200 litros de Prodiesel por hora, financiada pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) com apoio do Ministério da Aeronáutica<sup>59</sup> (PARENTE 2003).

Em 1983, novamente estimulado pela elevação no preço do barril de petróleo no ano de 1981, o Governo Federal lançou o Programa de Óleos Vegetais (OVEG) (ver gráfico 01). No âmbito deste programa também ocorreram testes em veículos movidos a óleo diesel com misturas de biodiesel. Esses veículos foram testados com diversas misturas de biodiesel ao óleo diesel nas proporções de 30% (B30), 70% (B70) e puro (B100), os quais percorreram cerca de um milhão de quilômetros. A realização destes testes resultou na constatação da viabilidade técnica na utilização do biodiesel como fonte alternativa ao óleo diesel. Outro fato relevante ocorrido neste programa foi à participação do setor automobilístico, de autopeças e, da própria indústria de óleos vegetais na realização dos testes (MEIRELLES SALLES, 2003 & HOMEM DE MELO, 1984).

Todavia, esse programa como o anterior não chegou a iniciar a produção em escala comercial. Assim sendo, a produção e o uso de biodiesel apenas ficou na intenção política e, em muitos casos em testes isolados pelo país. Soma-se a isso a queda do preço do barril de petróleo a partir da segunda metade da década de 1980 (ver gráfico 01), com isso, praticamente todas as pesquisas baseadas na produção e no uso de biodiesel foram paralisadas. Pois essa redução no preço do petróleo inviabilizou economicamente por completo a utilização comercial do biodiesel como substituto do óleo diesel<sup>60</sup>.

---

<sup>59</sup> Desse acordo cooperativo com o Ministério da Aeronáutica resultou ainda, no desenvolvimento de um sucedâneo vegetal do querosene de aviação. Então, no dia do avião, 23 de outubro de 1983, uma aeronave nacional, turbo hélice, da marca “Bandeirante”, decolou de São José dos Campos e sobrevoou o Distrito Federal (Brasília). Esse projeto resultou ainda na homologação pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) em 1980, da primeira Patente, em âmbito mundial de biodiesel e do querosene vegetal de aviação. A Patente PI 8007957 do biodiesel e do querosene vegetal de aviação, a qual entrou em domínio público pelo desuso, cujo autor foi o Professor Expedito Parente da UFCE (PARENTE, 2003).

<sup>60</sup> Mesmo com inúmeras pesquisas relacionadas à produção e ao uso de biodiesel não se conseguiu tornar economicamente viável em comparação ao óleo diesel a produção desse combustível, salvo em momentos de abrutadas elevações do preço do barril de petróleo.

Como visto novamente a questão ambiental e, mesmo social não era relevante nas decisões de política energética no país. Por outro lado, alguns países tais como Estados Unidos e Alemanha manteriam suas pesquisas com a intenção de utilização futura do biodiesel e, dentro dessa possibilidade, muitos pesquisadores brasileiros foram para o exterior dar continuidade em seus estudos.

Ao passo que no início do século XXI ocorreu uma nova retomada nos projetos e programas voltados à utilização comercial do biodiesel no Brasil. Entretanto, em países como EUA, Alemanha e França essas pesquisas se delongaram durante a década de 1990<sup>61</sup>, alcançando em alguns deles escala comercial de produção. No Brasil e, em outros países a retomada das pesquisas foi acompanhada também por uma série de discussões sobre os problemas ambientais causados pela queima dos combustíveis fósseis. Ou seja, essa “segunda onda” de ações para o uso de combustíveis renováveis em substituição aos combustíveis fósseis não está calcada, como na década de 1970, somente na elevação do preço do petróleo, o que contribuía para sua viabilidade econômica, ou em pressões do setor agrário, mas também na questão dos impactos ambientais decorrentes da queima dos combustíveis fósseis, pelo menos em termos de discurso político.

Na verdade, no que diz respeito aos custos de produção, o biodiesel sempre apresentou custo maior comparativamente ao do óleo diesel. Porém, não se pode apenas contabilizar, no caso do biodiesel ou de energias renováveis apenas os custos de produção, se mostra necessário também inserir nestes cálculos os benefícios ambientais e sociais decorrentes de seu uso e, mesmo seu impacto sobre o sistema de saúde. Outro ponto que não é discutido quando de mudanças na matriz energética é a questão da eficiência energética no uso dos combustíveis líquidos<sup>62</sup>. Desta maneira, a utilização do biodiesel

---

<sup>61</sup> A década de 1990 marca o re-início das pesquisas sobre a utilização de óleos vegetais como fonte energética em âmbito internacional. Essa retomada foi motivada pela Guerra do Golfo, que resultou numa elevação do preço do barril de petróleo. Ao final dessa década foi testado em frotas de ônibus no Brasil o biodiesel de soja, produzido nos EUA e, doado pela *American Soybean Association* (ASA) (BIODIESELBR, 2007a).

<sup>62</sup> Desde que foi lançado o primeiro veículo que utilizava combustível líquido derivado de petróleo a razão consumo por quilometro rodado se manteve, pouco se alterando e, em muitos casos a indústria automobilística estimula o uso de grandes veículos que apresentam um consumo superior aos veículos menores, veja o mercado norte-americano de

como alternativa ao óleo diesel deverá ocorrer, num primeiro momento, sob intervenção estatal, por meio talvez da criação de uma legislação que insira a obrigatoriedade no uso desse combustível.

Assim sendo, a questão ambiental (efeito estufa) e a questão econômica (elevação do preço do barril de petróleo e baixo preço de *commodities* agrícola) contribuíram fortemente para que na década de 1990 se iniciasse uma nova empreitada por parte dos governos e, mesmo do setor privado para o desenvolvimento de novas fontes de energias, as quais deveriam ser menos prejudiciais ao meio ambiente. Esse estímulo ganhou força com a assinatura parcial entre os países do Protocolo de Quioto<sup>63</sup>, que foi acompanhado pela introdução do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)<sup>64</sup>.

Resumindo, em quase um século de conhecimento científico e técnico sobre a produção e utilização do biodiesel e, mesmo diante da excessiva dependência da economia brasileira em relação ao petróleo, importado em sua maioria, somente em períodos críticos é que se buscou estimular a utilização de biodiesel e, mesmo assim, não alcançando escala comercial. Essa utilização foi em toda a sua história estimulada apenas pela questão econômica, a questão ambiental e social sempre esteve à margem das decisões de políticas públicas e, mesmo por parte do setor privado.

---

carros de luxo, mas isso é outra discussão que não cabe neste trabalho, mas que não está sendo tratada com a devida importância.

<sup>63</sup> Ver OMETTO, 2001.

<sup>64</sup> Esse mecanismo nasceu de uma proposta brasileira à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC). Trata-se do comércio de créditos de carbono baseado em projetos de seqüestro ou mitigação da emissão dos gases que contribuem para o efeito estufa. Por meio desse mecanismo, os países desenvolvidos compram créditos de carbono, em tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente, de países em desenvolvimento responsáveis por tais projetos. Contudo, existe uma série de critérios para o reconhecimento desses projetos, dentre eles, o de estarem alinhados às premissas de desenvolvimento sustentável do país hospedeiro, definidos por Autoridade Nacional Designada (AND). No caso brasileiro, essa autoridade é a Comissão Interministerial de Mudança do Clima (MAPA, 2005). Ver também sobre MDL OMETTO, 2001.

### 3.5.3 O Biodiesel no Brasil no Século XXI

Como visto anteriormente, a retomada das políticas públicas e das pesquisas sobre a produção e uso do biodiesel no Brasil no início do século XXI foram influenciadas pela nova elevação no preço do barril de petróleo, pela intensificação nas discussões sobre os impactos ambientais decorrentes, em parte, da queima de combustíveis fósseis e, acrescenta-se ainda a crise vivenciada pelo setor agrícola, que resultou na pressão gerada por setores vinculados às atividades do “Complexo Soja”.

Diante dessa nova perspectiva energética, o governo brasileiro por meio do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) lançou em 2002, o Programa Brasileiro de Biodiesel (PROBIODIESEL)<sup>65</sup>. Esse programa visava o desenvolvimento integrado das tecnologias de produção e uso do biodiesel puro ou em misturas ao óleo diesel, a partir de diversos óleos vegetais puros ou residuais produzidos regionalmente (MCT, 2002).

Este programa procurava ainda, o estabelecimento de uma Rede Brasileira de Biodiesel, cujo objetivo era a congregação e a harmonização das ações de especialistas e entidades responsáveis pelo desenvolvimento do mercado brasileiro de biodiesel. O PROBIODIESEL apresentava a seguinte perspectiva para a inserção do biodiesel no mercado nacional, isto é, na matriz energética brasileira: uma mistura inicial de 5% (B5) de biodiesel ao óleo diesel a partir de 2005, elevando-a para 10% (B10) a partir de 2010 e, em 2020, essa mistura alcançaria a proporção de 20% (B20). Contudo, pouco se avançou com este programa quanto à produção e uso de biodiesel no país (MCT, 2002).

Então, em 2003, o Ministério de Minas e Energia (MME) lançou o Programa Combustível Verde – Biodiesel, cujo objetivo era prover a sociedade com diferentes combustíveis, com preços estruturados de forma aderente às políticas governamentais. O programa foi motivado pelas seguintes necessidades: diversificação das fontes de combustíveis líquidos; redução da importação de óleo diesel (ver gráfico 06); criação de

---

<sup>65</sup> Sobre o Probiodiesel ver Portaria do MCT nº 702, de 30 de outubro de 2002 (BRASIL, 2002).

emprego e renda no setor agrícola; fixação das famílias no meio rural; utilização de terras inadequadas para produção de alimentos e; disponibilizar um combustível ambientalmente correto, o biodiesel. O programa seria utilizado ainda como um instrumento para a definição da política nacional para uso do biodiesel, todavia, esse programa também não obteve avanços (FOSTER, 2003).

Desta maneira, ainda em 2003, foi criado por meio de decreto presidencial o Grupo de Trabalho Interministerial (GTI), coordenado pela Casa Civil e, composto pelos ministérios: Transportes (MT); Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); Minas e Energia (MME); Fazenda (MF); Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG); Ciência e Tecnologia (MCT); Meio Ambiente (MMA); Desenvolvimento Agrário (MDA); Integração Nacional (MI); e das Cidades (MC) (BRASIL, 2003b).

Esse grupo de trabalho tinha por objetivo, que se encontra disposto no artigo 4º do Decreto Presidencial, de 2 de julho de 2003, a apresentação de um relatório técnico sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal (biodiesel) como fonte alternativa de energia e, caso necessário fazer algumas recomendações relativas às ações necessárias para seu uso no Brasil (BRASIL, 2003b).

O relatório elaborado pelo GTI apresentou o seguinte conjunto de recomendações: incorporação imediata do biodiesel à agenda oficial do Governo Federal; adotar a inclusão social e o desenvolvimento regional como princípios orientadores básicos das ações governamentais; autorizar o uso imediato do biodiesel oficialmente em B5<sup>66</sup>, reservando a obrigatoriedade de sua utilização; realização de testes complementares em motores veiculares e estacionários, reconhecidos e certificados para uso de biodiesel puro e/ou em misturas com participação direta do poder público; estabelecer convênios com países produtores desse combustível (Alemanha, França e EUA, por exemplo); inserção da agricultura familiar nas cadeias produtivas, de forma sustentável apoiando-os com suporte

---

<sup>66</sup> Refere-se à parcela percentual de mistura de biodiesel ao óleo diesel, ou seja, recomenda-se a mistura de 5% de biodiesel ao óleo diesel, caso fosse utilizado puro seria B100.

financeiro, assistência técnica e organização produtiva, visando à oferta de matéria-prima para o setor industrial; promover estudos técnicos para identificar, qualificar e quantificar potenciais matérias-primas; aprimorar as avaliações de impacto da produção e uso do biodiesel no setor agrícola; analisar a viabilidade técnica do uso do óleo vegetal *in natura* em motores estacionários; otimizar o processo de produção de biodiesel com diversas oleaginosas; definir um modelo tributário específico a ser aplicado à comercialização; estabelecer normas, regulamentos e padrões de qualidade para o biodiesel, inclusive quanto às emissões de gases causadores de efeito estufa; identificar, mapear, articular e fomentar a competência nacional em pesquisa e desenvolvimento; implementar políticas públicas de financiamento, assistência técnica e extensão rural, fomento à pesquisa etc. e; criar uma Comissão Interministerial Permanente encarregada de acompanhar a implementação das diretrizes e políticas públicas que vierem a ser definidas pelo Governo Federal (GTI, 2003).

Destaca-se ainda, a seguinte recomendação para o caso brasileiro, diferentemente do que está ocorrendo em outros países em termos da produção e uso de biodiesel, que a política de agroenergia brasileira não deva privilegiar, no caso do biodiesel, rotas tecnológicas (processo industrial), matérias-primas (produção agrícola) e escalas de produção industrial. Essa recomendação é cabível, dado o amplo leque de alternativas disponíveis no país de matérias-primas (ver mapa 02) e de rotas tecnológicas.

Assim sendo, com base neste relatório final apresentado pelo GTI em dezembro de 2003, o Governo Federal instituiu a Comissão Executiva Interministerial (CEI)<sup>67</sup> que se encarregará da implantação das ações direcionadas à produção e ao uso do biodiesel como fonte alternativa ao óleo diesel, cujas diretrizes principais são: coordenar a implantação das recomendações constantes no Relatório do GTI; elaborar, implementar e monitorar um

---

<sup>67</sup> Essa comissão é composta por 14 ministérios: Casa Civil da Presidência da República (coordenadora); Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência da República (Secom); Ministério da Fazenda (MF); Ministério dos Transportes (MT); Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Ministério do Trabalho e Emprego (MTE); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); Ministério de Minas e Energia (MME); Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG); Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT); Ministério do Meio Ambiente (MMA); Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA); Ministério da Integração Nacional (MI); e Ministério das Cidades (MC).

programa integrado para viabilização do biodiesel no país; propor atos normativos que se fizerem necessários à implementação do programa e; analisar, avaliar e propor outras recomendações e ações, diretrizes e políticas públicas não propostas no Relatório do GTI.

MAPA 02 – PRINCIPAIS PLANTAS OLEAGINOSAS PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO BRASIL SEGUNDO GRANDES REGIÕES



FONTE: MME, 2004, p. 5.

A CEI terá como unidade executiva um Grupo Gestor (GG)<sup>68</sup>, que conduzirá a implementação das ações relativas à gestão operacional e administrativa do incentivo à

<sup>68</sup> O Grupo Gestor é formado pelos Ministérios de Minas e Energia (coordenador); Ciência e Tecnologia; Desenvolvimento Agrário; Desenvolvimento Indústria e Comércio; Planejamento, Orçamento e Gestão; Fazenda; Meio Ambiente; Integração Nacional; Agricultura, Pecuária e Abastecimento; e Casa Civil da Presidência da República. Compõe ainda o grupo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP); Petróleo Brasileiro (Petrobrás); e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

produção e ao uso de biodiesel, com vistas ao cumprimento das estratégias e diretrizes estabelecidas pela comissão.

Acrescenta-se ainda em termos de estrutura, a criação da Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel (RBTB) pela CEI em 2004, formada por entidades de pesquisa residentes em 23 Estados. A RBTB tem por objetivo o provimento de serviços de assistência técnica e a realização de pesquisas nas diversas áreas que envolvem a produção e a comercialização de biodiesel e, mesmo de seus subprodutos e de co-produtos (ABREU, VIEIRA & RAMOS, 2006).

Constituída a estrutura institucional e organizacional para a implementação da produção e o uso do biodiesel no Brasil, a primeira etapa para elaboração do marco regulatório foi à instituição da Medida Provisória nº 214, de 13 de setembro de 2004, que criou a figura jurídica do biodiesel na matriz energética brasileira. Essa medida ainda delegou competência a ANP para promover a regulação, autorização, contratação e fiscalização da produção e comercialização de biodiesel no mercado nacional (BRASIL, 2004 d).

Segundo ABREU, VIEIRA & RAMOS (2006), essa medida abriu caminho para que a ANP pudesse iniciar uma consulta pública sobre as minutas de portarias que tratam das especificações técnicas, tanto no que se refere ao uso do biodiesel puro quanto misturado ao óleo diesel. Então, a partir de uma consulta prévia à indústria automobilística, alcança-se o consenso de se iniciar o programa com uma mistura voluntária de 2% (B2), percentual que dispensaria a necessidade da realização de testes técnicos prévios. Porém, na conversão dessa medida provisória em lei optou-se pela obrigatoriedade dessa mistura<sup>69</sup>.

---

<sup>69</sup> Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, que estabelece a obrigatoriedade da adição de um percentual mínimo de biodiesel ao óleo diesel (BRASIL, 2005c).

Realizada a introdução jurídica do biodiesel na matriz energética brasileira, o Governo Federal lançou oficialmente o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) em dezembro de 2004<sup>70</sup>, cujas principais diretrizes podem ser assim resumidas:

- Introdução sustentável do biodiesel na matriz energética;
- Geração de emprego e renda, em particular para a agricultura familiar, por meio do fornecimento das matérias-primas;
- Redução das disparidades regionais, com vistas ao desenvolvimento das regiões mais carentes do país: Norte e Nordeste (Semi-árido);
- Contribuir para redução das emissões de poluentes;
- Promover a redução da importação de óleo diesel;
- Disponibilizar incentivos fiscais e a implementação de políticas públicas direcionadas a produtores localizados nas regiões mais carentes, propiciando financiamento e assistência técnica, para que se possa alcançar a sustentabilidade econômica, social e ambiental da produção de biodiesel e;
- Propiciar uma regulamentação que seja flexível, no sentido, de permitir o uso de distintas matérias-primas (plantas oleaginosas) e rotas tecnológicas (transesterificação etílica ou metílica, craqueamento térmico etc.).

O Governo Federal instituiu ainda por meio do Decreto nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004 o “Selo Combustível Social (SCS)” (será discutido adiante), que será concedido ao produtor industrial de biodiesel que: promover a inclusão social dos agricultores familiares enquadrados no Pronaf, através da aquisição de parte de sua matéria-prima, parcela a ser definida pelo MDA e; comprovar regularidade da compra dessa matéria-prima perante o Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores (SICAF).

---

<sup>70</sup> Lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel conjuntamente com seu marco regulatório e metas fiscais (Decretos nº 5.297 e 5.298, de 6 de dezembro de 2004, e o Decreto nº 5.448, de 20 de maio de 2005; e posteriormente, a Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005) (BRASIL, 2004a; 2004b; 2005c; 2005d).

Frente ao desafio de implementação de um programa que apresenta uma grande complexidade, devido em parte ao elevado número de agentes envolvidos e, também em relação aos seus objetivos, o Governo Federal por meio de seus ministérios e autarquias está fazendo uso de diversos instrumentos de política pública, cujo objetivo principal adotado foi o de estimular a produção e o uso de biodiesel de forma a promover a integração da agricultura familiar ao agronegócio brasileiro. Ou seja, o modelo que está sendo proposto pelo Governo Federal se baseia na produção agrícola familiar e, portanto, deve ser avaliado quanto aos aspectos de custo, emprego e renda.

O PNPB se diferencia dos programas criados na década de 1970/80, os quais procuravam também estimular a produção e o uso de biodiesel no país, pelo fato de que este programa apresenta um forte enfoque social e, ainda, se enquadra nos objetivos do desenvolvimento sustentável.

Dentro dessa perspectiva podem ser destacados os seguintes instrumentos dispostos no âmbito do PNPB: criação de mercado compulsório; isenção fiscal total ou parcial de tributos federais; padronização do ICMS; subsídios financeiros, por meio de linhas específicas de financiamento, criação do Selo Combustível Social entre outros.

A criação do mercado compulsório para o biodiesel está disposta na Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, que estabelece a obrigatoriedade da mistura inicial de 5% de biodiesel ao óleo diesel. Essa mistura deve ser alcançada no prazo de 8 anos, sendo de 3 anos o período para se utilizar um percentual em caráter obrigatório e intermediário de 2% (BRASIL, 2005c).

Entretanto, o prazo para realização dessa mistura inicial de 2% e, mesmo a mistura de 5% poderá ser reduzido ou aumentado por decisão do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Essa decisão deverá levar em conta a disponibilidade de matéria-prima (setor agrícola) e a capacidade industrial instalada (setor industrial) no país; a capacidade de participação da agricultura familiar no fornecimento da matéria-prima; a redução das disparidades regionais; o desempenho dos motores e; as políticas industriais e de inovação tecnológica.

Assim sendo, ficou definido que a partir de 1º de janeiro de 2008 todo o óleo diesel comercializado no Brasil deverá conter, em caráter obrigatório, um percentual de 2% de biodiesel, ou seja, o PNPB está ignorando os custos de produção e de transação. Mas esse comportamento se faz necessário neste período de transição. Esse percentual inicial de 2% perdurará até 2013, data em que essa proporção deverá ser elevada para 5% e, espera-se que a indústria tenha consolidado o processo de produção e, portanto, reduzido os custos se comparado a outros combustíveis.

Levando-se em conta as vendas de óleo diesel no Brasil em 2005, cerca de 39,1 bilhões de litros, essa medida representaria no caso da mistura inicial de 2% uma demanda de aproximadamente 800 milhões de litros de biodiesel por ano e, 2 bilhões de litros para a mistura de 5% (ANP, 2007a).

Diante das incertezas quanto à instalação do parque industrial, o CNPE, através da Resolução nº 3, de 23 de setembro de 2005, antecipou para 1º de janeiro de 2006 a obrigatoriedade da mistura de 2%, restrita ao volume de biodiesel produzido pelos produtores industrial detentores do “Selo Combustível Social” (BRASIL, 2005e). A comercialização desse volume inicial no mercado brasileiro funcionará na forma de leilões públicos, os quais serão organizados pela ANP (discutido adiante).

Entretanto, o que se verificará na realização dos leilões é que foi ignorada a situação do setor agrícola, principalmente em termos da agricultura familiar. O volume apresentado em todos os leilões condiz apenas com a capacidade instalada de produção industrial, portanto, não levando em conta à capacidade de produção do setor agrícola no que diz respeito ao fornecimento da matéria-prima necessária para se produzir todo o volume negociado fornecida pela agricultura familiar.

No âmbito fiscal, o Governo Federal por meio da Lei nº 11.116/05, que dispõe sobre a desoneração total ou parcial dos tributos federais incidentes sobre o biodiesel (PIS/PASEP e COFINS), propôs a seguinte tabela de isenção fiscal: 31% de redução para mamona, palma, produzidos pelo agronegócio nas regiões Norte, Nordeste ou Semi-árido; 68% de redução para agricultura familiar em qualquer região do país e com qualquer

oleaginosas; e 100% de redução para mamona ou palma, produzida pela agricultura familiar nas regiões Norte, Nordeste ou Semi-árido (ver quadro 05) (BRASIL, 2005f).

QUADRO 05 – VALORES DA INCIDÊNCIA DO PIS/PASEP E COFINS NO BIODIESEL

Regiões / matérias-primas	IPI*	CIDE	PIS/PASEP e COFINS (R\$/L de biodiesel)	
			Sem Selo	Com Selo
<b>Norte, Nordeste e semi-árido</b>				
Mamona e palma	Isento	Não recai	R\$ 0,150	R\$ 0,00
Outras matérias-primas	Isento	Não recai	R\$ 0,218	R\$ 0,07
<b>Centro-Oeste, Sudeste e Sul</b>				
Qualquer matéria-prima	Isento	Não recai	R\$ 0,218	R\$ 0,07

FONTE: Elaborado pelo autor com base em MDA, 2006.

NOTA: Conforme Decreto nº 5.298/04.

No que diz respeito à tributação estadual ficou estabelecida uma Alíquota Padrão para o Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) (Convênio ICMS Nº 113, de 06 de outubro de 2006), o qual definiu uma alíquota de 12% para alguns estados da Federação (CARVALHO, 2006). Isto significa que além do Governo Federal oferecer isenção parcial ou total para os tributos federais, também está procurando evitar a ocorrência de uma guerra fiscal entre os estados da federação na atração dos investimentos para produção de biodiesel.

Observa-se que o Governo Federal escolheu a mamona e palma como as principais matérias-primas a serem produzidas pela agricultura familiar. Essa escolha pode afetar negativamente o andamento do PNPB, principalmente pelo fato de que outras matérias-primas tais como pinhão manso, babaçu etc., culturas adaptadas à produção familiar e, com elevado conteúdo de óleo foram deixadas de fora do programa de incentivos. Ao mesmo tempo, esta atitude estará contrariando as recomendações do relatório do GTI que indicam que o programa não deveria priorizar nenhuma matéria-prima ou rota tecnológica.

Outra forma que o Governo Federal está buscando para estimular a produção de biodiesel é por meio da oferta de linhas de crédito subsidiado aos produtores agrícolas e industriais. Contudo, grande parte dos subsídios financeiros está atrelada a projetos que visem à integração da agricultura familiar à cadeia produtiva do biodiesel, ou seja, a

obtenção por parte dos produtores industriais do Selo Combustível Social (SCS), que será discutido adiante.

Deste modo, o MDA criou alguns instrumentos para o financiamento da produção de plantas oleaginosas, os quais foram incorporados ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) (CARVALHO, 2006):

- i) Pronaf biodiesel: crédito para custeio da produção de plantas oleaginosas, que não comprometerá as culturas já financiadas (taxas de juros de 0,5% ao ano e carência de até 2 anos). Entretanto, o Pronaf biodiesel atenderá apenas agricultores familiares com renda bruta de até R\$ 4 mil por ano, disponibilizando um crédito teto de até R\$ 1,5 mil por operação, sem contar que serão destinados a esse grupo cerca de R\$ 10 milhões para a safra 2007/08, mas esses agricultores também poderão financiar o cultivo de cana-de-açúcar para a produção de etanol (MDA, 2007a), ou seja, além da insuficiência no volume dos recursos liberados para a produção de matérias-primas para o biodiesel, essas atividades terão que concorrer com o cultivo da cana-de-açúcar;
- ii) Pronaf Agroindústria: máquinas e equipamentos, para o processo industrial de esmagamento (óleo bruto) e transesterificação (biodiesel). O Plano de Safra 2007/08 não considera a produção de biodiesel separada de outras atividades, portanto, para esse ano safra os agricultores familiares terão que concorrer com todos os projetos desta modalidade, isto é, na verdade não existe um Pronaf Agroindústria para o biodiesel para este ano safra, o mesmo valendo para os dois próximos instrumentos;
- iii) Pronaf infra-estrutura: apoio ao arranjo produtivo nos territórios. Esse grupo também não está discriminado no Plano de Safra 2007/08 do MDA; e
- iv) Pronaf diversificação, capacitação, Ater<sup>71</sup>, Inovação e Insumos.

---

<sup>71</sup> Assistência Técnica e Extensão Rural.

Observa-se, portanto que o PNPB quanto à disponibilização de linhas de crédito não priorizou a produção agrícola e, não está considerando a necessidade de expansão dessa atividade. Como visto as especificidades da estrutura produtiva familiar tais como a baixa escolaridade, sistema de produção precária e arcaica em sua maioria etc., elevam ainda mais a necessidade de capital e, mesmo de assistência técnica, a qual em sua maioria está sendo repassada para o setor privado que pode apenas interferir em partes dessas demandas (educacional, técnica, financeira etc.).

Por outro lado, o BNDES lançou o Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel, o qual consiste: na participação do banco em até 90%, em projetos que detenham o SCS, e até 80% para os demais projetos; o FINAME para a aquisição de máquinas e equipamentos homologados que possam utilizar pelo menos 20% de mistura de biodiesel (B20) ao óleo diesel, com prazo de amortização 25% maior e; redução das garantias reais de 130% para 100% do valor financiado, com taxas de juros diferenciadas segundo o tamanho do empreendimento, ver quadro 06 (MME, 2004).

QUADRO 06 – CRITÉRIOS PARA ACESSO AS LINHAS DIFERENCIADAS DO BNDES

Tipo de empreendimento	Critérios	
	Com SCS <sup>1</sup>	Sem SCS <sup>1</sup>
MPME's	TJLP + 1% a.a.	TJLP + 2% a.a.
Grandes Empresas	TJLP + 2% a.a.	TJLP + 3% a.a.

FONTE: Elaborado pelo autor com base em MME, 2004.

NOTA: 1) Selo Combustível Social.

Esta linha de financiamento do BNDES prevê ainda a realização de investimentos em todas as fases da produção de biodiesel (agrícola, extração de óleo bruto, biodiesel, armazenamento, logística e de equipamentos). No caso das fases agrícolas e de extração do óleo bruto existe a possibilidade de se apoiar projetos que não prevêem uma produção imediata de biodiesel, desde que seja legalmente demonstrada a destinação futura do produto agrícola ou do óleo bruto para o processamento de biodiesel, bem como a

realização de investimentos no beneficiamento de co-produtos e, mesmo de subprodutos do biodiesel (BNDES, 2007).

Segundo CAVALCANTI (2006), a carteira de projetos do BNDES voltada à produção industrial de biodiesel correspondia em 2006, a seis operações (4 indiretas, 1 mista e 1 direta) alcançando um volume total de investimentos da ordem de R\$ 238 milhões, cujo volume financiado pelo BNDES era de R\$ 210 milhões. Ou seja, verifica-se com base nestas informações que a implementação do programa apresenta um descompasso entre a produção industrial e agrícola, pelo menos quanto à disponibilidade de crédito oficial, o que pode resultar em problemas futuros quanto à disponibilidade de matéria-prima, principalmente no âmbito da agricultura familiar que tem dificuldades em obter crédito privado.

Além dessas linhas crédito, existe ainda a possibilidade dos empreendimentos voltados à produção de biodiesel ser financiados por créditos de carbono, obtidos através de dois mecanismos: venda de cotas de carbono ao Fundo Protótipo de Carbono (PCF), com auxílio de projetos que comprovem a redução das emissões de gases poluentes e, também causadores do efeito estufa; e créditos referentes ao seqüestro de carbono, por meio do Fundo Bio de Carbono (CBF), administrados pelo Banco Mundial (CHING & RODRIGUES, 2007). Todavia, não há relatos de que essa modalidade esteja sendo utilizada na implementação do PNPB no país, seja no setor agrícola seja no setor industrial.

Em meio a isso, o Governo Federal instituiu também o “Selo Combustível Social”. Esse selo é um componente de identificação que será concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) aos produtores industriais de biodiesel que estejam promovendo a inclusão dos agricultores familiares ao agronegócio.

Desta maneira, seguindo a premissa do Decreto nº 5.297/2004 e os objetivos propostos pelo PNPB, o MDA elaborou a Instrução Normativa nº 01/2005 e 02/2005<sup>72</sup>. A

---

<sup>72</sup> A Instrução Normativa 01/2005, dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos à concessão de uso do Selo Combustível Social. E a Instrução Normativa nº 02/2005, dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos ao enquadramento de projetos de produção de biodiesel ao Selo Combustível Social.

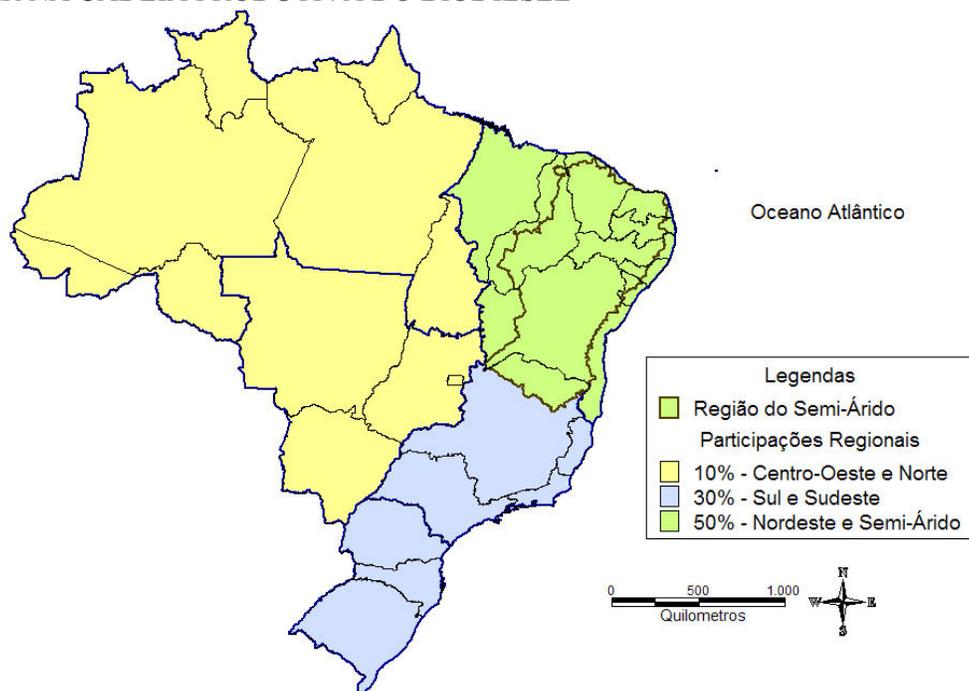
primeira instrução define que a concessão do selo estará condicionada aos seguintes requisitos: o produtor industrial deverá adquirir percentuais mínimos de sua matéria-prima da agricultura familiar que esteja enquadrada no Pronaf (50% para a região Nordeste e Semi-Árido; 30% para as regiões Sudeste e Sul; e 10% para as regiões Centro-Oeste e Norte) (ver mapa 03); o produtor industrial deverá manter registro com documento comprobatório das aquisições totais de matéria-prima anual por um período mínimo de cinco anos e; o produtor industrial deverá ainda assegurar assistência e capacitação técnicas a todos os agricultores familiares fornecedores de sua matéria-prima<sup>73</sup>, no entanto, nada é referido no que tange ao financiamento da produção, ou seja, o custeio da safra ou mesmo investimentos em melhorias nos tratos culturais. Esta instrução normativa trata ainda dos contratos a serem firmados com a agricultura familiar, pois o produtor industrial deverá firmar contratos individuais, com todos os agricultores familiares e com seus representantes, pelo menos um deles<sup>74</sup> (BRASIL, 2005a; 2005b).

---

<sup>73</sup> O fornecimento de capacitação e assistência técnica poderá ser desenvolvido pela própria fábrica de biodiesel ou por instituições contratadas. Contudo, o produtor industrial deverá elaborar um plano para o fornecimento de assistência e capacitação técnica, que seja compatível com as aquisições feitas da agricultura familiar e com os princípios e diretrizes da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural do MDA.

<sup>74</sup> A qual poderá ser feita por: a) Sindicatos de Trabalhadores Rurais, ou de Trabalhadores na Agricultura Familiar, ou Federações filiadas à Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura – Contag; b) Sindicatos de Trabalhadores Rurais, ou de Trabalhadores na Agricultura Familiar, ou Federações filiadas à Federação dos Trabalhadores da Agricultura Familiar – Fetraf; c) Sindicatos de Trabalhadores Rurais ou de Agricultores Familiares ligados à Associação Nacional dos Pequenos Agricultores – ANPA; e d) outras instituições credenciadas pelo MDA.

MAPA 03 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS PARTICIPAÇÕES MÍNIMAS DA AGRICULTURA FAMILIAR NA CADEIA PRODUTIVA DO BIODIESEL



FONTE: Elaborado pelo autor com base em IBGE (2007a) & BRASIL (2005a; 2005b).

Esses contratos deverão conter no mínimo: i) prazo contratual; ii) valor de compra da matéria-prima; iii) critérios de reajustes do preço contratado; iv) condições de entrega da matéria-prima; v) salvaguardas; e vi) identificação e concordâncias dos termos contratuais da representação do agricultor familiar que participou do processo de negociação.

A segunda instrução normativa, por sua vez, se diferencia da primeira apenas quanto ao estado físico e institucional da unidade industrial. Enquanto a primeira instrução trata de empresas já constituídas (em operação ou na fase de teste dos equipamentos), a segunda se preocupa com os projetos de constituição futura das plantas industriais, isto é, que estejam na fase de projeto, construção ou mesmo de expansão. Ou seja, os projetos deverão apresentar todos os requisitos contidos na primeira instrução normativa para que o MDA lhes forneça um atestado assegurando que o projeto atende aos requisitos para obtenção do SCS. Porém, essa possibilidade de obtenção do selo na fase do projeto se mostra mais importante do que a primeira, pois o atestado de que o projeto atende aos requisitos do selo

possibilita ao empreendedor ter acesso a linhas diferenciadas de crédito, principalmente no BNDES e, também participar dos leilões de venda de biodiesel.

Em contrapartida, o produtor ou empreendedor industrial que obtiver esse selo receberá também incentivos fiscais, acesso a linhas de financiamento diferenciadas e, mesmo facilidades para a comercialização do seu produto<sup>75</sup>. Ou seja, o produtor industrial de biodiesel detentor do selo obterá redução diferenciada no PIS/PASEP e COFINS<sup>76</sup>, acesso a melhores condições de financiamento junto ao BNDES e suas instituições financeiras credenciadas ou, mesmo, de outras instituições financeiras que possuam programas especiais para o financiamento dos projetos ligados à produção de biodiesel, integrada a agricultura familiar e, este selo poderá ainda ser utilizado para fins de promoção comercial da empresa (MDA, 2006).

Verifica-se, portanto que os estímulos à obtenção do selo se mostram mais interessantes na fase de projeto das unidades produtivas e, neste momento na comercialização do biodiesel (analisado a seguir), do que para unidade produtivas que estejam em operação. Pois os incentivos fiscais valem para todos os produtores industriais que adquiram matéria-prima de agricultores familiares, independente se detenham ou não o selo. Sendo que, os produtores industriais que não detenham o selo, não precisam se comprometer com o fornecimento de assistência e capacitação técnicas aos produtores familiares, diferentemente das empresas detentoras do selo.

Ainda, no âmbito do processo de integração da agricultura familiar à cadeia produtiva do biodiesel a principal instituição federal responsável é o MDA. Essa instituição está coordenando todo o processo de incorporação do agricultor familiar à produção de biodiesel, bem como buscando construir parcerias com diversas instituições públicas e

---

<sup>75</sup> A comercialização de biodiesel no Brasil será realizada, no período intermediário, por meio de leilões públicos, que serão organizados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP).

<sup>76</sup> Essa isenção não é exclusiva aos produtores detentores do selo, conforme Lei nº 11.116/05, que dispõe sobre a desoneração total ou parcial dos tributos federais incidentes sobre o biodiesel (PIS/Pasep e COFINS), todos os produtores que atenderem os requisitos se beneficiarão das isenções fiscais.

privadas, cujo aporte financeiro conjunto alcançou em 2005 cerca de R\$ 2,4 bilhões (MDA, 2005) (ver anexo 02).

Por fim, falta discutir a questão da comercialização do biodiesel no mercado brasileiro. Após a criação do mercado compulsório de biodiesel por meio da Lei nº 11.097/05, o Ministério de Minas e Energia (MME) estabeleceu via Portaria nº 483, de 03 de outubro de 2005, as diretrizes para a realização de leilões públicos para aquisição de biodiesel. Isto é, procurou regulamentar a comercialização de biodiesel no Brasil na fase intermediária à obrigatoriedade de uso desse combustível (BRASIL, 2005g).

A realização desses leilões foi enquadrada na forma de licitação pública, inclusos na modalidade de pregão eletrônico por item, que serão organizados e realizados pela ANP. Esses leilões deverão estar em conformidade com o Regulamento para Aquisição de Bens e Contratação de Serviços da ANP<sup>77</sup>.

Os fornecedores industriais de biodiesel interessados em participar dos leilões deverão atender aos seguintes requisitos: a) ser detentor do Selo Combustível Social ou apresentar projeto reconhecido pelo MDA como possuidor dos requisitos necessários à obtenção do selo e; b) apresentar os seguintes documentos: i) autorização da ANP para exercer a atividade de produção de biodiesel no país e; ii) Registro Especial junto à Receita Federal do Brasil. Contudo, no sétimo leilão, realizado dia 14 de novembro de 2007, permitiu a participação de empresas produtoras de biodiesel que não sejam detentoras do SCS. Esse leilão negociou 76 milhões de litros, mas no somatório do volume negociados nos dois leilões (sexto e sétimo, realizados no dia 13 e 14 de novembro de 2007, respectivamente, cerca de 380 milhões de litros), desse total apenas 1% foi negociado por empresas não detentoras do SCS (MDA, 2007c).

---

<sup>77</sup> Para cada leilão será disponibilizado um edital, que dispõe sobre o volume da aquisição e condições de entrega; as condições de participação; o credenciamento do produtor; o envio eletrônico das propostas de preços; a divulgação das propostas de preços; a formulação dos lances (menor preço), ou seja, a ANP apresenta um preço máximo e, a partir desse preço de referência os produtores farão seus lances apresentando preços inferiores a esse preço referência; o julgamento das propostas de preços; a habilitação (jurídica, regularidade fiscal, qualificação econômico-financeira, apresentação dos documentos previstos); a impugnação do ato convocatório e dos esclarecimentos, os recursos; a adjudicação e homologação, as sanções administrativas; os adquirentes do biodiesel a ser ofertado; e as disposições gerais.

Outro ponto relevante quanto à comercialização do biodiesel diz respeito às especificações técnicas, tarefa que está sob a responsabilidade da ANP. Os produtores precisam atender aos requisitos especificados nas resoluções da ANP; comercializar produto acompanhado de Certificado de Qualidade de acordo com a especificação brasileira e; enviar mensalmente a ANP informações sobre a movimentação de matérias-primas e de produtos (ARAÚJO, 2005a). Atendidas todas as especificações técnicas às plantas industriais estarão autorizadas a iniciar sua produção comercial de biodiesel.

Observa-se, portanto, que o governo brasileiro procura adotar medidas diferenciadas quanto à implementação do PNPB. Essa posição se justifica pela experiência brasileira com o Proálcool, principalmente, no que se refere à concentração da matéria-prima agrícola, na cana-de-açúcar, e, até certo ponto a concentração regional e fundiária da produção agrícola e industrial. Porém, verifica-se que o PNPB se preocupa principalmente com a instalação da produção industrial e, quanto à produção agrícola quase nada está contemplado no programa, salvo em seu enfoque social, que mesmo assim, suas ações se mostram insuficientes, como visto na disponibilidade de crédito e de assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares.

### 3.6 PRIMEIROS RESULTADOS DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL (PNPB)

Esta seção tem por objetivo apresentar um panorama da indústria brasileira do biodiesel, bem como analisar seus primeiros resultados. Mesmo com poucos anos após o lançamento do PNPB alguns resultados já são perceptíveis, particularmente no que tange à estrutura industrial, ao processo de comercialização e aos custos de produção. Esses resultados possibilitam a realização de algumas estimativas quanto à produção agrícola, incorporação da agricultura familiar e geração de empregos vinculados ao processamento de biodiesel.

No que diz respeito à estrutura produtiva procuram-se analisar algumas características relacionadas às plantas industriais construídas, em construção e em planejamento, principalmente em termos da capacidade real e potencial de produção industrial de biodiesel. Os empreendimentos planejados não serão considerados como capacidade potencial de produção, pois se estaria sobreestimando a capacidade de produção futura, dado que um empreendimento planejado pode sofrer diversas modificações até mesmo quanto sua própria efetivação, ou mesmo sofrendo alterações em sua localização. Ainda, busca-se verificar a localização espacial dessas plantas e, da própria capacidade instalada de produção, com foco na sua dispersão ou concentração regional.

Em paralelo analisa-se nesta seção a produção agrícola necessária para atender a capacidade industrial instalada, em particular, a autorizada pela ANP a produzir biodiesel no Brasil. Para isso, utilizar-se-á como variável *proxy* a estimativa da produção agrícola de plantas de oleaginosas para o processamento de biodiesel.

No **primeiro semestre de 2006 havia doze plantas industriais autorizadas pela ANP a produzir comercialmente biodiesel no país**, cuja capacidade total anual alcançava um volume da ordem de **280 milhões de litros (280 mil m<sup>3</sup>)**, sendo que a **produção em 2006 alcançou apenas cerca de 69 milhões de litros** (ANP, 2006 & 2007a) (ver tabela 11).

Essa capacidade instalada equivalia a 30% da demanda necessária estimada para se iniciar a mistura B2 (2%) de biodiesel ao óleo diesel em 2006, por volta de 800 milhões de litros<sup>78</sup>. Destaca-se também, que até maio de 2006 conforme dados do MME citado por Valor Econômico (BOUÇAS & CRUZ, 2006), os investimentos neste setor já superavam R\$ 600 milhões, os quais estavam sendo aplicados em 29 fábricas de biodiesel.

---

<sup>78</sup> Com base nas vendas de óleo diesel em 2005, próximo de 40 bilhões de litros (ANP 2007a).

TABELA 11 – NÚMERO DE UNIDADES PRODUTIVAS E A CAPACIDADE AUTORIZADA DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO BRASIL PELA ANP: 2006

Região	Número de unidades produtivas por região	*Capacidade anual estimada (10 <sup>3</sup> litros/ano)	Part. % no total
Centro-Oeste	2	66.000,00	23,57
Nordeste	4	61.000,32	21,90
Norte	1	24.000,00	8,57
Sudeste	4	119.000,70	42,75
Sul	1	9.000,00	3,21
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>280.000,02</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaborado pelo autor com base em ANP (2006).

\*300 dias de operação

Verifica-se que, neste primeiro momento houve uma concentração regional relativa da capacidade instalada de produção na Região Sudeste. Essa região abrigava 30% das plantas industriais com autorização da ANP, mas sua participação na capacidade instalada era da ordem de 42,75% do total nacional. Por sua vez, a Região Nordeste que também abrigava 30% das plantas industriais com autorização da ANP participava com 21,9% da capacidade total instalada. Esses números mostram ainda que, neste primeiro momento, estava ocorrendo à instalação de grandes plantas industriais na Região Sudeste e, de pequenas e médias unidades produtivas na Região Nordeste. Contudo, observa-se também que, na Região Centro-Oeste ocorrera um processo semelhante ao verificado na Região Sudeste, pois se instalaram grandes plantas industriais. Como se pode verificar na tabela 11, a Região Centro-Oeste abrigava 16% das plantas industriais (2 unidades), porém, sua capacidade instalada de produção era da ordem 23,57% do total, superior a capacidade instalada na Região Nordeste que detinha 30% das unidades produtivas.

Segundo informações levantadas por CASTRO NETO (2007), até o terceiro trimestre de 2007 a capacidade instalada de produção de biodiesel brasileira poderá alcançar 2,6 bilhões de litros por ano, considerando as fábricas comerciais e piloto com ou sem autorização da ANP para produzir biodiesel. O número de empreendimentos em construção correspondia a 39, que totalizaria um acréscimo na capacidade instalada de produção de mais 1,56 bilhões de litros, resultando numa capacidade potencial da ordem de

4,2 bilhões de litros anuais (construídas e em construção). Destaca-se ainda que outros 36 projetos estavam em fase de planejamento e, caso sejam efetivadas todas as intenções de investimentos no setor industrial a capacidade instalada de produção poderá ser acrescida de mais 2 bilhões de litros anuais (ver tabela 12).

TABELA 12 – NÚMERO DE EMPREENDIMENTOS NO BRASIL SEGUNDO ESTÁGIO E CAPACIDADE PRODUTIVA REGIONAL

Regiões	Estágios dos empreendimentos					Cap. de prod. (10 <sup>3</sup> litros/ano)
	Construídos	Usinas piloto	Em construção	Planejados	Total	
Norte	3	4	2	1	10	268.888
Nordeste	5	12	7	8	32	1.003.960
Centro-Oeste	33	1	14	8	56	2.182.468
Sudeste	18	7	11	9	45	1.728.170
Sul	6	3	5	10	24	956.700
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>27</b>	<b>39</b>	<b>36</b>	<b>167</b>	
<b>Cap. de prod. (10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>)</b>	<b>2.557.158</b>	<b>34.148</b>	<b>1.562.280</b>	<b>1.986.600</b>		<b>6.140.186</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em nos dados disponibilizados por CASTRO NETO (2007).

NOTA: Ver anexo 04.

Entretanto, constata-se novamente que há uma tendência à instalação de grandes plantas industriais no país. Enquanto 131 unidades produtivas (construídas e em construção) apresentam uma capacidade instalada de 4,2 bilhões de litros anuais, 36 empreendimentos planejados prevêm um volume de produção anual que pode alcançar cerca de 2 bilhões de litros (ver tabela 12). Esse processo pode conduzir o PNPB para o mesmo caminho que tomou o Proálcool na década de 1980, ou seja, a concentração industrial e, também regional da produção de álcool no país, mas agora na Região Centro-Oeste, que abriga mais da metade de todas as fábricas de biodiesel construídas no país.

**Em novembro 2007, a capacidade instalada com autorização da ANP alcançava o volume de 2,6 bilhões de litros por ano, distribuída em 46 plantas industriais** (ver tabela 13). Essas plantas industriais estavam distribuídas regionalmente da seguinte maneira: dezesseis no Centro-Oeste, com capacidade anual de 739,1 milhões de litros; sete unidades na Região Nordeste e capacidade para produzir 525,7 milhões de litros; três

plantas produtivas na Região Norte e capacidade de 137,1 milhões de litros; quatorze empreendimentos na Região Sudeste, cuja capacidade alcançava 716,4 milhões de litros e; seis unidades na Região Sul com capacidade para produzir 477,3 milhões de litros.

TABELA 13 – NÚMERO DE UNIDADES PRODUTIVAS, CAPACIDADE INSTALADA AUTORIZADA PELA ANP E VOLUME NEGOCIADO NOS LEILÕES: 14 de novembro de 2007

Região	Número de unidades produtivas por região	*Capacidade anual estimada (m <sup>3</sup> /ano)	Volume total por região vendido nos leilões (m <sup>3</sup> ) **
Centro-Oeste	16	739.100	248.329
Nordeste	7	525.700	439.120
Norte	3	137.100	132.160
Sudeste	14	716.440	202.551
Sul	6	477.300	242.080
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>2.595.640</b>	<b>1.264.240</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em ANP (2007b) e CARVALHO (2006 p. 26).

NOTA: \*300 dias de operação; \*\* no que se referem ao sexto e sétimo leilões as participações regionais foram estimadas com base em AGÊNCIA BRASIL (2007).

Observa-se, portanto, que houve um expressivo aumento na capacidade produtiva instalada autorizada pela ANP em relação a 2006, significando um crescimento relativo da ordem de 927% e, o número de unidades produtivas com autorização praticamente quadruplicou neste mesmo período, **12 em 2006, para 46 em novembro de 2007.**

Destaca-se também que ocorreu um processo de desconcentração regional relativa da capacidade de produção no período analisado, o mesmo não se pode afirmar quanto ao número de plantas industriais. Enquanto que em 2006, a Região Sudeste respondia por 42,75% da capacidade produtiva instalada total, em 2007, sua participação foi reduzida para 27,6%, o mesmo ocorrendo com as regiões Nordeste e Norte que detinham em 2006, cerca de 22% e 9%, respectivamente, mas que em 2007, suas participações foram reduzidas para pouco mais de 20% e 5,25%, respectivamente. Por outro lado a Região Sul apresentou um dinamismo acima do observado nas demais regiões do país. Essa região tinha uma participação relativa na capacidade instalada e autorizada pela ANP da ordem de 4,3% em 2006, mas em 2007, sua participação alcançou pouco mais de 18%. No entanto, a Região

Centro-Oeste manteve sua participação relativa em torno de 28%. Cabe destacar ainda no caso da Região Centro-Oeste o papel assumido pelo estado do Mato Grosso, o qual responde por aproximadamente 67% (495,5 milhões de litros) da capacidade de produção instalada na região (739,1 milhões de litros anuais) (ANP, 2007b).

Cabe ressaltar ainda que, em relação à estrutura interna da capacidade instalada de produção de biodiesel brasileira a quantidade de plantas produtivas cresceu, mas em menor intensidade do que a capacidade instalada, pelo menos no que se refere à capacidade autorizada pela ANP. Ou seja, houve um processo de desconcentração regional quanto à capacidade instalada em relação a 2006, mas está ocorrendo um processo de concentração tanto no que se refere ao tamanho das plantas industriais instaladas em cada região quanto na localização e propriedade dessas plantas produtivas.

Em 2006, as plantas industriais consideradas médias ou grandes<sup>79</sup> representavam aproximadamente 33% (4) do total (12), mas em novembro de 2007 essa participação se elevou para cerca de 54% (25) do total (46). As unidades produtivas consideradas médias ou grandes detêm cerca de 92% da capacidade instalada (ANP, 2007b).

No que tange a localização das unidades produtivas em termos regionais, a Região Centro-Oeste que abrigava em 2006, cerca de 16% das unidades produtivas instaladas no país passou a ter uma participação de 35% em 2007. Enquanto isso, outras regiões (Nordeste, Norte) perderam participação relativa, salvo no caso da Região Sudeste que manteve sua participação e da Região Sul que ampliou de 8 para 13% (ANP, 2007b).

Quanto à concentração em termos da propriedade das unidades produtivas observa-se um processo de concentração, a Brasil Ecodiesel detém cerca de 24% da capacidade instalada de produção autorizada pela ANP, um volume de aproximadamente 621 milhões de litros anuais, leve em conta ainda que todas as unidades produtivas desta empresa são detentoras do SCS (ANP, 2007b).

---

<sup>79</sup> Uma planta industrial de biodiesel é considerada média, quando sua capacidade de produção se localiza entre 25 (28 milhões de litros) e 50 (56,8 milhões de litros) mil toneladas de biodiesel por ano e, grande, quando sua capacidade de produção é superior a 50 mil toneladas anuais, segundo OLIVÉRIO, 2006 (Vice-Presidente de Operações das Indústrias Dedini S/A Indústrias de Base).

Quando a análise se volta somente para os empreendimentos planejados observa-se também uma tendência à concentração, tanto regional quanto em relação à capacidade produtiva instalada, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste e, em menor escala na Região Nordeste (ver tabela 12).

No que se refere à elevação no número de unidades produtivas instaladas nas regiões Centro-Oeste e Sul e, mesmo para os empreendimentos planejados, a explicação recai sobre o fato de que estes projetos estejam, em sua maioria, associados ao agronegócio da soja e, em parte, pela sua proximidade com o principal mercado nacional consumidor de óleo diesel, a Região Sudeste que representava 45% (16,5 bilhões de litros) do mercado total (36,6 bilhões de litros) em 2006 (ANP, 2007a).

Com relação à Região Nordeste, a explicação recai principalmente sobre a elevada produtividade de óleo por hectare das principais plantas oleaginosas, o maior impacto dos incentivos fiscais nos custos de produção para as empresas que promovam a integração da agricultura familiar e, também se pode levar em conta a proximidade desta região com potenciais mercados externos, por exemplo, EUA e Europa<sup>80</sup>.

No caso da Região Sudeste, o fator explicador pode estar relacionado à tradição desta região na produção de álcool e, em maior proporção, por ser o maior mercado consumidor de óleo diesel do país.

Por um lado o programa está conseguindo promover a instalação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, pelo menos quanto à produção industrial. Por outro lado, o programa não está conseguindo mitigar o processo de concentração industrial e regional. Apesar disso, a capacidade industrial instalada com autorização da ANP já se mostra suficiente para atender a partir de 2008 a demanda de aproximadamente 800 milhões de litros de biodiesel e, possibilita até mesmo uma ampliação do percentual de mistura. Pois em novembro de 2007, considerando-se apenas a capacidade industrial instalada autorizada

---

<sup>80</sup> Porém, o mercado interno apresenta condições de absorver toda a produção de biodiesel, precisa-se apenas, que paralelo ao avanço da produção o governo eleve o percentual de mistura até que se atinja o máximo permitido dentro das especificações técnicas dos motores.

pela ANP e o volume de óleo diesel vendido no mercado interno em 2006 (37 bilhões de litros), já se conseguiria atender uma mistura da ordem de 7% de biodiesel ao óleo diesel.

Porém, não se pode afirmar ainda que essa capacidade produtiva industrial possa ser efetivada, pois será que a estrutura agrícola está preparada para atendê-la, principalmente em termos regionais e, no âmbito da agricultura familiar. Essa análise se iniciará apresentando uma estimativa da produção agrícola necessária para atender o volume negociado nos cinco primeiros leilões de compra de biodiesel realizados no país, nos quais foram negociados cerca de 885 milhões de litros a serem entregues até dezembro de 2007 (ver quadro 07).

Contudo, em novembro de 2007, mas especificamente nos dias 13 e 14 foram realizados dois novos leilões para aquisição de biodiesel, cujo volume negociado alcançou 380 milhões de litros com previsão de entrega que se inicia em janeiro de 2008 e estende até junho. No primeiro leilão apenas os produtores industriais detentores do Selo Combustível Social puderam participar, mas no segundo todas as empresas que possuíam autorização da ANP a produzir biodiesel no país puderam participar, independentemente de serem detentoras do Selo (MDA, 2007c). As estimativas para esses dois últimos leilões serão realizadas em separado.

Desde a instauração dos leilões públicos foram realizados sete leilões, cujo volume negociado alcançou aproximadamente 1,26 bilhões de litros de biodiesel. Deste volume total, cerca de 439 milhões litros foram ou serão produzidos na Região Nordeste (34,7%), 242 milhões de litros na Região Sul (19,1%), as regiões Sudeste e Centro-Oeste se comprometeram com cerca de 202 (16%) e 248 (19,6%) milhões de litros respectivamente e, a Região Norte participou com 132 milhões de litros (10,5%). Observa-se, portanto, que houve uma concentração regional no volume negociado de biodiesel na Região Nordeste, a qual responderá por 34,7% do volume total negociado, mas do que o dobro da participação média das demais regiões brasileiras, cerca de 17% (Ver quadro 07 e tabela 13).

QUADRO 07 – LEILÕES REALIZADOS PELA ANP EM 2005/07

Características	Leilões				
	1°	2°	3°	4°	5°
Mês de realização	11/05	03/06	07/06	07/06	07/07
Volume (10 <sup>6</sup> de litros)	70,0	170,0	50,0	550,0	45,0
Volume ofertado (10 <sup>6</sup> de litros)	92,5	315,5	95,4	1.054,5	143,0
Qtde. de fábricas ofertantes	8	12	6	27	6
Preço de abertura (R\$/litro) *	1,920	1,908	1,905	1,905	1,904
Preço médio (R\$/litro) *	1,905	1,86	1,754	1,747	1,8621
Deságio (%)	-0,8	-2,5	-7,9	-8,3	-2,2
Prazo de entrega	01/06 a 12/06	07/06 a 07/07	01/07 a 12/07	01/07 a 12/07	12/07
Público alvo	Produtores já instalados ou em fase final de instalação	Produtores já instalados ou em fase final de instalação	Produtores já instalados	Novos projetos	-

FONTE: Elaborado pelo autor com base em MDA (2007b), ANP (2007c) e CARVALHO (2006), p. 26.

NOTA: \* Inclui tributos federais (PIS/COFINS), mas não inclui o ICMS.

Contudo, mesmo com todo esse volume negociado nos leilões não se pode afirmar ainda que a estrutura produtiva disponível seja capaz de sustentar a obrigatoriedade da mistura já em 2007 e, talvez nem mesmo em 2008. Como alertado anteriormente, se mostra necessária à realização de uma análise sobre a estrutura produtiva do setor agrícola, tanto familiar quanto empresarial. Será que a produção agrícola encontra-se organizada o suficiente para atender a demanda de plantas oleaginosas para o volume negociado nos leilões? Nesta análise deve-se incorporar a questão da variabilidade do preço das principais matérias-primas, principalmente para àquelas culturas que têm um mercado paralelo ao do biocombustível tais como, soja, dendê, girassol, até certo ponto a mamona<sup>81</sup>, isto é, considerar o custo de oportunidade desses mercados paralelos.

<sup>81</sup>Por exemplo, segundo a BIODIESELBR (2007I), a empresa, Brasil Ecodiesel, que se comprometeu a entregar 496 milhões de litros de biodiesel até dezembro de 2007, não conseguirá produzir todo o volume que foi negociado nos leilões. A Brasil Ecodiesel havia entregado até março de 2007, apenas 57,4 milhões de litros (11,57%). Mesmo que a empresa produza com 100% de sua capacidade faltarão ainda, 57,18 milhões de litros. Contudo, na reportagem não se discute a participação da agricultura familiar nesta produção. A Revista BiodieselBr procura justificar o possível déficit no comprometimento dos contratos da Brasil Ecodiesel, por meio da elevação do preço do óleo vegetal.

Essa análise considerará apenas os cinco primeiros leilões (885 milhões de litros) e, quanto ao sexto e sétimo leilões serão analisados separados. Assim sendo, com base nos volumes arrematados nos cinco leilões é possível fazer uma estimativa da quantidade de matéria-prima que foi ou será fornecida pela agricultura familiar e, pela agricultura patronal. Como apresentado neste capítulo, a participação nos cinco primeiros leilões esteve condicionada as empresas detentoras do SCS, cujo principal requisito é a aquisição de uma parcela mínima de matéria-prima da agricultura familiar (ver mapa 03).

Segundo RODRIGUES (2006), a produção contratada nos quatro primeiros leilões e, conseqüentemente pode-se considerar essa mesma parcela quanto ao volume negociado no quinto leilão estaria prevista para ser produzida a partir do óleo de soja (59% ou 522,2 milhões de litros), mamona (26% ou 230,1 milhões de litros) e, outros óleos (15% ou 132,8 milhões de litros). Em relação aos outros óleos assume-se neste trabalho que serão produzidos a partir do óleo de dendê (palma).

Pelo menos quanto à produção de soja e de palma a principal dificuldade a ser enfrentada pelos produtores industriais estaria vinculada à variabilidade do preço dessas culturas. A soja por ser uma *commoditie* internacional o preço independe em muitos casos do custo de produção e, portanto, essa matéria-prima apresenta elevado risco para o setor industrial quanto à viabilidade econômica, mesmo que ocorresse a integração completa dessa cadeia, dado ao elevado custo de oportunidade para o produtor, a não ser que houvesse algum subsídio direto ou indireto. No caso da palma, seu óleo é altamente valorizado no mercado, desta forma, o custo de oportunidade também se mostra elevado para o produtor e, com isso, afetando sua disponibilidade para o processamento de biodiesel, a não ser que também se adotasse algum tipo de subsídio para essa cultura. Neste mesmo caminho encontra-se a mamona, mesmo não sendo uma *commoditie* internacional, seu custo de produção é muito maior se comparado a outras plantas oleaginosas, mas para esta oleaginosa se devem considerar mais uma dificuldade, a baixa produção registrada nos últimos anos no país (ver tabela 16).

Como visto acima, estima-se que 230,1 milhões litros de biodiesel sejam produzidos a partir do óleo de mamona. Esse volume demandaria uma produção agrícola da ordem de 431 mil toneladas, que ocuparia uma área compreendida entre 287 e 861 mil hectares, essa variação está relacionada à sua produtividade. Enquanto isso, a produção nacional de mamona em 2006, segundo informações da PAM-IBGE (2006), foi da ordem de 95 mil toneladas, ocupando uma área de 151 mil hectares, resultando, portanto, numa produtividade média de 628 kg, confirmando as estimativas do Ministério da Agricultura. Ou seja, volume bem inferior ao necessário para atender a produção negociada nos leilões. Quando se considera a produtividade média apresentada em 2006, seriam necessários 686 mil hectares. Portanto, dificilmente esse volume negociado será produzido com óleo de mamona e, com isso, deixando de incorporar principalmente a agricultura familiar nordestina. Pois com base nos dados da produção média apresentada nas últimas safras de mamona<sup>82</sup>, observa-se que o PNPB não conseguiu incrementar sua produção na Região Nordeste, que é responsável por 90% da produção nacional de bagas de mamona. Considere ainda que, o PNPB adotou a mamona como a principal cultura a ser desenvolvida na Região Nordeste, principalmente pela agricultura familiar para se produzir biodiesel.

A produção de soja necessária para atender o volume negociado nos leilões será da ordem de 2,7 milhões de toneladas, ocupando uma área entre 900 e 1.351 mil hectares. A produção brasileira de soja alcançou em 2006, aproximadamente 50 milhões de toneladas, ou seja, mais do que suficiente para atender o volume de biodiesel negociado (ver tabela 14).

No que diz respeito aos outros óleos, adota-se neste trabalho o óleo de palma. Então, para se produzir 15% do biodiesel negociado nos leilões com base no óleo de dendê será necessária uma produção agrícola cujo volume alcançasse 584 mil toneladas, ocupando uma área entre 19,5 a 39 mil hectares (variação de produtividade). A produção de dendê

---

<sup>82</sup> A média entre 2000-2005 foi da ordem de 130 mil toneladas e, a previsão do MAPA para 2007 é de uma produção de 169 mil toneladas (MAPA, 2007).

(coco) em 2005, segundo dados do MAPA (2007), foi de 904 mil toneladas, ocupando uma área de 88 mil hectares, o que resultou numa produtividade média de 10,2 toneladas por hectare. Ou seja, a produção de palma se mostra suficiente para atender o volume negociado nos leilões, entretanto, não se deve ignorar a existência de outros mercados para o óleo de dendê, o que pode comprometer o fornecimento para o processamento de biodiesel. Pois a produção média de palma desde 1990 é de 720 mil toneladas ano.

Assim sendo, em termos da produção nacional e, mesmo regional de matéria-prima, apenas a mamona apresenta volume inferior ao demandado pelo setor industrial para suprir a produção negociada nos leilões. Todavia, no caso das outras duas outras culturas, a soja e palma, a principal dificuldade encontra-se vinculada ao preço do óleo.

Ao somar-se o volume negociado nos dois últimos leilões (380 milhões de litros) e, adotando-se a mesma hipótese no que diz respeito à parcela de matéria-prima utilizada para se produzir o biodiesel negociado apresentada por RODRIGUES (2006), a situação se agravaria ainda mais no caso da mamona, como pode ser observado nas estimativas de produção agrícola que serão apresentadas a seguir. Dado que a Região Nordeste se comprometeu a entregar mais 104 milhões de litros até junho de 2008 (ANP, 2007c), sendo que 50% desse volume deverão ser processados com matéria-prima produzida exclusivamente pela agricultura familiar, isto é, bagas de mamona. Assim sendo, esse volume ampliará a demanda por mamona em 116 mil toneladas de bagas, ou seja, para atender a todo volume de biodiesel negociado em todos os leilões os agricultores familiares nordestinos deverão produzir cerca de 547 mil toneladas de bagas de mamona, 431 mil até dezembro de 2007 e, mais 116 mil toneladas até junho de 2008, lembre-se que toda produção de bagas de mamona nordestina em 2006 alcançou cerca de 83 mil toneladas, ou seja, inferior ao volume necessário para atender a demanda de bagas de mamona no primeiro semestre de 2008. Quanto às culturas de soja e de palma, a produção agrícola média apresentada nos últimos anos se mostra mais do que suficiente para atender o volume demandado pela indústria de biodiesel no primeiro semestre de 2008.

No entanto, essa situação se agrava quando a análise leva em conta a capacidade instalada total de produção do biodiesel, independentemente de a produção ser desenvolvida pela agricultura familiar ou patronal, especialmente para a Região Nordeste.

TABELA 14 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE MATÉRIAS-PRIMAS PARA O BIODIESEL, SEGUNDO GRANDES REGIÕES PARA OS ANOS SAFRA 2003/04 A 2005/06 E, A PARTICIPAÇÃO MÉDIA NACIONAL DE CADA GRANDE REGIÃO

Oleaginosas	Produção de oleaginosas / ano safra (em mil t)				Part. % na produção nacional
	2003/04	2004/05	2005/06	Média	
<b>Região Norte</b>					
Palma (óleo)	106	121	145	124	90,0
Soja	914	1.405	1.359	1.226	2,5
<b>Total</b>	<b>1.020</b>	<b>1.526</b>	<b>1.504</b>	<b>1.350</b>	
<b>Região Nordeste</b>					
Mamona	105	202	108	138	93,0
Algodão	468	543	516	509	30,0
Soja	3.539	3.953	3.595	3.696	6,5
<b>Total</b>	<b>4.112</b>	<b>4.698</b>	<b>4.219</b>	<b>4.343</b>	
<b>Região Centro-Sul (Centro-Oeste, Sudeste e Sul)</b>					
Soja	45.340	46.094	50.277	47.237	91,0
Algodão	1.624	1.583	1.189	1.465	70,0
Amendoim	203	291	271	255	96,0
Girassol	86	63	65	71	100,0
<b>Total</b>	<b>47.253</b>	<b>48.031</b>	<b>51.802</b>	<b>49.028</b>	
<b>Brasil</b>	<b>52.385</b>	<b>54.255</b>	<b>57.525</b>	<b>54.721</b>	

FONTE: CONAB, ABIOVE & AGROPALMA *apud* NAPPO (2006).

O método de escolha da matéria-prima utilizada para cada região também levou em conta a participação relativa da produção regional na nacional. Assim sendo, para Região Centro-Sul (Sul, Sudeste e Centro-Oeste) foi considerada a soja, cuja participação relativa média nas três regiões alcançou entre as safras 2003/04, 04/05 e 05/06 cerca de 91% da produção nacional. A produção de palma (óleo) na Região Norte representou para o mesmo período cerca de 90% do volume nacional. E, para a Região Nordeste foi considerada a mamona, cuja participação relativa alcançou para o mesmo período 93% da produção brasileira (ver tabela 14).

A partir desses dados foram realizadas ponderações segundo a localização regional de cada planta industrial para se chegar aos volumes estimados de produção para cada cultura oleaginosa.

A produção agrícola anual estimada para cada região brasileira necessária para atender a capacidade de produção instalada industrial com autorização da ANP (2,6 bilhões de litros), alcançaria o volume de: 10 milhões de toneladas de soja para a Região Centro-Sul (Centro-Oeste, Sul e Sudeste); 984 mil toneladas de mamona para a Região Nordeste e; de 603 mil toneladas de palma para a Região Norte. Essa estimativa assume que toda produção regional seria produzida com apenas uma única matéria-prima. Confirmando a análise anterior, o gargalo estaria localizado na Região Nordeste, pois as demais regiões conseguiriam atender a demanda de matéria-prima segundo a produção alcançada na safra 2005/06 (ver tabela 14 e 15).

TABELA 15 – PRODUÇÃO ESTIMADA DE MATÉRIA-PRIMA AGRÍCOLA PARA ATENDER A CAPACIDADE INSTALADA TOTAL DO SETOR INDUSTRIAL SEGUNDO CADA GRANDE REGIÃO BRASILEIRA

Regiões	Capacidade Autorizada Total pela ANP (m³)	Soja	Mamona	Palma	Total (em toneladas)
		Quantidade em toneladas			
Centro-Oeste	739.100	3.825.929			3.825.929
Nordeste	525.700		984.289		984.289
Norte	137.100			603.240	603.240
Sudeste	716.440	3.708.631			3.708.631
Sul	477.300	2.470.729			2.470.729
<b>Total</b>	<b>2.595.640</b>	<b>10.005.289</b>	<b>984.289</b>	<b>603.240</b>	<b>11.592.819</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em CHING & RODRIGUES (2007); MDA (2007); ANP (2007) & PARENTE (2003).

Apesar de a produção industrial ter respondido aos estímulos do PNPB, constata-se que a produção agrícola deixou a desejar. Essa afirmação é reforçada quando se verifica que não houve um incremento considerável na produção agrícola de nenhuma das principais culturas oleaginosas utilizadas na produção de biodiesel (soja, mamona e palma) após a instituição do PNPB (ver tabela 14). No entanto, essa questão não é de tudo o

principal problema para o setor industrial, mas sim a variabilidade dos preços dessas matérias-primas como será visto na análise dos custos de produção.

Outra análise que se pode depreender a partir dos resultados apresentados nos leilões refere-se aos custos de produção do biodiesel. Observando-se os preços médios de fechamento nos cinco primeiros leilões e nos dois últimos, constata-se que houve um deságio médio de aproximadamente 6,2% e 22,3%, respectivamente em relação aos preços de referência.

O preço de referência é definido da seguinte maneira: antes de cada leilão, a ANP, o MME e o MDA se reúnem para estabelecer o preço de referência, o qual é definido com base numa planilha de custos, que envolve o preço da semente (planta oleaginosa), a ANP utiliza a soja como matéria-prima de referência, o custo de extração e de produção do biodiesel e da distribuição. Em seguida, sobre esse preço incide o PIS/PASEP e COFINS, mas não o ICMS. Por fim, o preço de referência é um preço mais elevado do que o preço de mercado, pois se considera a entrega futura e, além disso, existe o interesse do governo brasileiro em incentivar a produção de biodiesel<sup>83</sup>.

O tema referente aos custos de produção do biodiesel está presente em diversos estudos tais como teses de doutorado, dissertações de mestrado e, em trabalhos contratados por empresas privadas<sup>84</sup>. Esses estudos têm procurado apresentar, em sua maioria, análises de viabilidade econômico-financeira para diversas regiões brasileiras. Isso decorre pelo fato de que considerada à diversidade de matéria-prima e de métodos de produção industrial (rotas tecnológicas), bem como as especificidades regionais, não se consegue apresentar uma única análise geral para o país como um todo, ou mesmo para um único tipo de matéria-prima. Não se pode esquecer ainda que parte das matérias-primas utilizadas é *commoditie* agrícola, ou seja, o preço não se forma no mercado interno e, muito menos com base nos custos de produção<sup>85</sup>. A grande maioria dos trabalhos se concentra em análises

---

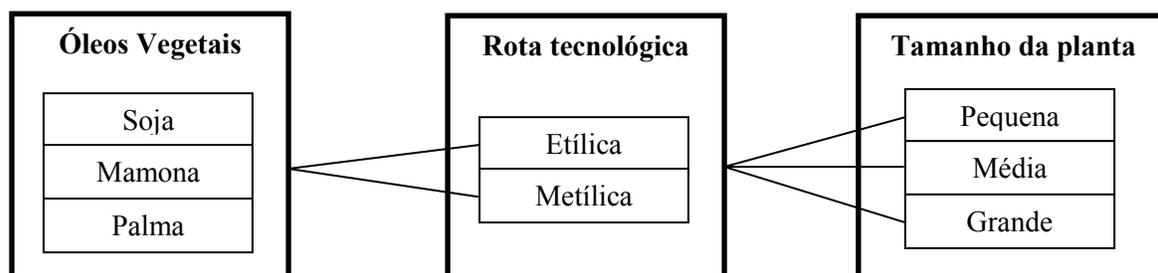
<sup>83</sup> Essas informações foram obtidas diretamente na ANP, por meio do site (Anexo 01 – e-mail: ANP - Resposta nº 219318).

<sup>84</sup> Ver SELVAM (2002); BARROS et. al. (2006); VISCARDI (2004); LEIRAS (2006); VILAR (2006) entre outros.

<sup>85</sup> Ver sobre problemas enfrentados pelas empresas produtoras de biodiesel no Brasil em BIODIESELBR (2007I).

regionais de viabilidade e, em muitos casos adotam-se diversas matérias-primas e escalas de produção, mas quase todos se concentram no método de transesterificação metílica ou etílica para o processamento do biodiesel a partir de óleos vegetais (ver figura 04).

FIGURA 04 – REPRESENTAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO BRASIL A PARTIR DA SOJA, MAMONA E PALMA, COM BASE NO MÉTODO DE TRANSESTERIFICAÇÃO, LEVANDO-SE EM CONTA O TAMANHO DA PLANTA INDUSTRIAL, MAS SEM TRIBUTOS



FONTE: NAPPO, 2006, p. 21. Modificado pelo autor.

A estrutura de custos de produção do biodiesel pode ser decomposta nas seguintes variáveis e, suas parcelas no custo total: matéria-prima (óleos vegetais ou de animais ou residuais) representa em média 80%; alcoóis (metanol ou etanol) e catalisador, no caso do processo industrial de transesterificação, em torno de 10% e; os custos operacionais, também em torno de 10% (NAPPO, 2006).

Por exemplo, em estudo contratado pelas Indústrias Dedini<sup>86</sup>, cujo objetivo era analisar o custo de produção do biodiesel a partir de seis oleaginosas<sup>87</sup> para as cinco grandes regiões brasileiras, constatou-se que o biodiesel derivado do óleo de caroço de algodão apresentava o menor custo de produção. Considerou-se o biodiesel (sem impostos) na usina, para o qual um litro poderia ser produzido pelo mínimo de R\$ 0,66 numa planta industrial de 100 mil t/ano instalada na Região Nordeste. Esse estudo, no entanto, alerta para o fato de que é preciso levar em conta que a disponibilidade do óleo de caroço de

<sup>86</sup> Este estudo foi elaborado pela Cepea/Esalq/USP e pelo Pólo Nacional de Biocombustíveis intitulado: Biodiesel: análise de custos e tributos nas cinco grandes regiões do Brasil suporte à tomada de decisão e à formulação de políticas.

<sup>87</sup> Soja, Girassol, Palma, Mamona, Amendoim e Caroço de Algodão.

algodão é limitada, pois o caroço é um subproduto da produção de pluma de algodão e, portanto, estaria subordinada a sazonalidade do mercado de pluma e, não ao mercado de biocombustíveis (OLIVÉRIO, 2006).

Assim sendo, este trabalho não se concentrará na elaboração de mais uma análise de viabilidade econômica para a produção de biodiesel no Brasil. Essas informações serão buscadas em trabalhos que apresentam por objetivo exclusivo analisar os custos de produção do biodiesel.

A análise dos custos adotada nesta fase do trabalho envolverá apenas os custos de produção do biodiesel a partir do óleo de soja, mamona e palma, utilizando-se o método de transesterificação metílica ou etílica. Essas plantas oleaginosas foram escolhidas pelo fato de que cada uma delas se destaca regionalmente como justificado anteriormente. A soja na Região Centro-Sul (Sul, Sudeste e Centro-Oeste), a mamona na Região Nordeste e a palma na Região Norte (ver tabela 14).

Conforme alertado anteriormente, frente às dificuldades de se obter um custo de produção geral para o todo o país e, diante das especificidades regionais e da diversidade de matérias-primas disponíveis, cita-se o estudo realizado por BARROS et al. (2006).

Esse estudo (BARROS et al., 2006) apresenta os cálculos e análises dos custos de produção do biodiesel desde a produção agrícola até a fábrica de biodiesel. Considera-se a produção de biodiesel a partir de seis matérias-primas agrícolas, nas cinco grandes regiões brasileiras e, em três escalas industriais com base em unidades com processo produtivo contínuo (10; 40 e; 100 mil toneladas por ano<sup>88</sup>). Adota-se a estrutura industrial de produção integrada, ou seja, incorpora-se a atividade de esmagamento da matéria-prima *in natura*. Destaca-se ainda, que os cálculos foram realizados considerando-se os custos e receitas dos “subprodutos”, mas sem incluir a margem de comercialização. O cálculo realizado neste trabalho adota dois tipos de preços para as matérias-primas: a custos de produção agrícola e a preços de mercado<sup>89</sup>.

---

<sup>88</sup> Uma tonelada de biodiesel equivale a 1.136 litros (CHING & RODRIGUES, 2007, p. 22).

<sup>89</sup> Sobre a metodologia ver BARROS et al. (2006).

A análise foi realizada com base nas seguintes localidades, que representam os custos médios para cada região do país: para a Região Sul considera a produção de biodiesel no município de Carazinho, no Rio Grande do Sul; na Região Sudeste considera-se a localidade de Piracicaba, em São Paulo; para a Região Centro-Oeste o município de Rondonópolis, no Mato Grosso; na Região Nordeste a cidade de Magalhães Luiz Eduardo, na Bahia e; na Região Norte a localidade de Marabá, no Pará<sup>90</sup>.

TABELA 16 – CUSTOS DE PRODUÇÃO DO BIODIESEL A PARTIR DA SOJA, MAMONA E PALMA, COM BASE NOS CUSTOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA E A PREÇOS DE MERCADO E, EM TRÊS ESCALAS INDUSTRIAIS PARA AS GRANDES REGIÕES BRASILEIRAS (em R\$/litro)

Regiões / Categorias	Escala de produção								
	10 mil t/ano			40 mil t/ano			100 mil t/ano		
	S <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	S <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	S <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
<b>MP a custos de produção agrícola</b>									
S: Carazinho, RS	1,910			1,786			1,714		
SE: Piracicaba, SP	1,365			1,247			1,186		
CO: Rondonópolis, MT	0,997			0,883			0,829		
N: Marabá, PA				1,349			1,231		
NE: Luiz E. Magalhães, BA	1,707			1,585			1,517		
<b>MP a preços de mercado</b>									
S: Carazinho, RS	1,545			1,424			1,360		
SE: Piracicaba, SP	1,491			1,372			1,308		
CO: Rondonópolis, MT	1,067			0,952			0,897		
N: Marabá, PA				1,444			1,324		
NE: Luiz E. Magalhães, BA	2,348			2,219			2,138		

FONTE: Organizada pelo autor com base em BARROS et al. (2006, p. 44-47).

NOTA: Os autores assumem lucro zero por parte da indústria integrada. 1) Soja; 2) Mamona; e 3) Palma (dendê).

A Região Sul, para a soja, apresentou custos de produção entre R\$ 1,71 a R\$ 1,91 para cada litro de biodiesel processado a partir da matéria-prima a custos de produção agrícola e a preços de mercado esse custo oscilou entre R\$ 1,36 a 1,54. Na Região Sudeste, também para a soja, o resultado foi o seguinte, para a matéria-prima a custos de produção

<sup>90</sup> Segundo BARROS et. al. (2006, p. 39): “O critério principal, mas não o único, para se definir a localização das unidades de esmagamento e produção de biodiesel (integradas) foi à disponibilidade de matéria-prima vegetal em cada região. (...). Outro fator considerado foi à estrutura de bases coletoras das distribuidoras cadastradas na ANP”.

agrícola o custo ficou entre R\$ 1,18 a R\$ 1,36 para cada litro de biodiesel e a preços de mercado entre R\$ 1,30 a R\$ 1,49. Para a Região Centro-Oeste, para a soja, considerando-se as matérias-primas a custos da produção agrícola o custo de processamento para cada litro de biodiesel estava entre R\$ 0,82 a R\$ 0,99 e a preços de mercado entre R\$ 0,89 a R\$ 1,06. Na Região Norte, para a palma, obteve-se o seguinte resultado, ao custo de produção agrícola o custo para cada litro de biodiesel processado ficou entre R\$ 1,17 a R\$ 1,34 e a preços de mercado entre R\$ 1,26 a R\$ 1,44. Por fim, na Região Nordeste, para a mamona, o custo de produção para cada litro de biodiesel a custos da produção agrícola ficou entre R\$ 1,52 e R\$ 1,70 e a preços de mercado esse custo saltou para R\$ 2,14 a R\$ 2,34 (ver tabela 16).

Observa-se, portanto, a grande variabilidade entre os custos de produção a partir das três matérias-primas adotadas neste trabalho. O custo variou segundo BARROS et al. (2006), entre R\$ 0,829 no município de Rondonópolis no Mato Grosso, numa planta industrial com capacidade para produzir 100 mil toneladas por ano de biodiesel a partir da soja, sendo este menor custo, dentre as três culturas analisadas neste trabalho e o maior foi de R\$ 2,35 no município de Luiz Eduardo Magalhães na Bahia, numa planta industrial com capacidade para produzir 10 mil toneladas por ano de biodiesel a partir da mamona.

Esse estudo tornou evidente a dificuldade a ser enfrentada pelos produtores agrícolas e industriais instalados na Região Nordeste ao competir com a Região Centro-Sul, principalmente com os produtores instalados no estado do Mato Grosso, que apresentou um custo de produção equivalente a um terço do custo na Região Nordeste. Cabe destacar ainda, a vantagem obtida apenas com o tamanho da unidade processadora que em todos os casos apresentou o menor custo de produção quando comparado com unidades menores.

Assim sendo, pode-se concluir que os deságios apresentados nos cinco leilões, não refletem totalmente os custos reais de produção. Em primeiro lugar, porque o preço de referência foi calculado a partir do biodiesel produzido com óleo de soja e, nos leilões pode ser negociado biodiesel produzido a partir de qualquer matéria-prima. Segundo, se o governo brasileiro quer de fato estimular a integração da agricultura familiar à cadeia

produtiva do biodiesel deve utilizar para o cálculo do preço de referência também às matérias-primas intensivas em mão-de-obra e, que sejam mais adaptadas às pequenas propriedades. Ou seja, o cálculo do preço de referência deve-se basear também em plantas oleaginosas com elevada produtividade de óleo por hectare e, que possam ser cultivadas consorciadas a outras culturas. Além disso, na equação de cálculo do preço de referência deve ser incluído um fator de correção de preço para os volumes negociados que serão entregues em datas futuras, isso se faz necessário diante da elevada variabilidade de preços das matérias-primas agrícolas<sup>91</sup>.

Por fim, esse deságio também pode ser explicado por outras variáveis, como por exemplo, a necessidade das empresas produtoras de biodiesel em precisarem iniciar sua produção e, com isso comercializá-la em algum mercado. Esse início de produção serve primeiramente, para testar as máquinas e equipamentos, mas também para se estruturar a cadeia de fornecimento da matéria-prima, a qual não se constrói no curto prazo, principalmente a rede de fornecedores das plantas oleaginosas de ciclo anual.

Então, como a venda nos leilões é praticamente a única forma de comercialização dessa produção nesta fase intermediária, esses produtores acabam por vendê-la em algum momento abaixo do custo de produção. Como discutido anteriormente, não existe ainda um mercado interno ou externo regulamentado no Brasil. Desta maneira, caso o produtor não tenha interesse em participar dos leilões, ele terá que buscar por seus próprios meios à comercialização de sua produção no mercado externo, todavia deverá atender as especificações da ANP quanto à qualidade do biodiesel caso negocie no mercado interno.

No âmbito social, do total de empreendimentos autorizados pela ANP a produzir biodiesel no Brasil segundo MDA (2007b), vinte e sete deles possuía o Selo Combustível Social até novembro de 2007. Esse conjunto de empresas apresentava uma capacidade instalada de aproximadamente 2,3 bilhões de litros anuais, ou seja, cerca de 90% da

---

<sup>91</sup> Ver BIODIESELBR (2007).

capacidade instalada total de produção com autorização da ANP (2,6 bilhões de litros) (ver tabela 17).

TABELA 17 – PLANTAS INDUSTRIAIS AUTORIZADAS PELA ANP A PRODUZIR BIODIESEL NO BRASIL E DETENTORAS DE SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL: NOVEMBRO DE 2007

<b>Empresas</b>	<b>Município</b>	<b>Estado</b>	<b>*Capacidade Anual Estimada (10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>/ano)</b>
ADM	Rondonópolis	MT	169.500
AGROSOJA	Sorriso	MT	24.000
BARRALCOOL	Barra do Bugres	MT	50.000
BINATURAL	Formosa	GO	9.000
CARAMURU	São Simão	GO	112.500
CLV	Colider	MT	22.500
FIAGRIL	Lucas do Rio Verde	MT	123.000
GRANOL	Anápolis	GO	122.100
BRASIL ECODIESEL	Crateús	CE	108.000
BRASIL ECODIESEL	Floriano	PI	81.000
BRASIL ECODIESEL	Iraquara	BA	108.000
BRASIL ECODIESEL	São Luis	MA	108.000
COMANCHE	Simões Filho	BA	100.500
AGROPALMA	Belém	PA	24.000
BRASIL ECODIESEL	Porto Nacional	TO	108.000
BERTIM	Lins	SP	99.900
BIOCAPITAL	Charqueada	SP	247.200
BIOVERDE	Taubaté	SP	80.200
FERTIBOM	Catanduva	SP	12.000
GRANOL	Campinas	SP	90.000
PONTE DI FERRO	Taubaté	SP	27.000
PONTE DI FERRO	Rio de Janeiro	RJ	48.000
SOYMINAS	Cássia	MG	12.000
BRASIL ECODIESEL	Rosário do Sul	RS	108.000
BSBIOS	Passo Fundo	RS	103.500
GRANOL	Cachoeira do Sul	RS	122.700
OLEOPLAN	Veranópolis	RS	98.100
<b>Total</b>			<b>2.318.700</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em MDA (2007b).

NOTA: \* 300 dias de operação.

Desta forma, considerando-se os percentuais mínimos de aquisição da matéria-prima produzida pela agricultura familiar, segundo cada grande região (ver mapa 03), obtém-se

uma participação direta da agricultura familiar na produção de no mínimo 644 milhões de litros de biodiesel, ou seja, aproximadamente 25% da capacidade total autorizada (2,6 bilhões de litros) pela ANP até novembro de 2007.

Essa capacidade instalada de produção de biodiesel detentora do SCS e, conseqüentemente utilizará matéria-prima fornecida pela agricultura familiar pode gerar aproximadamente, considerando-se as especificidades regionais quanto à estrutura fundiária, as espécies de planta oleaginosa (soja, mamona e palma) (ver tabela 14) e os percentuais mínimos de aquisição de matéria-prima (ver mapa 03), entre 191 e 523 mil empregos no campo para os agricultores familiares, ocupando uma área compreendida entre 969 e 1.928 mil hectares. Quanto à agricultura empresarial a diferença desse volume de produção pode gerar entre 273 e 648 mil empregos, ocupando uma área entre 2,6 e 4,4 milhões de hectares. Somente a produção de biodiesel pelas empresas detentoras do SCS podem gerar entre 464 e 1.171 mil empregos. Entretanto, esse potencial de geração de emprego somente ocorrerá caso haja um incremento na produção agrícola de plantas oleaginosas, caso isso não ocorra, no mínimo haverá a garantia de emprego para parcela da população que fosse afetada por uma queda na demanda (ver tabelas 18 e 19).

TABELA 18 – ÁREA POTENCIAL NECESSÁRIA PARA A PRODUÇÃO PLANTAS OLEAGINOSAS E POTENCIAL DE GERAÇÃO DE EMPREGO PELA AGRICULTURA FAMILIAR E PELO SETOR AGRÍCOLA PARA AS EMPRESAS COM CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO AUTORIZADA PELA ANP E DETENTORAS DO SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL: 1º CENÁRIO<sup>92</sup>

Categorias	Emprego / Área	Plantas Oleaginosas / 1º Cenário			
		Soja	Mamona	Palma	Total
<b>Agricultura Familiar</b>	Área potencial (ha)	977.939	946.468	3.872	1.928.279
	Empregos gerados (nº de pessoas)	48.897	473.234	774	522.905
<b>Agronegócio</b>	Área potencial (ha)	3.373.402	946.468	34.848	4.354.718
	Empregos gerados (nº de pessoas)	168.670	473.234	6.970	648.874
<b>Total de área potencial (ha)</b>		<b>4.351.341</b>	<b>1.892.936</b>	<b>38.720</b>	<b>6.282.997</b>
<b>Total de empregos (nº de pessoas)</b>		<b>217.567</b>	<b>946.468</b>	<b>7.744</b>	<b>1.171.779</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em CHING & RODRIGUES (2007); MDA (2007); ANP (2007) & PARENTE (2003).

<sup>92</sup> Compreende a produtividade por hectare de óleo da soja (340 kg / ha de óleo), mamona (267 kg / ha de óleo) e palma (3.408 kg / ha de óleo).

TABELA 19 – ÁREA POTENCIAL NECESSÁRIA PARA A PRODUÇÃO PLANTAS OLEAGINOSAS E POTENCIAL DE GERAÇÃO DE EMPREGO PELA AGRICULTURA FAMILIAR E PELO SETOR AGRÍCOLA PARA AS EMPRESAS COM CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO AUTORIZADA PELA ANP E DETENTORAS DO SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL: 2º CENÁRIO<sup>93</sup>

Categorias	Emprego / Área	Plantas Oleaginosas / 2º Cenário			
		Soja	Mamona	Palma	Total
<b>Agricultura Familiar</b>	Área potencial (ha)	651.959	315.489	1.936	969.385
	Empregos gerados (nº de pessoas)	32.598	157.745	387	190.730
<b>Agronegócio</b>	Área potencial (ha)	2.248.935	315.489	17.424	2.581.848
	Empregos gerados (nº de pessoas)	112.447	157.745	3.485	273.676
<b>Total de área potencial (ha)</b>		<b>2.900.894</b>	<b>630.979</b>	<b>19.360</b>	<b>3.551.233</b>
<b>Total de empregos (nº de pessoas)</b>		<b>145.045</b>	<b>315.489</b>	<b>3.872</b>	<b>464.406</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em CHING & RODRIGUES (2007); MDA (2007); ANP (2007) & PARENTE (2003).

TABELA 20 – PLANTAS INDUSTRIAIS AUTORIZADAS PELA ANP A PRODUIR BIODIESEL NO BRASIL NÃO DETENTORAS DE SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL: OUTUBRO DE 2007

Empresas	Município	Estado	*Capacidade Anual Estimada (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /ano)
ARAGUASSÚ	Porto Alegre do Norte	MT	30.000
BIOCAMP	Campo Verde	MT	46.200
BIOPAR	Nova Marilândia	MT	10.800
COOAMI	Sorriso	MT	3.000
COOPERBIO	Lucas do Rio Verde	MT	3.000
KGB	Sinop	MT	1.500
RENOBRÁS	Dom Aquino	MT	6.000
USIBIO	Sinop	MT	6.000
IBR	Simões Filho	BA	19.500
NUTEC	Fortaleza	CE	700
OURO VERDE	Rolim de Moura	RO	5.100
AMBRA	Varginha	MG	700
BIOPETROSUL	Taubaté	SP	63.900
DHAYMERS	Taboão da Serra	SP	7.800
FRIGOL	Lençóis Paulista	SP	12.000
FUSERMANN	Barbacena	MG	9.000
INNOVATTI	Mairinque	SP	6.740
BIOLIX	Rolândia	PR	9.000
BIOPAR	Rolândia	PR	36.000
<b>Total</b>			<b>276.940</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em ANP (2007b) & MDA (2007b).

NOTA: \* 300 dias de operação.

<sup>93</sup> Compreende a produtividade por hectare de óleo da soja (579 kg / ha de óleo), mamona (801 kg / ha de óleo) e palma (5.680 kg / ha de óleo).

Então, segregando as empresas detentoras e não do SCS é possível mensurar também o potencial de geração de emprego pelas empresas com capacidade instalada de produção e autorizadas pela ANP, mas não detentoras do SCS. Assim sendo, a capacidade instalada dessas empresas alcançava o volume de 277 milhões de litros por ano (ver tabela 20).

Adotando-se a mesma metodologia referente ao cálculo do potencial de geração de emprego e de utilização da área para as empresas detentoras do SCS chega-se ao seguinte resultado: a geração de empregos entre 34 e 70 mil empregos, ocupando uma área entre 460 e 728 mil de hectares (ver tabela 21).

TABELA 21 – POTENCIAL DE GERAÇÃO DE EMPREGOS E ÁREA POTENCIAL PARA A PRODUÇÃO DE PLANTAS OLEAGINOSAS PELO SETOR AGRÍCOLA PARA EMPRESAS COM CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO AUTORIZADA PELA ANP, MAS NÃO DETENTORAS DO SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL (Otimista (1º) e Pessimista (2º) quanto à produtividade por ha)

Categorias	Emprego / Área	Plantas Oleaginosas			
		Soja	Mamona	Palma	Total
1º cenário	Área potencial (ha)	651.304	75.643	1.496	728.442
	Empregos gerados (nº de pessoas)	32.565	37.821	299	70.686
2º cenário	Área potencial (ha)	434.202	25.214	748	460.165
	Empregos gerados (nº de pessoas)	21.710	12.607	150	34.467

FONTE: Elaborado pelo autor com base em CHING & RODRIGUES (2007); MDA (2007); ANP (2007) & PARENTE (2003).

Esse potencial de geração de emprego não condiz diretamente com a realidade, pois como alertado anteriormente, a produção agrícola, principalmente no caso da mamona não expandiu o suficiente para atender a demanda regional. Destaca-se ainda, que esse potencial de geração de emprego somente se efetivará caso a produção de todas as culturas consideradas nesta análise sejam incrementadas no volume demandado pelo setor industrial de processamento de biodiesel, caso contrário, apenas haverá a manutenção do emprego gerado na estrutura vigente, em especial a produção de soja e de palma que se mostram suficientes para atender a demanda regional.

Observa-se, por um lado, que o PNPB está conseguindo estimular a construção do parque industrial voltado à produção de biodiesel. Por outro lado, no que se refere à estrutura de fornecimento da matéria-prima para essa indústria o PNPB não está conseguindo estimular a expansão da produção agrícola. Esse descompasso nos investimentos poderá comprometer o futuro do PNPB, mesmo considerando a estrutura industrial. Destaca-se ainda, que o programa também não está alcançando seu objetivo social no que diz respeito à incorporação da agricultura familiar. Como visto, o programa adotou a mamona e a palma como as principais matérias-primas a serem premiadas com os maiores incentivos fiscais e financeiros. Entretanto, a produção dessas culturas destinadas ao biodiesel não expandiu, talvez as medidas adotadas pelo programa não geraram confiança junto aos produtores agrícolas para aumentarem a área plantada, bem como, não estimulou o ingresso de novos produtores. Mas como visto os incentivos foram suficientes para estimular a busca pela obtenção do SCS por parte das empresas produtoras de biodiesel. No que se refere à geração de empregos, caso não ocorra uma expansão da produção agrícola voltada exclusivamente para o biodiesel, esse programa geraria apenas alguns postos de trabalhos, principalmente no setor industrial, dado que parte da produção agrícola vigente seria transferida para a produção de biodiesel. Quanto aos benefícios ambientais destaca-se que a introdução do biodiesel no mercado brasileiro poderá elevar a participação da energia renovável na matriz energética de combustíveis líquidos e, portanto, auferir a população todos os benefícios ambientais decorrentes do uso de energias renováveis.

## **4. A AGRICULTURA FAMILIAR NORDESTINA E O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL**

### **4.1 INTRODUÇÃO**

A agricultura familiar nordestina apresenta certas especificidades se comparadas aos agricultores de outras regiões brasileiras, tais como carência de recursos, baixo nível educacional, reduzido uso de tecnologias na produção etc. Devem-se considerar ainda, as particularidades políticas, físicas, climáticas e geográficas presentes na Região Nordeste, que em muitos casos agravam a situação do agricultor familiar. Ressalta-se também que no Brasil e, especialmente na Região Nordeste a agricultura familiar sempre esteve à margem das políticas públicas e da própria estrutura produtiva até meados da década de 1990.

Assim sendo, este capítulo procura investigar como está sendo o processo de inserção da Região Nordeste ao Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), em particular a integração da agricultura familiar à cadeia produtiva do biodiesel.

Essa discussão encontra-se organizada da seguinte maneira, além desta breve introdução, apresenta-se na seqüência uma análise do processo de inserção da Região Nordeste no PNPB, destacando as principais plantas oleaginosas, a integração da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel, a estrutura industrial, de financiamento agrícola, de assistência técnica e de comercialização. Por último, apresentam-se algumas considerações sobre o processo de inserção da agricultura familiar nordestina à produção de biodiesel.

### **4.2 A INSERÇÃO DA REGIÃO NORDESTE AO PNPB**

A Região Nordeste se destaca frente a outras regiões do país quanto à disponibilidade de plantas oleaginosas que apresentam elevada produtividade de óleo por hectare (ver quadro 03) e, que em sua maioria podem ser caracterizadas também pelo uso

intensivo de mão-de-obra em seu cultivo, bem como são adaptadas as condições climáticas dessa região. Nesta região encontra-se localizada também quase metade da agricultura familiar brasileira. Como visto, o PNPB estimula a produção de biodiesel a partir de matérias-primas fornecidas por agricultores familiares, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, sendo que este se tornou seu principal objetivo.

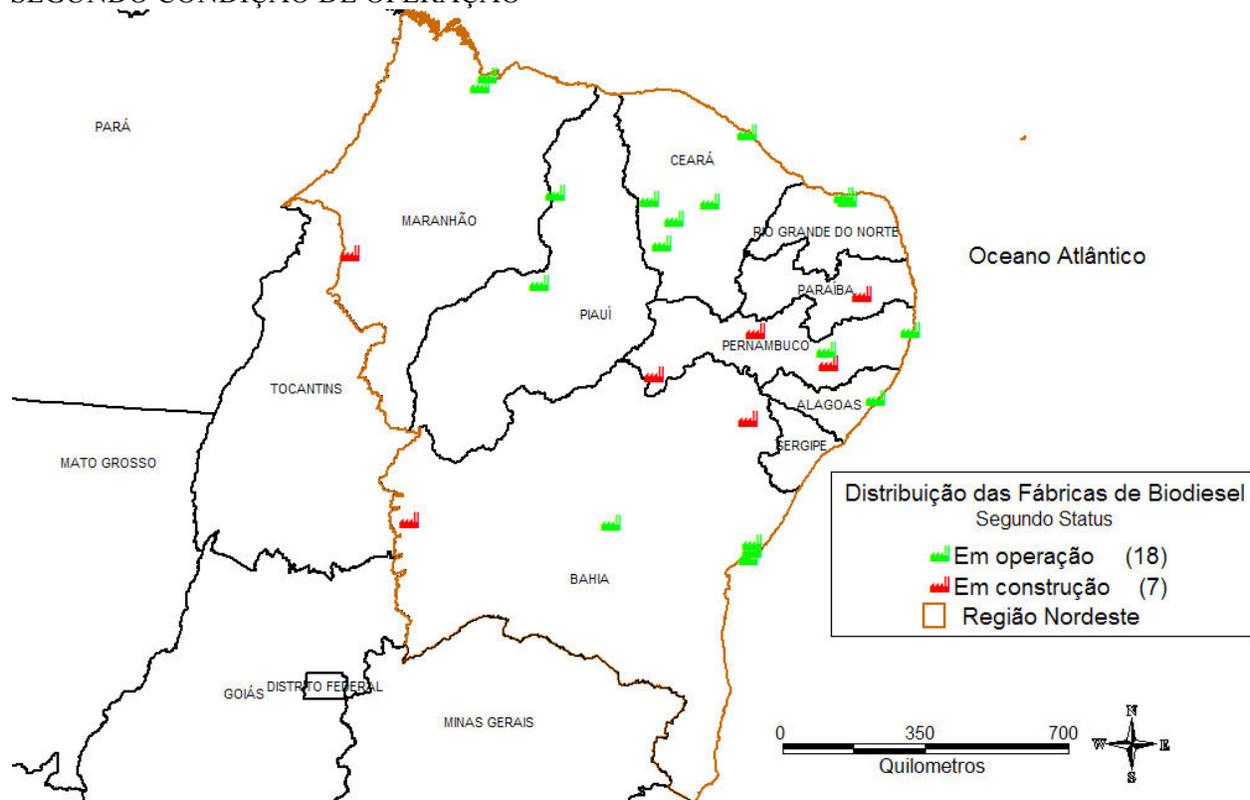
Dentro dessa perspectiva a Região Nordeste pode assumir um importante papel para o desenvolvimento da produção de biodiesel no Brasil e, mesmo internacionalmente, em função da sua localização geográfica, próxima aos principais mercados de exportação para esse combustível (Europa e EUA).

#### 4.2.1 Estrutura Industrial do Biodiesel na Região Nordeste

Em 2006, quatro unidades industriais estavam autorizadas pela ANP a produzir biodiesel na Região Nordeste, cujo volume conjunto de produção poderia alcançar 61,3 milhões de litros anuais. Em novembro de 2007, sete unidades produtivas estavam instaladas nesta região e, tinham autorização da ANP para produzir biodiesel, compreendendo uma capacidade instalada de aproximadamente 525,7 milhões de litros anuais (ver tabelas 11 e 13).

Destaca-se ainda, que se encontra em fase de construção nesta região sete unidades produtivas, cuja capacidade conjunta será da ordem de 148,4 milhões de litros por ano (EBDA, 2007; REDE BRASIL, 2007; POLOBIO, 2007; PREFEITURA MUNICIPAL DE PETROLINA, 2007; BAHIA ECO DIESEL (2007) e CENBIO, 2007). Também, foram anunciadas nove intenções de investimentos para instalação de unidades produtivas nesta região. Estes projetos podem ampliar a capacidade instalada de produção anual em mais 343 milhões de litros, sendo que três desses projetos ainda não anunciaram suas capacidades de produção (PETROBRÁS, 2007; SECTI-BA, 2007; CHING & RODRIGUES, 2007; ANP, 2007c; BIOBRAX, 2007; e RC PRESS, 2007) (ver mapa 04).

MAPA 04 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS PLANTAS INDUSTRIAIS DE BODIESEL\* EM 2007 SEGUNDO CONDIÇÃO DE OPERAÇÃO



FONTE: Elaborado pelo autor com base em CASTRO NETO (2007).

NOTA: \* Consideram-se todas as plantas instaladas com ou sem autorização da ANP.

Entretanto, o aumento observado na capacidade produtiva instalada com autorização da ANP foi maior do que o crescimento relativo do número de plantas produtivas na região, isto significa que está ocorrendo um processo de concentração industrial. Dentre as sete unidades produtivas instaladas com autorização da ANP na região quatro são de uma única empresa, a Brasil Ecodiesel, que detém uma participação de 77% (405 milhões de litros) da capacidade instalada regional (525,7 milhões de litros) (ANP, 2007b).

Se por um lado, esse resultado indica que os incentivos públicos para estimular a instalação do parque fabril na região apresentaram resultados positivos. Por outro lado, verifica-se um indício de um processo de concentração industrial, tanto no tamanho das

unidades produtivas<sup>94</sup> quanto na concentração industrial (propriedade das unidades produtivas). Esse movimento concentrador pode levar a supressão do enfoque social do PNPB, ou seja, não estimular a integração da agricultura familiar à produção de biodiesel e, nem mesmo a implantação de pequenas unidades industriais em regiões distantes dos grandes centros urbanos. Pois a micro e pequena unidade produtiva não conseguiria competir com as grandes unidades, tanto na oferta do biodiesel quanto na aquisição da matéria-prima, os deságios apresentados nos leilões são um exemplo dos efeitos dessa concentração quanto ao tamanho das unidades processadoras. Todavia, mesmo que praticamente todas as unidades produtivas localizadas nesta região detenham o SCS, a perda do enfoque social pode acontecer caso a agricultura familiar não consiga fornecer toda a matéria-prima demandada pelo setor industrial<sup>95</sup>.

Observa-se que das sete unidades produtivas instaladas na região, cinco delas possuem o SCS, cuja capacidade instalada de produção conjunta alcança 505,5 milhões de litros de biodiesel por ano (96% da capacidade instalada com autorização da ANP) e, que quatro delas são de uma única empresa, a Brasil Ecodiesel (405 milhões de litros), o que reforça a tendência concentradora dessa indústria na região, sendo que esta empresa foi a principal vendedora de biodiesel nos leilões. Ou seja, as unidades produtivas da Brasil Biodiesel com autorização da ANP e detentoras do SCS detêm uma participação na capacidade instalada total da região da ordem de 80% (ver tabela 17).

Então, se por um lado, verifica-se um movimento em direção à concentração industrial na Região Nordeste tanto em termos de escala de produção quanto sua estrutura industrial, por outro lado constata-se que pelos menos em termos institucionais as empresas estão procurando promover a integração da agricultura familiar à produção de biodiesel. Com isso, a Região Nordeste era responsável por cerca de 17% de toda capacidade

---

<sup>94</sup> Essa afirmação recebe reforço ao analisar-se a capacidade produtiva individual das unidades planejadas para esta região, que se encontram acima de 50 milhões de litros anuais.

<sup>95</sup> Ver BIODIESELBR (2007l).

instalada no país com autorização da ANP e detentora do SCS até novembro de 2007 (ver tabela 17).

Conclui-se que, o PNPB está conseguindo estimular a implantação de unidades processadoras de biodiesel e, ao menos institucionalmente também está promovendo a integração dos agricultores familiares na Região Nordeste. Tanto que, caso seja efetivada toda a capacidade instalada anual de produção autorizada pela ANP, esta região poderá se tornar exportadora líquida de biodiesel (mercado interno) ou, mesmo poderá elevar o percentual de mistura ao óleo diesel consumido, bem como poderá estimular a exportação para outros países.

Pois segundo dados da ANP (2007a), as vendas de óleo diesel alcançaram em 2006, cerca de 15% (5,7 bilhões de litros) das vendas nacionais (38,2 bilhões de litros). Assim sendo, com base neste volume vendido de óleo diesel a região demandaria, caso adotasse a mistura B2, aproximadamente 114 milhões de litros de biodiesel e, para a mistura B5, cerca de 285 milhões de litros, ou seja, volumes bem inferiores à capacidade instalada com autorização da ANP e detentora do SCS (505,5 milhões de litros). A auto-suficiência energética se mostra um importante componente para redução dos custos de produção do biodiesel, pois essa situação permite a redução das despesas com logística, na movimentação da matéria-prima e, principalmente do produto final, o biodiesel.

Entretanto, será que a agricultura familiar e, mesmo a patronal nordestina conseguirão fornecer toda matéria-prima para esse conjunto de empresas, especialmente em relação aos primeiros. No que diz respeito à agricultura familiar, considerando-se apenas o percentual mínimo de aquisição (50%) desta região, ela participará diretamente na produção, caso seja utilizada toda capacidade instalada e detentora do SCS (505,5 milhões de litros), de 252,75 milhões de litros de biodiesel anuais.

O Governo Federal, por meio dos incentivos dispostos no PNPB, está privilegiando as culturas da mamona e da palma nas regiões Nordeste e Norte, respectivamente. Porém, verifica-se que se toda produção de biodiesel exigida pela regulamentação for realizada, considerando-se apenas a parcela mínima de matéria-prima adquirida de agricultores

familiares nordestinos (50%) e, que se utilizasse somente à mamona, demandaria uma produção de 473 mil toneladas de bagas, ocupando uma área compreendida entre 631 e 1.892 mil hectares, o que poderia empregar entre 157 e 473 mil agricultores familiares. Essa variação dependeria da produtividade da mamona em cada região, neste exemplo foram utilizados dois cenários. No primeiro a produtividade considerada foi de 500 Kg por hectare e no segundo de 1,5 mil Kg por hectare<sup>96</sup>. Para se calcular o potencial de pessoas empregadas foi utilizado às informações disponíveis nos estudos de PARENTE (2003) & SANTANA (2003), os quais consideram à geração de um emprego para cada 2 hectares de mamona, ou seja, uma família para cada 2 hectares, o que mitiga a falta de mão-de-obra no âmbito de cada propriedade familiar.

A produção nordestina de mamona alcançou em 2006, aproximadamente 83,2 mil toneladas, ocupando uma área de 138,4 mil hectares, o que resultou numa produtividade média de 601 kg/ha, segundo dados da PAM-IBGE (2006). Ou seja, caso o PNPB continue incentivando apenas a mamona na Região Nordeste dificilmente se alcançará à produção necessária para atender a capacidade instalada detentora do SCS.

Todavia, segundo relatório da BRASIL ECODIESEL (2007a), nas unidades produtivas instaladas na Região Nordeste foram testadas diversas misturas de óleos vegetais nos processos de produção, os quais obtiveram resultados positivos. Ou seja, as unidades da Brasil Ecodiesel na região podem operar com diferentes plantas oleaginosas. O relatório destaca ainda, que a empresa está iniciando plantios em larga escala de girassol, além de intensificar os estudos para a adoção de outras oleaginosas, por exemplo, o pinhão manso. Portanto, esse comportamento apresentado pela principal empresa instalada na região evidencia que o PNPB deveria estimular não somente a mamona, mas também a produção de outras plantas oleaginosas e, em especial, culturas adaptadas à realidade da agricultura familiar nordestina.

---

<sup>96</sup> A produtividade média alcançada em 2006, na Região Nordeste foi da ordem de 601 kg / ha, segundo dados da PAM - IBGE (2006).

Assim sendo, a seguir discutem-se algumas questões sobre potenciais plantas oleaginosas que podem ser cultivadas pela agricultura familiar nordestina tais como a babaçu, palma, mamona e pinhão manso. Pois como visto até agora o principal gargalo do PNPB tanto no âmbito nacional quanto regional encontra-se no setor agrícola, em particular na pequena produção agrícola familiar.

#### 4.2.2 Principais Plantas Oleaginosas Cultiváveis na Região Nordeste com Base na Agricultura Familiar

O biodiesel pode ser produzido a partir de diferentes óleos vegetais, de animais e residuais. No caso dos óleos vegetais, a produtividade do óleo por hectare se mostra como principal determinante da viabilidade econômica da produção desse combustível, pelo menos quanto aos custos de produção, como visto, cerca de 80% desses custos são atribuídos às matérias-primas. Porém, deve se considerar ainda a possibilidade de mercados alternativos para essas matérias-primas, o que elevaria o custo de oportunidade para o produtor e, portanto, a produtividade deixaria de afetar diretamente os custos de produção a preço de mercado, como visto na análise apresentada anteriormente<sup>97</sup>.

Embora que, neste primeiro momento do PNPB os custos de produção não deveriam determinar<sup>98</sup> a dinâmica do mercado de biodiesel, dado que existe um mercado compulsório para este combustível no Brasil. No entanto, essa situação pode ser alterada caso a produção de biodiesel seja muito maior do que a demanda. Assim sendo, as distribuidoras responsáveis pela mistura teriam maior poder de escolha frente aos fabricantes de biodiesel.

---

<sup>97</sup> Neste momento o preço de mercado dos principais óleos vegetais, principalmente a soja, estão inviabilizando a produção de biodiesel, se comparado aos custos de produção do óleo diesel, por exemplo, a tonelada de óleo de soja está sendo negociada entorno de R\$ 1,7 mil, sendo que o óleo bruto representa cerca de 80% dos custos de produção do biodiesel, ver seção 4.7.

<sup>98</sup> Bem como, os custos de produção do álcool na época de implantação do Proálcool não afetaram a introdução deste combustível na matriz energética brasileira na década de 1980. Todavia, lembre-se que o governo participou mais ativamente na produção do álcool, por meio de subsídios, do que vem participando na introdução do biodiesel.

Independente de os custos determinarem a dinâmica do mercado, no final o consumidor pagará por essa obrigatoriedade de mistura de biodiesel ao óleo diesel.

A Região Nordeste se destaca no cenário nacional quanto à disponibilidade de plantas oleaginosas com elevada produtividade de óleo por hectare. Leve-se em conta que nesta região encontram-se plantas oleaginosas que podem alcançar uma produtividade de até 6 mil quilos de óleo por hectare<sup>99</sup>, segundo cada ciclo biológico. Dentro desse segmento podem ser destacadas as seguintes plantas oleaginosas cultiváveis ou nativas da Região Nordeste e, adaptáveis à pequena agricultura familiar: Palma (dendê), Babaçu, Mamona e Pinhão Manso. Outras plantas oleaginosas também podem ser cultivadas nesta região tais como a soja, o algodão (caroço de algodão), o girassol etc., mas, essas plantas apresentam baixa produtividade de óleo por hectare, exceto esta última, bem como são intensivas em capital (terra e máquinas), e, portanto, dificilmente poderiam ser cultivadas pelo pequeno agricultor nordestino, lembre-se das especificidades apresentadas por esses agricultores.

Esses agricultores como visto apresentam: baixo nível educacional, baixa qualificação técnica, carência de capital para investimento, sistema de produção precário caracterizado pelo baixo nível tecnológico etc., sem contar as especificidades regionais vinculadas à situação climática e de solo, que podem influenciar na produtividade das culturas intensivas em capital e, mesmo nas intensivas em mão-de-obra como observado no caso da mamona, que apresentou uma produtividade média de 601 Kg por hectare em 2006. Isso não quer dizer que não seja possível a produção dessas culturas intensivas em capital pela agricultura familiar nordestina. Mas a reversão desse quadro exigiria elevado investimento, em particular por parte do Governo Federal, Estaduais e Municipais<sup>100</sup>, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de tecnologias adaptadas à pequena

---

<sup>99</sup> Cerca de 5,3 mil litros de óleo por hectare.

<sup>100</sup> Dificilmente o setor privado estaria disposto a oferecer crédito para os agricultores nordestinos iniciarem a produção de plantas oleaginosas intensivas em capital para o biodiesel, principalmente diante das inúmeras incertezas que o setor apresenta tais como à ausência de um zoneamento agrícola para as principais plantas oleaginosas que poderiam ser cultivadas por estes agricultores.

produção, qualificação do produtor etc., dificilmente essa situação se alterará no curto prazo.

Destaca-se ainda que, segundo CHING & RODRIGUES (2007), embora o Brasil apresente diversas plantas oleaginosas com elevada produtividade de óleo por hectare, muitas delas não dispõem de estudos sobre zoneamento agrícola<sup>101</sup>, por exemplo, o pinhão manso e a babaçu. Ou seja, essa situação dificulta ainda mais o financiamento da pequena produção agrícola de plantas oleaginosas por parte do setor privado e, o setor público, como visto, destinou para safra 2007/08 para o agricultor familiar que deseje cultivar plantas oleaginosas para o biodiesel apenas R\$ 10 milhões para todo o país, lembre-se ainda que estes recursos também poderão ser utilizados para o cultivo de cana-de-açúcar.

Apresenta-se a seguir o zoneamento agrícola de risco climático para a soja, mamona, girassol, dendê e algodão para os estados do Nordeste (ver quadro 08).

QUADRO 08 – ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO PARA OS ESTADOS DA REGIÃO NORDESTE COM AS CULTURAS PREVISTAS PARA A SAFRA 2006/07

Estados	Culturas				
	Dendê	Mamona	Algodão	Girassol	Soja
Alagoas					
Bahia					
Ceará					
Maranhão					
Paraíba					
Pernambuco					
Piauí					
Rio Grande do Norte					
Sergipe					

FONTE: CHING & RODRIGUES (2007, p. 33).

Verifica-se no quadro 08, que depois da mamona, o algodão é a cultura mais adaptada à região Nordeste, pelo menos quanto à disponibilidade de zoneamento agrícola.

<sup>101</sup> O zoneamento agrícola é um instrumento indispensável para o sucesso de qualquer cultura, pois identifica e define as regiões e períodos mais propícios para desenvolvimento das culturas, permitindo com isso, a possibilidade de se reduzir os riscos econômicos.

Porém, será que outras culturas mais produtivas e intensivas em mão-de-obra não sejam mais adaptadas à produção familiar do que estas culturas para a região Nordeste? Essa região é uma grande produtora nacional de algodão, mas a maior parte da produção encontra-se concentrada na Região Centro-Sul do país<sup>102</sup>. Considera-se ainda, como alertado anteriormente, que a produção de biodiesel não se pode basear numa matéria-prima que é subproduto de outra, isto é, sua dinâmica se encontra em outro mercado. No caso da soja e do girassol, essas culturas também são intensivas em capital, em sua maioria e, desta maneira, pouco adaptáveis à realidade da agricultura familiar nordestina, mas isso, não quer dizer que não possam ser cultivadas por esses agricultores.

Dentro dessa perspectiva, apresenta-se a seguir uma análise sobre algumas das culturas mais adaptadas à realidade dos agricultores familiares nordestinos, ou seja, que sejam intensivas em mão-de-obra e, seu sistema de produção é simples se comparado ao de outras culturas que exigem elevados volumes de capital. Com base nestes critérios foram selecionadas para este estudo as seguintes plantas oleaginosas: babaçu, palma (dendê), pinhão manso e a mamona.

#### **a) Babaçu**

A babaçu, também conhecida como coco-de-macaco ou baguaçu, é de origem da região Amazônica e da Mata Atlântica do estado da Bahia. A babaçu é uma palmeira, da família botânica *Palmea*, cujo nome científico é *Orrbignya speciosa*. Essa planta é de cultivo perene que pode atingir até 20 metros de altura, produzindo até seis cachos de frutos de janeiro a abril e, apresenta uma produção que pode alcançar até dois mil frutos por ano por planta. No Brasil, praticamente não existe cultivo comercial de babaçu, pois a árvore de

---

<sup>102</sup> A Região Nordeste é única produtora de algodão arbóreo em caroço do país, porém, produz também o algodão herbáceo em caroço, a produção alcançou 675 toneladas e 885 mil toneladas em 2006, respectivamente. Enquanto que a produção nacional de algodão herbáceo alcançou em 2006, cerca de 2,9 milhões de toneladas, sendo que a produção da região Centro-Oeste alcançou o volume de 1,75 milhões de toneladas, com destaque para o estado do Mato Grosso que produziu aproximadamente 1,44 milhões de toneladas (PAM - IBGE, 2006).

babaçu cresce espontaneamente nas matas da região amazônica, especialmente, nos estados do Maranhão, Piauí e Tocantins, sendo encontrada também no México e na Bolívia (BIODIESELBR, 2007h e TEIXEIRA, 2000).

Segundo Peter May<sup>103</sup> *apud* BIODIESELBR (2007h), os desmatamentos ocorridos em áreas das regiões Norte e Nordeste, principalmente aqueles realizados por meio de queimadas contribuíram para a considerável elevação dos babaçuais no Brasil, particularmente na Região Nordeste. Esse fato pode ser explicado da seguinte maneira: após a queimada de áreas de florestas, as “*pindovas*” de babaçu<sup>104</sup> são as primeiras a nascer e, com isso acabam dificultando o desenvolvimento de outras plantas nas áreas afetadas por essa atividade. Pois a babaçu é extremamente resistente, sendo imune a diversos predadores de sementes, além de ter uma enorme capacidade de regeneração.

Estima-se que no estado do Maranhão cerca de 10,3 milhões de hectares apresentam a ocorrência de babaçuais, o que representar um potencial de produção da ordem de 7,9 milhões de toneladas de coco por ano. Somam-se ainda, outros 1,98 milhões de hectares localizados no estado do Piauí, cujo potencial de produção de coco pode alcançar 626 mil toneladas anuais (TEIXEIRA, 2000). Se o volume estimado de produção de babaçu nestes dois estados fosse destinado exclusivamente para o processamento de biodiesel resultaria em aproximadamente 387,4 milhões de litros<sup>105</sup>, ou seja, insuficiente para atender a capacidade instalada registrada até novembro de 2007, mas poderia complementar a parcela não atendida pela mamona, bem como promover a integração da agricultura familiar, dado que a maior parte da produção brasileira de babaçu é desenvolvida por unidades familiares.

Nestas regiões predominam o sistema de produção conhecido por extrativismo primário, sendo que a quebra do coco é manual, com aproveitamento de apenas 7% do fruto (FRAZÃO, 2006). As amêndoas são extraídas manualmente em um sistema tradicional e de

---

<sup>103</sup> Professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

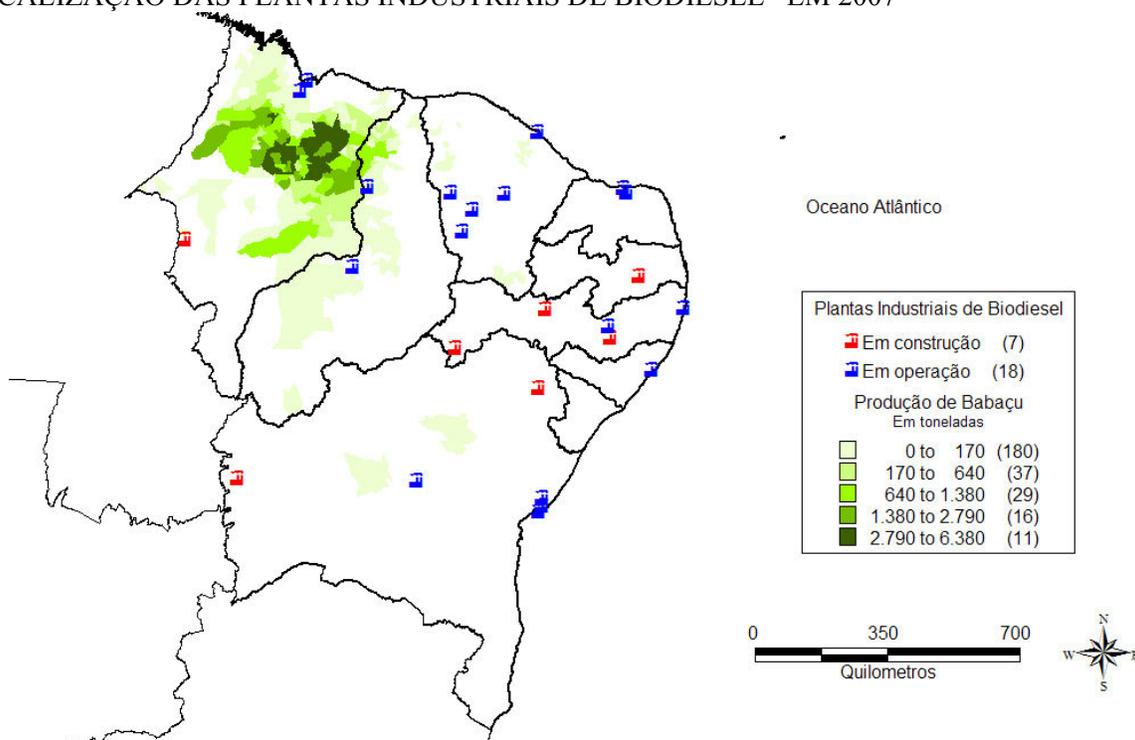
<sup>104</sup> Palmeiras novas, ou seja, brotos.

<sup>105</sup> Com base no volume potencial de produção e o percentual de óleo do coco de babaçu (4%), foi calculado o volume resultante de óleo bruto em toneladas, então esse volume foi convertido para litros (ver CHING & RODRIGUES, 2007).

subsistência na região do estado do Maranhão, envolvendo cerca de 300 mil famílias (BIODIESELBR, 2007h). Portanto, se essa produção fosse direcionada para o biodiesel talvez revertesse essa situação precária vivenciada por milhares de trabalhadores rurais nordestinos.

Em 2005, a produção brasileira de babaçu em amêndoa alcançou o volume de 119 mil toneladas, bem distante do potencial estimado, a produção da Região Nordeste alcançou cerca de 118 mil toneladas, sendo que, os estados do Maranhão e do Piauí participaram com 111 e 5,5 mil toneladas, respectivamente (IBGE, 2005b) (ver mapa 05).

MAPA 05 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRODUÇÃO NORDESTINA DE BABAÇU EM 2005 E A LOCALIZAÇÃO DAS PLANTAS INDUSTRIAIS DE BIODIESEL\* EM 2007



FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados do IBGE (2005b) e CASTRO NETO (2007).

NOTA: \* Consideram-se todas as plantas instaladas com ou sem autorização da ANP e, também as plantas planejadas para região.

As amêndoas contidas em seus frutos possuem elevado valor mercantil<sup>106</sup>, mas outras partes da planta também podem ser utilizadas pela população local na geração de renda. Por exemplo, as suas folhas podem ser utilizadas para a fabricação de cestos, peneiras, cercas, janelas e portas, cobertura de casas etc. (BIODIESELBR, 2007h). Talvez se houvesse uma abrupta expansão da produção de babaçu o preço recuasse, permitindo assim seu uso para produção de biodiesel. O estímulo ao uso da babaçu como fonte de matéria-prima para o biodiesel também deve levar em conta a situação dos produtores rurais instalados nas regiões de ocorrência, bem como estimular a produção local para autoconsumo de biodiesel.

Assim sendo, a introdução dessa oleaginosa à cadeia do biodiesel poderia elevar a renda dessa população rural, a qual trabalha quase que em regime de escravidão e, portanto, promoveria a inclusão social, bem como seria mais uma fonte de matéria-prima para o processamento do biodiesel na Região Nordeste.

#### **b) Palma (dendê)**

A palma (Dendê), cujo nome científico é *Elaeis guineensis* N., utilizada desde a época dos faraós do Egito como fonte alimentícia, chegou ao Brasil trazida pelos escravos africanos no século XVI. É uma planta de cultivo perene, que começa a produzir após três anos de sua semeadura, alcançando uma vida econômica de 20 a 30 anos. Essa planta tem um potencial de produtividade de óleo de aproximadamente 5 toneladas por hectare cultivado, mas é possível alcançar volumes superiores a 6 toneladas por hectare (BIODIESELBR, 2007i).

No Brasil, as principais áreas produtoras são encontradas nos estados do Pará (concentra 80% da área plantada), Amazonas, Amapá e Bahia (segundo maior produtor nacional). As primeiras fábricas de extração do óleo de palma somente se instalaram na

---

<sup>106</sup> Em 21 de setembro de 2007, a tonelada de óleo bruto de babaçu (c/ 12% ICMS 30 dd CIF São Paulo) foi negociada ao preço de aproximadamente R\$ 3,1 mil (ABOISSA, 2007).

década de 1950 no estado da Bahia, sendo que somente na década de 1970 ocorreu a industrialização da cultura da palma no estado do Pará. Este estado construiu um parque industrial composto por dez empresas, sendo este o principal produtor do país responsável por aproximadamente 85% do total de óleo de palma produzido no Brasil (BIODIESELBR, 2007i).

O óleo de dendê se mostra como uma importante fonte de matéria-prima para a produção de biodiesel integrada à agricultura familiar. Isso se justifica, em decorrência da experiência paraense desde a década de 1960, iniciada na localidade de Jenipauá, município de Santa Bárbara do Pará. Essa experiência foi iniciada pela ex-Sudam (Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia), modificada para Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA). A produção ocuparia uma área de 3 mil hectares, sendo que aproximadamente metade dessa área seria cultivada por pequenos agricultores familiares. Entretanto, esse projeto não alcançou os objetivos inicialmente propostos pela ex-Sudam, mas abriu caminho para novos projetos (FURLAN Jr. & MULLER, 2004).

Após inúmeras tentativas da produção de óleo de dendê integrada a agricultura familiar no estado do Pará, em 1997, o Grupo Agropalma depois de plantar cerca de 16 mil hectares próprios, passou a fomentar o cultivo de palma por terceiros em pequenas propriedades rurais (FURLAN Jr. & MULLER, 2004). Assim sendo, essas experiências e a elevada produtividade da palma na produção de óleo bruto ou refinado para o biodiesel<sup>107</sup>, qualificaria essa cultura como uma das alternativas para fomentar a integração da agricultura familiar à cadeia produtiva do biodiesel na Região Nordeste.

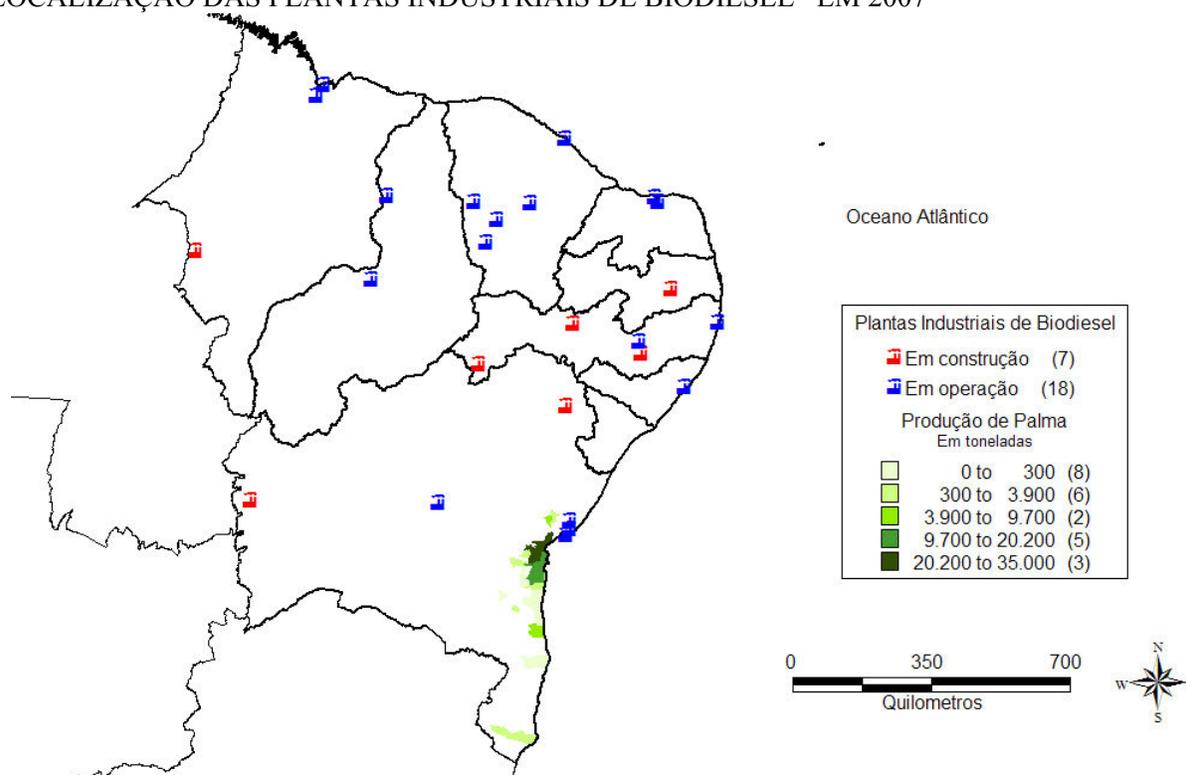
Em 2005, a produção brasileira de palma alcançou o volume de 904 mil toneladas, ocupando uma área de 88 mil hectares, resultando numa produtividade média de 10 toneladas de coco por hectare (MAPA, 2007). A Região Nordeste, representada exclusivamente pelo estado da Bahia, produziu cerca de 155,6 mil toneladas em 41,1 mil

---

<sup>107</sup> Em 21 de setembro de 2007, a tonelada de óleo de palma bruto integral (c/ 12% ICMS, 30 dd, CIF São Paulo) foi negociada ao preço aproximado de R\$ 2,1 mil (ABIOSSA, 2007).

hectares de área colhida, o que significa uma produtividade média de 3,8 ton./ha em 2005 (ver mapa 06). Enquanto que a Região Norte foi responsável pela produção de 747,8 mil toneladas em 46,8 mil hectares, o que resultou numa produtividade de aproximadamente 16 ton./ha (IBGE - PAM, 2006). Caso toda produção nacional de dendê fosse destinada para o biodiesel poderia resultar em aproximadamente 205,4 milhões de litros.

MAPA 06 – PRODUÇÃO DE PALMA (DENDÊ - COCO) NA REGIÃO NORDESTE EM 2005 E A LOCALIZAÇÃO DAS PLANTAS INDUSTRIAIS DE BIODIESEL\* EM 2007



FONTE; Elaborado pelo autor com base nos dados do PAM - IBGE, 2005 e CASTRO NETO (2007).

NOTA: \* Consideram-se todas as plantas instaladas com ou sem autorização da ANP e, também as plantas planejadas para região.

### c) Pinhão Manso

O pinhão manso, também conhecido como pinhão-de-purga, pinhão-paraguai, manduri-graça, mandobiguaçu e pião, cujo nome científico é *Jatropha curcas* L., pertencente à família das *Euforbiáceas*, a mesma da mamona e da mandioca, é outra planta

oleaginosa promissora para a produção de biodiesel na Região Nordeste. Essa planta é nativa do Brasil e, foi levada pelos navegadores portugueses para o Continente Africano e, depois para diversas partes do globo terrestre. A semente do pinhão manso pode fornecer cerca de 50 a 52% de óleo extraído com auxílio de solventes e, no caso da extração via expressão<sup>108</sup> entre 32 a 35%. Essa planta ocorre espontaneamente desde o estado do Maranhão até o Paraná e, se mostra presente em solos pouco férteis, de clima desfavorável à maioria das culturas alimentares tradicionais, além disso, é altamente resistente a pragas (ARAÚJO, 2005; BIODIESELBR, 2007j; e EMBRAPA, 2006).

O pinhão manso passou a ser considerada uma opção agrícola para o fornecimento de matéria-prima para o biodiesel na Região Nordeste integrado a agricultura familiar, principalmente, por ser uma espécie nativa e perene, altamente resistente à seca e a pragas, por sua elevada produtividade de óleo bruto por hectare e também por que alguns países (Índia) passaram a estimular a produção de biodiesel. Dada essas características o pinhão manso é considerado muito adequado à produção agrícola familiar em relação a outras culturas, por exemplo, a mamona de ciclo anual (ver quadro 03). A colheita dos frutos é realizada por meio da vibração da planta, provocando assim a queda dos frutos maduros, em seguida devem ser secados ao sol. Esta planta também contribui para a conservação do solo e, conseqüentemente pode reduzir o custo de produção no conjunto da produção familiar, que faz uso intensivo do solo (MELO et al., 2006 & ARRUDA et al., 2004).

Pois a produção de pinhão manso exige uma menor quantidade de trabalho para a manutenção da plantação do que outras culturas, por exemplo, a de mamona que exige o plantio anual ou bianual. Destaca-se ainda, a possibilidade de preservação das sementes durante longos períodos de tempo (em torno de seis meses), o qual se constitui num dos aspectos mais favoráveis para ser adotada pela agricultura familiar, pois poderia reduzir os custos de transporte para o setor industrial (ARAÚJO, 2005b). Essa planta também apresenta elevada resistência do pinhão manso a climas secos e a diversas pragas, bem

---

<sup>108</sup> Trituração e aquecimento da amêndoa.

como a possibilidade de ser cultivado em consórcio com outras culturas, o que a tornaria uma atividade complementar para o agricultor familiar, ou seja, uma fonte extra de renda. Pode-se enfatizar também, que o pinhão manso não é utilizado no setor alimentício, ou seja, não apresentando mercado alternativo relevante e, portanto, não comprometeria o seu fornecimento para o biodiesel.

Contudo, essa alternativa de matéria-prima para a produção de biodiesel ainda está em processo de pesquisa no Brasil tanto agrícola quanto industrial. Segundo o pesquisador Marcos Drumond *apud* EMBRAPA (2006), “(...) as pesquisas com a planta (pinhão manso) na região (Nordeste) ainda são bem recentes e é preciso ser prudente e buscar as informações técnicas já disponíveis para que não se venha montar sistemas de produção insustentáveis”.

Segundo relatório elaborado por BELTRÃO et al. (2007), algumas considerações devem ser feitas a respeito do cultivo do pinhão manso no país: não existem lavouras bem estabelecidas (com pelo menos 5 anos) para que se possa confirmar sua produtividade e rentabilidade, isto é, os plantios existentes ainda não têm dimensão ou maturação suficiente para que se realize uma avaliação de sua produtividade e seus custos. Entretanto, algumas estimativas iniciais têm indicado que a renda bruta obtida por hectare é baixa; não foram encontrados relatos científicos confiáveis que informem sua produtividade, a maior parte dos estudos científicos foi desenvolvida em laboratórios; essa cultura ainda não foi domesticada e, também não existe um programa de melhoramento genético bem estabelecido no cenário internacional; não possui sistema de produção minimamente validado; algumas observações preliminares feitas em lavouras do Brasil e em outros países constataram que o pinhão manso é muito atacado por doenças (virose, oídio nas folhas, caules e flores, fusariose, podridão do sistema radicular etc.) e pragas (cigarrinha, ácaro, branco, trips, broca do tronco, percevejo, cupim e outras); a maturação dos frutos não é uniforme, o que pode elevar o custo de produção no que diz respeito à colheita; no país, ainda não existe mercado estabelecido, podendo haver poucos compradores e preços baixos ao

produtor e; as instituições financeiras ainda não estão preparadas para financiar o plantio dessa cultura, pois não existem garantias técnicas para os produtores.

Por fim, cabe ressaltar que a semente de pinhão manso não está cadastrada no Registro Nacional de Cultivares (RNC) e, portanto, seu cultivo não estaria respeitando a Lei nº 10.711/2003, que dispõe sobre a produção, o beneficiamento e a comercialização de sementes e de mudas em todo o território nacional. Neste sentido, a comercialização de sementes e de mudas de pinhão manso estaria em desacordo com a referida lei e, desta maneira, alguns técnicos do MAPA começaram a apreender sementes dessa planta no segundo semestre de 2007 (BIODIESELBR, 2007m).

Segundo o coordenador de agroenergia do MAPA, o registro das sementes e mudas de pinhão manso pode levar até cinco anos. Por outro lado, a Embrapa Agropecuária Oeste já entrou com pedido de registro do pinhão manso em junho de 2007, a expectativa é que este registro saia até o fim de 2007. No entanto, não há uma posição definida quanto às áreas já cultivadas com pinhão manso, lembre-se é uma cultura perene (BIODIESELBR, 2007m). Essa situação reforça a argumentação sobre a precariedade e o descaso que o PNPB tem quanto à disponibilidade de matéria-prima agrícola para o processamento de biodiesel, em particular no que se refere produção agrícola familiar.

Contudo, segundo CORTESÃO, 1956 & PEIXOTO, 1973 citados por ARRUDA et al. (2004, p. 790-1), o pinhão manso “constitui-se fator econômico industrial no Arquipélago de Cabo Verde, em Angola, Guiné, Moçambique, nas Antilhas Britânicas, Filipinas, México, Porto Rico, Venezuela e El Salvador, sempre ao lado de outras culturas, sendo uma das maiores riquezas do Arquipélago de Cabo Verde, que era um dos principais produtores e exportadores mundiais de tais sementes”. Ainda segundo VILAR (2006), mesmo que o rendimento de sementes por planta seja variável, por sua vez a produtividade pode alcançar 8 toneladas de sementes por hectare, conforme foi verificado num plantio organizado de pinhão manso desenvolvido no Centro Experimental de Segou, na África. Por exemplo, na Índia uma ferrovia já utiliza em suas locomotivas biodiesel de pinhão manso e, a empresa alemã Mercedes Benz apóia a cooperação técnica entre a Universidade

Hohenheim (Professor Becker) com Centros de Pesquisa em Bangalore. Estas informações podem refutar até certo ponto algumas das recomendações apresentadas acima pelos centros de pesquisa brasileiros de que não existem experiências suficientes referentes ao cultivo comercial de pinhão manso, que possam “impedir” ou “retardar” sua introdução na cadeia do biodiesel. Mas sendo esta uma cultura nativa do Brasil, então algumas recomendações podem ser consideradas exageradas e, essa falta de coordenação entre o PNPB, na figura dos órgãos responsáveis pela sua implementação, especialmente o MDA e de institutos de pesquisas podem vir a comprometer a produção de biodiesel integrada à agricultura familiar na Região Nordeste.

Em resumo, o pinhão manso apresenta diversas vantagens tais como elevado teor de óleo, alta resistência a doenças e pragas, boa vegetação em solos degradados, tolerância à seca, o porte da planta facilitaria a colheita e apresenta excelente potencial de produção de sementes. Quanto às desvantagens, a principal é a falta de estudos técnicos mais especializados sobre o cultivo dessa planta em larga escala com vistas à produtividade, custos e manejo da cultura no Brasil, cabe mencionar a questão de seu cadastro no RNC, que levou a apreensão de algumas sementes e mudas por técnicos do MAPA no segundo semestre de 2007 e, por fim, a presença de possíveis conflitos de interesse por trás do uso do pinhão manso para se produzir biodiesel no país. Mesmo assim, diante de todas essas observações e dificuldades, o PNPB deveria ter dado mais atenção ao pinhão manso, pelos menos igualdade de incentivos com outras culturas. Ou seja, o PNPB deveria reforçar os investimentos em pesquisa para esta cultura, bem como garantir sua manutenção no longo prazo e, acelerar sua introdução na cadeia produtiva do biodiesel (BELTRÃO et al., 2007).

#### **d) Mamona**

A mamona, cientificamente conhecida por *Ricinus communis* da família *Euforbiáceas*, também denominada por mamoneira, rícino, carrapateira, bafureira, é a principal cultura estimulada pelo PNPB para ser cultivada no âmbito da agricultura familiar,

particularmente na Região Nordeste. Acrescenta-se ainda, que nesta planta o óleo é o mais importante componente da sua semente. No Brasil, as espécies de mamona variam quanto ao porte e, quanto ao teor de óleo da semente. Em relação aos sistemas de cultivo, elas também se diferem, principalmente quanto à região, as variedades e ao ciclo biológico da cultura. Por exemplo, nas regiões Norte e Nordeste do país as mamoneiras são de alto porte (acima de dois metros) e, portanto de difícil mecanização da colheita (BIODIESELBR, 2007k; SANTOS & BARROS, 2003).

Dentre as variedades cultivadas no Brasil podem ser destacadas as mamoneiras BRS 149 Nordestina e a BRS 188 Paraguaçu Cultivar de Mamona. A primeira tem uma altura média de 1,90 metros, teor de óleo por volta de 48,9% e, sem adubação pode apresentar uma produtividade de cerca de 1.500 Kg/ha de bagas, ou seja, aproximadamente 750 kg/ha de óleo, considerando o cultivo na região semi-árida do Nordeste. A BRS 188 alcança uma altura média de 1,60 metros, teor de óleo apresenta cerca 47,72% e, uma produtividade média, sem adubação, de 1.500 Kg/ha bagas, também nas condições semi-áridas do Nordeste (BELTRÃO et al., 2002; e PAULA NETO & CARVALHO, 2006<sup>109</sup>).

Na Região Nordeste do país a mamoneira é cultivada em condições de sequeiro, sem irrigação, sendo o estado da Bahia o principal produtor nacional, respondendo por volta de 78% da produção nacional (168,8 mil toneladas) e, 85,9% da produção registrada na Região Nordeste (154 mil toneladas) em 2005. Porém em 2006, a produção nacional de mamona sofreu uma redução de 43,5% em relação ao ano anterior, cujo volume produzido alcançou apenas 94,9 mil toneladas, sendo que a Região Nordeste respondeu por 83,2 mil toneladas.

Para safra 2006/2007, segundo estimativa da Conab (5º levantamento) está prevista uma produção nacional de 152 mil toneladas de bagas de mamona, isto significa um acréscimo de mais de 50% em relação à safra anterior (MAPA, 2007). No entanto, de acordo com o Levantamento Sistemático da Produção realizado pelo IBGE, a produção nacional de bagas mamona para safra 2006/2007 alcançará o volume de 95 mil toneladas,

---

<sup>109</sup> Artigo apresentado no XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (SOBER), ocorrido nos dias 24 a 27 de julho de 2006 em Fortaleza-CE.

sendo que a Região Nordeste responderá por 87,7 mil toneladas (IBGE, 2007b). Essa situação pode evidenciar mais claramente o descompasso entre o setor agrícola familiar e o setor industrial discutido neste trabalho.

Essa menor produção de mamona pode ser atribuída em primeiro lugar a uma drástica redução na área plantada, queda na produtividade média de bagas por hectare em torno de 14% menor em relação à safra anterior e, também às condições climáticas e falhas no manejo da cultura na região (PAM - IBGE, 2006).

Segundo KOURI & SANTOS (2007), essa redução na produção e na área plantada também podem ser relacionadas aos baixos preços recebidos pelos produtores na safra 2004/2005 quando o governo não teve capacidade de garantir nem o preço mínimo por ele estabelecido, em torno de R\$ 30,30 a saca de 60 Kg<sup>110</sup>. Cabe destacar que em alguns estados da Região Nordeste, por exemplo, no estado do Ceará, a falta de assistência técnica, logística de escoamento da produção e a melhoria genética das sementes afetaram negativamente a produção de mamona na safra 2005/2006, de acordo com declaração de José Neiva (diretor administrativo da Tecbio)<sup>111</sup> (EUGÊNIO, 2007). Outro fator que contribuiu para essa drástica redução na produção de mamona na Região Nordeste, especificamente no estado do Rio Grande do Norte, a qual pode ser atribuída à situação climática desfavorável, acentuada irregularidade de chuvas e a ocorrência de estiagens prolongadas. O índice pluviométrico no interior do estado foi 20% abaixo da média (SEMARH<sup>112</sup>, 2007).

Os produtores nordestinos utilizam sementes obtidas, segundo FREIRE, LIMA & ANDRADE (2001, p. 229) *apud* SILVA (2006), diretamente com outros produtores, o que pode explicar a elevada diversidade de plantas, baixa produtividade e fragilidade quanto a variações climáticas. Então, em decorrência da utilização de sementes não selecionadas,

---

<sup>110</sup> Para safra 2006/2007 o preço mínimo praticado pelo Governo Federal para Região Nordeste a partir de julho de 2006 para saca de 60 Kg foi de R\$ 33,56 (MAPA, 2007).

<sup>111</sup> Na safra 2005/2006 a produção de mamona no estado do Ceará apresentou uma retração de 55% em relação à safra anterior (9,7 mil toneladas) (PAM - IBGE, 2006).

<sup>112</sup> Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte.

essa cultura acaba apresentando, na maioria dos casos, baixa produtividade, bem como grande suscetibilidade às doenças e pragas. Desta forma, faz-se necessário, por meio do melhoramento genético, a busca por sementes mais resistentes e produtivas, tanto em termos de conteúdo de óleo como também em produtividade de bagas por hectare, bem como a devida orientação técnica aos produtores familiares.

Essa situação vivenciada pela cultura de mamona na Região Nordeste, que conseqüentemente afetará a indústria de biodiesel local, reflete a fragilidade de se adotar apenas uma matéria-prima para o processamento de biodiesel, especialmente no caso da agricultura familiar. Pois como será visto adiante a indústria de biodiesel tem como contornar essa dificuldade no fornecimento de mamona, ou seja, por meio da aquisição de outras matérias-primas, mas via mercado e, neste caso substituído pelo óleo de soja, o qual não promoverá a integração da agricultura familiar localizada próxima das fábricas produtoras de biodiesel.

Da semente da mamona se extrai o óleo que é o principal produto industrializado<sup>113</sup>, o subproduto, a torta de mamona é rica em nitrogênio, fósforo e potássio, assim sendo, pode ser utilizada na adubação de solos. Portanto, o pequeno agricultor poderia utilizá-la para complementar a renda com venda da baga ou do óleo para o processamento de biodiesel e, ao mesmo tempo melhorar o solo para outras culturas, dado que a mamona pode ser cultivada no sistema consorciado de produção e, também permite a utilização de seus co-produtos. **O óleo pode ser utilizado na indústria de cosméticos, automotiva, como componente de polímeros ou como lubrificante para motores de alta rotação e carburante de motores a diesel e, mesmo como fluido hidráulico em aeronaves.** A mamona não é destinada à alimentação humana, assim sendo, parte de sua produção poderia ser destinada exclusivamente para o processamento de biodiesel, semelhante ao caso do pinhão manso. A mamoneira, como visto, tem importante destaque econômico e

---

<sup>113</sup> Segundo SAVY FILHO (2005, p. 9) *apud* KOURI & SANTOS (2007, p. 4), “o Brasil conta com capacidade instalada para processar cerca de 440 mil toneladas / ano de mamona em baga em suas principais indústrias de extração de óleo de mamona, o que pode gerar o equivalente a 198 mil toneladas de óleo”.

social, devido a suas diversas aplicações no setor industrial e, em parte, no setor agrícola (PIRES et al., 2004 & SILVA, 2006).

Apesar de sua importância econômica, o cultivo da mamona, em sua maioria, ainda é realizado no âmbito da agricultura familiar, principalmente na Região Nordeste, em especial no estado da Bahia, sendo que sua produção nos últimos anos se manteve estagnada no país, com tendência a queda na área colhida quando se observa sua série histórica.

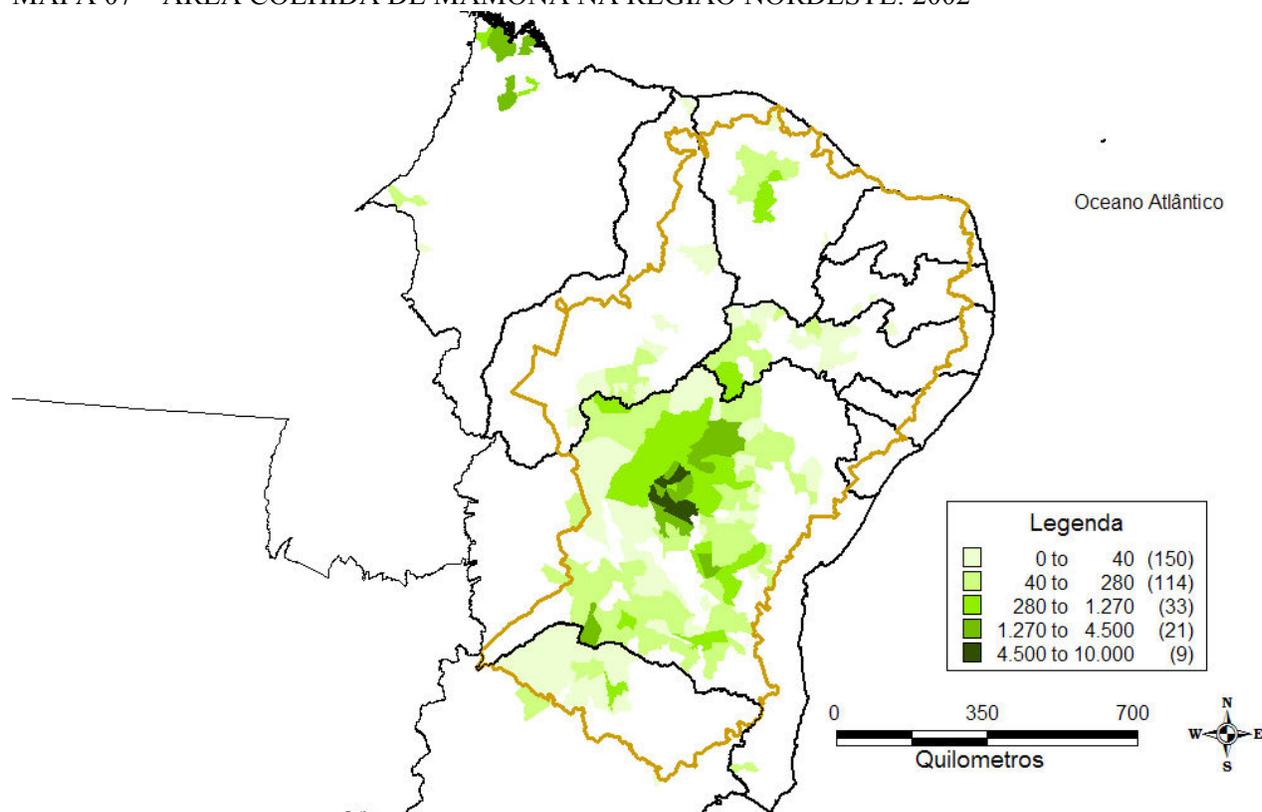
Na década de 1980 o Brasil era o maior produtor e exportador mundial de óleo de mamona, alcançando em 1985, a produção de 266,3 mil toneladas de bagas, tendo a Região Nordeste participado com 229 mil toneladas e, o estado da Bahia com 171 mil toneladas (IBGE, 1985). Desde então, essa produção entrou em forte decadência levando a perda da competitividade brasileira no mercado internacional, que segundo SANTOS et al. (2001) *apud* SILVA (2006), pode ser vinculada à incapacidade do agricultor brasileiro de fazer uso de melhores recursos tecnológicos (equipamentos e técnicas) na sua cadeia produtiva. Essa incapacidade pode ser atribuída às especificidades dos agricultores familiares, em particular os nordestinos que como visto anteriormente apresentam baixo nível educacional, dificuldade de acesso à tecnologia, carência de capitalização etc. se comparados aos agricultores de outras regiões brasileiras.

Cabe ressaltar ainda que, segundo BELTRÃO et al. (2002), a mamona é solúvel em álcool, desta forma, a reação de transesterificação pode ser realizada a frio, ou seja, sem a necessidade de aquecimento, diferentemente de outros óleos vegetais. Desta maneira, a produção de biodiesel a partir da mamona se mostraria mais competitiva quanto aos custos de processamento em relação a outras matérias-primas.

Por enquanto, a mamona está sendo considerada pelo PNPB como a principal matéria-prima a ser utilizada para a produção de biodiesel integrada a agricultura familiar na Região Nordeste do Brasil. Entre 2002 e 2005 a área colhida de mamona se expandiu em aproximadamente 62% na Região Nordeste. Parte dessa expansão pode ser explicada pelo início da produção e comercialização de biodiesel no país, decorrente principalmente da

instalação de plantas industriais na Região Nordeste (ver mapas 08 e 09). Como visto no capítulo anterior o estímulo à produção de biodiesel se iniciou em 2002, com o PROBIODIESEL do MCT. Porém, em 2006, como mencionado acima, a produção nacional e, em particular a nordestina sofreu uma drástica redução, o mesmo ocorrendo com a área colhida. Como discutido, essa redução pode ser atribuída aos baixos preços pagos pela indústria de biodiesel aos produtores, bem como a questões técnicas e climáticas, por exemplo, manejo incorreto, reduzido período temporal para transporte até o processamento após a colheita, o que pode afetar a qualidade do óleo e, portanto comprometer o biodiesel, problemas na estrutura logística etc.

MAPA 07 – ÁREA COLHIDA DE MAMONA NA REGIÃO NORDESTE: 2002

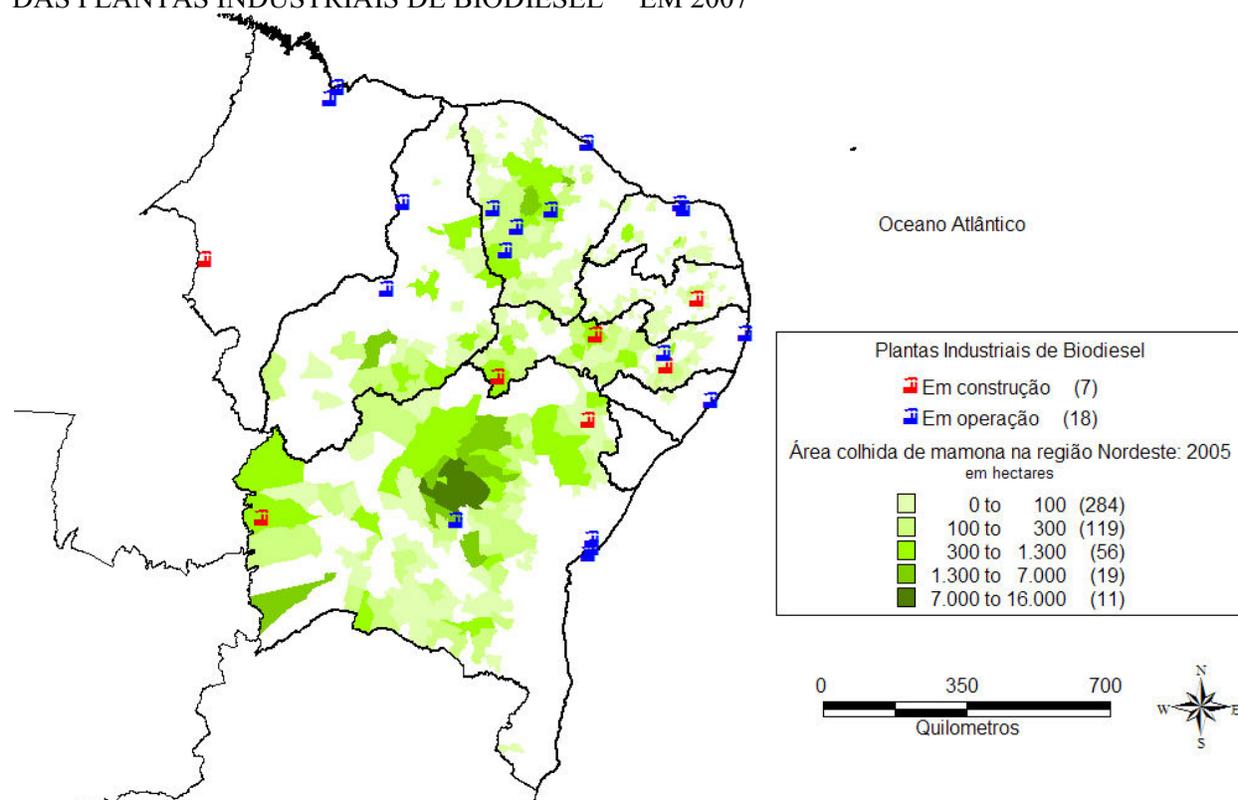


FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados do PAM - IBGE, 2002.

Contudo, observam-se no mapa 08 que a expansão da mamona ocorreu em paralelo à instalação das fábricas de biodiesel, pelo menos em 2005, e mesmo com queda na produção

e na área plantada em 2006, essas novas áreas que foram incorporadas à produção de mamona se mantiveram na safra seguinte, mas em menor volume. Verifica-se ainda no mapa 10 que a área colhida em alguns dos principais municípios nordestinos produtores de mamona foi reduzida para menos da metade em relação à área colhida apresentada em 2005 (PAM - IBGE, 2002, 2005 e 2006), ver mapas 07, 08 e 09.

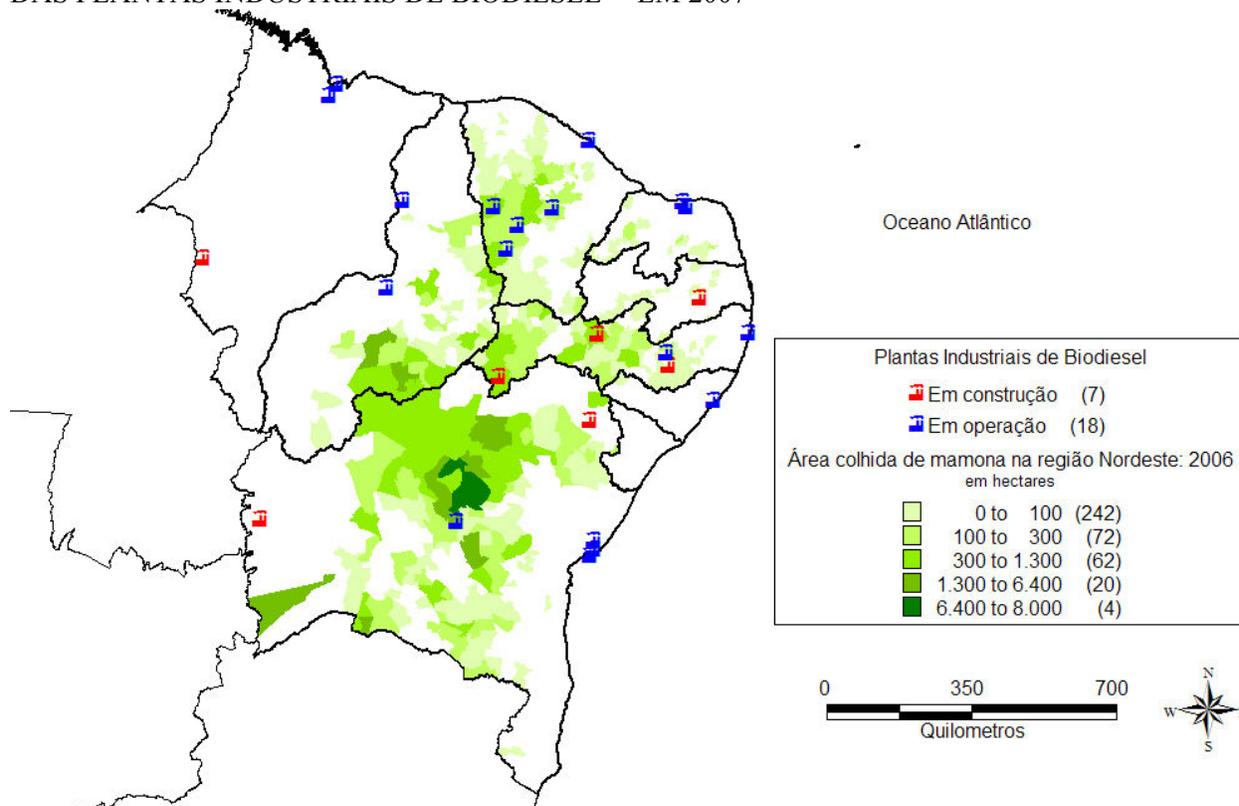
MAPA 08 – ÁREA COLHIDA DE MAMONA NA REGIÃO NORDESTE EM 2005 E A LOCALIZAÇÃO DAS PLANTAS INDUSTRIAIS DE BIODIESEL<sup>114</sup> EM 2007



FONTE: Elaborado pelo autor com base em PAM - IBGE, 2005; ANP, 2007b; e CASTRO NETO (2007).

<sup>114</sup> Consideram-se todas as plantas instaladas com ou sem autorização da ANP e, também as plantas planejadas para região.

MAPA 09 – ÁREA COLHIDA DE MAMONA NA REGIÃO NORDESTE EM 2006 E A LOCALIZAÇÃO DAS PLANTAS INDUSTRIAIS DE BIODIESEL<sup>115</sup> EM 2007



FONTE: Elaborado pelo autor com base em PAM - IBGE, 2006; ANP, 2007b; e CASTRO NETO (2007).

Segundo as informações apresentadas nesta seção, no curto prazo o PNPB poderia estimular a produção de biodiesel a partir de babaçu, palma, mamona e de pinhão manso, bem como de outras culturas não mencionadas neste trabalho que poderiam ser cultivadas pela agricultura familiar nordestina. Talvez essas culturas pudessem fornecer toda a matéria-prima necessária para as empresas instaladas na Região Nordeste, respeitando os percentuais mínimos de aquisição da matéria-prima produzida pela agricultura familiar, sem alterar profundamente a sua estrutura produtiva agrícola no curto prazo, e ao mesmo tempo garantir o processo de integração dos agricultores familiares ao agronegócio brasileiro.

<sup>115</sup> Idem nota 117.

No entanto, como visto anteriormente as empresas detentoras do SCS com autorização da ANP, caso utilizem 100% da capacidade instalada, terão que produzir 252,75 milhões litros de biodiesel a partir da matéria-prima fornecida exclusivamente pela agricultura familiar. Somente a mamona produzida na Região Nordeste em 2006 (83 mil toneladas) não seria suficiente para atender a demanda industrial local e, mesmo que se considerasse a produção de babaçu (118 mil toneladas) e palma nordestina (155,6 mil toneladas) em 2005<sup>116</sup>, não seriam capazes de fornecer toda a matéria-prima produzida no regime familiar demandada pelo setor industrial. Essa estimativa considerou a produção de mamona em 2006, babaçu e palma em 2005, e seus percentuais de óleo, os quais resultariam numa produção conjunta (mamona, palma e babaçu) de 83,3 milhões de litros de biodiesel, faltando, portanto, cerca de 169,5 milhões de litros. Entretanto, existem outras culturas de plantas oleaginosas na Região Nordeste desenvolvidas em regime familiar tais como o algodão, a soja em menor proporção, o pinhão manso etc., que não foram consideradas nesta análise e, mesmo estimular a expansão da produção de babaçu e, desta maneira, talvez esse conjunto de alternativas pudesse fornecer o restante da matéria-prima.

Essas estimativas foram realizadas para explicitar a deficiência do setor agrícola nordestino no que se refere ao fornecimento de matéria-prima pela agricultura familiar para o processamento de biodiesel, de tal maneira comprovando com isso o descompasso entre a produção agrícola e o processamento de biodiesel, que não está sendo considerado pelo PNPB para esta região e, talvez em todo o país, o que deveria ser objeto de novos estudos.

Assim sendo, o PNPB deveria estimular o investimento nas áreas já cultivadas com essas culturas (babaçu, palma, mamona e pinhão manso) com vistas ao melhoramento do sistema produtivo familiar tais como a mecanização de parte ou de toda a produção, qualificação dos produtores, introdução de novas técnicas de manejo, promover a produção consorciada e complementar etc., diferentemente do que está sendo estimulado neste primeiro momento pelo PNPB. Como se sabe, o PNPB prevê que estes investimentos

---

<sup>116</sup> Não foi possível fazer nenhuma estimativa quanto ao pinhão manso pelo fato de que não foram encontrados dados referentes à produção real ou potencial das áreas cultivadas na Região Nordeste.

partam da iniciativa privada na forma de assistência técnica, mas como visto, as especificidades do agricultor familiar nordestino precisariam mais do que isso para se organizar a produção agrícola dessas matérias-primas e, mesmo que ocorra a verticalização dessa produção, as especificidades desses agricultores poderão mitigar a adoção de novas tecnologias de processo e, portanto, não alcançar os resultados esperados.

#### 4.2.3 O Biodiesel na Região Nordeste: A Participação Estadual

Essa seção traçará um panorama das principais experiências, projetos e das perspectivas estaduais voltadas à produção de biodiesel na Região Nordeste. As experiências, projetos propostos e programas lançados para essa região no âmbito estadual, em sua maioria estão vinculados à produção de biodiesel a partir da mamona e, com base na estrutura agrícola familiar. Ou seja, as iniciativas estaduais na Região Nordeste se alinham aos principais objetivos do PNPB, qual seja, a produção de biodiesel a partir da mamona e a incorporação da agricultura familiar. Assim sendo, esta seção não entrará em detalhes de cada iniciativa estadual, se concentrando apenas em descrever essas iniciativas, traçando com isso um panorama e algumas perspectivas para a produção do biodiesel nos estados nordestinos.

Como visto anteriormente alguns estados da Região Nordeste foram os pioneiros no desenvolvimento tecnológico do biodiesel, em particular o estado do Ceará. Em 2004, com a retomada pelo Governo Federal do estímulo à produção e ao uso do biodiesel, foi elaborada uma proposta pelo governo cearense conhecida como Programa Combustível Verde – Biodiesel de Mamona, cujo objetivo era a implantação de 10 mil hectares de mamona consorciada em 69 municípios<sup>117</sup>, o que permitiria a produção de biodiesel no estado a partir da mamona. Este programa ainda está em fase de implementação (ALVES et al., 2004).

---

<sup>117</sup> Num primeiro momento está prevista a implantação do Projeto Mamona Ceará nas seguintes regiões: Cariri, Serão Central / Inhamuns, Ibiapaba, Maciço do Baturité, Jaguaribe, Litoral Norte e Pecém (ALVES et al., 2004).

Quanto a sua estrutura industrial voltada para a produção de biodiesel, o Núcleo de Tecnologia da UFC (NUTEC) conta uma usina-piloto em funcionamento e com autorização da ANP para produzir cerca de 720 mil litros de biodiesel por ano. A empresa Brasil Ecodiesel possui uma unidade produtiva instalada no município de Crateús com capacidade autorizada da ANP para produzir cerca de 108 milhões de litros de biodiesel por ano (ANP, 2007b). O estado ainda conta com outras três fábricas-piloto de biodiesel, mas sem autorização da ANP, duas sob responsabilidade do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), instaladas no município de Tauá, cuja capacidade conjunta é de 1,72 milhão de litros anuais (DNOCS, 2007), e uma sob a responsabilidade da Embrapa Algodão, localizada no município de Quixeramobim, com capacidade para processar cerca de 105 mil litros de biodiesel por ano (EMBRAPA ALGODÃO, 2007). Por fim, a Petrobrás está instalando no município de Quixadá uma planta industrial de biodiesel com capacidade para processar 57 milhões de litros anuais, com previsão de entrada em operação em dezembro de 2007 (FERNANDES, 2007).

Considerando, o volume de óleo diesel comercializado no estado do Ceará em 2006, segundo dados da ANP (2007a), que foi da ordem de 540 milhões de litros, a demanda de biodiesel estimada para a mistura B2 ou B5 estaria entre 10,7 ou 27 milhões de litros. Ou seja, esse estado é um exportador líquido de biodiesel para outros estados brasileiros ou mesmo para o exterior, mas também poderia estimular a elevação o percentual da mistura.

O estado do Ceará se destaca ainda na produção de sistemas de produção de biodiesel, ou seja, no setor de bens de capital. Neste estado encontra-se instalada a Tecbio<sup>118</sup>, empresa fornecedora de pequenos, médios e grandes sistemas de produção de biodiesel. Todas as seis unidades produtivas da Brasil Ecodiesel instalada no país foram projetadas pela Tecbio, cuja capacidade instalada com autorização da ANP alcançou em novembro de 2007 cerca de 621 milhões de litros por ano. A Tecbio ainda projetou diversas

---

<sup>118</sup> Tecnologias Bioenergéticas Ltda., criada em 2001, cujo objetivo principal era dar seqüência aos estudos sobre biocombustíveis e seus entornos realizados pelo seu Presidente, Doutor Expedito José de Sá Parente (TECBIO, 2006).

unidades-piloto que estão em funcionamento em universidades, instituições de pesquisa, fundações de apoio à pesquisa etc. (TECBIO, 2006).

O estado do Piauí também é pioneiro na execução de projetos de produção de biodiesel no país. O programa energético piauiense prevê a produção de biodiesel a partir da mamona, sendo estipulada a meta para processar cerca de 15 toneladas de mamona por dia. Este programa procura expandir a área atual de pouco mais de 16 mil hectares de mamona para mais de 100 mil (MOURA, 2005).

Encontra-se no estado do Piauí instalada e com autorização da ANP uma unidade produtiva da empresa Brasil Ecodiesel, localizada no município de Floriano, com capacidade autorizada pela ANP da ordem de 81 milhões de litros por ano (ANP, 2007b). Esta unidade produtiva é para ser abastecida com mamona produzida no município de Canto do Buriti, onde está sendo desenvolvido um projeto de plantio de mamona, que envolve cerca de 560 famílias numa área de 10 mil hectares (BIODIESELBR, 2007o). O estado ainda conta com uma fábrica-piloto da Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizada em Teresina, com capacidade para processar cerca de 1,44 milhões de litros por ano (UFPI, 2007). Há também no estado outro projeto iniciado em 2004, em cooperação entre os Governos Federal e Estadual, EMBRAPA Meio-Norte do Piauí e SEBRAE-PI, que estará fomentando o agronegócio da mamona integrado ao programa bioenergético<sup>119</sup> (MOURA, 2005).

Então, com base no volume de óleo diesel vendido no Piauí em 2006, cerca de 290 milhões de litros pode-se estimar a demanda de biodiesel (ANP, 2007a). Assim sendo, a demanda de biodiesel estimada para a mistura B2 ou B5 seria da ordem de 5,7 ou 14,2 milhões de litros. Portanto, o estado também é um exportador líquido de biodiesel, podendo destinar esse “excesso” para outros estados brasileiros ou para o mercado externo, bem como poderia elevar o percentual de mistura.

---

<sup>119</sup> Este projeto foi orçado em R\$ 79 milhões sendo financiado pelo Banco do Brasil, Sebrae e Fundação Banco do Brasil e, prevê o envolvimento de 1,8 mil famílias de agricultores em 14 municípios da região de São Raimundo Nonato, sendo que a comercialização será feita pela com a empresa Brasil Ecodiesel (MOURA, 2005).

No estado da Bahia foi criada a Rede Baiana de Biocombustíveis, com vistas à implementação da produção de biodiesel<sup>120</sup>. Sendo que, esta rede mantém uma unidade-piloto na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). A Bahia é o maior produtor de mamona do país, desta forma, os projetos destinados à região estarão, em sua maioria, vinculados à produção de biodiesel a partir da mamona, mas como discutido acima, este estado também é um grande produtor de palma.

O governo baiano também lançou o Programa de Recuperação da Cultura da Mamona, garantindo assistência técnica pela empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), sendo que o financiamento será disponibilizado pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e, a compra da mamona em baga, mediante contrato prévio com os agricultores, pela Empresa Bom Brasil Óleo de Mamona Ltda. (ALVES et al., 2004).

A estrutura industrial do biodiesel autorizada pela ANP a produzir no estado da Bahia é composta por três unidades produtivas, cuja capacidade instalada alcança o volume de 228 milhões de litros anuais. A primeira é da Brasil Ecodiesel, localizada no município de Iraquara, com capacidade instalada de 108 milhões de litros por ano. A segunda é da IBR, no município de Simões Filho, com capacidade para produzir cerca de 19,5 milhões de litros anuais e, a terceira é da Comanche, instalada também no município de Simões Filho, cuja capacidade autorizada é de 100,5 milhões de litros por ano (ANP, 2007b).

O estado ainda conta com uma fábrica-piloto, localizada no município de Salvador, sob responsabilidade do Grupo Biodiesel da Universidade Federal da Bahia (UFBA), cujo volume de produção é de 5 milhões de litros anuais (UFBA, 2007). Encontra-se em processo de construção uma fábrica de biodiesel da Dagrís - Sofiproteol, no município de Luis Eduardo de Magalhães, com capacidade para processar aproximadamente 13 milhões de litros por ano (EBDA, 2007).

No estado da Bahia está prevista a instalação de sete unidades produtivas, uma no município de Luis Eduardo Magalhães da Crow West Company, uma em Feira de Santana

---

<sup>120</sup> Sobre o Programa de Biodiesel da Bahia ver PROBIODIESEL BAHIA, 2006; CARNEIRO, 2006 & SUERDIECK, 2006.

da Orbitrade, uma da Petrobrás em Candeias, uma da Candelle em Barreiras, duas da Biobras nos municípios de Una e Salvador e uma da Bahia Eco Diesel em Jeremoabo (PETROBRÁS, 2007; SECTI-BA, 2007; CHING & RODRIGUES, 2007; BIOBRAX, 2007; RC PRESS, 2007; e BAHIA ECO DIESEL, 2007). Estas unidades produtivas estão em fase de planejamento, apenas a unidade da Petrobrás está garantida na região.

Com base no volume vendido de óleo diesel no estado da Bahia em 2006, que alcançou 1,9 bilhões de litros (ANP, 2007a), estima-se que a demanda por biodiesel para atender a mistura B2 ou B5 estaria entre 37,8 e 94,6 milhões de litros por ano. Da mesma forma que os estados do Ceará e do Piauí, a Bahia também pode ser considerado um exportador líquido de biodiesel, ou mesmo aumentar o percentual de mistura.

O estado da Paraíba não conta ainda com um programa específico para a produção de biodiesel. Assim sendo, no momento não há nenhuma unidade produtiva instalada na região. Todavia, encontra-se em construção uma unidade produtiva da empresa Bioteo, no município de Campina Grande, com capacidade para produzir cerca de 40 milhões de litros anuais (CHING & RODRIGUES, 2007). Levando em conta que as vendas de óleo diesel em 2006, atingiram 315 milhões de litros (ANP, 2007a), portanto, o volume necessário estimado para a mistura B2 ou B5 estaria por volta de 6,3 ou 15,8 milhões de litros. Assim sendo, este estado pode-se tornar um exportador líquido de biodiesel, ou mesmo poderá elevar o percentual de mistura.

Em Sergipe está sendo elaborado um projeto para criação da Rede Sergipe de Biodiesel, cujos objetivos serão encorajar o setor agrícola do estado, articular a agricultura familiar ao PNPB, atender a demanda de matéria-prima da Fábrica da Brasil Ecodiesel (em funcionamento) e da Petrobrás (em construção) localizadas no estado da Bahia, preencher a lacuna quanto à carência de um programa de âmbito estadual, gerar perspectivas para a instalação futura de uma fábrica de biodiesel e levantar informações concretas para tomadas de decisões (BRAZIL, 2007).

A demanda estimada por biodiesel no estado de Sergipe para atender a mistura B2 ou B5, com base no volume vendido de óleo diesel em 2006, cerca de 211,3 milhões de

litros, será da ordem de 4,2 ou 10,6 milhões de litros (ANP, 2007b). Por enquanto, o estado terá que comprar biodiesel de outras regiões do país, mas diante do baixo volume demandado não se mostra difícil alcançar a auto-suficiência no curto prazo.

O estado de Alagoas também tem seu programa público para a produção de biodiesel. O Programa do Biodiesel do Estado de Alagoas de Incentivo à produção de biodiesel visa à convergência entre as ações governamentais, articuladas com o interesse e a iniciativa de segmentos sociais e empresariais com a finalidade de consolidar a cadeia produtiva do biodiesel no estado. A inserção de Alagoas no PNPB significa também a busca pela auto-suficiência energética, com vistas ao futuro próximo das cidades interioranas que possam produzir o biodiesel necessário para seu abastecimento, ou seja, geração de energia elétrica e fornecimento para outros usos (SEPLAN & SEBRAE, 2006).

Está previsto no estado de Alagoas a instalação de uma unidade produtiva do Grupo Brastec, em Murici, com capacidade para produzir 3 milhões litros de biodiesel por ano (CHING & RODRIGUES, 2007). Mas o estado conta com uma fábrica-piloto de biodiesel, instalada no município de Maceió, sob responsabilidade da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), com capacidade para processar 3 mil litros de biodiesel por ano (UFAL, 2007).

Dado que o volume vendido em 2006, de óleo diesel foi de 285 milhões de litros, a demanda estimada por biodiesel para atender a mistura B2 ou B5 poderá ser de 5,7 ou 14,2 milhões de litros (ANP, 2007a). Ou seja, mesmo com a instalação dessa unidade produtiva do Grupo Brastec o estado precisará importar biodiesel para atender o percentual mínimo obrigatório imposto pelo PNPB.

O estado de Pernambuco conta com o Programa Pernambucano de Biodiesel coordenado pelo Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP), tendo como principal missão garantir a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico na área de bioenergia na Região Nordeste do país. No que se refere à produção agrícola foi lançado o Programa de Produção de Biodiesel do Agreste Pernambucano, sendo que a meta é promover a difusão do plantio da mamona em 13 municípios da região, alcançando cerca de 15 mil hectares e,

recursos da ordem de R\$ 5,8 milhões, financiados pelo Governo Federal, Estadual e Municipal (FISEPE, 2007).

Este estado ainda não tem nenhuma planta comercial de biodiesel instalada, mas se encontram em construção três unidades produtivas, uma da Empresa Biovast com capacidade para produzir 60 milhões de litros por ano no município de Petrolina, duas da Cetene (Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste) nos municípios de Caetés e Serra Talhada, cuja capacidade prevista de produção é de 600 mil e 1,8 milhões de litros anuais, respectivamente (CHING & RODRIGUES, 2007; e CENBIO, 2007). Mas o estado conta com duas fábricas-piloto, uma sob responsabilidade da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) na cidade de Recife e, uma no município de Pesqueira (ELETROSUL, 2007 & UFPE, 2007). Considerando-se o volume vendido de óleo diesel em 2006, que alcançou cerca de 736 milhões de litros, então para atender a mistura B2 ou B5 o estado demandará aproximadamente 14,7 ou 36,8 milhões de litros (ANP, 2007a).

O estado do Maranhão ainda não conta com programa estadual voltado à produção de biodiesel. Os trabalhos para a elaboração do Programa de Biodiesel do Maranhão começaram em agosto de 2007. Entretanto, mesmo não disponibilizando uma política clara sobre a produção de biodiesel no estado, encontra-se instalada em São Luís uma unidade produtiva da Brasil Ecodiesel com capacidade instalada e autorizada pela ANP de 108 milhões de litros anuais. A empresa já contratou cerca de 5 mil agricultores familiares para o fornecimento de mamona, mas a produção agrícola poderá envolver cerca de 12 mil agricultores até 2008 (SECOM, 2007).

Este estado ainda conta com uma fábrica-piloto na cidade de São Luis, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), com capacidade para processar cerca de 12 mil litros de biodiesel utilizando como matéria-prima a Babaçu (UFMA, 2007). Encontra-se em construção no município de Porto Franco uma unidade produtiva da empresa Bioma, cuja capacidade de processamento será de ordem de 33 milhões de litros anuais (REDE BRASIL, 2007).

Sendo que, o volume vendido de óleo diesel em 2006, alcançou cerca de 660,5 milhões de litros, para atender a mistura B2 ou B5 será preciso 13,2 ou 33 milhões de litros de biodiesel. Assim sendo, o estado do Maranhão também poderá se tornar um exportador de biodiesel, ou mesmo ampliar o percentual de mistura (ANP, 2007a).

No estado do Rio Grande do Norte a Petrobrás implantou o Núcleo de Energias Renováveis e duas plantas-piloto em Guamaré, cuja capacidade instalada conjunta é de 1,8 milhões de litros anuais<sup>121</sup>, em parceria com diversas secretarias do Governo Estadual, Universidades, EMBRAPA, Conab, INCRA, MDA, Banco do Brasil e Banco do Nordeste de Brasil (BNB). Esse projeto empreendido pela Petrobrás procura incentivar o plantio de 1,5 mil hectares de girassol, de 55 mil mudas de pinhão manso nos assentamentos das regiões de Mato Grande e Apodi, de 4 mil hectares de mamona, a recuperação da cultura do algodão em áreas de assentamentos e de pequenos agricultores e, a rotação da cultura do melão com girassol em áreas da fruticultura irrigada (SOARES, 2007).

A empresa Ponte Di Ferro anunciou um projeto para instalação de uma fábrica de biodiesel no Rio Grande do Norte, com expectativa para entrar em operação em janeiro de 2008, a ser localizada a 200 km de Natal, com capacidade para produzir 7 milhões de litros por ano e, consumirá investimentos da ordem de R\$ 10 milhões. Essa unidade produtiva prevê a utilização de caroço de algodão como matéria-prima para o biodiesel. A empresa ainda tem planos para abastecer o estado e, mesmo exportar parte da produção para a Europa. Assim sendo, a empresa já começou a incentivar o plantio entre pequenos e grandes agricultores no estado e também na Paraíba. Estima-se que a área plantada de algodão atinja nos dois estados pelo menos 5 mil hectares na próxima colheita (janeiro de 2008) (BIODIESELBR, 2007n).

O volume vendido de óleo diesel no Rio Grande do Norte alcançou em 2006, cerca de 351,8 milhões de litros, então a demanda estimada por biodiesel para atender a mistura B2 ou B5 poderá alcançar 7 ou 17,6 milhões de litros (ANP, 2007b). Assim sendo, se os

---

<sup>121</sup> O projeto prevê a expansão da capacidade produtiva dessas duas plantas-piloto para 6 milhões de litros anuais.

projetos divulgados forem implementados o estado alcançará sua auto-suficiência em biodiesel.

Os programas e projetos em processo de planejamento ou implementados nos estados nordestinos se concentram na produção de biodiesel a partir de mamona, salvo algumas exceções que incorporam a possibilidade de se utilizar outras matérias-primas tais como o girassol pinhão manso, caroço de algodão etc. Nos estados que não possuem unidades industriais, seus programas voltam-se, principalmente para o fornecimento de matéria-prima para outros estados da região. Entretanto, a preparação da oferta de matéria-prima pode estimular a instalação de plantas industriais nestes estados. Verifica-se, portanto, que no âmbito estadual existe certa preocupação com o fornecimento da matéria-prima agrícola para a produção de biodiesel no âmbito da agricultura familiar. Todavia, até o momento não se constatou grandes avanços na produção agrícola familiar, dado que a produção de mamona não expandiu, nem mesmo de outras culturas oleaginosas, o suficiente para atender a capacidade instalada na Região Nordeste cerca de 252,75 milhões de litros de biodiesel que terão que ser produzidos exclusivamente com mamona ou outra matéria-prima fornecida pelos agricultores familiares.

#### 4.2.4 O Sistema de Financiamento para a Produção Agrícola de Oleaginosas em Pequenas Propriedades

No Brasil, a principal fonte de financiamento para o pequeno agricultor é o Pronaf. Diante da heterogeneidade da agricultura familiar brasileira, para fins de crédito, o Pronaf enquadrou esses agricultores em grupos, a saber: A; A/C; B; C; D; e E<sup>122</sup>. Para cada grupo existe um conjunto de linhas de crédito, com condições de acesso e valores diferenciados, que podem variar em cada ano safra, garantindo-se desta forma uma maior proximidade da

---

<sup>122</sup> Essa classificação leva em conta a renda bruta anual de cada família, o percentual dessa renda advindo da atividade rural, o tamanho e gestão da propriedade e a quantidade de empregados na unidade familiar.

capacidade de endividamento da família com as alternativas de financiamento de sua produção (PRONAF, 2005).

Assim sendo, o Governo Federal incluiu novas linhas de crédito ao Pronaf para estimular a produção de plantas oleaginosas pela agricultura familiar para produção de biodiesel. O agricultor familiar, desde que esteja enquadrado nos critérios do Pronaf, poderá obter crédito para financiar o custeio da produção de plantas oleaginosas, investimentos em máquinas e equipamentos (agrícola e industrial), infra-estrutura específica para o biodiesel e projetos voltados à diversificação, capacitação e inovação.

Em função disso, o Governo federal incluiu ao Plano da Safra 2005/2006, destinado a agricultura familiar, a possibilidade de financiamento das atividades vinculadas à produção de plantas oleaginosas destinadas exclusivamente ao processamento de biodiesel. Neste plano foram disponibilizados para toda a agricultura familiar brasileira e, para todo tipo de cultura cerca de R\$ 7,5 bilhões, ou seja, não necessariamente houve diferenciação quanto ao destino da produção. Sendo que, no âmbito do Pronaf todos os grupos podem financiar a produção de plantas oleaginosas destinadas ao biodiesel ou não, contudo, apenas agricultores enquadrados nos grupos C; D; e E, podem contratar uma segunda operação de custeio para a mesma safra desde que, esse recurso seja aplicado exclusivamente para a produção de plantas oleaginosas voltadas ao biodiesel, diferentemente dos grupos A e B, que somente podem contratar uma operação de custeio seja ela para a produção de matéria-prima ou não para o biodiesel (PRONAF, 2005).

Verifica-se, portanto, que na prática não existe de fato uma política de crédito oficial diferenciada para o setor agrícola familiar que deseje produzir matéria-prima para o biodiesel, apenas a inserção de novas modalidades de crédito, mas que precisam competir com todas as culturas desenvolvidas no âmbito da agricultura familiar.

Então, no ano safra 2005/2006 foram liberados para os grupos C; D; e E cerca de R\$ 5,5 bilhões distribuídos em 1,1 milhões de contratos, enquanto que, para os grupos A; A/C;

e B foram liberados por volta de R\$ 1,2 bilhão em 612 mil contratos<sup>123</sup>, totalizando cerca de R\$ 6,7 bilhões que atenderam 1,7 milhões de agricultores. Porém, quando se verifica a distribuição regional desses recursos constata-se uma profunda desigualdade em sua distribuição e, no atendimento aos agricultores. Enquanto que, os agricultores familiares nordestinos inseridos nos grupos C; D; e E receberam cerca de R\$ 1 bilhão distribuído em 286 mil contratos, todos os agricultores da Região Sul receberam R\$ 2,5 bilhões distribuídos em 520 mil contratos (SAF/MDA, 2007).

Observa-se que, a Região Nordeste mesmo abrigando a maior parte dos agricultores familiares brasileiros e, também caracterizados pela profunda carência de recursos e de outras necessidades essenciais recebeu uma parcela menor dos recursos do Pronaf do que a Região Sul, que abriga uma porção menor dos agricultores familiares, sendo que esses são comparativamente mais capitalizados do que os agricultores nordestinos.

Na safra 2006/2007 foram liberados para os grupos C; D; e E aproximadamente R\$ 7,2 bilhões para 1,2 milhões de contratos e, os grupos A; A/C; e B receberam cerca de R\$ 1,1 bilhão distribuído em 512 mil contratos, o que totalizou R\$ 8,3 bilhões distribuídos em 1,7 milhões de contratos. Novamente, os agricultores nordestinos dos grupos C; D; e E receberam um volume menor do que outras regiões, cerca de R\$ 1,8 bilhão para 333 mil contratos, enquanto que, a Região Sul recebeu aproximadamente R\$ 3,1 bilhões distribuídos em 531 mil contratos (SAF/MDA, 2007). Mesmo com o aumento do volume dos recursos a distribuição desigual se manteve entre os agricultores familiares brasileiros menos capitalizados.

Esse aumento de recursos liberados pelo Pronaf não está diretamente vinculado ao lançamento do PNPB. Isso pode ser verificado com base nas informações disponíveis no Plano Safra 2007/2008 que disponibilizou R\$ 12 bilhões para toda a agricultura familiar, mas os recursos destinados exclusivamente para as cadeias produtivas de combustíveis renováveis são da ordem de R\$ 10 milhões, ou seja, representa apenas 0,08% do total de

---

<sup>123</sup> Porém, as informações sobre o uso desses recursos não estão disponíveis e, portanto, não é possível saber se o programa financiou a produção de plantas oleaginosas neste período.

recursos. Essa linha de crédito engloba a produção de plantas oleaginosas para o biodiesel, mas também pode ser utilizada para financiar o cultivo de cana-de-açúcar para a produção de etanol. Esse volume de recursos destinados exclusivamente para o setor agrícola familiar para produção de matéria-prima para o biodiesel e o etanol mostra o baixo comprometimento do Governo Federal com o setor agrícola, ou seja, quase nenhum diante do desafio que está posto pelo PNPB a esse setor.

A Região Nordeste conta ainda com o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), que apresenta um conjunto de políticas voltadas ao financiamento da produção agrícola familiar para o fornecimento de matéria-prima para o biodiesel. Entretanto, todos os programas apresentados a seguir também se destinam a outras atividades que não a cadeia produtiva do biodiesel<sup>124</sup>.

O apoio do BNB estará condicionado, a partir da safra 2005/06, a projetos e cultivo de mamona que utilizarem sementes certificadas, tendo em vista o quadro de carência. Apoiando para fins de financiamento da mamona as lavouras que estejam dentro das áreas zoneadas<sup>125</sup>, as quais terão acesso ao Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO). No caso das linhas de crédito do Pronaf serão admitidas as indicações das instituições de assistência técnica e extensão rural oficial, por meio do PROAGRO MAIS.

O BNB visa financiar a produção de mamona, de óleo e de biodiesel, mas que estejam dentro das seguintes condições: projetos de produção de mamona exclusivos para a comercialização do óleo; projetos de produção integrada de mamona e óleo; projetos de produção de óleo; projetos de produção de biodiesel a partir de qualquer planta oleaginosa e; projetos de integração.

O desenvolvimento dos programas de estímulo e financiamento à produção de sementes certificadas de mamona, tendo em vista o quadro de carência. O BNB fomentará e financiará pesquisas que resultem no aumento da eficiência dos processos de produção,

---

<sup>124</sup> A partir deste parágrafo todas as informações sobre o sistema de financiamento sob responsabilidade do Banco do Nordeste do Brasil foram retiradas de BNB (2007).

<sup>125</sup> Com base no trabalho de Zoneamento Agroecológico e época de plantio da EMBRAPA, adotado pelo MAPA.

caracterizados pelo desenvolvimento de cultivares, manejo da cultura, consórcio e/ou rotação de culturas, beneficiamento da mamona, extração do óleo e produção de biodiesel, destinação dos resíduos de produção por meio de recursos não-reembolsáveis Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDECI).

Busca-se ainda, acelerar o processo de desenvolvimento tecnológico das empresas, através do financiamento das inversões para projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P, D & I) de produtos e processos que incorporem novos conhecimentos no setor, com base no Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (FNE – PRODETEC). Implementará também juntamente com outras instituições parceiras, projetos - piloto de produção organizada e integrada no âmbito da cadeia mamona-óleo-biodiesel.

No âmbito industrial o BNB financiará o desenvolvimento de equipamentos e/ou máquinas específicas para beneficiamento da mamona (descascamento, cozimento, extração de óleo, filtragem etc.). Para isso, disponibilizará as seguintes linhas de crédito: Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) (FNE Rural; Agrin (agroindústria); e Verde); e no âmbito do Pronaf.

O FNE Rural poderá financiar até 100% dos projetos de mini e pequenos produtores, relacionados a investimentos semifixos e fixos, com prazos entre 8 (carência de até 3 anos) e 12 (carência de até 4 anos) anos, respectivamente. Quanto aos encargos, as taxas de juros estão entre 6 e 8,75% ao ano, para o mini e pequeno produtor, respectivamente. Ainda, esses projetos podem receber bônus de adimplência sobre a taxa de juros de acordo com sua localização (fora (15%) ou dentro (25%) do semi-árido).

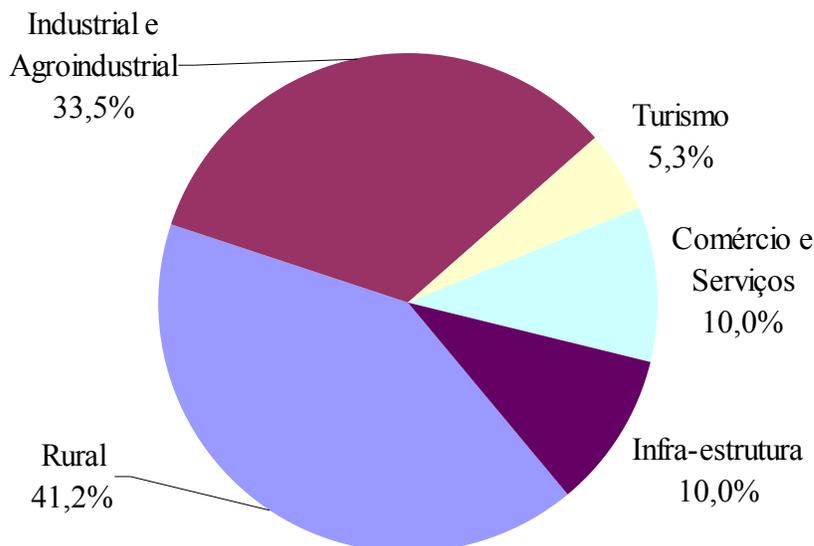
O FNE Agrin financiará micro e pequenas empresas em até 100% nas modalidades de investimentos fixos e mistos (até 12 anos com carência de até 4 anos) e de capital de giro (até 8 meses). Os encargos com juros estão entre 8,75 e 10% ao ano para micro e pequena empresa, respectivamente. Neste programa, as empresas também podem receber bônus de adimplência sobre a taxa de juros segundo sua localização (fora (15%) ou dentro (25%) do semi-árido).

O FNE Verde destina financiamento para micro e pequena empresa e mini e pequeno produtor agrícola, que podem alcançar 100% dos projetos, nas modalidades de investimentos fixos e mistos (até 12 anos e carência de até 4 anos), investimentos semifixos (até 8 anos com carência de até 3 anos) e para projetos de reflorestamentos, geração de energia alternativa e reconversão energética com ganhos ambientais (até 20 anos com carência de até 8 anos). A taxa de juros nesta linha de crédito gira entre 6 e 8,75% para o setor rural e, 8,75 e 10% para setores não rurais. Essa linha também oferece bônus de adimplência sobre as taxas de juros segundo a localização do projeto (fora (15%) ou dentro (25%) do semi-árido).

Quanto às linhas de apoio a ciência, tecnologia e inovação o BNB disponibiliza o Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDECI). Esse fundo tem por objetivo apoiar a realização de projetos de pesquisa e difusão tecnológica, que contribuam para a inovação ou para o avanço do conhecimento, caracterizado por ser não-reembolsável.

O BNB já realizou desde 2003 até fevereiro de 2006 desembolsos para o cultivo da mamona da ordem de R\$ 1,7 milhão. No âmbito do FNE estima-se que para 2007 sejam disponibilizados cerca de R\$ 5,4 bilhões para os seguintes setores: rural; industrial e agroindustrial; turismo; comércio e serviços; e infra-estrutura (ver gráfico 07).

GRÁFICO 07 – PROJEÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS DO BNB POR SETOR ECONÔMICO: 2007



FONTE: Elaborado pelo autor com base em BNB, 2007.

O setor rural engloba os recursos disponibilizados pelas esferas públicas através do Pronaf, do MAPA para agricultura e pecuária do agronegócio e, do FNE - Verde. Os recursos destinados ao setor rural estão distribuídos da seguinte maneira: Pronaf A, 10%; Pronaf demais grupos 11,2%; Agricultura e Pecuária 19,5% e FNE - Verde 0,5%, totalizando 41,2%.

O BNB é um dos bancos oficiais que fazem a intermediação de parte dos recursos do Pronaf destinados à Região Nordeste. Neste caso, valem as regras do programa, portanto, estão sujeitas as decisões da Secretaria da Agricultura Familiar do MDA (SAF/MDA).

Essa breve discussão sobre as fontes de financiamento da produção de plantas oleaginosas para o biodiesel pela agricultura familiar evidencia uma posição diferenciada em relação à estrutura industrial do biodiesel. Enquanto o setor industrial dispõe de recursos e incentivos fiscais e financeiros, o setor agrícola, em particular a agricultura familiar apenas dispõe de novas linhas de crédito no âmbito do Pronaf, mas que são concorrentes com outras culturas. A diferença encontra-se na possibilidade de que os grupos menos capitalizados da agricultura familiar possam contratar um segundo

financiamento para custeio da produção, mas desde que ela seja exclusivamente utilizada na produção de plantas oleaginosas para o biodiesel, comprovada via contrato com a empresa compradora dessa matéria-prima, para a safra 2007/08 foram destinados para essa modalidade apenas R\$ 10 milhões para todos os agricultores familiares do Brasil.

#### 4.2.5 O Sistema de Assistência Técnica aos Agricultores Familiares Nordestinos

A análise sobre o fornecimento de assistência técnica aos agricultores familiares nordestinos se concentrará principalmente nas ações desenvolvidas pela Brasil Ecodiesel, principal empresa detentora do SCS na região e, portanto, terá em seu grupo de fornecedores um elevado contingente de agricultores familiares. Embora outras instituições, em especial a Embrapa e o MDA, estejam desenvolvendo projetos voltados ao fornecimento de assistência e capacitação técnicas aos agricultores familiares que ingressarem na produção de plantas oleaginosas para o processamento de biodiesel, essas ações se concentram na melhoria de genótipos das plantas oleaginosas, salvo alguns estudos que buscam melhorar o cultivo dessas plantas com base na agricultura familiar.

A assistência e capacitação técnicas fornecidas pela Brasil Ecodiesel compreendem o fornecimento de sementes de mamona, de girassol e de feijão, para plantio consorciado com mamona, implementos para permitir o plantio e tratos culturais e, a assistência propriamente dita aos agricultores parceiros. No entanto, em 2006, a área ocupada com a produção de plantas oleaginosas pela empresa ainda era incipiente e, desta maneira, a maior parte da matéria-prima utilizada foi adquirida no mercado de óleos vegetais, principalmente de soja (BRASIL ECODIESEL, 2007a).

Por outro lado, até dezembro de 2006 a Brasil Ecodiesel já havia firmado contratos com 33,5 mil agricultores familiares para a produção de mamona e girassol, totalizando uma área de 100,6 mil hectares plantada ou em processo de plantio. No âmbito da assistência técnica a esse conjunto de agricultores a estrutura de recursos humanos era composta por 205 técnicos agrícolas. Destacam-se ainda no âmbito desse processo que ao

longo do ano de 2006 foram distribuídas 516,5 toneladas de sementes de mamona, 113,3 toneladas de sementes de girassol e 585,2 toneladas de sementes de feijão, além de 21,3 mil ferramentas agrícolas<sup>126</sup>. A empresa prevê que até 2008 sejam investidos cerca de R\$ 295 mil na manutenção dessa rede de fornecedores. A empresa pretende efetivar novos contratos com agricultores familiares, visando ampliar para 100 mil contratados sua rede de fornecedores em todo o país (BRASIL ECODIESEL, 2007a).

Ainda no âmbito da estrutura agrícola, a empresa possui áreas próprias que estão divididas em cinco fazendas nos estados do Piauí, Ceará e Minas Gerais, num total de 54 mil hectares. Dessa área cerca de 3,5 mil hectares foram preparados para o plantio de pinhão manso e, apenas 354,7 hectares estavam sendo cultivados em 2006 (BRASIL ECODIESEL, 2007a).

Observa-se que existe um movimento na Região Nordeste, em particular desenvolvido pela Brasil Ecodiesel para o atendimento dos requisitos dispostos pelo PNPB para inserção da agricultura familiar na produção de biodiesel. No entanto, esses agricultores precisam mais do que a distribuição de sementes e ferramentas, como visto anteriormente.

No que se refere às instituições públicas quanto às pesquisas na área agrícola merece destaque às ações da Embrapa Algodão, Semi-Árido e Solos. Essas unidades da Embrapa estão elaborando e desenvolvendo estudos voltados ao cultivo de plantas oleaginosas na Região Nordeste, em particular àquelas cultivadas no âmbito da agricultura familiar, por exemplo, cultivo da mamona, algodão, amendoim, pinhão manso entre outras. Entretanto, as principais pesquisas para a Região Nordeste no âmbito dessas unidades da Embrapa se concentram principalmente na produção de mamona.

---

<sup>126</sup> Em 2006, a Brasil Ecodiesel produziu cerca de 34,7 milhões de litros nas unidades localizadas na região Nordeste e, em 2007, essa produção havia alcançado até agosto de 2007 aproximadamente 85,4 milhões de litros sendo que, metade desse volume foi ou deveria ter sido produzido com matéria-prima proveniente da agricultura familiar, dado que essa empresa é detentora do SCS (ANP, 2007a).

A Embrapa Algodão desenvolveu uma cartilha contendo informações básicas e de fácil compreensão com vistas à adoção de tecnologias para produção da mamona, procurando com isso trazer melhorias para o sistema de cultivo dos agricultores familiares (BELTRÃO et al., 2006). Essa unidade da Embrapa também lançou uma série de boletins e documentos que discutem o uso da torta de mamona, a produção de biodiesel a partir da mamona, a cultura da mamona em áreas do cerrado nordestino e referente ao zoneamento de riscos climáticos para diversos estados nordestinos<sup>127</sup>.

A Embrapa Semi-Árido também segue a mesma linha de estudos apresentados pela Embrapa Algodão. Por outro lado, a Embrapa Solos disponibilizou o Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil (ZANE). Esse estudo consiste no Diagnóstico do Quadro Natural de Agrossocioeconômico da Região Nordeste do Brasil, sendo que o principal objetivo deste estudo é subsidiar os órgãos de desenvolvimento na elaboração de propostas de intervenção no meio rural (BARROS et al., 2006).

Cabe destacar ainda, como visto anteriormente, a elaboração de projetos pelas secretarias estaduais voltados exclusivamente ao fornecimento de assistência e capacitação técnicas aos agricultores familiares que desejem produzir matéria-prima para o biodiesel, porém esse tipo de ação só tomou corpo após o lançamento do PNPB. Então, considerando-se a diversidade de programas estaduais e, em alguns casos também municipais, eles não serão abordados neste trabalho.

Observa-se que as ações públicas quanto à assistência técnica, principalmente em âmbito federal se concentram em ações gerais para a Região Nordeste, embora praticamente todas essas instituições tenham desenvolvido estudos sobre o cultivo da mamona, alguns foram direcionados especificamente para produção de biodiesel, enquanto outros apenas para o desenvolvimento dessa cultura independente da finalidade de uso do óleo.

---

<sup>127</sup> Sobre estes estudos ver AMARAL & SILVA (2006a, 2006b, 2006c, 2006d); SEVERINO (2005); SEVERINO et al. (2005); FERREIRA et. al. (2006).

Assim sendo, apenas a iniciativa privada estaria comprometida de fato com o fornecimento de assistência e capacitação técnicas aos agricultores familiares. Pois como o próprio PNPB prevê, as empresas que “desejem” promover a inserção da agricultura familiar à cadeia do biodiesel, e, portanto “beneficiar-se” dos incentivos disponibilizados pelo Governo Federal, deverão organizar e fornecer toda a assistência necessária aos agricultores familiares, independentemente se essa assistência seja fornecida pela própria empresa ou por terceiros contratados pela mesma.

Constata-se, portanto, que o PNPB não se preocupa diretamente com o fornecimento de assistência e capacitação técnicas aos agricultores familiares da Região Nordeste e, mesmo de todo o país. Ou seja, apenas os agricultores contratados pelas empresas produtoras de biodiesel deverão ter acesso à assistência e capacitação técnicas, àqueles agricultores que produzirem para o mercado não terão acesso.

Desta maneira, a não ser que o poder público, por intermédio do MDA, principal órgão responsável pelo processo de inserção desses agricultores a cadeia produtiva do biodiesel realize fiscalizações junto às empresas produtoras de biodiesel contratantes, esses agricultores estarão à mercê das ações ditadas por essas empresas. Por exemplo, a Brasil Ecodiesel responsável por aproximadamente 80% da capacidade produtiva instalada na Região Nordeste detentora do SCS produziu no primeiro semestre de 2007 biodiesel a partir do óleo de soja, que representou por volta de 99% de toda a matéria-prima utilizada (MAGNABOSCO, 2007). Assim sendo, será que toda essa matéria-prima foi realmente fornecida pela agricultura familiar?<sup>128</sup> Chama a atenção ainda, que em 2006, houve uma drástica redução da área cultivada com mamona, mais de 40% em relação ao ano anterior, segundo dados do IBGE - PAM (2006).

---

<sup>128</sup> Essa questão será analisada na última seção deste capítulo.

#### 4.2.6 A Estrutura Logística do Biodiesel na Região Nordeste

Em paralelo a formação da cadeia produtiva do biodiesel outro obstáculo a ser superado neste processo diz respeito à estrutura logística de suprimento de matéria-prima, dos insumos e de distribuição dos produtos e subprodutos. Esta estrutura deve garantir a continuidade do fornecimento da matéria-prima e dos insumos, bem como o abastecimento nas distribuidoras atacadistas e varejistas.

Todavia, a principal dificuldade nesta questão encontra-se na estrutura logística necessária para movimentar a matéria-prima fornecida pela agricultura familiar, que no caso da Região Nordeste deve receber atenção especial<sup>129</sup>. Essa diferenciação se mostra necessária pela elevada participação desses agricultores no suprimento da matéria-prima, em torno de 50% no mínimo para a empresa detentora do SCS.

Assim sendo, essa discussão se concentrará particularmente na estrutura logística voltada à produção agrícola familiar. Porém, também se discutirá alguns aspectos da estrutura de distribuição do biodiesel no atacado, ou seja, a movimentação do biodiesel até as distribuidoras que farão a mistura desse combustível ao óleo diesel<sup>130</sup>. A análise destes dois pontos levará em conta ainda à estrutura de armazenagem necessária para cada etapa do processo.

No que diz respeito à logística de fornecimento da matéria-prima *in natura* produzida pela agricultura familiar, considere-se armazenamento e o transporte, as principais dificuldades encontram-se associadas às próprias especificidades da produção agrícola familiar, principalmente na Região Nordeste, em que se destaca a pequena escala de produção e a dispersão espacial desses agricultores, bem como características técnicas da matéria-prima *in natura*, que para algumas plantas oleaginosas não permite o

---

<sup>129</sup> O transporte, segundo BALLOU (2001) *apud* MENDES (2005), é o elemento mais importante nos custos logísticos, pois corresponde entre um e dois terços do custo logístico total.

<sup>130</sup> A discussão sobre a comercialização do biodiesel também deveria incluir aspectos referentes à fiscalização da qualidade desse combustível, como esse não é o foco do trabalho, esse tema não será abordado, essa seção se concentrará principalmente na estrutura logística voltada ao setor agrícola, em especial a agricultura familiar.

armazenamento por prolongado período de tempo, por exemplo, a mamona<sup>131</sup>. Essas características podem em alguns casos inviabilizar completamente a produção de biodiesel.

Então, essa estrutura deve buscar atender o máximo de agricultores familiares no menor tempo possível, procurando com isso reduzir o custo de movimentação e, ao mesmo tempo evitar que possíveis alterações químicas venham ocorrer na matéria-prima. Portanto, o desafio para qualquer empresa responsável pela movimentação da matéria-prima *in natura* encontra-se em como superar a dispersão espacial da produção agrícola familiar.

A análise da estrutura logística de suprimento da matéria-prima na Região Nordeste se concentrará especificamente nas ações desenvolvidas pela empresa Brasil Ecodiesel, dado que esta é a principal compradora da matéria-prima agrícola produzida pela agricultura familiar e, conseqüentemente a principal vendedora de biodiesel. Cabe ressaltar que a Brasil Ecodiesel se comprometeu a entregar cerca de 496 milhões de litros de biodiesel do total negociado (885 milhões de litros) até dezembro de 2007, e outros 90 milhões de litros até junho de 2008, sendo que 396 milhões de litros deverão ser produzidos pelas unidades produtivas instaladas na Região Nordeste<sup>132</sup>.

A Brasil Ecodiesel trabalhará com dois tipos de fornecedores no âmbito da agricultura familiar: os assentados pela própria empresa e os agricultores contratados segundo critérios dispostos na Instrução Normativa nº 1 e 2 do MDA de 2005, mas em ambos os casos o transporte e o armazenamento estarão a cargo da empresa, principalmente no primeiro. Assim sendo, essa empresa instituiu em sua estrutura organizacional uma Divisão Logística.

O assentamento realizado pela própria empresa freqüentemente se localizará próximo das unidades processadoras, mas no caso dos agricultores contratados nem sempre isso será possível, veja a estrutura agrícola familiar destinada à unidade produtiva de

---

<sup>131</sup> A demora do processamento da baga de mamona pode alterar a sua acidez comprometendo a qualidade e o rendimento do óleo e, conseqüentemente do próprio biodiesel.

<sup>132</sup> As unidades da Brasil Ecodiesel responsáveis pelo volume negociados nos leilões estão localizadas em: Floriano / PI (78 milhões de litros); Crateús / CE (90 milhões de litros); São Luis / MA (90 milhões de litros); e Iraquara / BA (138 milhões de litros) (ANP, 2007a).

Florianópolis, a qual se localiza a 225 km. Portanto, a empresa terá que organizar de fato duas estruturas logísticas, uma para movimentar e armazenar a produção dos agricultores assentados e outra para àqueles que foram contratados.

A estrutura logística de produção e comercialização do biodiesel da Brasil Ecodiesel está organizada da seguinte maneira: i) coleta fragmentada da produção agrícola familiar; ii) centralização e escoamento desta produção para unidades de esmagamento e transporte do óleo vegetal para as unidades de processamento do biodiesel, quando essa não esteja integrada a unidade de processamento de biodiesel; iii) transporte para as unidades de processamento de outros insumos; iv) transporte de subprodutos para comercialização ou para uso próprio e; v) distribuição do biodiesel (BRASIL ECODIESEL, 2007b).

Para isso, a empresa centralizou as atividades logísticas em sua subsidiária Ecotrans<sup>133</sup>. Essa subsidiária gerenciará os fretes de matérias-primas, do biodiesel e dos subprodutos, operando com frota própria, a qual será utilizada ainda para o fornecimento da assistência técnica aos agricultores. A Brasil Ecodiesel pretende aproveitar ainda a ampla rede de relacionamentos da Rede de Compras, com cadastro de aproximadamente 40 mil agricultores, 6 mil agentes agrícolas e 1,2 mil transportadoras, bem como o sistema de vendas diretas (BRASIL ECODIESEL, 2007b).

Quanto à estrutura logística voltada à distribuição do biodiesel no atacado, segundo a institucionalidade vigente no que tange a comercialização desse combustível no país, está previsto que a entrega seja efetuada pelos fornecedores de biodiesel em tancagem própria ou de terceiros, ou seja, ficando a cargo dos compradores desse combustível nos leilões. Assim sendo, essa etapa poderá utilizar a infra-estrutura instalada para o transporte do óleo diesel e, portanto, não exigindo grandes modificações.

---

<sup>133</sup> Constituída em abril de 2004.

#### 4.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO DE BIODIESEL NA REGIÃO NORDESTE INTEGRADA A AGRICULTURA FAMILIAR

No Brasil a inserção do biodiesel na matriz energética apresenta-se como mais um instrumento ou uma nova possibilidade para inclusão social dos agricultores familiares do que propriamente uma política energética, nesta primeira etapa do programa. Essa afirmação é cabível pelo fato de que praticamente todos os incentivos públicos tanto federais quanto estaduais e municipais buscam, por meio da abertura de um novo mercado para os óleos vegetais, estimular a inserção da agricultura familiar ao agronegócio brasileiro, pelo menos institucionalmente. Como visto ao decorrer deste trabalho qualquer benefício que a iniciativa privada busque obter junto ao poder público para instalar qualquer empreendimento ou mesmo quanto ao uso do biodiesel está atrelada à promoção da inclusão social dos agricultores familiares à cadeia produtiva do biodiesel<sup>134</sup>.

Dentro dessa perspectiva a Região Nordeste, que abrigava em 1995/96 cerca de 50% dos agricultores familiares brasileiros segundo GUANZIROLI & CARDIM (2000), pode ser a principal beneficiada pela instituição do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) entre as grandes regiões brasileiras. Destaca-se ainda, que esta região é detentora das principais plantas oleaginosas cotadas a serem utilizadas no processamento do biodiesel, sendo que estas culturas são intensivas em mão-de-obra para os tratos da produção, bem como apresentam elevada produtividade de óleo por hectare e, portanto, pode auferir ao produtor agrícola uma maior rentabilidade por hectare.

Com base nas informações apresentadas ao decorrer desta pesquisa pode-se constatar que os objetivos do PNPB estão sendo alcançados, pelos menos em termos institucionais. A Região Nordeste possui cerca de 20% (525,7 milhões de litros) da capacidade de produção instalada nacional com autorização da ANP (2,6 bilhões de litros). Essa capacidade permite

---

<sup>134</sup> Isso não quer dizer que o autor seja contrário, mas que a produção de biodiesel não deve ser considerada pelo poder público e, mesmo pela sociedade civil organizada como a salvadora da agricultura familiar, pois existem alternativas até melhores do que a produção de plantas oleaginosas para o processamento de biodiesel.

que a Região Nordeste possa elevar a mistura de biodiesel ao óleo diesel para aproximadamente 9,2%, ou destinar o excedente para outros mercados, caso mantenha-se a mistura B2 ou mesmo B5. Constata-se ainda que a estrutura industrial está sendo instalada nesta região, embora, o mesmo não se possa afirmar quanto ao setor agrícola, em especial o setor agrícola familiar foco da análise deste trabalho.

A produção agrícola de plantas oleaginosas para o biodiesel brasileiro será disponibilizada por dois tipos de fornecedores agrícolas, a familiar e a empresarial. No caso da agricultura familiar devem-se levar em conta os benefícios dispostos pelo PNPB aos produtores industriais ou, mesmo para grandes consumidores para que venham adquirir biodiesel produzido a partir da matéria-prima fornecida por esses agricultores. Verifica-se que os benefícios disponibilizados pelo PNPB conseguiram estimular a integração dos agricultores familiares nordestinos, pelo menos institucionalmente. Segundo dados do MDA (2007b), cerca de 96% da capacidade instalada de produção autorizada pela ANP na Região Nordeste possui o Selo Combustível Social, assim sendo, pode-se estimar que há ou haveria uma participação direta da agricultura familiar na produção potencial de 252,75 milhões de litros de biodiesel anuais. Cabe ressaltar novamente, que uma única empresa, a Brasil Ecodiesel é responsável por volta de 80% dessa capacidade instalada detentora do SCS.

Ao analisar-se a série histórica do volume de produção da principal matéria-prima preconizada pelo PNPB que deverá ou deveria ser produzida pela agricultura familiar na região, a mamona, observa-se que houve um aumento real tanto no volume médio produzido quanto na área colhida e na produtividade média considerando-se os últimos 4 anos<sup>135</sup>. A produção, a área colhida e a produtividade média de bagas de mamona entre

---

<sup>135</sup> Considera-se uma série histórica de 4 anos pelo fato de que a produção agrícola para o fornecimento de matéria-prima para o processamento de biodiesel no Brasil iniciou ou deveria ter sido iniciada em 2004 e, portanto, paralelo ao início da instalação de unidades produtivas, o que por sua vez poderia ter estimulado a expansão da cultura da mamona na Região Nordeste. Leve-se em conta que antes desse período o óleo de mamona era destinado para outras indústrias, cosméticos e lubrificantes, por exemplo, então se comparam duas séries históricas referentes à produção de mamona, uma antes e outra depois do lançamento do PNPB.

2004/2007 na Região Nordeste foram da ordem de 113 mil toneladas, 168 mil hectares e 665 kg/ha, respectivamente (ver tabela 22).

TABELA 22 – PRODUÇÃO, ÁREA COLHIDA E A PRODUTIVIDADE MÉDIA DE MAMONA PARA O BRASIL E REGIÃO NORDESTE: 2004 - 2007

<b>Período</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007*</b>	<b>Média</b>
<b>Produção (toneladas)</b>					
Brasil	138.745	168.802	95.000	94.565	124.278
Nordeste	126.662	154.018	83.280	87.723	112.921
<b>Área colhida (hectares)</b>					
Brasil	172.704	230.911	151.060	154.123	177.200
Nordeste	163.994	219.732	138.497	149.721	167.986
<b>Produtividade média (Kg / hectare)</b>					
Brasil	0,803	0,731	0,629	0,614	0,694
Nordeste	0,772	0,701	0,601	0,586	0,665

FONTE: Organizada pelo autor com base nos dados do banco de dados SIDRA (2007).

NOTA: \* retirado do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola do IBGE (2007b).

Quando se faz a comparação da produção e da área colhida média do período compreendido entre 2004/2007 com a do período 2000/2003 observa-se um elevado acréscimo relativo no volume produzido médio, mas no caso da área média colhida verifica-se um crescimento relativo bem menor. Essa constatação mostra que houve neste período um acréscimo na produtividade média dessa cultura. Em meio a isso, pode-se afirmar que a produção de mamona, mas de forma cautelosa, recebeu um estímulo desde a instituição do PNPB, bem como proporcionou uma melhora na produtividade dessa cultura. Então, grosso modo pode-se verificar que está ocorrendo um processo inserção da agricultura familiar, dado que esta cultura é em grande parte desenvolvida no âmbito da pequena propriedade, isso com base nos dados da produção, área colhida e produtividade da mamona (ver tabela 23).

TABELA 23 – PRODUÇÃO, ÁREA COLHIDA E A PRODUTIVIDADE MÉDIA DE MAMONA PARA O BRASIL E REGIÃO NORDESTE: 2000 - 2003

<b>Período</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>Média</b>
<b>Produção (toneladas)</b>					
Brasil	116.017	99.950	75.961	83.682	93.903
Nordeste	90.886	73.368	67.016	75.669	76.735
<b>Área colhida (hectares)</b>					
Brasil	208.538	171.624	122.248	133.879	159.072
Nordeste	177.807	151.613	113.402	128.029	142.713
<b>Produtividade média (Kg / hectare)</b>					
Brasil	0,556	0,582	0,621	0,625	0,596
Nordeste	0,511	0,484	0,591	0,591	0,544

FONTE: Organizada pelo autor com base nos dados do banco de dados SIDRA (2007).

No entanto, esse acréscimo não se mostra suficiente para atender a capacidade instalada de processamento do biodiesel e, nem mesmo o volume negociado nos leilões pelas unidades produtivas instaladas na região. Ou seja, a expansão da produção agrícola de mamona não ocorreu na mesma dinâmica observada no setor industrial.

As unidades produtivas dessa região se comprometeram a entregar até dezembro de 2007 cerca de 335 milhões de litros de biodiesel isto significa que a agricultura familiar nordestina deverá ou deveria fornecer matéria-prima para o processamento de 167,5 milhões de litros. Com base nestas informações pode-se estimar que fosse necessária uma produção de 313 mil toneladas de bagas de mamona para se processar esse volume de biodiesel, caso seja utilizada somente essa matéria-prima, ou seja, bem distante da realidade vivenciada pelo setor (ANP, 2007a).

Outro fato que reforçaria o argumento de que não estaria ocorrendo na prática à inserção da agricultura familiar nordestina pode ser constatado com base nos volumes de produção de biodiesel para os anos de 2006 e 2007, e também em declarações da empresa Brasil Ecodiesel, principal produtora de biodiesel na Região Nordeste.

Em 2006, a produção brasileira de biodiesel foi da ordem de 69 milhões de litros, sendo que a Região Nordeste participou com praticamente 50% desse volume, destes 99% foi produzido pela Brasil Ecodiesel empresa detentora do SCS. Então, com base no volume de produção e no percentual mínimo de participação da agricultura familiar no

fornecimento de matéria-prima obteve-se que aproximadamente 17,25 milhões de litros foram ou deveriam ter sido produzidos com essa matéria-prima, isto é, mamona produzida pela agricultura familiar em 2006.

Até agosto de 2007 havia sido processado no Brasil cerca de 191,9 milhões de litros de biodiesel, destes aproximadamente 45% proveio da Região Nordeste (85,5 milhões de litros), produzidos exclusivamente pela empresa Brasil Ecodiesel (ANP, 2007a). Da mesma forma que se estimou a parcela que foi ou deveria ter sido produzida exclusivamente com matéria-prima fornecida pela agricultura familiar nordestina para o ano de 2006, calculou-se que em 2007 esse volume seria de 42,75 milhões litros.

Assim sendo, com base nestes volumes de produção de biodiesel que foi ou deveria ter sido produzido com matéria-prima fornecida pela agricultura familiar pode-se estimar que a quantidade que foi ou deveria ter sido utilizada em 2006, seria da ordem de 32,3 mil toneladas de bagas e, para o ano de 2007 até agosto era de aproximadamente 80 mil toneladas.

Como apresentado anteriormente na tabela 22 à produção de mamona na Região Nordeste alcançou em 2006, 83,2 e em 2007, há a previsão da ordem de 94,5 mil toneladas, ou seja, a produção de mamona alcançada neste período até poderia atender a demanda da indústria de biodiesel, mas praticamente toda produção deveria ter sido direcionada para o processamento do biodiesel que foi ou deveria ter sido processado com matéria-prima produzida pelo agricultor familiar. Lembre-se, que antes de se iniciar a produção de biodiesel a partir de óleo de mamona, já existia no país demanda para esse produto (indústria de lubrificante, por exemplo), sem contar que o país é um importador líquido de óleo de mamona (KOURI & SANTOS, 2007). Então, surge o seguinte questionamento, qual é a origem da matéria-prima utilizada na produção de biodiesel na Região Nordeste entre janeiro de 2006 e agosto de 2007?

A resposta para esse questionamento pode ser obtida com base em declarações da empresa Brasil Ecodiesel, responsável por praticamente toda produção de biodiesel da Região Nordeste até agosto de 2007. Para isso citam-se duas informações disponibilizadas

pela empresa no relatório anual de 2006 e na mídia: a primeira foi retirada do relatório anual da empresa, dentro do qual consta que: “Em 2006, a abrangência de nossa (Brasil Ecodiesel) produção de oleaginosas ainda era incipiente e adquirimos a maior parte do óleo utilizado no mercado de óleos vegetais, notadamente óleo de soja” (BRASIL ECODIESEL, 2007a, p. 9) e; a segunda declaração foi divulgada no Jornal Gazeta Mercantil, aonde a Brasil Ecodiesel afirma que “No primeiro semestre (2007), destacou Viana (executivo da empresa), o óleo de soja correspondeu a 99% do biodiesel produzido pela companhia no período” (MAGNABOSCO, 2007).

Então, com base nas informações apresentadas nesta seção é possível afirmar que a produção de biodiesel não está estimulando a expansão da cultura de mamona na Região Nordeste e, possivelmente nem mesmo a integração da agricultura familiar ao agronegócio brasileiro. Isso pode ser reforçado ainda quando se retoma a discussão apresentada sobre o fornecimento da assistência técnica, a Brasil Ecodiesel estava promovendo a integração da agricultura familiar por meio do fornecimento de bagas de mamona, mas lembre-se que o ciclo vegetativo dessa cultura é anual ou bianual. Portanto, desde o início da instalação das primeiras unidades produtivas da Brasil Ecodiesel na Região Nordeste deveriam ter sido realizada duas colheitas, no mínimo. Assim sendo, após três anos do início da produção industrial da Brasil Ecodiesel na Região Nordeste a produção de mamona supriu ou deveria ter suprido<sup>136</sup> apenas 1% da produção de biodiesel desde 2006 até agosto de 2007, essa participação corresponderia à produção de 348 e, 855 mil litros de biodiesel, respectivamente. Desta forma, estimou-se que foi essa produção utilizou cerca de 651 toneladas de bagas de mamona em 2006 e, aproximadamente 1,6 mil toneladas até agosto de 2007.

Novamente, se pode fazer uma nova estimativa para o número de agricultores familiares beneficiados por essa produção agrícola, para a qual se obteve o seguinte

---

<sup>136</sup> A empresa pode ter utilizado outras matérias-primas que não a mamona para suprir esse 1%, entretanto, assume-se nesta hipótese a utilização exclusiva de bagas de mamona na produção desse 1% de biodiesel pelas unidades industriais da Brasil Ecodiesel instaladas na Região Nordeste.

resultado: em 2006, a produção agrícola empregou ou deveria ter empregado entre 217 e 652 trabalhadores rurais, essa variação está relacionada à produtividade dessa cultura, caso seja adotada a produtividade média alcançada neste período (601 kg/ha) essa produção empregou ou deveria ter empregado cerca de 643 trabalhadores e; até agosto de 2007 essa produção agrícola teria ou deveria ter empregado entre 633 e 1.600 trabalhadores, novamente, essa variação está relacionada à produtividade da mamona, sendo que, adotando-se a produtividade média obtida neste ano (585 kg/ha), essa produção empregou ou teria empregado 1.624 trabalhadores.

Essa análise mostra que o PNPB não está conseguindo promover a inserção da agricultura familiar nordestina ao agronegócio brasileiro. Para isso basta recordar-se que essa região abrigava aproximadamente 2,1 milhões de estabelecimentos que poderiam ser enquadrados na categoria familiar em 1995/96 e, que empregavam aproximadamente 6,8 milhões de pessoas de acordo com GUANZIROLI & CARDIM (2000).

## 5. CONCLUSÃO

A produção e o uso de combustíveis líquidos obtidos a partir de óleos vegetais não são recentes na história, pelo menos de forma experimental e em períodos de conflitos entre países e de crises na oferta de energia. Porém, a repercussão dessas experiências nunca chegou a estimular a produção desses combustíveis em escala comercial. Em compensação, a intensificação das discussões sobre os impactos ambientais decorrentes da queima de combustíveis fósseis, com destaque para a assinatura do Protocolo de Quioto e a “nova” trajetória de elevação no preço do barril de petróleo iniciada na década de 1990 reverteu esse quadro. Então, dentro dessa perspectiva diversos países da Europa e também os EUA iniciaram a produção comercial de biodiesel.

Embora o Brasil possua profunda experiência na produção de álcool etanol, ou seja, de biocombustíveis e, mesmo sendo um dos pioneiros no desenvolvimento de pesquisas tecnológicas que visavam instaurar a produção e o uso de biodiesel em fins da década de 1970 e no decorrer da primeira metade da década de 1980, o país não foi pioneiro na produção comercial desse combustível. Somente no início dos anos 2000 é que esse combustível foi inserido definitivamente na matriz energética brasileira e, neste mesmo período foi lançado um programa de âmbito nacional para estimular a produção e o uso de biodiesel no país, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) instituído em 2004.

Esse programa tem por objetivo principal estimular a produção e o uso de biodiesel no país, mas prioriza a integração da agricultura familiar ao agronegócio brasileiro por meio do fornecimento da matéria-prima para o processamento desse combustível. O programa prevê uma série de incentivos fiscais, creditícios e de comercialização aos produtores industriais que adquirirem parte de sua matéria-prima da agricultura familiar.

No âmbito fiscal foi disponibilizada a isenção total dos tributos federais (PIS/PASEP e COFINS) para produtores industriais que adquirirem mamona e palma (dendê) da agricultura familiar instalada na Região Norte, Nordeste e do Semi-árido brasileiro, para as

demais culturas foi definido isenções parciais. Paralelamente foi instituído pelo Governo Federal o Selo Combustível Social, um componente de identificação que atestará que determinada unidade industrial está promovendo a inclusão dos agricultores familiares à produção de biodiesel, por meio da aquisição de parte de sua matéria-prima e do fornecimento de assistência e capacitação técnicas a esses agricultores. Em contrapartida esses produtores industriais terão acesso a linhas de crédito diferenciadas, facilidades de comercialização, bem como se beneficiarão das isenções parciais ou totais dos tributos federais.

Observa-se, portanto, que a produção de biodiesel está sendo utilizada como mais um instrumento para promover a inserção da agricultura familiar ao agronegócio do que realmente uma política energética. Cabe destacar ainda, que mesmo priorizando a inserção da agricultura familiar ao agronegócio do biodiesel esse programa manteve a marginalidade desses agricultores no âmbito das políticas públicas.

Assim sendo, este trabalho procurou apresentar e analisar no segundo capítulo algumas das principais características socioeconômicas, geográficas e climáticas da Região Nordeste, bem como sua estrutura agrária e agrícola, cujo objetivo foi colocar a prumo a situação a ser enfrentada pelo setor industrial de biodiesel na organização de sua rede de fornecedores de matéria-prima nesta região para promover à inclusão da agricultura familiar a produção de biodiesel. Evidenciou-se a dificuldade em se adotar um programa público que não levasse em conta as características estruturais do setor agrícola instalado nesta região, tais como a precariedade do sistema educacional, predominância de baixos rendimentos na agricultura, grande parte da produção agrícola está voltada para subsistência da população rural, deficiência de nutrientes no solo, longos períodos de estiagens em grande parte dessa região, falta de organização estrutural entre os agricultores familiares, infra-estrutura logística e de processo (armazenagem, por exemplo) etc. Essas características colocam a agricultura familiar nordestina à margem do setor agrícola brasileiro, situação que pode dificultar a implementação de um programa dessa magnitude. Desta maneira, um programa que visa promover a inserção da agricultura familiar

nordestina ao agronegócio do biodiesel deveria levar em conta todas essas características, o que não foi feito até o momento.

Situação bem diferente da apresentada pelos agricultores familiares instalados nas Regiões Sul e Sudeste do país, particularmente àqueles voltados à atividade avícola, suinocultura, fruticultura, leiteira e de fumo, que se mostram estruturalmente organizados e integrados à agroindústria, processo conduzido exclusivamente pelo setor privado. Então, diante das experiências bem sucedidas nestas regiões o PNPB poderia retirar algumas lições para serem utilizadas na estruturação da produção de plantas oleaginosas pelos agricultores familiares nordestinos para o processamento do biodiesel. No entanto, o que ficou claro no decorrer desta pesquisa que isso nem se passa no âmbito de execução deste programa de bioenergia, ou melhor, de inclusão social.

Desta maneira, o que se observa no marco regulatório do PNPB são apenas a transferência de responsabilidades e mesmo um descaso quanto às especificidades presentes na agricultura familiar nordestina. Este programa prevê que toda assistência e capacitação técnica provenham do setor privado. O fornecimento de assistência e capacitação técnicas pelo setor privado pode ser benéfico para os agricultores familiares, como pode ser observada na produção avícola, suinocultura, fruticultura, leiteira e de fumo instalada na Região Sul<sup>137</sup>. No entanto, dadas as características dos agricultores nordestinos esse auxílio poderá não ter os resultados esperados, tal qual observado na Região Sul. Ou seja, a assistência e capacitação técnicas podem ser fornecidas pelo setor privado, mas o poder público deveria prever investimentos para sanar as profundas deficiências estruturais apresentados pelos agricultores familiares, especialmente o baixo nível educacional e questões relativas à tecnologia a ser utilizada por esses agricultores. Essa situação aufere ao setor privado industrial mais um desafio ao tentar promover a integração dos agricultores

---

<sup>137</sup> A experiência vivenciada pelos agricultores familiares da Região Sul deveria servir de base para a formulação dos instrumentos disponibilizados para incentivar a integração da agricultura familiar ao agronegócio do biodiesel, o que não se observa no marco institucional do PNPB, principalmente no caso da Região Nordeste.

familiares à cadeia produtiva do biodiesel, bem como eleva os custos e os riscos para estruturação de sua rede de fornecedores no âmbito da produção agrícola familiar.

Outro ponto que merece destaque refere-se ao volume de recursos financeiros disponibilizado pelos órgãos oficiais aos agricultores familiares, que se mostra insuficiente diante das suas necessidades. Como visto para o ano safra 2007/2008 foram disponibilizados apenas R\$ 10 milhões para todos os agricultores familiares brasileiros que desejem produzir plantas oleaginosas ou cana-de-açúcar para o processamento de biocombustíveis. Esses agricultores também não dispõem de recursos em volume suficiente no setor privado, isso quando eles têm acesso ao sistema financeiro privado, novamente em decorrência das suas especificidades, ou seja, os agricultores familiares nordestinos encontram-se desamparados técnica e financeiramente.

Cabe reforçar ainda que, quando se trata de matérias-primas para o processamento de biodiesel sobram incertezas, especialmente em termos da cadeia produtiva da mamona instalada na Região Nordeste. Pois faltam pesquisas que dêem garantias de uma boa colheita, especialmente do zoneamento agrícola para outras culturas (babaçu, pinhão manso etc.) e, mesmo sobre especificidades técnicas das potenciais plantas oleaginosas, tais como grau de acidez, tempo de armazenamento, tratamentos culturais etc.<sup>138</sup>. Assim sendo, algumas das empresas que firmaram contratos com pequenos agricultores familiares, a fim de obter o Selo Combustível Social, não receberam a matéria-prima contratada, ou seja, diversos agricultores não cumpriram os contratos. Essa situação contribuiu para que a produção brasileira de biodiesel se concentrasse no óleo de soja, como visto no caso das unidades produtivas da Brasil Ecodiesel instaladas na Região Nordeste<sup>139</sup>.

Embora, o setor industrial esteja respondendo positivamente aos incentivos dispostos pelo PNPB o oposto é verificado no setor agrícola. Com base nas pesquisas oficiais (IBGE

---

<sup>138</sup> Segundo declaração do Senador João Tenório, presidente da Subcomissão Permanente de Biocombustíveis (Crabio): “um dos entraves para o financiamento é a falta do zoneamento agrícola, (...). Para conseguir a liberação dos recursos os produtores devem cultivar as oleaginosas previstas nas análises (zoneamento)” (NEGRELLO & ZENTI, 2007, p. 15).

<sup>139</sup> Este parágrafo foi inteiramente baseado em NEGRELLO & ZENTI (2007).

& MAPA) sobre a produção agrícola na Região Nordeste, particularmente da mamona, principal cultura incentivada pelo programa para ser cultivada pela agricultura familiar, verifica-se que não houve uma expressiva expansão da sua produção. Isto significa que já pode ser constatado um descompasso entre a produção industrial e a agrícola no processamento de biodiesel no país, situação que pode acarretar na escassez de matéria-prima, especialmente no âmbito da agricultura familiar, dado que cerca de 644 milhões de litros de biodiesel deverão ser produzidos a partir da matéria-prima fornecida pelos agricultores familiares em todo o país<sup>140</sup>, sendo que os agricultores familiares da Região Nordeste responderão por 39% dessa produção, considerando-se toda a capacidade instalada autorizada pela ANP e detentora do Selo Combustível Social.

A análise referente ao processo de inserção da Região Nordeste à produção de biodiesel com base na agricultura familiar constatou que não está ocorrendo à integração da agricultura familiar ao agronegócio, mesmo que institucionalmente se observe o oposto, pois cerca de 96% da capacidade industrial instalada é detentora do SCS.

Ao analisarem-se os dados referentes à expansão da produção de plantas oleaginosas adaptadas à agricultura familiar na Região Nordeste, especialmente da mamona, constatou-se que a produção não se elevou consideravelmente, nem mesmo houve uma expansão acentuada da área plantada (média) se comparada a períodos anteriores. Não obstante, leve em conta que já ocorria o uso da mamona em outras indústrias, ou seja, a existência de um mercado prévio e, portanto, o estímulo à produção de biodiesel deveria ter promovido a incorporação de novas áreas, o que não foi observado desde o lançamento do PNPB. Lembre-se ainda, que o Brasil é um importador líquido de óleo e de baga de mamona, que segundo dados FAO citados por KOURI & SANTOS (2007), o país importou em 2004 por volta de 1,4 mil toneladas de óleo e 9,6 mil toneladas de bagas de mamona.

---

<sup>140</sup> Esse volume de produção refere-se à capacidade instalada de produção industrial detentora do Selo Combustível Social no Brasil até novembro de 2007, aproximadamente 2,3 bilhões de litros, sendo que a Região Nordeste deverá responder por cerca de 40% desse volume.

A Empresa Brasil Ecodiesel está organizando uma estrutura agrícola própria e contratada com base na agricultura familiar para o fornecimento de sua matéria-prima, a qual foi iniciada em 2005. Porém, até o primeiro semestre de 2007 cerca de 99% do biodiesel produzido pelas unidades industriais dessa empresa instaladas nesta região foi com base no óleo de soja adquirido no mercado segundo declaração do executivo da empresa e de informações disponibilizadas no relatório anual de atividades da empresa. As unidades produtivas da Brasil Ecodiesel respondem por 80% da capacidade instalada (405 milhões de litros) detentora do Selo Combustível Social (505 milhões de litros). Ou seja, apenas 1% de sua produção foi realizada com matéria-prima fornecida pela sua base agrícola familiar, o que segundo estimativas realizadas neste estudo mostram que essa produção envolveu até agosto de 2007 aproximadamente 1,7 mil agricultores familiares.

Observa-se também uma tendência à concentração da produção de biodiesel numa única matéria-prima, o óleo de soja, o que poderá conduzir o PNPB para o mesmo caminho percorrido pela produção de álcool no Brasil, qual seja, a concentração em uma única fonte de matéria-prima, sendo que a soja quase não permite a inserção de pequenos produtores agrícolas na rede de fornecedores, sem contar que a Região Nordeste não tem tradição no cultivo dessa planta. Essa situação se agrava quando se encontram declarações como esta de Univaldo Vedana<sup>141</sup>, “precisamos achar a ‘cana-de-açúcar’ do biodiesel” (BIODIESELBR, 2007p, p. 20). Isso não quer dizer que a produção de biodiesel não deva ser desenvolvida no âmbito da grande propriedade, mas nesta fase inicial a inserção da agricultura familiar pode consolidar a participação definitiva desses agricultores na produção de biodiesel, especialmente na Região Nordeste.

Essa situação evidencia que esses agricultores necessitam mais do que apenas o fornecimento de sementes e ferramentas rudimentares. Essa estrutura que está se consolidando na Região Nordeste apenas tornará o produtor agrícola familiar num empregado terceirizado na indústria do biodiesel, o que já seria um avanço para esses

---

<sup>141</sup> Consultor da Revista BiodieselBr e responsável pela área de tecnologia e desenvolvimento da Empresa Biominas,

agricultores. No entanto, bem diferente daquela estrutura observada na Região Sul na produção avícola, leiteira etc., onde o agricultor familiar participa ativamente do processo de produção e tem consciência de sua participação no processo, ou seja, de suas responsabilidades no processo de produção e no fornecimento da matéria-prima para o setor industrial. Pois os agricultores nordestinos em sua maioria nem tem consciência de sua participação na cadeia produtiva e, na maioria dos casos não conseguem adotar novas práticas de cultivos diante da falta de instrução básica, sem contar a baixa rentabilidade dessa atividade, que não permite que esse agricultor se capitalize.

A conseqüência desse descaso e das especificidades da agricultura familiar nordestina está se manifestando na produção de biodiesel, para a qual esses agricultores não estão conseguindo acompanhar os investimentos realizados no setor industrial do biodiesel, que se caracterizam pela instalação de grandes plantas industriais, se materializando na escassez de matéria-prima. Esses agricultores não conseguiram recursos financeiros suficientes e, em tempo hábil para o plantio, pois a empresa contratante apenas fornece assistência e capacitação técnicas, sendo que muitas empresas não têm condições de fornecer todo recurso financeiro necessário. Sem contar que, enquanto as fábricas de biodiesel estão equipadas com tecnologia de ponta, os agricultores familiares têm que enfrentar a burocracia brasileira para ter acesso às linhas de financiamento agrícola, bem como prevalece à escassez de recursos oficiais para esses agricultores.

Acrescenta-se ainda que a construção de pequenas fábricas produtoras de biodiesel, em sua maioria, está sendo destinada a testes em centros de pesquisa e universidades, isto é, unidades-piloto. Por sua vez, não se observa no país e, particularmente na Região Nordeste a instalação de pequenas fábricas processadoras de biodiesel no âmbito da agricultura familiar como preconiza o PNPB. Muitos podem acreditar que esse tipo de produção exige apenas grandes unidades produtivas, tais como as observadas na produção de álcool, mas se esquecem dos elevados custos de transportes e mesmo de transação, no caso de se promover a inclusão da agricultura familiar ao agronegócio para fornecimento de matéria-prima para grandes unidades processadoras de biodiesel, ou seja, a montagem de uma

complexa estrutura logística vinculada à dispersão espacial e ao grande número de agricultores que devem ser contratados pelas empresas para atender o percentual mínimo de aquisição de matéria-prima.

Dentro dessa perspectiva o governo brasileiro deveria estimular a produção local de biodiesel, ou seja, promover a produção para autoconsumo regional ao invés da comercialização em âmbito nacional, bem como autorizar a comercialização direta para pequenos produtores vinculados à agricultura familiar. Pois no formato que este sistema de produção está se consolidando, dificilmente os pequenos produtores industriais conseguirão competir com as grandes fábricas produtoras de biodiesel nos leilões realizados pela ANP, que em sua maioria apresentam menores custos de produção e, diversas vantagens organizacionais e de escala e, que estão se beneficiando ainda dos incentivos fiscais, financeiros e de comercialização sem ao menos promover a integração da agricultura familiar nordestina como visto neste estudo. Sem contar o acréscimo dos custos de movimentação desse combustível pelo país, por exemplo, do volume total negociado nos leilões, cerca de 335 milhões de litros de biodiesel deverão ser produzidos pelas unidades industriais instaladas na Região Nordeste, ou seja, a maior parte dessa produção será deslocada para outras regiões, dado que para atender a mistura B2 esta região demandará um volume estimado de aproximadamente 110 milhões de litros.

Em resumo, o PNPB não está conseguindo promover a integração da agricultura familiar na Região Nordeste, em decorrência principalmente das dificuldades estruturais do setor agrícola familiar da Região Nordeste e da insuficiência técnica e política apresentada pelos mecanismos de incentivos. Assim sendo, se o PNPB não sofrer ajustes que favoreçam realmente o pequeno agricultor familiar, a produção de biodiesel seguirá pelo mesmo caminho percorrido pela produção de álcool etanol, qual seja, a concentração numa única matéria-prima que exige escalas de produção, organizada em grandes unidades processadoras de biodiesel e concentrada regionalmente, mas agora na Região Centro-Oeste do país.

## 6. REFERÊNCIAS

ABOISSA. Informativo de mercado dia 21 de setembro de 2007. Disponível em: <<http://www.aboissa.com.br/palma/cotdia.htm>> Acesso em 22 set. 2007.

ABREU, F. R.; VIEIRA, J. N. & RAMOS, S. Y.. Programa Nacional para a Produção e Uso do Biodiesel – diretrizes, desafios e perspectivas. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, ano XV, nº 3, p. 5-18, jul./ago./set. 2006.

AGÊNCIA BRASIL (2007). ANP vende 380 milhões de litros de biodiesel em dois leilões. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/>> Acesso em 20 nov. 2007.

AGROPALMA (2006). Reunião do grupo de trabalho em logística de distribuição e revenda de biodiesel. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/doc/biodiesel/GT%20BIODIESEL%20%201%20reunião%2018%20mai%2006%20-%20Agropalma.pdf>> Acesso em 30 mai. 2007.

ALVES, M. O. et al. (2004). Possibilidades da mamona como fonte de matéria-prima para a produção de biodiesel no Nordeste brasileiro. Disponível em: <[www.bnb.gov.br](http://www.bnb.gov.br)> Acesso em 10 set. 2007.

AMARAL, J. A. & SILVA, M. T. (2006a). Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 69: Zoneamento de riscos climáticos da cultura da mamona no Estado da Bahia, referente ao ano-safra de 2006/2007. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/publicacoes/2006/BOLETIM69.pdf>> Acesso em 10 set. 2007.

AMARAL, J. A. & SILVA, M. T. (2006b). Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 70: Zoneamento de riscos climáticos da cultura da mamona no Estado da Piau (safra 2006/2007). Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/publicacoes/2006/BOLETIM70.pdf>> Acesso em 10 set. 2007.

AMARAL, J. A. & SILVA, M. T. (2006c). Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 71: Época de semeadura para mamona no Estado do Maranhão, segundo o zoneamento de riscos climáticos. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/publicacoes/2006/BOLETIM71.pdf>> Acesso em 10 set. 2007.

AMARAL, J. A. & SILVA, M. T. (2006d). Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 76: Zoneamento agrícola da mamona no Nordeste brasileiro: Estado da Paraíba (safra

2005/2006). Disponível em:  
<<http://www.cnpa.embrapa.br/publicacoes/2006/BOLETIM76.pdf>> Acesso em 10 set. 2007.

AMORIM, P. Q.. **Perspectiva histórica da cadeia da mamona e a introdução da produção de biodiesel no semi-árido brasileiro sob o enfoque da Teoria dos Custos de Transação**. Piracicaba, 2005. 94 f. Monografia (Bacharel em Ciências Econômicas) – Departamento de Economia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo.

ANDRADE, C. **A terra e o homem no Nordeste: contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste**. 7ª edição. São Paulo, editora Cortez, 2005.

ANFAVEA (2007), Anuário da Indústria Automobilística Brasileira: 2007. Disponível em:  
<<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>> Acesso em 25 jul. 2007.

ANP (2006). Capacidade autorizada de plantas de produção de biodiesel. Disponível em:  
<<http://www.anp.gov.br>> Acesso em 10 jun. 2006.

ANP (2007a). Dados estatísticos. Disponível em: <  
[http://www.anp.gov.br/petro/dados\\_estatisticos.asp](http://www.anp.gov.br/petro/dados_estatisticos.asp)> Acesso em 20 jul. 2007.

ANP (2007b). Capacidade autorizada de plantas de produção de biodiesel. Disponível em:  
<<http://www.anp.gov.br>> Acesso em 10 ago. 2007.

ANP (2007c). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

ARANDA, D. (2005), Esterificação de ácidos graxos. Disponível em: <[www.greentec-uftrj.com](http://www.greentec-uftrj.com)> Acesso em dez. 2006.

ARAÚJO, N. C. (2005b). Resposta técnica sobre o cultivo do pinhão manso, do Sistema Brasileiro de Respostas Técnicas. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/upload/sbrt522.pdf>> Acesso em 10 out. 2007.

ARAÚJO, R. M. (2005a). Controle de qualidade de biodiesel. Disponível em:  
<<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ppt/fortaleza/07.ppt>> Acesso em 05 dez. 2006.

ARRUDA, F. P. et al. (2004). Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curca L.*) como alternativa para o semi-árido nordestino. Disponível em: <[www.cnpa.embrapa.br](http://www.cnpa.embrapa.br)> Acesso em 10 mai. 2007.

Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais - ABIOVE (2007). Diversas estatísticas. Disponível em: <[www.abiove.com.br](http://www.abiove.com.br)> Acesso em 05 jul. 2007.

BAHIA ECO DIESEL (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.bahiaecobiodiesel.com.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

BARROS, G. S. et al., Custos de produção de biodiesel no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília – DF, nº 3, p. 36-50, jul./ago./set. 2006.

BELTRÃO, N. E. et al. (2002). Mamona consorciada com feijão visando produção de biodiesel, emprego e renda. Disponível em: <[http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/v5n2\\_Mamona.pdf](http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/v5n2_Mamona.pdf)> Acesso em 10 set. 2007.

BELTRÃO, N. E. et al. (2006). O cultivo sustentável da mamona no semi-árido brasileiro. Disponível em: <[www.cnpa.embrapa.br](http://www.cnpa.embrapa.br)> Acesso em 10 mai. 2007.

BELTRÃO, N. E. et al. (2007). Recomendação técnica sobre o plantio de pinhão manso no Brasil. Disponível em: <<http://www.cpao.embrapa.br/portal/noticias/Position%20Paper.pdf>> Acesso em 10 set. 2007.

BIOBRAX (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.biobrax.com.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

BIODIESELBR (2007a). História e Biodiesel. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/historia/biodiesel-historia.htm>> Acesso em 10 jul. 2007.

BIODIESELBR (2007b). Biodiesel no mundo. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/mundo/biodiesel-no-mundo.htm>> Acesso em 10 mar. 2007.

BIODIESELBR (2007c). Biodiesel na Alemanha. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/mundo/biodiesel-alemanha.htm>> Acesso em 10 mar. 2007.

BIODIESELBR (2007d). Biodiesel na Nicarágua. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/mundo/biodiesel-nicaragua.htm>> Acesso em 10 mar. 2007.

BIODIESELBR (2007e). Biodiesel na União Européia. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/mundo/biodiesel-uniao-europeia.htm>> Acesso em 10 mar. 2007.

BIODIESELBR (2007f). Biodiesel nos Estados Unidos. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/mundo/biodiesel-estados-unidos.htm>> Acesso em 10 mar. 2007.

BIODIESELBR (2007g). Manual do Biodiesel. Disponível em: <[www.biodieselbr.com/pdf/biodiesel/manual-biodiesel.pdf](http://www.biodieselbr.com/pdf/biodiesel/manual-biodiesel.pdf)> Acesso em 10 mar. 2007.

BIODIESELBR (2007h). Babaçu. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/plantas/babacu/babacu.htm>> Acesso em 10 mar. 2007.

BIODIESELBR (2007i). Palma. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/plantas/palma/palma.htm>> Acesso em 10 mar. 2007.

BIODIESELBR (2007j). Jatropha curcas L. – Pinhão Manso. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/plantas/pinhao-manso/jatropha-curcas-pinhao-manso.htm>> Acesso em 10 mar. 2007.

BIODIESELBR (2007k). Mamona. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/plantas/mamona/index.htm>> Acesso em 10 mar. 2007.

BIODIESELBR (2007l). Brasil Ecodiesel não produzirá o biodiesel vendido nos leilões. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/destaques/2007/brasil-ecodiesel-produzir-biodiesel-vendido-leiloes-05-07-07.htm>> Acesso em 06 jul. 2007.

BIODIESELBR (2007m). A proibição do pinhão manso e as possíveis soluções. Disponível em: <[www.biodieselbr.com/destaques/2007/a-proibicao-do-pinhao-manso--e-as-possiveis-solucoes-20-09-07.htm](http://www.biodieselbr.com/destaques/2007/a-proibicao-do-pinhao-manso--e-as-possiveis-solucoes-20-09-07.htm)> Acesso em 20 set. 2007.

BIODIESELBR (2007n) RN extrairá biodiesel do algodão. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/rn-extraira-biodiesel-algodao-06-07-07.htm>> Acesso em 20 set. 2007.

BIODIESELBR (2007o). O Biodiesel no Nordeste. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com>>. Acesso em 10 jan. 2007.

BIODIESELBR (2007p). Da lavoura ao motor. **Revista Biodieselbr**, Curitiba, ano 1, nº 1, outubro de 2007, p. 19 - 21.

BNB (2007). FNE – Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: Programação para 2007. Disponível em: <[http://www.integracao.gov.br/download/download.asp?endereco=/pdf/fundos/fne/fne\\_programacao\\_2007.pdf&nome\\_arquivo=fne\\_programacao\\_2007.pdf](http://www.integracao.gov.br/download/download.asp?endereco=/pdf/fundos/fne/fne_programacao_2007.pdf&nome_arquivo=fne_programacao_2007.pdf)> Acesso em 20 set. 2007.

BNDES (2007). Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel. Disponível em: <[www.bndes.gov.br/programas/infra/biodiesel.asp](http://www.bndes.gov.br/programas/infra/biodiesel.asp)> Acesso em 10 abr. 2007.

BOUÇAS, C. & CRUZ, P. (2006). Investimentos em biodiesel superam R\$ 600 milhões. Disponível em: <[http://www.valoronline.com.br/valoreconomico/285/agronegocios/179/Investimentos+em+biodiesel+superam+R\\$+600+milhoes,,179,3672214.html](http://www.valoronline.com.br/valoreconomico/285/agronegocios/179/Investimentos+em+biodiesel+superam+R$+600+milhoes,,179,3672214.html)> Acesso em 20 jul. 2007.

BRASIL (1975). Decreto nº 76.593, de 14 de setembro de 1975. Institui o Programa Nacional do Alcool e, dá outras providências. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=123069>> Acesso em 20 jun. 2007.

BRASIL (1996). Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996. Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - Pronaf, e dá outras disposições. Disponível em: <[www.mda.gov.br](http://www.mda.gov.br)> Acesso em 20 abr. 2006.

BRASIL (2002). Portaria do Ministério de Ciência e Tecnologia nº 702, de 30 de outubro de 2002. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/14600.html>> Acesso em 20 jul. 2007.

BRASIL (2003a). 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. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br>> Acesso em 05 dez. 2006.

BRASIL (2003b). Decreto Presidencial, de 2 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. Disponível em: <[www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)> Acesso em 10 dez. 2006.

BRASIL (2004a). Decreto nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições

para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências. Disponível em: <[www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)> Acesso em 20 abr. 2006.

BRASIL (2004b). Decreto nº 5.298, de 6 de dezembro de 2004. Disponível em: <[www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)> Acesso em 20 abr. 2006.

BRASIL (2004c). Decreto Presidencial nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências. Disponível em: <[www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)> Acesso em 20 abr. 2006.

BRASIL (2004d). Medida Provisória nº 214, de 13 de setembro de 2004. Altera dispositivos das Leis nos 9.478, de 6 de agosto de 1997, e 9.847, de 26 de outubro de 1999. Disponível em: <[www.camara.gov.br](http://www.camara.gov.br)> Acesso em 10 dez. 2006.

BRASIL (2005a). Instrução Normativa nº 1, de 05 de julho de 2005. Dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos à concessão de uso do selo combustível social. Disponível em: <[www.mda.gov.br](http://www.mda.gov.br)> Acesso em 10 dez. 2006.

BRASIL (2005b). Instrução Normativa nº 2, 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. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br>> Acesso em 10 dez. 2006.

BRASIL (2005c). Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; altera as Leis nos 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. Disponível em: <[www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)> Acesso em 20 abr. 2006.

BRASIL (2005d). Decreto nº 5.448, de 20 de maio de 2005. Disponível em: <[www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)> Acesso em 20 abr. 2006.

BRASIL (2005e). Resolução nº 3, de 23 de dezembro de 2005. Reduz o prazo de que trata o parágrafo 1º do art. 2º da Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, e dá outras providências. Disponível em: <[www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)> Acesso em 20 abr. 2006.

BRASIL (2005f). Lei nº 11.116, de 18 de maio de 2005. Dispõe sobre o Registro Especial, na Secretária 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 nos 10.451, de 10 de maio de

2002, e 11.097, de 13 de janeiro de 2005; e dá outras providências. Disponível em: <[www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)> Acesso em 20 abr. 2006.

BRASIL (2005g). Portaria nº 483, de 03 de outubro de 2005. Disponível em: <[www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)> Acesso em 20 abr. 2006.

BRASIL ECODIESEL (2007a). Relatório Anual. Disponível em: <<http://www.brasilecodiesel.com.br/>> Acesso em 10 set. 2007.

BRASIL ECODIESEL (2007b). Informações disponíveis no site. Disponível em: <[www.brasilecodiesel.com.br](http://www.brasilecodiesel.com.br)> Acesso em 10 out. 2007.

BRAZIL, O. A. (2007). Sergipe Biodiesel. Disponível em: <[http://200.241.60.247:8080/siteadmin/imagens/S33\\_Redde\\_Sergipe\\_Biodiesel\\_190607.pdf](http://200.241.60.247:8080/siteadmin/imagens/S33_Redde_Sergipe_Biodiesel_190607.pdf)> Acesso em 10 out. 2007.

BUAINAIN, A. M. et al.. Agricultura familiar e tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos. No prelo. Coleção Instituições, Agricultura e Desenvolvimento Sustentável. Campinas: Editora da Unicamp, 2007, v. 1.

BUENO, R.. **Pró-álcool: rumo ao desastre**. 4ª edição. Rio de Janeiro, Editora Vozes, 1984.

CADERNOS NAE (2005). Biocombustíveis. Disponível em: <<http://www.nae.gov.br/cadernosnae.htm>> Acesso em 20 jul. 2007.

CANO, W. **Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil 1930-1995**. 2ª edição. Campinas, Editora Unicamp, 1998.

CANO, W. **Questão Regional e Urbanização no Desenvolvimento Econômico Brasileiro pós-30**. Anais do Congresso de 1988, ABEP, Olinda, 1988.

CARNEIRO, R. F. (2006). A implantação da cadeia de produção de biodiesel no estado da Bahia: uma análise do período 2003 – 2005 e perspectivas para 2006. Disponível em: <[http://www.sei.ba.gov.br/publicacoes/publicacoes\\_sei/bahia\\_analise/analise\\_dados/pdf/retros2005/09-implantacao\\_cadeia.pdf](http://www.sei.ba.gov.br/publicacoes/publicacoes_sei/bahia_analise/analise_dados/pdf/retros2005/09-implantacao_cadeia.pdf)> Acesso em 10 out. 2007.

CARVALHO, L. C., (2006), Salão Nacional dos Territórios Rurais: Política Nacional para o Biodiesel. Disponível em: <[www.mda.gov.br](http://www.mda.gov.br)> Acesso em 15 abr. 2007.

CASTRO NETO, M. (2007a). Mapa brasileiro do biodiesel. Disponível em: <<http://arquivosbrasilbio.blogspot.com/>> Diversos acessos.

CAVALCANTI, J. C. (2006). Seminário: investimentos em biodiesel. Disponível em: <[www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)> Acesso em 20 mai. 2007.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, (2005). **Você pergunta? O CEMPRE informa!**. Disponível em: < <http://www.cempre.org.br/duvidas.php#biomassa>> Acesso em 28 out. 2005.

CENBIO (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.cenbio.org.br/pt/index.html>> Acesso em 10 out. 2007.

CHING, W. H. & RODRIGUES, C. W.. Cartilha do Sebrae sobre biodiesel. Disponível em: <[http://www.biodiesel.gov.br/docs/Cartilha\\_Sebrae.pdf](http://www.biodiesel.gov.br/docs/Cartilha_Sebrae.pdf)> Acesso em 30 jun. 2007.

COBRA, C.. Álcool, combustível verde do presente e do futuro. In: MELLO, M. G.. **Biomassa: energia dos trópicos em Minas Gerais**. Belo Horizonte. Editora UFMG, 2001. p. 49-58.

DE BONI, L. A. & GOLDANI, E., Manual básico para o preparo de biodiesel. Grupo Tchê Química, Versão 4.1, Porto Alegre: Tchequímica Consultoria Educacional LTDA., 2006. 17 p. Disponível em: <[www.tchequimica.com](http://www.tchequimica.com)> Acesso em jan. 2007.

DIEESE & NEAD/MDA, (2006). Estatísticas do Meio Rural. Disponível em: <[www.nead.gov.br](http://www.nead.gov.br)> Acesso em 20 mar. 2006.

DNOCS (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.dnocs.gov.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

EBDA (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.bahiaecobiodiesel.com.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

ELETROSUL (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.blogger.com/www.eletrosul.gov.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

EMBRAPA (2006). Pinhão manso, opção de biodiesel no semi-árido. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/noticias/>> Acesso em 10 jun. 2006.

EMBRAPA ALGODÃO (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

FERNANDES, E. C. (2007). A Petrobrás no Ceará. Disponível em: <[http://www2.petrobras.com.br/ri/port/ApresentacoesEventos/Apresentacoes/pdf/Apresenta\\_Fernandes\\_2007\\_ExpomoneyCE.pdf](http://www2.petrobras.com.br/ri/port/ApresentacoesEventos/Apresentacoes/pdf/Apresenta_Fernandes_2007_ExpomoneyCE.pdf)> Acesso em 10 out. 2007.

FERREIRA, G. B. et al. (2006). A cultura da mamona no Cerrado: riscos e oportunidades. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/publicacoes/2006/DOC149.pdf>> Acesso em 10 set. 2007.

FISEPE (2007). Projeto incentivará produtor a cultivar mamona no Agreste Pernambucano. Disponível em: <<http://www.fisepe.pe.gov.br/cepe/materias2007/ago/exec03030807.htm>> Acesso em 10 set. 2007.

FOSTER, M. G. D. (2003), Biodiesel – Audiência Pública: 20 de agosto de 2003. Disponível em: <[http://www.camara.gov.br/internet/comissao/index/perm/capr/CAPR\\_BIOMME.pdf](http://www.camara.gov.br/internet/comissao/index/perm/capr/CAPR_BIOMME.pdf)> Acesso em 24 jul. 2007.

FRAZÃO, J. M. (2006). Babaçu: alternativa para produção de biodiesel nos Estados do Maranhão e Piauí. Disponível em: <[http://www.biodiesel.gov.br/rede\\_arquivos/rede\\_documentos.htm](http://www.biodiesel.gov.br/rede_arquivos/rede_documentos.htm)> Acesso em 10 mai. 2007.

FURLAN, J. & MÜLLER, A. A. (2004). A agricultura familiar e a dendeicultura na Amazônia. Disponível em: <[www.embrapa.gov.br](http://www.embrapa.gov.br)> Acesso em 10 jun. 2007.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 17ª edição. São Paulo, Editora Nacional, 1980.

GOMES, G. M.; SOUZA, H. R.; & MAGALHÃES, A. R.. **Desenvolvimento sustentável no Nordeste**. Brasília, IPEA, 1995.

GRAZIANO NETO, F.. **Questão agrária e ecológica**. 3ª edição. São Paulo, Editora Brasiliense, 1986.

GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL (GTI), (2003). Relatório Final do Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal – biodiesel como fonte alternativa de energia. Disponível em: <> Acesso em 20 ago 2005.

GUANZIROLI, C. E. e CARDIM, S. E., (2000). Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil Redescoberto. Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO. Disponível em: <<http://www.rlc.fao.org/proyecto/brazil/censo.pdf>> Acesso em 15 dez. 2005.

HÉMERY, D.; DEBIER, J. & DELÉAGE, J.. **Uma história da energia**. 1ª edição. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1993.

HOLANDA, A. (2003). O biodiesel e a inclusão social. Disponível em: <[http://www.sfipec.org.br/artigos/tecnologia/BIODIESEL\\_2003.pdf](http://www.sfipec.org.br/artigos/tecnologia/BIODIESEL_2003.pdf)> Acesso em 05 dez. 2006.

HOMEM DE MELO, F. & FONSECA, E. G.. **Proálcool, energia e transportes**. São Paulo, Editora Pioneira: FIPE, 1981.

HOMEM DE MELO, F. **As soluções energéticas e a economia brasileira**. São Paulo, Editora Hucitec, 1984.

IBGE (1985). Censo Agropecuário. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em 10 set. 2007.

IBGE (1996). Censo Agropecuário 1995/96. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em 10 set. 2007.

IBGE (2000). Censo Demográfico - 2000. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em 10 set. 2007.

IBGE (2005a). Síntese de indicadores sociais - 2005. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em 10 set. 2007.

IBGE (2005b). Produção Extrativa Vegetal. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em 10 jul. 2007.

IBGE (2007a). Diversas informações do Geodésia. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/default.shtm>> Diversos acessos.

IBGE (2007b). Levantamento Sistemático da Produção Agrícola do IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>> Diversos acessos.

INCRA (2006). Perguntas e respostas sobre a Reforma Agrária. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/index.php?visualiza=53,52>> Acesso em 10 jan. 2007.

IPEADATA (2007). Diversas informações. Disponível em: <[www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)> Diversos acessos.

KHALIL, C. N. (2006). As tecnologias de produção de biodiesel. In: FERREIRA, J. R. & NEVES CRISTO, C. M.. **O futuro da indústria: biodiesel**. Disponível em: <[www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br)> Acesso em 10 jun. 2007.

KOURI, J. & SANTOS, R. (2007). Aspectos econômicos do agronegócio da mamona no Brasil. Disponível em: <<http://www.rbb.ba.gov.br/arquivo/279.pdf>> Acesso em 08 nov. 2007.

LEIRAS, A. **A cadeia produtiva do biodiesel: uma avaliação econômica para o caso da Bahia**. Rio de Janeiro, 2006, 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

LOPES, J. S.; BELTRÃO, N. E.; & PRIMO JR., J. F. (2005). Produção de mamona e biodiesel: uma oportunidade para o Semi-Árido. Disponível em: <[http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia1\\_v7n1.pdf](http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia1_v7n1.pdf)> Acesso em 20 jul. 2007.

LUCENA, T. K.. **O biodiesel na matriz energética brasileira**. Rio de Janeiro, 2004. 80 f. Monografia (Bacharelado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MAGNABOSCO, A. (2007). Brasil Ecodiesel prevê “mundo diferente” para 2008. Disponível em: <[www.gazetamercantil.com.br](http://www.gazetamercantil.com.br)> Acesso em 10 out. 2007.

MAPA (2005). Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)> Acesso em 10 mar. 2007.

MAPA (2007). Diversas estatísticas. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/portal/page?\\_pageid=33,971740&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,971740&_dad=portal&_schema=PORTAL)> Diversos acessos.

MARQUES, G. G. & JOSEPH JR., H. (2006). Biodiesel: visão da indústria automobilística. In: FERREIRA, J. R. & NEVES CRISTO, C. M.. **O futuro da indústria: biodiesel**. Disponível em: <[www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br)> Acesso em 10 jun. 2007.

MCT (2002). Probiodiesel: Programa Brasileiro de Biodiesel. Disponível em: <[http://www.camara.gov.br/internet/comissao/index/perm/capr/CAPR\\_BIOMCT.pdf](http://www.camara.gov.br/internet/comissao/index/perm/capr/CAPR_BIOMCT.pdf)> Acesso em 10 mai. 2007.

MDA (2005). Projetos e parcerias. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/index.php?sccid=358&sccant=>> Acesso em 10 abr. 2007.

MDA (2006). Biodiesel e Inclusão Social (Apresentação em PPT). Disponível em: <[http://www.biodiesel.gov.br/docs/02biodiesel\\_inclusao.ppt](http://www.biodiesel.gov.br/docs/02biodiesel_inclusao.ppt)> Acesso em 20 nov. 2006.

MDA (2007a). Plano de 2007/2008 para a agricultura familiar. Disponível em: <[www.mda.gov.br](http://www.mda.gov.br)> Acesso em 26 jul. 2007.

MDA (2007b). Selo Combustível Social. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/index.php?sccid=362>> Acesso em 22 out. 2007.

MDA (2007c). Empresas com selo combustível social vendem 99% do biodiesel comercializado nos leilões. Disponível em: <[www.mda.gov.br](http://www.mda.gov.br)> Acesso em 20 nov. 2007.

MEIRELLES SALLES, F. (2003), Viabilidade de utilização de óleo vegetal – biodiesel. Disponível em: <[www.faespsenar.com.br/faesp/economico/EstArtigos/biodiesel.pdf](http://www.faespsenar.com.br/faesp/economico/EstArtigos/biodiesel.pdf)>. Acesso em 15 dez. 2005.

MELO, J. C. et al. (2006). Avaliação preliminar do potencial do pinhão manso para a produção de biodiesel. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/producao/Preliminar20.pdf>> Acesso em 20 jun. 2007.

MENDES, R. A.. **Diagnóstico, análise de governança e proposição de gestão para a cadeia produtiva do biodiesel da mamona (CP/BDM): o caso do Ceará.** Fortaleza, 2005. 159 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará.

MME (2004). Biodiesel: o novo combustível do Brasil (Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel). Disponível em: <[www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)> Acesso em 20 jul. 2007.

MME (2006). Balanço Energético Nacional 2006: ano base 2005. Disponível em: <[www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)> Acesso em 20 mar. 2007.

MOURA, C. V. (2005). Biocombustível do Piauí: a energia que vem da mamona. Disponível em: <[http://www.biodiesel.gov.br/docs/PI\\_Biocombustivel.pdf](http://www.biodiesel.gov.br/docs/PI_Biocombustivel.pdf)> Acesso em 10 out. 2007.

NAPPO, M. (2006), Biodiesel no Brasil: a visão da indústria de óleos vegetais. Disponível em: <[www.abiove.com.br](http://www.abiove.com.br)> Acesso em 20 jun 2007.

NEGRELLO, L. & ZENTI, L. Revolução Verde. **Revista Biodieselbr**, Curitiba, ano 1, nº 1, outubro de 2007, p. 12 - 17.

OLIVEIRA, L. B. & COSTA, A. O.. Biodiesel: uma experiência de desenvolvimento sustentável. In: Congresso Brasileiro de Energia, 2002, Rio de Janeiro. Anais do IX Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro : COPPE, 2002. v. IV. p. 1772-1779.

OLIVÉRIO, J. L.. O programa brasileiro de biodiesel na visão da indústria de equipamentos. In: FERREIRA, J. R. & NEVES CRISTO, C. M.. **O futuro da indústria: biodiesel**. Disponível em: <[www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br)> Acesso em 10 jun. 2007.

OMETTO, J. G.. Protocolo de Quioto e mecanismo de desenvolvimento limpo. In: MELLO, M. G.. **Biomassa: energia dos trópicos em Minas Gerais**. Belo Horizonte, Editora UFMG, 2001. p. 262-268.

PAM - IBGE (2002). Pesquisa agrícola municipal. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em 10 set. 2007.

PAM - IBGE (2005). Pesquisa agrícola municipal. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em 10 set. 2007.

PAM - IBGE (2006). Pesquisa agrícola municipal. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em 10 set. 2007.

PAMPLONA, C.. **Proálcool: impactos em termos técnico-econômicos e sociais do programa no Brasil**. 2ª edição. Belo Horizonte, Editora Soproal, 1984.

PARENTE, E. J. (2003). Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado. Disponível em: <<http://www.tecbio.com.br/downloads/livro%20Biodiesel.pdf>> Acesso em 20 mai. 2007.

PARENTE, E. J. (2006). Biodiesel no plural. In: FERREIRA, J. R. & NEVES CRISTO, C. M.. **O futuro da indústria: biodiesel**. Disponível em: <[www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br)> Acesso em 10 jun. 2007.

PAULA NETO, F. L. & CARVALHO, J. M. (2006). Perspectivas para a cultura da mamona no Nordeste em 2006. Disponível em: <[http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/ETENE/Artigos/docs/perspectivas\\_mamona.pdf](http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/ETENE/Artigos/docs/perspectivas_mamona.pdf)> Acesso em 10 jun. 2007.

PETROBRÁS (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www2.petrobras.com.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

PIRES, M. M. et al. (2004). Biodiesel de mamona: uma avaliação econômica. Disponível em: <[http://www.uesc.br/ecodiesel/trab\\_completos/94Biodiesel\\_de\\_%20mamonaPires.pdf](http://www.uesc.br/ecodiesel/trab_completos/94Biodiesel_de_%20mamonaPires.pdf)> Acesso em 10 set. 2007.

PNUD (2003). Atlas do Desenvolvimento Humano - 2003. Disponível em: <[www.pnud.gov.br](http://www.pnud.gov.br)> Acesso em 10 set. 2007.

POLOBIO (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.polobio.esalq.usp.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

PRADO JR., C. **História econômica do Brasil**. 20ª edição. São Paulo. Editora Brasiliense, 1977.

PRATES, C. P.; PIEROBON, E. C. ; & COSTA, R. C.. Formação do mercado de biodiesel no Brasil. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set2502.pdf>> Acesso em 30 mai. 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETROLINA (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.petrolina.pe.gov.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

PROBIODIESEL BAHIA (2006). Programa de biodiesel da Bahia. Disponível em: <<http://www.rbb.ba.gov.br/admin/upload/File/ProgramadeBiodieseldaBahia.pdf>> Acesso em 10 set. 2007.

PRONAF (2005). Cartilha crédito rural do Pronaf ano safra 2005/2006. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/arquivos/0807810150.pdf>> Acesso em 26 set. 2007.

RAMOS, P. **Agroindústria Canavieira e Propriedade Fundiária no Brasil**. Campinas, Editora Hucitec, 1998.

RATHMANN, R. et al. (2005). Biodiesel: uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ArtigoBiodieselGINCOB-UFRGS.pdf>> Acesso em 20 mar. 2007.

RC PRESS (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.r2cpres.com.br/modules.php?name=News&file=article&sid=4068>> Acesso em 10 out. 2007.

REDE BRASIL (2007). Diversas informações. Disponível em: <[http://www.redebrasil.gov.br/det\\_emp2.asp?Det=4222](http://www.redebrasil.gov.br/det_emp2.asp?Det=4222)> Acesso em 10 out. 2007.

REYDON, B. P. & GUEDES, S. N. Regulação institucional do acesso à terra e a organização da agroindústria canavieira: contraste dos casos do Brasil e da Austrália. In: REYDON, B. P. & CORNÉLIO, F. N. (orgs.) **Mercados de terras no Brasil: estrutura e dinâmica**. Editora MDA/NEAD, Brasília, 2006.

RODRIGUES, R. A. (2006). Biodiesel no Brasil: diversificação energética e inclusão social com sustentabilidade. In: FERREIRA, J. R. & NEVES CRISTO, C. M.. **O futuro da indústria: biodiesel**. Disponível em: <[www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br)> Acesso em 10 jun. 2007.

SAF/MDA (2007). Crédito rural do Pronaf. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/index.php?scid=813>> Acesso em 20 set. 2007.

SANTANA, E. (2003). Biodiesel: sustentabilidade do semi-árido nordestino. In: HOLANDA, A. (2003). **O biodiesel e a inclusão social**. Disponível em: <[http://www.sfipec.org.br/artigos/tecnologia/BIODIESEL\\_2003.pdf](http://www.sfipec.org.br/artigos/tecnologia/BIODIESEL_2003.pdf)> Acesso em 05 dez. 2006. p. 125-129.

SANTOS, R. F. & BARROS, M. A. (2003). Cultivo da mamona. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mamona/CultivodaMamona/index.htm>> Acesso em 10 set. 2007.

SCANDIFFIO, M. I. **Análise prospectiva do álcool combustível no Brasil – cenários 2004-2024**. Campinas, 2005, 182 f. Tese (Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas.

SECOM (2007). Maranhão terá Programa Estadual de Biodiesel. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/cidadao/noticias.php?Id=8091>> Acesso em 10 set. 2007.

SECTI - BA (2007). Diversas informações. Disponível em: <[www.secti.ba.gov.br/biodiesel/biodiesel\\_05.htm](http://www.secti.ba.gov.br/biodiesel/biodiesel_05.htm)> Acesso em 10 out. 2007.

SELVAM, P. V. (Docente), Estudo comparativo técnico e econômico de diferentes óleos vegetais brasileiros para produção de biocombustíveis. Anais do 4o Encontro de Energia no Meio Rural/AGRENER-2002.; 2002; Campinas; BRASIL; Português; ; Meio digital; (www.unicamp.br/nipe/agrener2002).

SEMARH (2007). Conab estima queda de produção agrícola no Rio Grande do Norte. Disponível em: <<http://www.semarh.rn.gov.br/index.asp>> Acesso em 08 nov. 2007.

SEPLAN & SEBRAE (2006). Programa do biodiesel no estado de Alagoas. Disponível em: <<http://www.planejamento.al.gov.br/programas-e-projetos/biodiesel/recorte.shs>> Acesso em 10 set. 2007.

SETTI, A. A. et al. (2001). Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos. Disponível em: <[www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)> Acesso em 20 jul. 2007.

SEVERINO, L. S. (2005). Mamona no Brasil: avanços e dificuldades. Disponível em: <[www.embrapa.gov.br](http://www.embrapa.gov.br)> Acesso em 10 set. 2007.

SEVERINO, L. S. et al. (2005). A produção de biodiesel e geração de energia elétrica a partir de óleo de mamona em Quixeramobim, CE. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/publicacoes/2005/DOC136.pdf>> Acesso em 10 set. 2007.

SIDRA (2007). Diversas estatísticas. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/>> Diversos acessos.

SILVA, W. S.. **Mapeamento de variáveis mercadológicas para a produção de biodiesel a partir da mamona na região Nordeste do Brasil**. Recife, 2006. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco.

SOARES, U. (2007). Biodiesel: estratégia de desenvolvimento da agricultura do Rio Grande do Norte. Disponível em: <[http://200.241.60.247:8080/siteadmin/imagens/S33\\_Apresntacao\\_Ulisses\\_Soares.pdf](http://200.241.60.247:8080/siteadmin/imagens/S33_Apresntacao_Ulisses_Soares.pdf)> Acesso em 10 set. 2007.

SUERDIECK, S. S. (2006). Políticas públicas de fomento ao biodiesel na Bahia e no Brasil: impactos socioeconômicos e ambientais com a regulamentação recente. Disponível em: <[http://www.sei.ba.gov.br/publicacoes/publicacoes\\_sei/bahia\\_analise/analise\\_dados/pdf/energias\\_alternativas/05\\_politicas\\_fomento.pdf](http://www.sei.ba.gov.br/publicacoes/publicacoes_sei/bahia_analise/analise_dados/pdf/energias_alternativas/05_politicas_fomento.pdf)> Acesso em 10 set. 2007.

SZMRECSÁNYI, T. **O Planejamento da Agroindústria Canavieira do Brasil (1930-1975)**. Campinas, Editora Hucitec, 1979.

TANOUE DE MELO, F. O., PAULILLO, L. F. & VIAN, C. E. (2007). O biodiesel no Brasil: panorama, perspectivas e desafios. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/tec3-0107.pdf>> Acesso em 20 mar. 2007.

TECBIO (2006). Tecbio – Tecnologias Energéticas Ltda.: apresentação da empresa. Disponível em: <[http://www.tecbio.com.br/imagens/downloads/Biodiesel\\_tecbio.pdf](http://www.tecbio.com.br/imagens/downloads/Biodiesel_tecbio.pdf)> Acesso em 20 mai. 2007.

TEIXEIRA, M. A. (2000). Estimativa do potencial energético na indústria de óleo de babaçu no Brasil. Disponível em: <[http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022000000200045&script=sci\\_arttext](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022000000200045&script=sci_arttext)> Acesso em 10 jul. 2007.

UFAL (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.ufal.br/ufal/>> Acesso em 10 out. 2007.

UFBA (2007). Projeto Biodiesel. Disponível em: <<http://www.energia.ufba.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

UFMA (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.ufma.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

UFPE (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

UFPI (2007). Diversas informações. Disponível em: <<http://www.ufpi.br/>> Acesso em 10 out. 2007.

VILAR, A. A.. **O uso do biodiesel de mamona como fonte alternativa de energia: possíveis repercussões sobre o semi-árido**. Recife, 2006. 106 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Departamento de Economia, Universidade Federal de Pernambuco.

VISCARDI, F. A. (2004). Análise de viabilidade técnica e econômica do biodiesel no Brasil. Disponível em: <[http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0659\\_05.pdf](http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0659_05.pdf)> Acesso em 20 jul. 2007.

WIKIPÉDIA (2006a). Implementos agrícolas. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Implemento\\_agr%C3%ADcola](http://pt.wikipedia.org/wiki/Implemento_agr%C3%ADcola)> Acesso em 10 dez. 2006.

WIKIPÉDIA (2006b). Monsanto. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Monsanto\\_%28-empresa%29](http://pt.wikipedia.org/wiki/Monsanto_%28-empresa%29)> Acesso em 10 dez. 2006.

WIKIPEDIA (2007a). Glicerol. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Glicerol>> Acesso em 21 jul. 2007.

WIKIPÉDIA (2007d). Isoieta. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Isoieta>> Acesso em 21 jul. 2007.

YAMAOKA et al. (2003), Programa Paranaense de Bioenergia. Disponível em: <[http://www.iapar.br/iapar\\_xoops/arquivos/File/bioenergia.pdf](http://www.iapar.br/iapar_xoops/arquivos/File/bioenergia.pdf)> Acesso em 10 jun 2007.

## ANEXO 01 – E-MAIL: ASSUNTO - ANP - RESPOSTA Nº 219318

Prezado Senhor Junior Ruiz Garcia,

Em atendimento à sua solicitação, informamos que antes de cada leilão, a Agência, o Ministério das Minas e Energia e o Ministério do Desenvolvimento Agrícola se reúnem para estabelecer o preço de referência. O preço é definido através de uma planilha de custos que envolvem o preço da semente oleaginosa (a soja é usada como referencia), o custo da extração e da distribuição. Sobre esse preço incide PIS/COFINS, mas não incide ICMS. O preço de referencia é um preço mais alto que o preço de mercado, pois considera a entrega futura, além de ser interesse do governo incentivar a produção de biodiesel.

Gostaríamos de reiterar que estamos ao dispor para qualquer informação adicional, seja através do "Fale com a ANP", desta Agência, disponível em nosso site [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br), ou na Central de Atendimento/ ANP: 0800 970 0267.

Atenciosamente,  
Centro de Relações com o Consumidor - CRC/ ANP

**ANEXO 02 – PROJETOS E PARCERIAS DA SAF/MDA**

<b>Proponente</b>	<b>Parceiro</b>	<b>Objeto</b>	<b>Meta (projetos apoiados)</b>	<b>Total MDA (R\$)</b>	<b>Contrapartida (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
Fubra	UnB	Tecnologia de craqueamento	1	250.000	25.000	275.001
FUNARBE (UFV)	UFV	Soft. de Ap. a Decisão p. implan.de unidade do Biodiesel	3	66.940	22.314	89.257
FUNDECIT	Epamig	Geração de Tecnologia apropriada para culturas oleaginosas no Semi-árido do Estado de Minas Gerais.	3	86.790	23.880	110.673
IVC-VOLTA AO CAMPO	IVC	Prestação de assistência e orientação técnica integral, intermultidisciplinar, pro ativa permanente e AF.	1	35.000	7.500	42.501
INFC	INFC	Inserção da Agricultura Familiar Biodiesel GOIÁS	2	151.380	16.850	168.232
Funarbe (UFV)	UFV	Planos de negócios em biodiesel	10	152.383	29.000	181.393
ANPA (MPA)	MPA	Estudo de biodiesel para RS/MPA	1	40.000	4.480	44.481
Contag	Contag	Articulação em nível Brasil	1	643.910	44.714	688.625
Museu Goeldi (PA)	Museu	Inserção e acompanhamento de agricultores na cadeia do biodiesel no PA	1	113.200	13.300	126.501
FUNDECIT (Epamig)	Epamig	Geração de Tecnologia apropriada para culturas oleaginosas no Semi-árido do Estado de Minas Gerais.	1	126.639		126.639
Fundação de Auxílio à Investigação e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico Sustentado-FUNDECIT	Epamig	Parte apoiada por esta ação, parte na agregação.		83.361	52.804	136.165
Projeto de	Urucuaia	Experimentação de	1	99.298	11.064	110.362

pinhão-manso Vale Urucuia plantio experimental		oleaginosas para a região do Vale do Urucuia-MG e disponibilização de suas sementes ou mudas para a agricultura familiar				
Funarbe (Embrapa Soja)	Embrapa Soja	Desenv. Validação e transf. De tecnologia de girassol para biodiesel	1	153.929	105.422	259.351
Fapeg	Embrapa/RS	Mamona no RS	1	128.000	32.900	160.900
<b>Total geral</b>			<b>23</b>	<b>2.415.374</b>	<b>377.034</b>	<b>2.439.481</b>

FONTE: MDA (2005).

ANEXO 03 – INFORMAÇÕES AUXILIARES PARA SE ESTIMAR A PRODUÇÃO  
 AGRÍCOLA DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÁREA UTILIZADA E POTENCIAL DE  
 GERAÇÃO DE EMPREGO

Capacidade Instalada de Produção e a Participação da Agricultura Familiar nesta Capacidade Segundo Grandes Regiões Brasileiras

Região	% AF <sup>1</sup>	Capacidade de Produção Instalada (m <sup>3</sup> )			
		Total	CSCS <sup>2</sup>	SSCS <sup>3</sup>	Part. da AF
Centro-Oeste	10	739.100	632.600	106.500	63.260
Nordeste	50	525.700	505.500	20.200	252.750
Norte	10	137.100	132.000	5.100	13.200
Sudeste	30	716.440	616.300	100.140	184.890
Sul	30	477.300	432.300	45.000	129.690
<b>Total</b>		<b>2.595.640</b>	<b>2.318.700</b>	<b>276.940</b>	<b>643.790</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em ANP (2007b) & MDA (2007b).

NOTA: 1) agricultura familiar; 2) Com Selo Combustível Social e; 3) Sem Selo Combustível Social.

Geração de Emprego por Hectare e Hectares por Família Segundo Principais Culturas de Plantas Oleaginosas Utilizadas na Produção de Biodiesel

Oleaginosa	Emprego / ha	hectares / família
Soja - mecanizada	0,05	20
mamona	0,50	2
Palma - mecanizada	0,20	5

FONTE: Elaborado pelo autor com base em PARENTE (2003); SANTANA (2003); HOLANDA (2003); LOPES; BELTRÃO e PRIMO JR. (2005) & CADERNOS NAE (2005).

Tabela de Conversão de Unidades

Unidades	m <sup>3</sup>	litros	1 tonelada métrica
m <sup>3</sup>	1	1.000	880
litros	0,001	1	1,136
1 tonelada métrica	1.136	1.136	1

FONTE: Elaborado pelo autor com base em CHING & RODRIGUES, 2007.

Percentual de Óleo, Kg de Óleo por Tonelada de Fruto, m<sup>3</sup> de Óleo por Tonelada de Fruto e Produtividades Médias para as Principais Culturas Oleaginosas Utilizada no Processamento do Biodiesel

Oleaginosa	% de óleo	Kg de óleo / ton. de fruto	m <sup>3</sup> de óleo / ton. de fruto	Produtividade (t / ha) - 1º cenário	Produtividade (t / ha) - 2º cenário
Soja	0,17	170,00	0,193	2	3
mamona	0,45	470,00	0,534	0,5	1,5
Palma	0,20	200,00	0,227	15	30

FONTE: Elaborado pelo autor com base no QUADRO 03.

ANEXO 04 – INFORMAÇÕES SOBRE AS UNIDADES PRODUTIVAS DE  
BIODIESEL CONSTRUÍDAS, PILOTO, EM CONSTRUÇÃO E PLANEJADAS PARA  
O BRASIL

Unidades Produtivas de Biodiesel Construídas no Brasil

<b>Empresa</b>	<b>Município</b>	<b>Uf</b>	<b>Região</b>	<b>Cap. inst. (mil l)</b>	<b>Cap. aut. (mil l)</b>	<b>SCS</b>
Coinbra	Alto Araguaia	MT	CO			não
Granol	Anápolis	GO	CO	100.000	100.000	Sim
Barralcool	Barra do Bugres	MT	CO	50.000	50.000	sim
Agrenco CooAgri	Caarapó	MS	CO	116.000		não
Biocamp	Campo Verde	MT	CO	46.200	46.200	não
Coapar	Campos de Júlio	MT	CO	6.000		não
Biodiesel Eco Óleo	Chapadão do Céu	GO	CO	2.400		não
Projeto Biodiesel Guariba	Colniza	MT	CO	480		não
Ecomat	Cuiabá	MT	CO	8.000		não
Renobras	Dom Aquino	MT	CO	6.000	6.000	não
Biocar Biodiesel	Dourados	MS	CO	9.000		não
Cooperfeliz	Feliz Natal	MT	CO	3.000		não
Binatural	Formosa	GO	CO	9.000	9.000	sim
Projebio	Jaraguari	MS	CO	4.500		não
Cooperbio	Lucas do Rio Verde	MT	CO	3.000	3.000	Sim
Fiagril	Lucas do Rio Verde	MT	CO	122.988		não
Tauã Biodiesel	Nova Mutum	MT	CO	30.000		não
Cooperatã	Nova Ubiratã	MT	CO	3.000		não
Araguassú	Porto Alegre do NO	MT	CO	30.000	30.000	não
Torta Mato-grossense	Poxoréo	MT	CO			não
ADM	Rondonópolis	MT	CO	169.500	169.500	não
SSIL	Rondonópolis	MT	CO	9.000		não
Caramuru	São Simão	GO	CO	112.500	112.500	Sim
Benz Oil	Senador Canedo	GO	CO	100.000	100.000	não
BioNO	Sinop	MT	CO	6.000		não
Compensados Ângela	Sinop	MT	CO	900		não
KGB	Sinop	MT	CO	1.500	1.500	não
Agrosoja	Sorriso	MT	CO	24.000	24.000	sim
Armazéns Vale do Verde	Sorriso	MT	CO	6.000		não
Cooami	Sorriso	MT	CO	3.000	3.000	não
Vanzella	Sorriso	MT	CO			não

Bioeng	Tangará da Serra	MT	CO			não
RTR	Tangará da Serra	MT	CO			não
Brasil Ecodiesel	Crateús	CE	NE	118.800	108.000	sim
Brasil Ecodiesel	Florianópolis	PI	NE	40.500	40.500	sim
Brasil Ecodiesel	Iraquara	BA	NE	118.800	108.000	sim
Brasil Ecodiesel	São Luís	MA	NE	118.800		sim
IBR	Simões Filho	BA	NE	19.500		sim
Agropalma	Belém	PA	NO	24.000	24.000	sim
Brasil Ecodiesel	Porto Nacional	TO	NO	118.800	108.000	sim
Fusermann	Barbacena	MG	SE	9.000	9.000	não
Granol	Campinas	SP	SE	39.900	39.900	sim
Renobras	Campinas	SP	SE	30.000		não
Soyminas	Cássia	MG	SE	12.000	12.000	sim
Fertibom	Catanduva	SP	SE	12.000	12.000	sim
Biocapital	Charqueada	SP	SE	55.800	55.800	sim
Agrodiesel	Iguatama	MG	SE	3.000		não
Frigol	Lençóis Paulista	SP	SE	12.000	12.000	não
Bertin	Lins	SP	SE	99.900	99.900	não
Innovatti	Mairinque	SP	SE	90.000	90.000	não
Daffer	Mairiporã	SP	SE	1.800		não
Ponte Di Ferro	Manguinhos	RJ	SE	48.000	48.000	sim
Eco-bio	Resende	RJ	SE	36.000		não
Hridoveg	Rio de Janeiro	RJ	SE	75.000		não
SP Bio	Sumaré	SP	SE	25.000		não
Dhaymers	Taboão da Serra	SP	SE	7.800	7.800	não
Biopretos	Taubaté	SP	SE	64.190	64.190	não
Ponte Di Ferro	Taubaté	SP	SE	27.000	27.000	sim
Biodiesel S	Içara	SC	S	1.000		não
Bsbios	Passo Fundo	RS	S	103.500	103.500	não
Big Frango	Rolândia	PR	S	12.000		não
Biolix	Rolândia	PR	S	9.000	9.000	não
Biopar	Rolândia	PR	S	36.000	36.000	não
Brasil Ecodiesel	Rosário do Sul	RS	S	108.000	108.000	Sim
Oleoplan	Veranópolis	RS	S	98.100	98.100	Sim
<b>Total</b>				<b>2.557.158</b>	<b>1.875.390</b>	

FONTE: Elaborado pelo autor com base em CASTRO NETO (2007).

Unidades-Piloto de Biodiesel Construídas no Brasil

<b>Empresa</b>	<b>Município</b>	<b>Uf</b>	<b>Região</b>	<b>Cap. inst. (mil l)</b>	<b>Cap. aut. (mil l)</b>
UFG	Goiânia	GO	CO		
UFAL	Maceió	AL	NE	3	
Grupo Biodiesel UFBA	Salvador	BA	NE	5.000	
DNOCS Usina Piloto 1	Tauã	CE	NE	860	
DNOCS Usina Piloto 2	Tauã	CE	NE	860	
Nutec	Fortaleza	CE	NE	720	
Usina Piloto de Quixeramobim	Quixeramobim	CE	NE	105	
UFMA	São Luis	MA	NE	12	
Pesqueira	Pesqueira	PE	NE	3.600	
UFPE	Recife	PE	NE	60	
UFPI	Teresina	PI	NE	1.440	
Petrobrás 1	Guamaré	RN	NE	6.000	
Petrobrás 2	Guamaré	RN	NE	1.500	
Embrapa	Rio Preto da Eva	AM	NO	900	
Embrapa - IME	Mucajai	RR	NO	192	
Funtac	Rio Branco	AC	NO	216	
UFAM	Manaus	AM	NO		
Ambra	Varginha	MG	SE	720	720
Precismec	Araxá	MG	SE	3.000	
UFES	Vitória	ES	SE		
UFRJ - EMBRAPA - CTAA	Rio de Janeiro	RJ	SE	600	
Unicamp	Campinas	SP	SE	300	
USP -Esalq	Piracicaba	SP	SE	60	
Vital Planet	Campos dos Goytacazes	RJ	SE	7.500	
Austenbio	Londrina	PR	S	300	
Tecpar	Curitiba	PR	S	200	
Cientec-UFRGS	Porto Alegre	RS	S		
<b>Total</b>				<b>34.148</b>	<b>720</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em CASTRO NETO (2007).

Unidades Produtivas de Biodiesel em Construção no Brasil

<b>Empresa</b>	<b>Município</b>	<b>Uf</b>	<b>Região</b>	<b>Cap. inst. (mil l)</b>	<b>Cap. aut. (mil l)</b>
Ecobrás	Ceilândia	DF	CO	15.000	
Allcotton	Acreúna	GO	CO	114.000	
Bionasa	Porangatu	GO	CO	220.000	
Bionorte	São Miguel do Araguaia	GO	CO	25.000	
Centerpharma	Luziânia	GO	CO	112.000	
Planalto Biodiesel	Padre Bernardo	GO	CO	9.000	
Acácia Biodiesel	Comodoro	MT	CO	3.600	
Agrenco	Itiquira	MT	CO	165.000	
Agrodiesel CVL	Colider	MT	CO	22.500	22.500
Beira Rio Biodiesel	Terra Nova do Norte	MT	CO	7.200	
Bio Óleo	Cuiabá	MT	CO	2.000	
BioFischer	Colider	MT	CO	48.000	
Usibio	Sinop	MT	CO	6.000	6.000
Usina Água Boa	Água Boa	MT	CO	100.000	
Dagris - Sofiproteol	Luis Eduardo Magalhães	BA	NE	13.000	
Bahia Eco Diesel	Jeremoabo	BA	NE		
Bioma	Porto Franco	MA	NE	33.000	
Bioteo	Campina Grande	PB	NE	40.000	
Biovast	Petrolina	PE	NE	60.000	
Cetene	Caetés	PE	NE	600	
Cetene	Serra Talhada	PE	NE	1.800	
Amazonbio	Ji-paraná	RO	NO	13.500	
Ouro Verde Biodiesel	Rolim de Moura	RO	NO	5.100	5.100
Biotins	Paraíso do Tocantins	TO	NO	6.180	
Biobrax	São Francisco	MG	SE	10.000	
Biodiesel Triângulo	Iturama	MG	SE	100.000	
Biodiesel Triângulo	São José do Rio Preto	MG	SE	100.000	
Biominas	Itatiaiuçu	MG	SE	8.000	
Biominas	Itauna	MG	SE	8.000	
Biominas	Pitangui	MG	SE	8.000	
Petrobrás	Montes Claros	MG	SE	57.000	
Sada	Jaíba	MG	SE		

Cesbra	Volta Redonda	RJ	SE	99.000	
Grupo Marchiori	Piracicaba	SP	SE	3.000	
IQT	Taubaté	SP	SE	4.200	
Granol	Cachoeira do Sul	RS	S	40.000	
Tchê Biodiesel	Taquaruçu	RS	S	72.000	
Petrobio	Monte Castelo	SC	S	30.000	
Usina Saltinho	Saltinho	SC	S	600	
<b>Total</b>				<b>1.562.280</b>	<b>33.600</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em CASTRO NETO (2007).

#### Empreendimentos Produtivos de Biodiesel Planejados para o Brasil

<b>Empresa</b>	<b>Município</b>	<b>Uf</b>	<b>Região</b>	<b>Cap. inst. (mil l)</b>
Caramuru	Itumbiara	GO	CO	110.000
Biodiesel Santa Bárbara	Santa Bárbara	GO	CO	
Clarion	Cuiabá	MT	CO	
Comandolli	Rondonópolis	MT	CO	3.000
Usina Bio Brasil Italian Oil	Barra do Garças	MT	CO	4.400
Bertin	Diamantino	MT	CO	
Brasil Bioenergia	Nova Andradina	MS	CO	115.000
Brasil Ecodiesel	Dourados	MS	CO	118.800
Grupo Brastec	Murici	AL	NE	3.000
Petrobrás	Candeias	BA	NE	57.000
Orbitrade	Feira de Santana	BA	NE	90.000
Crow West Company	Luis Eduardo Magalhães	BA	NE	76.000
Candelle	Barreiras	BA	NE	
Biobrax	Una	BA	NE	60.000
Biobrax	Salvador	BA	NE	
Petrobrás	Quixadá	CE	NE	57.000
Global Agrienergy	Paraíso	TO	NO	100.000
BioUdi	Uberlândia	MG	SE	8.000
Ceralit	Campinas	SP	SE	35.000
Coplacana	Piracicaba	SP	SE	45.000
Exacta	Guarulhos	SP	SE	15.000

Granol	Tupã	SP	SE	40.000
Magno	São Paulo	SP	SE	
Naturoil	Ourinhos	SP	SE	209.400
Petrocap	Charqueada	SP	SE	300.000
Sina	Santo Anastácio	SP	SE	18.000
Agrenco	Céu Azul	PR	S	100.000
Brasbiofuel	Araucária	PR	S	210.000
Coinbra	Ponta Grossa	PR	S	
Expoglobe	Campo Largo	PR	S	30.000
Green Fuel Energy	Cambira	PR	S	50.000
Megabio	Tuneiras do Oeste	PR	S	50.000
TCS	Ponta Grossa	PR	S	
Vermoehlen e Vermoehlen	Vitorino	PR	S	
Biocar	Passo Fundo	RS	S	6.000
Bioteo	São Bento do Sul	SC	S	
<b>Total</b>				<b>1.910.600</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em CASTRO NETO (2007).